

repositorio abierto de propósito general desarrollado bajo el programa europeo OpenAIRE y operado por CERN



DOAJ:
Directory of Open Access Journals



Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud



BASE:
Bielefeld Academic Search Engine



Matriz de Información para el Análisis de Revistas



European Reference Index for the Humanities and Social Sciences



Deycrit-SUR Repositorio, Directorio de Revistas Descoloniales y de Pensamiento Crítico de nuestro Sur



Deycrit-SUR, Directorio de Revistas Descoloniales y del Pensamiento Crítico de nuestro Sur



Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

ISSN: 2500-8870

DOI:10.35600

copalarevista@gmail.com

Reserva de derechos al uso exclusivo Indautor
núm. 04-2016-022416333800-203

Semantic Scholar



Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal



hemeroteca de artículos científicos hispanos en Internet



Root Society for Indexing and Impact Factor Service



LatinREV:
Red Latinoamericana de Revistas



Red Construyendo Paz Latinoamericana



Asociación Latinoamericana de Sociología



Actualidad Iberoamericana,
Índice Internacional de Revistas, Chile.



Bibliografía Latinoamericana



Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal



Asociación de Revistas Académicas de Humanidades y Ciencias Sociales



Aura



Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)



Red Pensamiento Decolonial



Google Scholar



Revista CoPaLa

Revista
COPALA
Construyendo Paz Latinoamericana



ISSN (en línea): 2500-8870



Imagen. Concepto del Día de la Madre Tierra Por yusufdemirci Tipo de archivo AI/EPS y JPEG
Categoría El medio ambiente Tipo de licencia Estándar (Free trial) <https://acortar.link/J3KeOg>



Año 10 No. 21 / 01 de enero – 30 de junio de 2025 / DOI: <https://doi.org/10.35600/0000>

Coedición con el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS)

Información de la Revista



Propiedad y gestión

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana

ISSN 2500-8870 (En línea)

Género: Publicación seriada de investigaciones científicas y académicas con periodicidad semestral.

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título de la Revista,

Indautor número: 04-2016-022416333800-203

Revista CoPaLa es coordinada por su Director y Editor PhD. Eduardo Andrés Sandoval Forero.

Revista CoPaLa adhiere al primer acuerdo editorial de Deycrit-Sur y a las políticas Open Access.

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, está bajo una licencia:
CCreative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
(CC BY-NC-SA 4.0) al
-ShareAlike 4.0 International



Director: Eduardo Andrés Sandoval Forero

Dirección electrónica: copalarevista@gmail.com

Bogotá, Colombia



Revista CoPaLa

Director / Editor

Dr. Eduardo Andrés Sandoval Forero

Profesor-Investigador

Director de la Red Construyendo Paz Latinoamericana

Consejo Asesor Internacional

Jorge Alonso Sánchez

Doctor en Antropología Social -CIESAS Occidente
Profesor Investigador Nacional Emérito CONACyT (México)

Fernando Matamoros Ponce

Docotoró en l' École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS), París, Francia. Profesor de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (México)

Vicent Martínez Guzmán ⁺

Doctor en Filosofía
Director Honorífico de la Cátedra UNESCO de Filosofía para la Paz. Universitat Jaume I de Castellón (España)

Tiziano Telleschi

Doctor en Sociología
Centro de Investigaciones para la Paz. Universidad de Pisa (Italia)

Ernesto Guerra García

Doctor en Educación
Universidad Autónoma Indígena de México (México)

Rudis Yilmar Flores Hernández

Doctor en Ciencias Sociales
Director de la Revista Conjeturas Sociológicas
Profesor Investigador de la Universidad de El Salvador (El Salvador)

Eduard Vinyamata Camp

Doctor en Ciencias Sociales
Dirección del Máster en Conflictología, Universidad Abierta de Catalunya
Director del Campus por la Paz (España)

Daniel Alberto Oviedo Sotelo

Doctor en Humanidades
Docente en posgrado, Instituto Nacional de Educación Superior, Asunción (Paraguay)

Manuel Fernando Montiel Tiscareño

Doctor en Estudios Humanísticos
Coordinador para América Latina de Transcend: A peace and development network (México).

Beleni Saléte Grando

Pós-Doutora em Antropologia Social
Docente en Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Educação Física. Pesquisadora do CBCE - GTT Corpo e Cultura (Brasil)

Mario Nicolás López Martínez

Doctor en Historia Contemporánea.
Investigador y Docente en el Instituto de la Paz y los Conflictos. Universidad de Granada (España)

Sofía Herrero Rico

Doctora en Educación para la Paz
Coordinadora de la Cátedra UNESCO de Filosofía para la Paz Universitat Jaume I, Castellón (España)

Luis Eduardo Primero Rivas

Doctor en Filosofía
Coordinador del Seminario Permanente de Investigación sobre la Nueva Epistemología (SPINE)- Profesor-Investigador de la Universidad Pedagógica Nacional de México (México)

Fanny Tania Añaños Bedriñana

Doctora en Pedagogía
Investigador y Docente en el Instituto de la Paz y los Conflictos. Universidad de Granada (España)

Alexis Romero Salazar

Doctor en Sociología
Director de la revista Espacio Abierto
Docente investigador de la Universidad del Zulia (Venezuela)

Consejo Editorial Interno

Claudia Yolima Devia Acosta

Doctora en Geografía
Docente en Educación Superior. Acompañamiento a población firmantes y víctimas del conflicto armado en el departamento del Huila. Universidad Surcolombiana(Colombia)

Víctor Manuel Negrete Barrera

Investigador social y periodista. Director Centro de Estudios Sociales y Políticos de la Universidad del Sinú y de la Fundación del Sinú (Colombia)

Gloria Bonilla Vélez

Doctora en Estudios de Género
Profesora Titular de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad de Cartagena (Colombia)

María Teresa Reyes Ruíz

Doctora en Educación
Secretaría de Educación Pública (México)

Fabiola Hernández Aguirre

Doctora en Pedagogía
Coordinadora del Departamento de Posgrado de la Escuela Normal de Ecatepec (México)

Irma Isabel Salazar Mastache

Doctora en Ciencias de la Educación
Dirección General de Educación Normal de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de México (México)

Lorena Patricia Salazar Bahena

Estudios de Doctorado en Ciencias Sociales
Universidad Autónoma Metropolitana (México)

Comité Técnico

Diagramadora

Lic. María Guadalupe Escalona Ramírez

Filóloga

Dra. María del Pilar Torres Anguiano

Diseñador

Lic. Alexis Osvaldo Sandoval Mota

Traductor

Lic. Alexis Osvaldo Sandoval Mota

Programador / Soporte técnico (Plataformas OJS/ORCID/DOI)

Luis Eduardo Martínez Salazar

Presentación

Por: Dr. Fredyd Torres Oregón

Coordinador del No. 21 de la revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta nueva edición de la revista Copala Construyendo Paz Latinoamericana, realizada en conjunto con el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), se nos permite reflexionar sobre problemas torales en nuestro planeta que tienen que ver con los límites planetarios: el cambio climático, la tasa de pérdida de biodiversidad, cambios en el ciclo global del fósforo y nitrógeno, cambios en uso del suelo, cambios en nuevas entidades (ejemplos químicos sintéticos y micro plásticos), agotamiento del agua dulce, acidificación de los océanos, agotamiento del ozono, estratosférico y aumento de aerosoles a la atmósfera. Todos ellos tienen común denominador la depredación de la vida y naturaleza por parte del modelo económico capitalista actual.

A la humanidad se le ha hecho creer que la civilización moderna, patriarcal, colonial, responde y es producto de los conocimientos y el desarrollo de la ciencia occidental eurocéntrica, ignorando otras culturas y saberes. Bajo esa imposición la civilización occidental se propuso descubrir aparentemente las leyes de la naturaleza para dominarla, avanzar desde una perspectiva lineal, determinista, causal y separar hombre-naturaleza en búsqueda del desarrollo. En aras de este desarrollo la ciencia económica ha jugado un papel determinante para justificar y reducir la vida a un juego de oferta y demanda. En ese sentido, el capitalismo ha dispuesto de la tecnología como sinónimo del progreso occidental. Bajo esa premisa, primero de forma incipiente mediante la revolución industrial en Europa a finales del siglo XIX, y de forma acelerada al término de la Segunda Guerra Mundial en el siglo XX, la producción industrial capitalista viene arrasando la naturaleza bajo un modelo extractivista.

Nunca como ahora, desde los albores de la tierra, aproximadamente 4,600 millones de años, esta había experimentado graves daños a sus ecosistemas y toda forma de vida desde bacterias hasta plantas y animales. Los resultados de la industrialización y modelo consumista están a la vista de todos: calentamiento global del planeta, acidificación de los mares, contaminación de aguas subterráneas y superficiales, deforestación de selvas y bosques por cambio de uso del suelo, sequías, fenómenos meteorológicos peligrosos y procesos crecientes de migración humana por el planeta. No obstante, el modelo capitalista nos hace creer que la solución a la crisis civilizatoria pasa por avanzar hacia un desarrollo sostenible y la implementación de soluciones tecnológicas: economías verdes, energías limpias, economía circular, entre otras. Es decir, el conocimiento tecnológico principal detonador de la senda del desarrollo capitalista, y uno de los principales responsables de la devastación de toda forma de vida en el planeta, se convierte

paradójicamente, desde la óptica de los países ricos, en la solución de los límites planetarios.

Desde estas reflexiones generales en torno a los límites planetarios, la presente edición de la revista Copala y los trabajos publicados en la misma, invita a sus lectores a profundizar sobre experiencias, teorizaciones, casos de estudio y estrategias de carácter ambiental, urbano, pueblos originarios, saberes locales, alimentación, turismo, agua, transporte y educación. Dichos trabajos comparten un carácter crítico sobre las implicaciones de los efectos sociales-naturales del modelo civilizatorio actual.

Por estos motivos invitamos a los lectores de la revista, y todo tipo de público que desee conocer qué están haciendo colectivos sociales, comunidades originarias, académicos e investigadores sociales por avanzar no sólo en la crítica y reflexión de puntos convergentes de los límites planetarios sino también la búsqueda de alternativas por nuevos vivires.

Queremos también la comunidad académica y administrativa del Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS) reconocer en este número especial de la revista Copala Construyendo Paz Latinoamericana, la cual nos brinda un espacio para rendir un merecido homenaje al Dr. Luis Alberto Olín Fabela, destacado investigador y docente del CEDeS, que recientemente se nos adelantó de esta vida. Reconocemos su trayectoria profesional y la huella que nos deja como ser humano y compañero de trabajo.



Dr. Luis Alberto Olín Fabela

Artículos Científicos

PRESENTACIÓN DEL NÚMERO 21 DE LA REVISTA COPALA

PRESENTATION OF NUMBER 21 OF COPAL MAGAZINE)

Fredyd Torres Oregón

Percepción social de los servicios de transporte, caso de estudio Universidad Autónoma del Estado de México

Social perception of transport services: case study at the Autonomous University of Mexico State.

Claudia Ivett Alanís Ramírez

Ariana Cruz Olayo

Liliana Ivette Ávila Córdoba

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0356.1>

La categoría emergente de la “Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza”

The emerging category of “Sustainability for life-balance-coexistence with nature”

Araceli Paola Inclán Sanvicente

Rosa María Rodríguez Aguilar

Rocío Selene Razo Sánchez

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0365.1>

Estimación de índice de sustentabilidad urbana para el área metropolitana del Valle de Toluca

Estimation of the urban sustainability index for the metropolitan area of the Valle de Toluca

María Teresa Moreno Santiago

Salvador Adame Martinez

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0372.1>

La Selva Lacandona de Chiapas, México: Un territorio sumido en conflictos y despojos de la tierra

The Lacandon Jungle of Chiapas, Mexico: A territory immersed in conflicts and land dispossession

Marcos Israel Campos López

Fredyd Torres Oregón

Javier Jesús Ramírez Hernández

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0363.1>

Docencia y revolución tecnológica. Líneas formativas desde una interpretación analógica

Teaching and technological revolution. Training lines from an analogical interpretation

Alfonso Luna Martínez

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0375.1>

La organización social comunitaria como estrategia de reducción de la vulnerabilidad humana ante el colapso planetario

Community social organization as a strategy for reducing human vulnerability to planetary collapse

Zulma Inés Otálora Barreto

Rafael Fernando Sánchez Barreto

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0357.1>



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, está bajo una Licencia:
CCreative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
(CC BY-NC-SA 4.0)

Año 10, No.21 /01 de enero-30 de junio de 2025.

ISSN (en línea): 2500-8870 | DOI: 10.35600

Reforma universitaria, transformación socio ambiental y el ciudadano ecológico

University reform, socio-environmental transformation and the ecological citizen

Oscar Flores Jáuregui

Gabriel Pérez Pérez

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0373.1>

Transformación multitemporal de la vegetación y usos del suelo en el Nevado de Toluca (1970-2020)

Multi-temporal transformation of vegetation and land uses in the Nevado de Toluca (1970-2020)

Parix Lunex Luna Palacios

Salvador Adame Martínez

Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0366.1>

Economía circular y sustentabilidad desde la *Teoría del Metabolismo Social*

Circular economy and sustainability from the *Theory of Social Metabolism*

David Alejandro Vargas Belmar

Patricia Mercado Salgado

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0369.1>

Estudio de caso minietnográfico en educación. Propuesta metodológica interdisciplinaria

Mini-ethnographic case study in education. Interdisciplinary methodological proposal

Ernesto Guerra García

Omar Guerra Meza

Oscar Alejandro Viramontes Olivas

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0355.1>

Modelo espacial para el análisis del servicio ecosistémico de infiltración en áreas verdes urbanas

Spatial model for the analysis of the ecosystem service of infiltration in urban green areas

Miguel Martínez Tapia

Gustavo Álvarez Arteaga

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0370.1>

Saberes locales para un futuro sustentable: la Universidad Intercultural de Chiapas y la formación de profesionales interculturales

Local knowledge for a sustainable future: the Intercultural University of Chiapas and the training of intercultural professionals

Jorge Antonio Velázquez Avendaño

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0361.1>



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, está bajo una Licencia:
CCreative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
(CC BY-NC-SA 4.0)

Año 10, No.21 /01 de enero-30 de junio de 2025.

ISSN (en línea): 2500-8870 | DOI: 10.35600

Cambio climático y agua: Percepciones universitarias desde el diseño industrial

Climate Change and Water: University Perceptions from Industrial Design

Lucila Herrera Reyes

Gustavo Jesús Islas Valverde

Aura Álvarez Nieto

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0362.1>

Conocimiento tradicional de hongos comestibles en comunidades indígenas del mundo y límites planetarios, revisión sistemática actual

Traditional knowledge of edible mushrooms in indigenous communities of the world and planetary limits”, current systematic review

Isela Valeria Merino Galindo

Ofelia Márquez Molina

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0368.1>

El mejor de los mundos posibles

The best of all possible worlds

Ángel Samuel Sánchez Aristeo

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0367.1>

Contradicciones escalares generadas por la industria turística en Cozumel, Quintana Roo, México: desafíos para la sustentabilidad

Scalar contradictions generated by the tourism industry in Cozumel, Quintana Roo, Mexico: challenges for sustainability

Carlos Alonso Estrella Carrillo

David Iglesias Piña

Eduardo Andrés Sandoval Forero

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0371.1>

Reseñas

Olín Fabela, L. A., Carreño Meléndez, F., & Torres Oregón, F. (2024). *Agroecología y sustentabilidad: una convergencia para el desarrollo*. Editorial Comunicación Científica ISBN: 978-607-9104-40-5

<https://doi.org/10.52501/cc.182>

Reseña por: **Marcos Israel Campos López**

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0376.1>

Iglesias Piña, D. (2024). *El devenir de la industrialización y de los parques industriales en México, Políticas públicas y retos para la sustentabilidad productiva*. Editorial Comunicación Científica. ISBN: 978-607-9104-29-0

<https://doi.org/10.52501/cc.148>

Reseña por: **Robert Efraín Zárate Cornejo**

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2025.21.0377.2>

Normas de publicación

Normas para publicar en la Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamerica



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, está bajo una Licencia:
CCreative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
(CC BY-NC-SA 4.0)

Año 10, No.21 /01 de enero-30 de junio de 2025.

ISSN (en línea): 2500-8870 | DOI: 10.35600



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Percepción social de los servicios de transporte, caso de estudio Universidad Autónoma del Estado de México

Alanís Ramírez, Claudia Ivett
Cruz Olayo, Ariana
Ávila Córdoba, Liliana Ivette

Percepción social de los servicios de transporte, caso de estudio Universidad Autónoma del Estado de México

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0356.1

Fecha de recepción: 28 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 18 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21), 1-29, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/338>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Percepción social de los servicios de transporte, caso de estudio Universidad Autónoma del Estado de México

Social perception of transport services: case study at the Autonomous
University of Mexico State

Claudia Ivett Alanís Ramírez

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0001-6935-1798>

Ariana Cruz Olayo

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0009-0005-3612-8668>

Liliana Ivette Ávila Córdoba

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-1073-5196>

Fecha de recepción: 28 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 18 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero de 2025

Resumen

Este estudio analiza la percepción social del sistema de movilidad en la UAEMEX. La encuesta clasifica los resultados en cinco dimensiones: accesibilidad, empleo, movilidad y conectividad, seguridad y salud pública, y habitabilidad. En cuanto a la accesibilidad (servicios de transporte, paradas y medios financieros), el análisis revela una dependencia significativa del transporte urbano (39%) y del servicio de Potro Bus (22%), con una percepción de eficiencia y rentabilidad; las paradas del fueron 1 o 2, y el costo del viaje diario fue de 1.50 USD. La movilidad y conectividad (nivel de satisfacción, puntualidad y distancia media), el 29% reconoce la eficiencia y su viabilidad económica, ya que es gratuito para los estudiantes. Seguridad y salud pública (accidentes, huella de carbono e inclusión), con un 78 % expresaron ningún accidente y un 43% destaca la inclusión. Además, el 70% está interesado en conocer su huella de carbono asociada al transporte. La habitabilidad (proyectos universitarios, planes de movilidad urbana y herramientas tecnológicas), se necesita educar y participar en iniciativas de transporte sostenible. Además, la investigación introdujo a la evaluación del Análisis de Ciclo de Vida Social para ajustar los impactos ambientales y sociales de los servicios de movilidad, alineados con los ODS.

Palabras clave: Análisis de ciclo de vida social, Encuesta, Impactos ambientales, Planes de movilidad urbana, Planes de movilidad universitaria.

Abstract

This study analyzes the social perception of the mobility system at the Autonomous University of Mexico State. The survey categorizes findings into five key dimensions: accessibility, jobs, mobility and connectivity, safety and public health, and livability. About accessibility (transport services, stops and financial means), the analysis reveals a significant reliance on urban transport 39%, and the Potro Bus service 22%, and perceived efficiency and cost-effectiveness; the stops of mobility service on University community was 1 or 2, and the cost of daily travel was 1.50 USD. The mobility and connectivity (level of satisfaction, punctuality and average distance), around 29% acknowledge the efficiency of the transportation system and economic viability, because is free for students. Safety and public health (accidents, carbon footprint and inclusivity), with 78 % reporting no accidents, and 43% praising the inclusiveness. Moreover, 70% are interested to learn about their carbon footprint associated with transport. The livability (University projects, Urban mobility plans and Technological tools), involves actively educating and engaging in sustainable transportation initiatives with technological and environmental point of view. Additionally, the research introduces the application of Social Life Cycle Assessment methodologies to evaluate the environmental and social impacts of mobility services, aligning with ODS.

Keywords: Environmental impacts, Mobility University, Social life cycle assessment, Survey, Urban mobility plans.

Introducción

Mobility facilitated by transportation, engenders social, economic growth and environmental domains, alleviates poverty, and enhances quality of life (Andrade et al., 2024). Enhanced transportation enables market access, supports productivity, fosters trade, and promotes regional and global integration. The existing transportation system and shortcomings in urban planning have led to cross-cutting impacts on sustainability, influencing the environmental, social, and economic spheres. Addressing this issue requires a paradigm shift in urban planning and mobility (Centro Mario Molina, 2014). Sustainable mobility must have the four attributes summarized in equitable, efficient, safe, and climate-responsible, considering climate change and reducing air and noise pollution (Finck Carrales, 2023).

The sustainability of "Mobility as a Service" (MaaS), proposed as a tool for promoting sustainable mobility and increasing the share of public transport trips in urban areas; integrated mobility solutions based on user requirements, represented by the younger

generations (Zoomers, Homeland Generation and Millennials), they are mostly students at universities and colleges (Santos & Nikolaev, 2021; Shaheen & Cohen, 2018).

The concept "sustainable mobility" was introduced five years after that (European Commission, 1992), the overarching goal linked to sustainable transportation is defined as, "Ensuring that our transportation systems fulfill the economic, social, and environmental requirements of society while minimizing their adverse impacts on the economy, society, and the environment" (Council the European Union, 2006). Economic activities produce externalities that have adverse effects on urbanization, particularly given that 56 % of the global population (4.4 billion inhabitants) resides in urban areas (Nations, 2018). In addition, several environmental concerns around the cities are being addressed, such as the significant increase in energy consumption, the surge in greenhouse gas (GHG) emissions, pollutants in the air, vibrations, traffic congestion, encroachment on public spaces, accidents, harm to buildings and monuments, deteriorating air quality, noise from traffic, congestion-related stress, fatigue, and aggression collectively contribute to health and environmental concerns (Gallo & Marinelli, 2020). To address climate change and reduce the environmental impact of transportation, while also promoting fairness, effectiveness, and inclusivity in urban communities, there is a growing need for innovative mobility solutions centered around shared usage. This shift aims to enhance the overall quality of life in cities.

Considering the negative impacts on different environmental aspects, embracing sustainable mobility solutions emerges as a vital tactic for transitioning towards resilient and eco-friendly urban environments, in line with the Smart City concept (Casas et al., 2020; Gallo & Marinelli, 2020) . Moreover, evidence from developed countries shows that safety, public transport quality, transportation costs, air pollution, and accessibility function as contextual indicators that are also applicable to developing nations (Shiddiqi et al., 2022).

The Mobility Law of the State of Mexico is a legislation that regulates transportation and mobility in the State of Mexico, Mexico. It establishes norms and provisions to ensure a safe, efficient, sustainable, and accessible transportation system for all citizens; on article 9 it is

referred, that is necessary studies on vehicle traffic to achieve better utilization of roads and corresponding means of transportation, aiming for the most effective protection of human life, environmental preservation, safety, comfort, and traffic flow (Gobierno del Estado de México, 2015). The Toluca Metropolitan Zone, ranks as the fifth largest city nationwide, boasting a population exceeding two million and standing as the most densely populated urban area in the State of Mexico. Notably, the Toluca and Mexico City corridor witnesses a substantial daily traffic volume, comprising 500,000 automobiles and 20,000 buses (CONAPO, 2012). The Sustainable Mobility strategy for the Toluca Metropolitan Zone addresses five identified trends in terms of mobility and urban development: 1) urban structure tending towards expansion, 2) increase in travel time and distance, 3) promotion of inefficient transportation modes, 4) fragmentation of public management of mobility, and 5) rise in the use of private cars (Centro Mario Molina, 2014).

The social perception, attitudes, and other internal factors of urban mobility, refers to how the population in a city perceives and experiences transportation and mobility systems within their human behaviour in transportation (Leontev, 2023). Analysing and understanding this perception is important for designing transportation policies and projects that align with the needs and preferences of the community, thus promoting more efficient, safe, and sustainable urban mobility (Brůhová Foltýnová et al., 2020). Assessing the social perception of mobility systems entails examining how these factors influence various segments of society, including marginalized groups, inequality and striving to mitigate detrimental effects while fostering beneficial outcomes (Campos-Vazquez et al., 2022), on the SARS-CoV-2 pandemic, the reduction in overall travel, and the decline in the use of public transportation present a significant challenge for urban mobility (Figueirôa-Ferreira et al., 2023; Stan et al., 2023).

Few studies have adequately addressed a crucial aspect of the planning process, namely the indicators of sustainable mobility within University campuses. There is limited understanding of the social perception of mobility systems in University settings, as evidenced by discussions on social media platforms concerning their environmental and social implications (Alanis et al., 2022; Metastasio et al., 2024). Previous research has

examined measures of sustainable mobility within University contexts (Rodrigues da Silva et al., 2024) with campaign of fostering a more sustainable travel behavior (Pedreira Junior et al., 2022), about the influence factors of the economy and traffic impacts on roads adjacent to universities (Obregón Biosca, 2020; Pedreira Junior et al., 2022), and models to identify the most efficient measures based on user perception of mobility patterns (Klimi, 2022).

The primary objective of this study is to systematically analyse the social perceptions related to the University mobility system within the Autonomous University of the State of Mexico. This analysis focuses on five key performance measures: accessibility, employment opportunities related to mobility, overall mobility and connectivity, safety and public health, and livability. By evaluating these dimensions, the study aims to identify the strengths and weaknesses of the current mobility system from the standpoint of the University community, including students, faculty, and staff. This comprehensive assessment seeks to inform targeted improvements that can enhance the efficiency, inclusiveness, and sustainability of transportation services within the University setting.

Methodology

The mobility services in Autonomous University State of Mexico, University City, located in Toluca campus, is the largest campus with which the University has a total area of 367,065 m², an enrollment of 23,271 students and 2,250 (employers and academics), housed in 80 buildings of which ten are faculties, figure. 1, (PRDI, 2021). The stakeholder's group representative from University: academics, students and employers in ten University spaces (Architecture and Design, Arts, Political and Social Sciences, Accounting and Administration, Laws, Economics, Geography, Humanities, Tourism and Gastronomy, and Engineering).

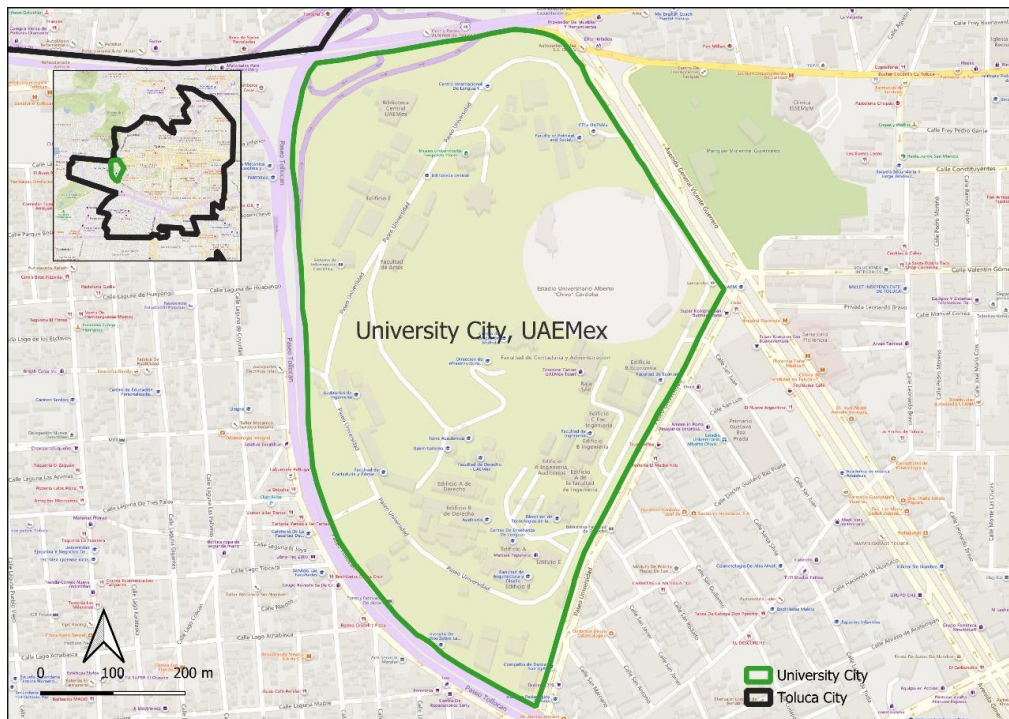


Figure 1. Geographic boundaries of Autonomous University State of Mexico, central campus. Source: Google maps.

The survey was structured by Sóstenes Flores, (2024), around origin-destination data, shed light on commuting behaviors to and from the University, enabling a detailed analysis of factors like travel duration, purpose, and transportation services used. Participants received the questionnaire through Google Forms. Interviewees were selected based on criteria including pertinent work background, knowledge of sustainable mobility, and familiarity with university dynamics. Guided interviews, conducted with academics, students, and employers across various University settings, followed a structured questionnaire tailored specifically for this study.

To gather more organic feedback from individuals capable of reflecting the viewpoints of a specific demographic, thereby ensuring the neutrality of the data and uncovering insights that might have been overlooked during the initial design of the interview, the questionnaire and survey were developed drawing from previous studies on mobility systems, such as the work conducted by Gompf et al., (2022) and Osorio-Tejada et al., (2020).

To obtain the stratified sample size, the data reported in the Statistical Agenda was used (UAEMEX, 2023a), as shown in (1), resulting in 372 individuals divided into ten academic spaces (Table 1), reported by Rodríguez G., (2017).

$$n = \frac{z^2 pqN}{(N-1)e^2 + z^2 q} \quad (1)$$

Where:

N = Total population

n = Sample size

z = Confidence level: 95 %

p = Probability of success

q = Probability of failure

e = Margin of error corresponding to 5 %

Table 1
Total surveys for each academic space of University

Academic spaces	Academics and employers	Students	Surveys	%
Architecture and Design	409	1979	37	10.3
Arts	107	622	12	3.1
Political and Social Sciences	239	1347	25	6.8
Accounting and Administration	512	5935	103	27.7
Laws	373	3109	56	15.0
Economics	201	1931	34	9.2
Geography	123	558	11	2.9
Humanities	208	1160	22	5.9
Engineering	364	2684	49	13.1
Tourism and Gastronomy	165	1245	23	6.1
Total	2701	20,570	372	100

Source: Adapted to (Sóstenes Flores, 2024).

The proposed framework incorporates social performance indicators across five categories: accessibility, employment opportunities, mobility/connectivity, safety/public health, and livability (Ostovar, 2023). These categories (Table 2), serve to assess the comprehensiveness, coherence, and applicability of the findings. Recognizing the necessity of gathering data from

primary sources, fieldwork has been carried out at the central campus to ensure accuracy and relevance.

Table 2
Social performance measures on University surveys.

Selected category	Surveys
Accessibility	What means of transportation do you frequently use to get to your University space?
	Why do you prefer this means of transportation?
	Do you use Potro Bus?
	Is your route linear or do you make any intermediate stops and/or transfers?
	If you use a private car, what make, and model (year) is it?
	Does the execution of the Mexico-Toluca Interurban Train bring improvements in your University mobility?
	How much money do you spend a day to get around?
Jobs	Have had any accidents in the operation of transport units?
	Do they have medical service?
	How many hours of work do they use to operate the transport units?
Mobility and connectivity	Do you consider that your level of satisfaction using this mobility service is?
	How long on average does it take you to transfer (home-faculty)?
	What is the average distance you travel by your means of transportation per day?
	How do you rate the mobility service you use in terms of punctuality?
Safety and public health	How many accidents have you suffered in your mobility service during the year?
	Would you be interested in knowing your carbon footprint derived from the use of transportation?
	How do you consider the type of transport you use in terms of inclusivity (aging, people with different abilities, pregnant women, gender equality)?
Livability	Do you know the University project on sustainable mobility and the urban mobility hierarchy pyramid?
	Do you think that the implementation of these plans has improved your mobility?
	The means of transportation you use, does it have a technological tool to track its real-time location? And if it does, how useful is it?

Source: Adapted to (Sóstenes Flores, 2024 and Ostovar, 2023).

The proposed methodology of the social performance measures (Ostovar, 2023), provide comprehensiveness about the University mobility, fig. 2, chosen mobility system for various transportation alternatives, including the Potrobus (powered by diesel and natural gas) as a direct and indirect options such as urban bus, car passenger, motorcycle, taxi, pedestrian on foot or bicycle and compare their respective social and environmental impacts. The accessibility category in University mobility refers to the ease on with which individuals can

access transportation services. It encompasses factors such as the availability of transportation options and the proximity of transportation stops or stations to people's origins and destinations, as well as the availability of transportation-linked to financial resources.

The jobs categories refer to accidents in transfer, medical services, hours to work and occupations or positions within employees of the University that are involved in or affected by mobility systems, this category typically includes administrative staff, whose work or daily activities may require mobility within or around the University campus. The mobility or connectivity refers to the level of satisfaction, punctuality and average distance of access within the University campus and its surrounding areas. The safety and public health category assesses the well-being, inclusivity, and security of individuals (accidents) using transportation systems on and around university campuses, supporting the creation of a healthy environment. This includes aspects like the carbon footprint, aiding in the shift toward low-carbon modes or, at the very least, a lower-carbon economy (Duan et al., 2015; Ghate & Qamar, 2020) achieving national mitigation targets (SEMARNAT & INECC, 2022). And finally, the livability on transportation system, enhance the quality of life for contribute to include considerations such as accessibility to amenities and services, availability of diverse transportation options, designing transportation infrastructure and policies that prioritize the needs and preferences of the University community, and inclusive campus environment, promoting sustainable mobility practices.

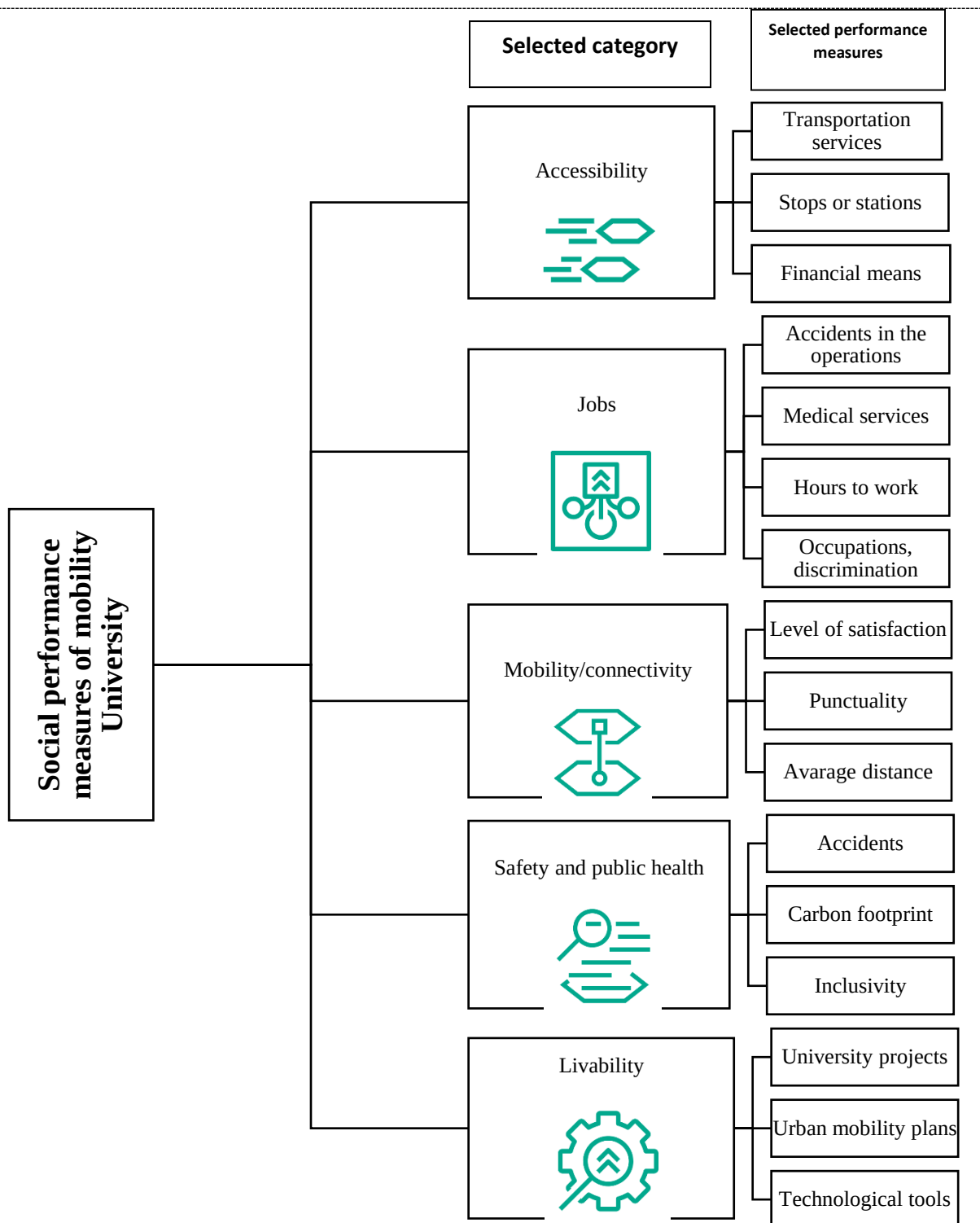


Figure 2. Social performance measures selected of mobility University. Source: Adapted to (Ostovar, 2023)

Results and discussion

Accessibility

Accessibility refers to the ability to acquire opportunities and resources to facilitate the fulfillment of various daily life activities, University trips, primarily through mobility, by enhancing individuals' mobility potentials in proximity (Finck Carrales, 2023), to improve the interaction between the community and the institution (Rodrigues da Silva et al., 2024). During the SARS-CoV-2 pandemic, there was an increase in the use of private cars and ride-sharing services, accompanied by a decrease in the use of public transportation modes (Figueirôa-Ferreira et al., 2023), however, the modal split following the pandemic does not follow the same pattern.

According to the mobility perception survey, reported by Sóstenes Flores, (2024), figure 3, conducted during this study, 52.7 % were women and 42.9 % were men, of which 91 % were students; academics and employers were the rest; which demonstrate that women have a higher perception of transportation services of mobility University, compared to men (Pourhashem et al., 2022). The assessment of accessibility includes transportation services, stops or stations, and financial means. The results of the means of transportation frequently used by three sectors were: 39 % urban transport or public transport, 22 % Potro Bus (diesel), 20 % private car, and 9 % walking, choosing these modes to adapt to their needs, save money, and for convenience. The Potro Bus is a service for the student community, designed to provide safe, efficient, and affordable transportation within and around the university campus. This service aims to enhance the mobility of students, allowing them to access academic facilities. The Potro Bus operates on a fixed schedule and designated routes, ensuring timely arrivals. By reducing the need for private vehicles, it not only alleviates traffic congestion but also promotes environmental sustainability by lowering the campus's carbon footprint (UAEMEX, 2023b).

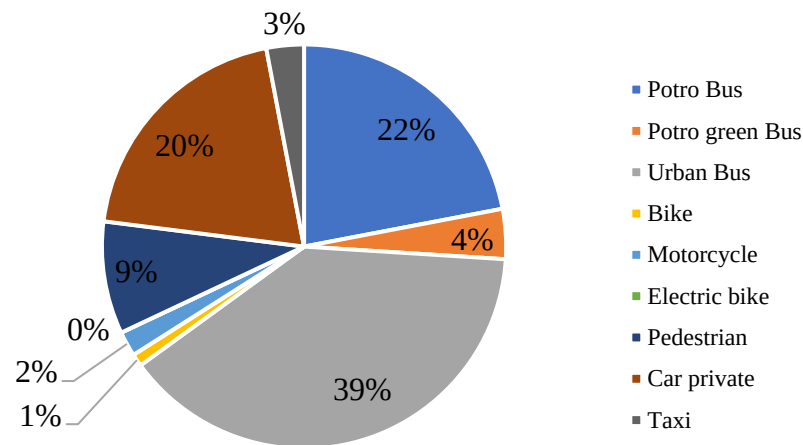


Figure 3. Inclination of transportation services of mobility University.

Mobility services, as defined by Loubser et al., (2021), encompass transportation alternatives that fulfill user's needs, facilitated through a service provider interface, allowing seamless travel from point A to B. The number of stops or stations of mobility service on University community was 1 or 2 (81 %), bus stops represents challenges that people with reduced mobility experience each day (Andrade et al., 2024), given that they do not have to transfer between various modes of transportation or take more than one mode to reach the academic space, it can be inferred that there is good road development as there are routes in the Toluca area that lead to the University, also to access the service, students must present to the operator their current University. The University mobility system aims for buses to incorporate measures that facilitate accessibility; however, bus stops pose daily challenges for individuals with reduced mobility. The relationship between this measure (stops or stations) is the indicator proposed by Rodrigues da Silva et al., (2024), defines accessibility to availability and location of parking spaces for the elderly and users with mobility constraints quality of pedestrian paths (inside and to access the campus).

Likewise, according to the mobility service, private cars are the most used mode of transportation by academics, with a travel time ranging from 16 to 30 minutes. In the case of administrative staff, the majority chose 45 minutes or more using public transportation (bus), although most of them traveled distances of 21 to 40 km. Students have also opted for the

option of 45 minutes or more, and in this case, the service with the highest votes is public transportation (bus), followed by the Potro Bus. These results are similar of Obregon Biosca, (2020), who reported that on Autonomous University of Queretaro, Mexico, 73 % of trips are mainly made by Urban bus of extension length 21 km. The average distance traveled is over 60 km, indicating a relationship between the time and distance covered. The cost of daily travel represents 39 % of students, with urban transportation (bus) being the most chosen means of transportation, spending between 0 and 1.50 USD, followed by 1.26 to 3 USD by academics and administrative staff; also considering it's the most economical, and being low according to what the students reported spent more than 2.47 USD per day (Obregon Biosca, 2020).

Mobility and connectivity

The level of satisfaction that they have when choosing a mobility service is mainly 29 % adapt to their needs and 28 % savings, without leaving behind 18 % comfort, 13 % travel time, and 11 % safety, considering that their satisfaction level is good, as shown in Figure. 4, being a principle that if carried out in the Road Safety and Mobility University program (UAEMEX, 2024).

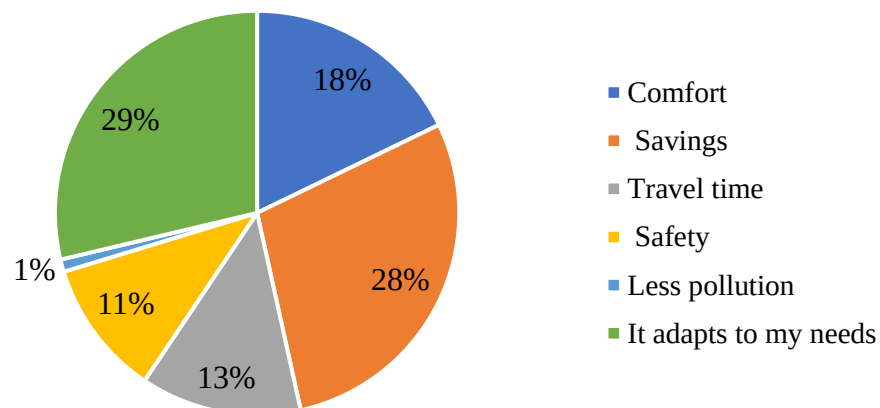


Figure 4. Preference for choosing mobility service.

In the timeliness of the mobility services offered by the University, 52 % consider them good and 24 % indifferent, being a compliance to rights and obligations of students using the Potro

Bus, to board and descend in a timely manner and only at the designated locations of the units, as well as to refrain from moving in the unit in progress. The Potro Bus will be addressed in accordance with the official schedules and at the designated locations. On average the distance they travel is 45 minutes or more by 46 %, being that the University community who live in areas far from their place of study and whose family economy requires support.

The relationship between intelligent mobility for transportation systems and connectivity dynamics, creates social, economic, and environmental challenges, which includes traffic congestion, accident of vehicle, pollution, increasing cost, etc. (Manohar et al., 2024). Several key aspects come into play, firstly, intelligent mobility technologies rely heavily on connectivity to function effectively. For instance, connected vehicles leverage real-time data exchange and communication with other vehicles, infrastructure, and traffic management systems to enhance road safety and operational efficiency. Connectivity dynamics influence the development and adoption of intelligent mobility solutions. The availability of high-speed internet and widespread connectivity infrastructure enables the deployment of advanced transportation technologies such as autonomous vehicles, predictive maintenance systems, and smart traffic management systems, influencing more efficient, sustainable, and connected mobility solutions.

Safety and public health

In relation to the safety, the number of accidents they have had in the mobility service that most frequents the University community, 78 % mentioned that none, Figure. 5, which determines the quality of life of a community, so it should represent well-being in terms of safety, efficiency and comfort. It is subject to sanction and/or denial of service to users who smoke, introduce or consume alcoholic or enervating beverages within the Potro Bus, as well as, address the unit under the effect of such substances, also, it is subject to punishment: mistreating the unit, scratching, painting or damaging seats, windows, handholds, handrails and structure, as well as littering inside the unit, by the vents or in the whereabouts, as well as placing information or propaganda in any area of the Potro Bus.

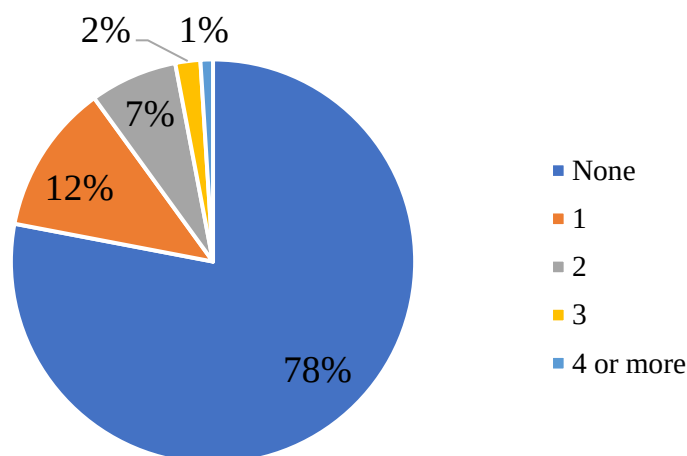


Figure 5. Percentage of the number of accidents in mobility services.

The inclusivity on mobility service, principally considers the answer that is good (43 %) and indifferent (24 %), having pink Potro Bus which is used exclusively for women; recently deliver two units of Potro Verde Bus that operate with natural gas and have ramps for wheelchairs, in addition, are equipped with racks to transfer bicycles. Users will board and occupy the seats of the Potro Bus according to the order of arrival at the whereabouts, with priority to students with disabilities. For no reason will seats be set aside inside or outside the Potro Bus.

The educational coverage in the state territory with academic spaces are in areas with higher population index, decreasing and shortening the displacement of the University community. The relationship between public health and carbon footprint in mobility is significant, because the carbon footprint refers to the amount of GHG, primarily carbon dioxide, emitted directly or indirectly by transportation. High carbon emissions from vehicles contribute to air pollution, which can have adverse effects on public health. In the case of students, 70 % chose "yes" in response, being interested in learning more about their carbon footprint.

Embracing alternative services of transportation presents a promising avenue for mitigating air pollution, enhancing health outcomes, and elevating overall quality of life while concurrently decreasing carbon footprint and improve energy efficiency (Pandey, 2024). By

opting for eco-friendly services of travel such as cycling, walking, or using public transit, individuals can significantly curb emissions of harmful pollutants, thereby ameliorating air quality and reducing the risk of respiratory illnesses and other health issues associated with pollution exposure. Additionally, the shift towards sustainable transportation options fosters physical activity, leading to improved fitness levels and overall well-being. Moreover, by reducing reliance on conventional vehicles powered by fossil fuels, communities can effectively diminish their carbon footprint, contributing to global efforts to combat climate change. This transition not only promotes environmental sustainability but also cultivates more livable and resilient urban environments, ultimately enhancing the overall quality of life for the community.

Livability

The sustainable and inclusive urban mobility prioritizes people over vehicles, ensuring free transit, the hierarchy of urban mobility, promotes modes of transport that enhance equity, social benefit and environmental paths (UAEMEX, 2023b). As part of the Road Safety and Mobility program and University mobility projects, 54 % do not know them and 40 % yes. Universities, as knowledge centers, and their campuses, akin to compact small cities, provide an optimal environment for pioneering, implementing, and assessing policies and tools aimed at innovative mobility solutions, these initiatives can later be expanded to diverse contexts (Tormo-Lancero et al., 2022). About urban mobility plans, 43 % agree that the University contributes to actions that promote safe and sustainable mobility for citizens, for example with the Competency Management Board for Safe and Sustainable Mobility in Public and Private Transport of the State of Mexico (Gobierno del Estado de Mexico, 2023)

The Interurban Train started partial operations in September 2023, at the four stations of the section that corresponds to the State of Mexico. The service schedule is from 06:00 to 23:00 hours and the tour is completed in approximately 16 minutes. Of the 17 % of students who answered that bring them some benefit. The Figure. 6, responded with 62 % of students that it is the reduction of transfer time the greatest advantage, which the advantage of distance and cost.

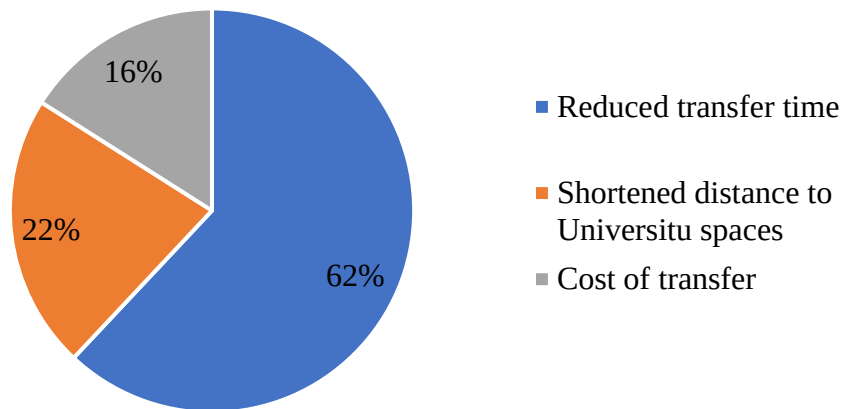


Figure 6. Percentage of advantages that the Interurban Train on University community.

Since 2016, the technological tool offers to users of the Potro Bus more information and communication elements, with the aim of increasing the efficiency of the use of the University Transport System, but 52 % don't know, considering that it is a good tool. Improving livability through urban mobility plans involves actively educating and engaging the University community in sustainable transportation initiatives with technological and environmental point of view (Gallo & Marinelli, 2020; Metastasio et al., 2024). The introduction of technological solutions, such as mobility applications, plays a crucial role in promoting sustainable transportation. For instance, a University could develop or support an application that facilitates bike-sharing among University community. Another example could be an application that provides real-time updates on public transportation schedules, encouraging more efficient travel planning and increasing public transportation usage.

The environmental initiative to improve positive impact on campus livability, to implement programs can significantly increase participation in sustainable mobility practices. A University could offer rewards, such as discounts at the campus to individuals who regularly use eco-friendly modes of transportation such as cycling, walking, or carpooling (Shaheen & Cohen, 2018). This approach not only supports environmental sustainability but also enhances the overall quality of life on campus.

Jobs

The operator interviews were not accessible, due to the reliability of information on accidents in the operation, medical service and hours of work to operate, however recently published a news about the training and certification of operators, which will be through professionalization through workshops to have a professional profile of transport management, as part of the fulfillment of the Mobility Program of the State of Mexico (Gobierno del Estado de Mexico, 2023).

After receiving training, the plan is to conduct interviews with the workers. Additionally, the "Moovit app" can be installed on any electronic device with internet access, providing information on travel times, schedules, and costs for various modes of transportation, to explore the correlation between Google search popularity and the percentage of workers who commute using public transportation (Santos & Nikolaev, 2021). Furthermore, the study examines relevant social impact indicators for the University and proposes subcategory indicators for workers, including safety, income, social insurance, education, and training, and working hours, based on a review of project reports and financial statements. The reliability of the data was verified by conducting an on-site questionnaire survey of the workers (Yang et al., 2022).

Recommendations and future studies

In the quest for more sustainable and mobility systems, it is imperative to extend the evaluation framework beyond the social perspective of transportation to include a wider array of social aspects and the entire supply chain. This comprehensive approach not only amplifies the scope of impact assessment but also aligns with the increasing environmental consciousness and the need for holistic sustainability models. The integration of Social Life Cycle Assessment (S-LCA) and Life Cycle Assessment (LCA) methodologies offers a robust tool for this purpose, facilitating a detailed examination of both the social and environmental footprints of mobility systems. These methodologies enable the identification of key impact areas, from the direct emissions of school transport to the indirect effects of the broader transportation infrastructure, including private cars, urban transport, and non-motorized

The selection of categories for social performance measures in the study served as an initial step toward developing S-LCA performance indicators, ensuring that the final set of measures is sufficiently comprehensive (Ostovar, 2023). The S-LCA methodology focus on collect information to evaluate actual or potential social impacts throughout the life cycle of use phase on University Mobility System. Social impacts, as defined, are outcomes of positive or negative pressures on social endpoints, such as the well-being of stakeholders (UNEP, 2020) Critics point out inconsistencies and contradictions in the search for standardization, which hinder the production of clear, trustworthy, and comparable results. Additionally, the S-LCA method is not integrated with social sustainability goals such as the Sustainable Development Goals (SDG). To implement S-LCA as a method for enhancing inclusivity in the design and operationalization of sustainable transportation measures, ensuring that the perspectives of all stakeholders are acknowledged and equally valued in the planning of mobility services (Osorio-Tejada et al., 2020; Woodcock et al., 2021). In the context of growing environmental awareness and the imperative need for more sustainable mobility models, University transportation emerges as a key area for the exploration of practices that not only optimize logistical efficiency but also minimize their social and environmental impact. Student mobility, intricately tied to University life, encompasses various modalities, ranging from school transport with direct emissions to more indirect options such as private cars, urban transport, bicycles, on foot, and motorcycles.

Based on the results of applying S-LCA and LCA methodologies across various sectors, it can be observed that, unlike conventional LCA which focuses on guiding sustainable direction (Haddad et al., 2023; Mancini & Sala, 2018; Papo & Corona, 2022; Wang et al., 2022), S-LCA highlights both negative impacts (such as poor working conditions, accidents, human rights abuses) and positive impacts (such as royalties, job creation, infrastructure improvements, tax payments) when conducting sustainability assessments. S-LCA utilizes both generic and site-specific data and can be conducted in a quantitative, semi-quantitative, or qualitative manner. It serves as a complement to LCA and life cycle costing (LCC) (Ramos, 2024).

Incorporating SDG could enhance its widespread applicability, as it provides a standard for interpreting individual performance, thereby increasing its appeal (Hannouf et al., 2023; Pollok et al., 2021). The Mobility University System, figure 8, have connections with SDG 3 (Health and well-being), target 3.2, aims to halve the number of road traffic deaths and injuries worldwide, target 3.9, the number of deaths and diseases caused by hazardous chemicals and air, water and soil pollution must be reduced. On the other hand, SDG 11 (Sustainable cities and communities) target 11.2 mentions that safe, affordable, accessible and sustainable transport service should be provided in addition to improving road safety by expanding public transport, for all, but paying special attention to the vulnerable groups. About SDG 13 (climate action), target 13.2, focus on integrating climate change measures adopting policies that favor low-carbon growth, and contribute to global efforts to reduce GHG emissions, helping to slow down global warming. The results of this SDG in 2019 show that only half of the world's urban population had convenient access to public transport. The alignment with these goals is to promote low-carbon urban transport and achieve carbon neutrality at the University, provides a standardized method using historical data to analyze global urban transport CO₂ emissions and identify transition phases towards low-carbon transport (Li et al., 2022), and find significant policy implications for urban sustainability and transportation planning.

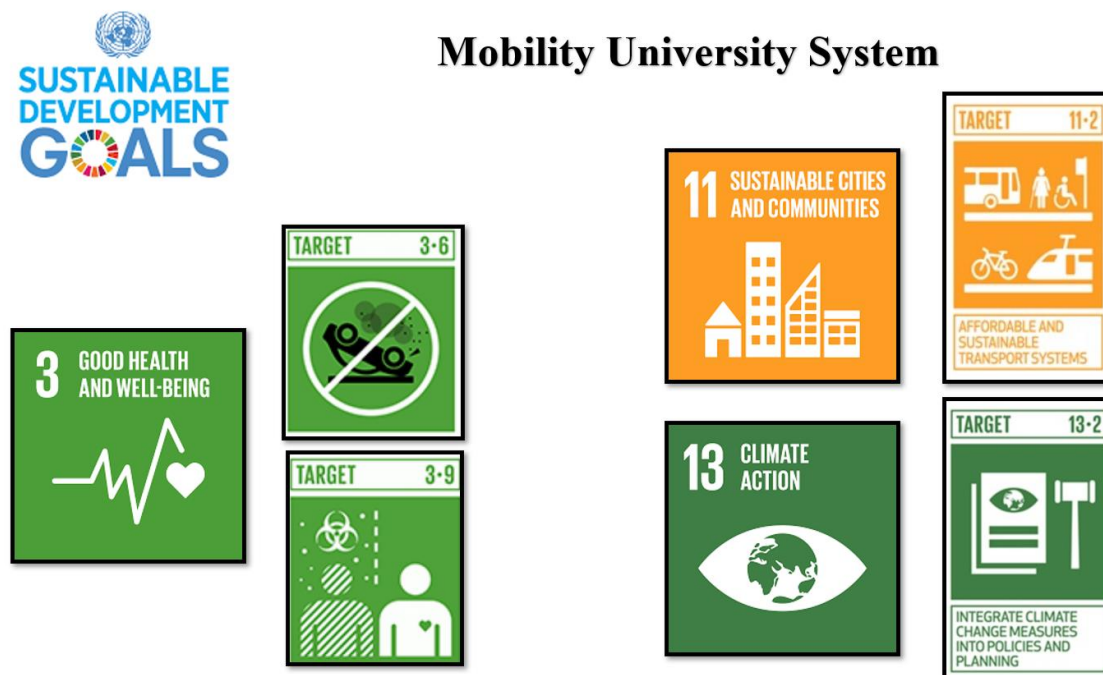


Figure 8. Mobility University System connections with SDG and targets.
Source: Adapted to (Hannouf, et al., 2023)

Conclusions

The social perception about the mobility system in the Autonomous University of Mexico State, had an important participation of the University community, considering a representative sample in the campus. To measure the social performance of the University mobility service, the survey questions were divided into five categories: accessibility, jobs, mobility and connectivity, safety and public health, and livability. Regarding accessibility, the topics of transport services were addressed, which were 39 % urban transport, 22 % Potro Bus (diesel), 20 % private car, and 9 % walking; the Potro Bus being the mobility service of the student community to which they referred the most throughout the survey. On mobility and connectivity, 29 % consider that the transport system adapts to their needs, considering that it is timely and providing broad and economic coverage. About safety and public health, 78 % have had no accidents in transport units and 43 % consider it to be inclusive transport for women and disabled users, resulting in the provisions of the user decalogue; in relation to public health, 70 % are interested in learning more about the carbon footprint generated by University transport from an environmental education program. In terms of feasibility, 54

% don't know the various urban programs that have been published, recognizing that the University is contributing to actions to promote safe and sustainable mobility, 62 % think it will be an advantage to reduce their transfer times to the University; 52 % also believe that technological tools have not been valued within the University.

Finally, about jobs, it is known that operators will receive a certification to meet a professional profile in the management of transport. Furthermore, the application of Life Cycle Assessment and Social Life Cycle Assessment methodologies to the transport sector remains underexplored. This study marks a step towards filling this gap by offering a holistic view of both the social and environmental impacts of University mobility services. This approach not only aligns with Sustainable Development Goals: 3, 11, and 13, but also underscores the potential of University transport systems to contribute to global sustainability targets, specifically targets: 3.6, 3.9, 11.2 and 13.2. This research paves the way for future research and the development of sustainable mobility solutions that cater to the needs of the university community while contributing to broader sustainability goals.

Acknowledgments

The authors are grateful to the Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) (CVU 360631) and Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) with chair identification RCAT2024-008 to conduct a research stay. The financial support of Autonomous University State of Mexico through research project 6754/2022CIC is also acknowledged. The Consolidation of Research Groups and Advanced Studies 2023, the GISRO (5083/REDP2020) and Catalysis Chemical Reaction Engineering (6618/REDP2022) networks are also acknowledged. The authors are also grateful for the technical support of Daniela Sóstenes Flores, Valeria Rubi Sánchez Hernández and Vania González Munguia.

Abbreviations

LCA (Life Cycle Assessment)

S-LCA (Social Life Cycle Assessment)

MaaS (mobility as a service)

GHG (greenhouse gas emissions)

SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2)

UAEMEX (Autonomous University of Mexico State)

SDG (Sustainable Development Goals)

Referencias

- Alanís, C., Álvarez, G., & Ávila, L. (2022). Institutional model with a life cycle perspective for the treatment of organic waste. *CoPaLa*, 7(14), 13. <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14>
- Andrade, A., Escudero, M., Parker, J., Bartolucci, C., Seriani, S., & Aprigliano, V. (2024). Perceptions of people with reduced mobility regarding universal accessibility at bus stops: A pilot study in Santiago, Chile. *Case Studies on Transport Policy*, 16, 101190. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2024.101190>
- Brůhová Foltýnová, H., Vejchodská, E., Rybová, K., & Květoň, V. (2020). Sustainable urban mobility: One definition, different stakeholders' opinions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 87. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102465>
- Campos-Vazquez, R. M., Krozer, A., Ramírez-Álvarez, A. A., de la Torre, R., & Velez-Grajales, R. (2022). Perceptions of inequality and social mobility in Mexico. *World Development*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105778>
- Casas, U., Carrillo, A., & Rodríguez, R. M. (2020). Revisión crítica de sustentabilidad o sostenibilidad, en literatura sobre ciudades inteligentes. *Revista Copala*, 9, 67–90. <https://doi.org/10.35600.25008870.2020.9.00163>
- Centro Mario Molina. (2014). *Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca*. http://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2015/01/RE_-_Estudio_Movilidad-sustentable_Toluca_2014_ltx.pdf
- CONAPO. (2012). *Sistema Urbano Nacional*. http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Catalogo_Sistema_Urbano_Nacional_2012
- Council the European Union. (2006). *Renewed eu Sustainable Development Strategy*.
- Duan, H., Hu, M., Zhang, Y., Wang, J., Jiang, W., Huang, Q., & Li, J. (2015). Quantification of carbon emissions of the transport service sector in China by using streamlined life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 95, 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.029>
- European Commission. (1992). *A Community Strategy for 'Sustainable Mobility', Green Paper on the Impact of Transport. on the Environment*.
- Figueirôa-Ferreira, V. G., Borchers, T., Ribeiro, R. A., & Fernandes, R. A. S. (2023). Citizens' perception analysis of public transport and smart technologies in the Brazilian capitals during the SARS-CoV-2 pandemic. *Acta Scientiarum. Technology*, 45, e61329. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v45i1.61329>

- Finck Carrales, J. C. (2023). Mobility regulations and urban projects in Mexico City: An accessibility focus on territorial inequalities. *Case Studies on Transport Policy*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.100939>
- Gallo, M., & Marinelli, M. (2020). Sustainable mobility: A review of possible actions and policies. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 18). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su12187499>
- Ghate, A. T., & Qamar, S. (2020). Carbon footprint of urban public transport systems in Indian cities. *Case Studies on Transport Policy*, 8(1), 245–251. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2019.01.005>
- Gobierno del Estado de México. (2015). *Ley de Movilidad del Estado de México*. <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig222.pdf>
- Gobierno del Estado de Mexico. (2023). *100 Compromisos por la Movilidad Sostenible*. [https://smovilidad.edomex.gob.mx/sites/smovilidad.edomex.gob.mx/files/files/pdf/Colibri/100%20COMPROMISOS%20PARA%20LA%20MOVILIDAD%20SOSTENIBLE%20PLAN%20COLIBRI%CC%81%20TCARTA%20\(2\).pdf](https://smovilidad.edomex.gob.mx/sites/smovilidad.edomex.gob.mx/files/files/pdf/Colibri/100%20COMPROMISOS%20PARA%20LA%20MOVILIDAD%20SOSTENIBLE%20PLAN%20COLIBRI%CC%81%20TCARTA%20(2).pdf)
- Gompf, K., Traverso, M., & Hetterich, J. (2022). Applying social life cycle assessment to evaluate the use phase of mobility services: a case study in Berlin. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 27(4), 603–622. <https://doi.org/10.1007/s11367-022-02051-y>
- Haddad, Y., Yuksek, Y. A., Jagtap, S., Jenkins, S., Pagone, E., & Salonitis, K. (2023). Eco-social sustainability assessment of manufacturing systems: an LCA-based framework. *Procedia CIRP*, 116, 312–317. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.02.053>
- Hannouf, M. B., Padilla-Rivera, A., Assefa, G., & Gates, I. (2023). Methodological framework to find links between life cycle sustainability assessment categories and the UN Sustainable Development Goals based on literature. *Journal of Industrial Ecology*, 27(3), 707–725. <https://doi.org/10.1111/jiec.13283>
- klimi, V. (2022). On User Perception of Mobility Patterns, Problems and Efficient Measures for University Campuses in Mediterranean Countries. *Ekistics and the New Habitat*, 80(3), 15–18. <https://doi.org/10.53910/26531313-E2020803514>
- Leontev, M. (2023). Reasons of university students' susceptibility to intelligent mobility and the use of mobility-as-a-service schemes. *E3S Web of Conferences*, 376. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337604017>
- Li, W., Bao, L., Li, Y., Si, H., & Li, Y. (2022). Assessing the transition to low-carbon urban transport: A global comparison. *Resources, Conservation and Recycling*, 180. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106179>
- Loubser, J., Marnewick, A. L., & Joseph, N. (2021). Framework for the potential userbase of mobility as a service. *Research in Transportation Business and Management*, 39. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100583>
- Mancini, L., & Sala, S. (2018). Social impact assessment in the mining sector: Review and comparison of indicators frameworks. *Resources Policy*, 57, 98–111. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.02.002>
- Manohar, V. J., Godihal, J. H., & Biswas, P. K. (2024). *Intelligent Transport System (ITS) with EV Infrastructure for Sustainable Mobility* (pp. 485–495). https://doi.org/10.1007/978-981-97-0072-1_42

- Metastasio, R., Bocci, E., Passafaro, P., Carnovale, F., & Zenone, V. (2024). The Social Representation of Sustainable Mobility: An Exploratory Investigation on Social Media Networks. *Sustainability*, 16(7), 2833. <https://doi.org/10.3390/su16072833>
- Nations, U. (2018). *World Urbanization Prospects*.
- Obregón Biosca, S. A. (2020). College student mobility in emerging countries: Case study on Universidad Autónoma de Querétaro, México. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100155>
- Osorio-Tejada, J. L., Llera-Sastresa, E., Scarpellini, S., & Hashim, A. H. (2020). An integrated social life cycle assessment of freight transport systems. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 25(6), 1088–1105. <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01692-w>
- Ostovar, M. (2023). *Environmental and Social Life Cycle Assessment (LCA) in Transport Infrastructure*. UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS.
- Pandey, Dr. A. (2024). The University Students' Perception on Electric Vehicles and its Impact on their Willingness to Buy. *INTERANTIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 08(04), 1–5. <https://doi.org/10.55041/IJSREM30631>
- Papo, M., & Corona, B. (2022). Life cycle sustainability assessment of non-beverage bottles made of recycled High Density Polyethylene. *Journal of Cleaner Production*, 378, 134442. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134442>
- Pedreira Junior, J. U., Rodrigues da Silva, A. N., & Pitombo, C. S. (2022). Car-Free Day on a University Campus: Determinants of Participation and Potential Impacts on Sustainable Travel Behavior. *Sustainability*, 14(6), 3427. <https://doi.org/10.3390/su14063427>
- Pollok, L., Spierling, S., Endres, H., & Grote, U. (2021). Social Life Cycle Assessments : A Review on Past Development , Advances and Methodological Challenges. *Sustainability*, 13, 1–29.
- Pourhashem, G., Malichová, E., Piscová, T., & Kováčiková, T. (2022). Gender Difference in Perception of Value of Travel Time and Travel Mode Choice Behavior in Eight European Countries. *Sustainability*, 14(16), 10426. <https://doi.org/10.3390/su141610426>
- PRDI. (2021). *Plan Rector de Desarrollo Institucional de la UAEMEX (2021-2025)*.
- Ramos, A. (2024). Sustainability assessment in waste management: An exploratory study of the social perspective in waste-to-energy cases. *Journal of Cleaner Production*, 475, 143693. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143693>
- Rodrigues da Silva, A. N., Tan, F. M., & Sousa, P. B. de. (2024). Key sustainable mobility indicators for university campuses. *Environmental and Sustainability Indicators*, 22. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100371>
- Rodríguez G., D. (2017). *Análisis del grado de satisfacción de los alumnos usuarios del transporte universitario Potrobus UAEM, 2017*. UAEMéx.
- Santos, G., & Nikolaev, N. (2021). Mobility as a service and public transport: A rapid literature review and the case of moovit. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 7). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13073666>
- SEMARNAT & INECC. (2022). *Contribución Determinada a Nivel Nacional*.

- Shaheen, S., & Cohen, A. (2018). Is it time for a public transit renaissance?: Navigating travel behavior, technology, and business model shifts in a brave new world. *Journal of Public Transportation*, 21(1), 67–81. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.21.1.8>
- Shiddiqi, A. A. A., Sutjiningsih, D., Tjahjono, T., Darmajanti, L., & Suprayoga, G. B. (2022). Evaluating Sustainable Transport Indicators for Metropolitan Areas in Developing Countries: The Case of Greater Jakarta. *The Open Transportation Journal*, 16(1). <https://doi.org/10.2174/18744478-v16-e2206130>
- Sóstenes Flores, D. (2024). *Evaluación socioambiental de los servicios de movilidad universitarios en espacios académicos. Caso de estudio: Ciudad Universitaria de la UAEMEX*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Stan, M.-I., Tasente, T., & Rus, M. (2023). Challenges and opportunities regarding the COVID-19 pandemic on urban mobility in Constanta, Romania. *Technium Social Sciences Journal*, 42, 1–14. <https://doi.org/10.47577/tssj.v42i1.8755>
- Tormo-Lancero, M. T., Valero-Mora, P., Sanmartin, J., Sánchez-García, M., Papantoniou, P., Yannis, G., Alonso, F., & Campos-Díaz, E. (2022). Development of a Roadmap for the Implementation of a Sustainable Mobility Action Plan in University Campuses of Emerging Countries. *Frontiers in Sustainable Cities*, 3. <https://doi.org/10.3389/frsc.2021.668185>
- UAEMEX. (2023a). *Agenda estadística*. <https://spydi.uaemex.mx/estadisticas/universidadatos/agendas-estad%C3%ADsticas.html>
- UAEMEX. (2023b). *Decálogo del usuario del Potro Bus*.
- UAEMEX. (2024). *Dirección de Protección al Ambiente*. <https://proteccionalambiente.uaemex.mx/programas-ambientales/movilidad.html>
- UNEP. (2020). Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products. In *Management* (Vol. 15, Issue 2). http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1164xPA-guidelines_sLCA.pdf
- Wang, S., Su, D., & Wu, Y. (2022). Environmental and social life cycle assessments of an industrial LED lighting product. *Environmental Impact Assessment Review*, 95, 106804. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106804>
- Woodcock, A., Saunders, J., Gut, K., Moreira, F., & Tavlaki, E. (2021). *SOCIAL IMPACT ASSESSMENT: TOOLS, METHODS AND APPROACHES*.
- Yang, F., Yu, J., Li, X., & Qiu, W. (2022). An SLCA method based framework of large-scale transportation infrastructure in China. *Environmental Impact Assessment Review*, 93. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106716>

Semblanza curricular

Claudia Ivett Alanís Ramírez

Es Ingeniera Química, Maestra y Doctora en Ciencias Ambientales egresada de la Facultad de Química de la UAEMEX. Perteneció al miembro del SNII del CONAHCYT, nivel Candidata. Actualmente se encuentra en el Programa Investigadoras e Investigadores COMECYT. Es profesora de asignatura en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEMEX. Sus líneas de investigación son análisis de ciclo de vida, economía circular, perspectiva socioambiental de impactos ambientales y valorización energética de residuos. Tiene publicaciones de artículos científicos (7), artículos de divulgación (2), capítulos de libro (2) y tesis dirigidas (3). Coordinadora auxiliar de la Red Universitaria para la Gestión Integral y Sostenible de Residuos Orgánicos de la UAEMEX, y miembro de la Red Internacional para la Sostenibilidad de la Economía Circular en la UNAM.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6935-1798>

claudia.alanis.iq@gmail.com

Ariana Cruz Olayo

Es Ingeniera Mecánica por la UAEMEX y Maestra en Ciencias (Energía y medio ambiente) por la Universidad Autónoma Metropolitana. Doctorante del Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería de la UAEMEX. Es Profesora de Asignatura de la Facultad de Ingeniería de y de la Unidad Académica Profesional Tianguistenco de la UAEMEX. Sus líneas de investigación Análisis de ciclo de vida, sustentabilidad y eficiencia. Es perfil deseable para el Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente (PROED). Tesis dirigidas (1). Miembro de la Red Universitaria para la Gestión Integral y Sostenible de Residuos Orgánicos de la UAEMEX.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3612-8668>

arycruzo@gmail.com

Liliana Ivette Ávila Córdoba

Es Química, Maestra y Doctora en Ciencias Ambientales por la Facultad de Química-UAEMEX; Presea Ignacio Manuel Altamirano Basilio versión 2001. Profesora con reconocimiento PRODEP a partir de 2016; miembro del SNII nivel I. Distinguida internacionalmente como Dictaminadora para el Journal of Cleaner Production-Elsevier. Autora y coautora de diversas publicaciones nacionales e internacionales: Artículos especializados en revistas indexadas (17); Capítulos de libro (11) y Tesis dirigidas (20). Encargada del Despacho del Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS) adscrito a la SIEA-UAEMEX a partir de octubre 2018 a la fecha. Miembro de la Red Universitaria para la Gestión Integral y Sostenible de Residuos Orgánicos de la UAEMEX.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1073-5196>

liac07@gmail.com



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

La categoría emergente de la “Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza”

Inclán Sanvicente, Araceli Paola
Rodríguez Aguilar, Rosa María
Razo Sánchez, Rocío Selene

La categoría emergente de la “Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza”

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0365.1

Fecha de recepción: 03 de septiembre de 2024

Fecha de aceptación: 10 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21), 1-32, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/351>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



La categoría emergente de la “Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza”

The emerging category of “Sustainability for life-balance-coexistence with nature”

Araceli Paola Inclán Sanvicente

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0009-0005-2252-1856>

Rosa María Rodríguez Aguilar

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-2124-4763>

Rocío Selene Razo Sánchez

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-3019-6222>

Fecha de recepción: 03 de septiembre de 2024

Fecha de aceptación: 10 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

La presente investigación, aborda la categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza. El objetivo, es mostrar que, aunque hay una discrepancia total del sistema económico con la Naturaleza, algunos seres humanos, incluyendo a los depredadores, poseen en su interior, una sustentabilidad que incide a favor de la Vida Naturaleza, lo cual vislumbra un camino diferente, una posibilidad de coexistencia entre la humanidad y el entorno. En la metodología, se utilizó el enfoque cualitativo, el ACD, la teoría saturada y fundamentada. Se manejó como técnica de investigación de recolección de datos, la entrevista a profundidad y como instrumento al guion. La unidad de análisis consistió en 14 entrevistados, 5 agricultores, 5 comuneros y 4 talamontes del municipio de Amecameca, Estado de México, para ello, se utilizó el software ATLAS.ti. Como conclusión, la sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, implica reconocer que los seres humanos no son entes separados de la naturaleza, sino parte integral de ella y que, el bienestar, la vida del y en el Planeta depende de nuestra capacidad para coexistir de manera armoniosa con el entorno.

Palabras clave: Devastación ambiental, Naturaleza, Sistema capitalista y Sustentabilidad.

Abstract

This research deals with the emerging category of Sustainability for life-balance-coexistence with nature. The aim is to show that, even if there is a total discrepancy between the economic system and Nature, some human beings, including predators, have inside them a kind of sustainability that affects Nature Life, which began to see a different path, a possibility of coexistence between humanity and the environment. Regarding to the methodology, the qualitative approach, CDA, saturated and grounded theory were used. The in-depth interview was used as a data collection research technique and the screenplay was used as an instrument. The unit of analysis consisted of 14 interviews, 5 farmers, 5 “comuneros” and 4 illegal loggers from the municipality of Amecameca, State of Mexico. ATLAS.ti software was used to achieve the goal. In conclusion, sustainability for life-balance-coexistence with nature implies recognizing that human beings are not entities separated from nature, but rather an integral part of it and that well-being, life of and on the Planet depends on our ability to coexist harmoniously with the environment.

Keywords: Environmental devastation, Nature, Capitalist system, Sustainability.

Introducción

Sandoval Forero. (2022), argumenta que la sustentabilidad es una sustentabilidad para la vida de la naturaleza y la sociedad (desarrollos otros) puede ser definida como el proceso de bienestar socio-naturaleza que tiene como propósito el vivir bien de la sociedad con su entorno natural, lo cual implica que la forma de vida, producción económica, consumo, ciencia y tecnología no afecten negativamente a la naturaleza y al ser humano; una ciencia y tecnología al servicio de la naturaleza, no a su saqueo y destrucción violenta en beneficio de la acumulación demencial de capital. Una sustentabilidad para la vida-naturaleza que tenga como principio el respeto a la naturaleza y la búsqueda de soluciones no violentas a los problemas económicos, políticos, sociales, culturales y ambientales en las comunidades, localidades, municipios, estados y país. Este proceso que supera el desarrollo hegemónico se encuentra en constante dinámica interrelacionada de conciencia, liberación, cooperación, participación directa, consensos, no violencia, justicia social y ambiental por parte de todos los actores sociales constructores de sustentabilidad; es ni más ni menos que sentir pensar la sustentabilidad en territorios, geografías y tiempo espacio en escenarios convivenciales específicos.

Por otro lado, Carreño M. en 2015, define la sustentabilidad como un Proceso multidimensional, que implica cambios en las estructuras socioeconómicas, territoriales y ambientales, a efecto de elevar los niveles de vida de los habitantes y garantizar una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza.

La relación entre el sistema económico y la naturaleza revela una contradicción fundamental que ha resultado en una devastación ambiental sin precedentes (Luna, 2020). A lo largo de la historia, la hegemonía¹ capitalista, implementada por el poder económico, a través del poder político, ha promovido una visión utilitaria y de dominación sobre la naturaleza, convirtiéndola en un recurso explotable para el beneficio económico inmediato, sin tener en cuenta sus límites naturales ni su valor intrínseco. Este modelo ha moldeado las prácticas económicas y culturales de las sociedades, perpetuando la idea de que el éxito y el progreso están intrínsecamente ligados al uso desmedido del ambiente. Esta cosificación de la naturaleza ha llevado a una desconexión profunda entre el ser humano y el entorno, lo que ha resultado en la devastación ambiental² y la perpetuación de desigualdades sociales e injusticias ambientales.

El sistema económico y el consumismo desenfrenado capitalista, ha ejercido una presión antropogénica sin precedentes sobre el Planeta Tierra, en lo macro y en lo micro, que ha llevado al cambio climático, a la pérdida de biodiversidad y a la deforestación, entre otros problemas ambientales (Valdés, 2017).

Los árboles juegan un papel fundamental para mantener estable el ambiente en el planeta y la vida en él, ya que cumplen con varias funciones; liberan oxígeno y transforman el dióxido de carbono en biomasa, con lo que se reduce el efecto invernadero, regulan el clima y disminuyen los efectos del cambio climático, así mismo previenen la erosión de los suelos y favorecen la agricultura, son el hábitat de diversas especies de flora y fauna, además son fuente de materia prima para la elaboración de medicinas, alimentos, papel, combustible, fibras, cocho, resinas y caucho, entre otros (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022).

¹ El pensamiento supremo depredador, insertado por el sistema capitalista.

² Para Luna Nemecio, “la devastación ambiental es entendida como una crisis multidimensional y convergente de los metabolismos bio-geofísico-químicos del planeta, cuya lógica, estructura y dinámica metabólica han sido puestos en crisis por la forma neoliberal del desarrollo histórico del capital” (Luna, 2020, p. 92).

Según datos publicados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2022), en México existe 122 zonas críticas forestales localizadas en 20 estados de la República, debido a actividades ilícitas como son: tala clandestina, lavado de madera, extracción de madera sana, sobreexplotación de los recursos forestales, incumplimiento de programas de manejo, cambio de uso de suelo, incendios forestales intencionales. Teniendo un impacto significativo en la biodiversidad de las zonas forestales y en la provisión de ellos servicios ambientales que brindan a la sociedad.

Es pertinente mencionar, que, el aprovechamiento forestal maderable, como actividad normada por el organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de México, denominado, Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), tiene tres variantes: 1) persistente (árboles bifurcados, despuntados, malformados, impactados por rayo, sobremaduros); 2) contingente (plagas o enfermedades) y; 3) de emergencia (construcción de caminos para atender líneas de conducción eléctrica, realizar alguna construcción de alto impacto), en beneficio de los Bienes Comunes Amecameca y/o del bosque (PROBOSQUE, 2018).

Respecto a la primera variante, el aprovechamiento forestal maderable de tipo persistente tiene una superficie a aprovechar de 1,836.91 hectáreas, con una vigencia de diez años, correspondiente al periodo del 13 de septiembre de 2018 al 13 de septiembre de 2028, con un volumen de 74,004 m³. Se muestra la tabla 1. para ilustrar la información señalada:

Tabla 1

Permiso de aprovechamiento forestal maderable, tipo persistente, 2018-2028

Nombre del predio	Bienes comunales Amecameca
Código de identificación	P-15-009_AME_001/18
Vigencia	13/09/2018 – 13/09/2028
Ciclo de corta	10 anualidades: del 13-09-2018 al 13-09-2028
Especie a aprovechar	Pinus, Abies religiosa, Quercus rugosa y otras hojosas
Superficie total	3,988.33 has
Superficie a aprovechar	1,836.91 has
Total de volumen en m3	74,004 m ³ vta

Fuente. Elaboración propia con información de Probosque, 2018.

Nota. Hectáreas (has), metros cúbicos volumen total árbol (m³ vta).

Para efectos de la presente investigación, únicamente, se tomará en cuenta, hasta la quinta anualidad, del aprovechamiento forestal persistente, que concluyó el 12 de septiembre de 2023. Se consideró la información del 2018 al 2023, de las anualidades, superficies y volúmenes siguientes, se muestra la tabla 2:

Tabla 2

Aprovechamiento forestal maderable persistente, 2018-2023

Anualidad	Fecha correspondiente a	Superficie (ha)	Volumen	Unidad de medida
1°	13-09-2018 al 12-09-2019	282.83	8,588	m ³ vta
2°	13-09-2019 al 12-09-2020	151.39	7,666	m ³ vta
3°	13-09-2020 al 12-09-2021	186.39	8,025	m ³ vta
4°	13-09-2021 al 12-09-2022	130.78	7,590	m ³ vta
5°	13-09-2022 al 12-09-2023	159.61	7,796	m ³ vta
Total	13-09-2018 al 12-09-2023	911	39,665	m ³ vta

Fuente. Elaboración propia con información de Probosque, 2018.

Nota: metros cúbicos volumen total árbol (m³ vta).

Respecto a la segunda variante, el aprovechamiento forestal maderable de tipo contingente, en el caso de Amecameca Estado de México, se realiza debido a la presencia de dos insectos descortezadores, el *Scolytus mundus* y el *Pseudohylesinus variegatus*, que están afectando pinos de oyamel (*Abies religiosa*) y el insecto descortezador, *Dendroctonus mexicanus*, que afecta al pino chino, también llamado ocote chino (*Pinus Leiophylla*), principalmente. La extracción de arbolado de saneamiento por plaga abarca el periodo de agosto-2023 a abril-2024, en donde se deforestaron 53.71 hectáreas, con un volumen total de 7,746.72 m³ volumen total árbol (vta). Se muestra las siguientes superficies y volúmenes en la tabla 3:

Tabla 3

Aprovechamiento forestal contingente, agosto/2023 – abril/2024

	Superficie en hectáreas	Volumen m ³	Unidad de medida
mes/año	30.63 (agosto-diciembre 2023)	4,831.06	m ³ vta
mes/año	23.08 (enero-abril 2024)	2,915.72	m ³ vta
Total	53.71	7,746.72	m ³ vta

Fuente. Elaboración propia, con apoyo del comunero, Lauro Hilario Ponce Castillo e información de Probosque 2023 y 2024.

Debido al aprovechamiento forestal maderable tanto persistente como contingente, en poco más de 5 años (2018-2023), ha devastado una superficie boscosa de 964.71 hectáreas, con un volumen de 47,411.78 m³ vta.

Respecto a la tercera variante, la tala clandestina, esta actividad ilegal ha afectado una superficie de Bienes Comunales Amecameca, de 847.22 hectáreas, con un volumen de afectación de 25,245 m³ vta (volumen total del árbol), en un periodo de 7 años, del 2016 al 2023.

En concreto, el aprovechamiento forestal maderable, como actividad legal, tanto persistente como contingente, en poco más de 5 años, ha devastado una superficie boscosa de 964.71 hectáreas, con un volumen de 47,411.78 m³ vta y; la tala clandestina, como actividad ilegal, en tan solo 7 años, devastó 847.22 hectáreas de bosque, con un volumen total de 25,245.00 m³ vta, un porcentaje de 63.64 % en comparación con el aprovechamiento forestal maderable de tipo persistente. Se muestra la siguiente tabla 4, para identificar con mayor claridad los rubros de extracción de masa forestal:

Tabla 4

Aprovechamiento forestal maderable, persistente 2018-2023; Aprovechamiento forestal maderable, contingente, agosto 2023 - abril 2024 y tala clandestina 2016-2023

	Superficie hectáreas	Volumen m ³	Unidad de medida	Porcentaje en función del Aprovechamiento forestal persistente
Aprovechamiento forestal persistente 5 anualidades (2018-2023)	911	39,665.00	m ³ vta	100 *
Aprovechamiento forestal Contingente de agosto-diciembre, 2023	30.63	4,831.06	m ³ vta	12.17 **
Aprovechamiento forestal Contingente de enero-abril, 2024	23.08	2,915.72	m ³ vta	$\frac{2,915.72 \times 100}{39,665} =$ 7.35 %
Tala clandestina Periodo aproximado de 7 años (2016-2023)	847.22	25,245.00	m ³ vta	$\frac{25,245.00 \times 100}{39,665} =$ 63.64 %
Total	1,811.93	72,656.78	m ³ vta	

Fuente. Elaboración propia, con apoyo del comunero Lauro Hilario Ponce Castillo e información del Ing. Forestal, Ricardo Romero Moreno, representante legal del Grupo Forestal para la Administración Ambiental, S. C., y Probosque, 2018, 2023 y 2024.

Como resultado de estas actividades, tanto el aprovechamiento forestal maderable, en su tipo, persistente y contingente (actividades legales), como la tala clandestina (actividad ilegal), se ha devastado una porción del bosque de Amecameca, Estado de México, en un lapso muy corto de tiempo, del 2016-2024, 8 años aproximadamente, una cantidad de 1,811.93 hectáreas, con un volumen de 72,656.78 m³ vta.

De esta problemática surge la categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, cuyo objetivo, es mostrar que, aunque hay una discrepancia total del sistema económico con la Naturaleza, algunos seres humanos, incluso los depredadores, como los comuneros y talamontes y en menor grado los agricultores, poseen en su interior, una sustentabilidad que incide a favor de la Vida Naturaleza, lo cual

vislumbra un camino diferente, una posibilidad de coexistencia entre la humanidad y el entorno.

Metodología

La metodología empleada fue de tipo cualitativo, y el método utilizado fue el Análisis Crítico del Discurso (ACD), la teoría saturada y fundamentada; estas dos últimas, a razón de la utilización del software ATLAS.ti., como medio tecnológico para el análisis de la información. Además, se manejó como técnica de investigación de recolección de datos, la entrevista a profundidad y como instrumento al guion. La unidad de análisis consistió en 14 entrevistas a profundidad, realizadas a tres actores diferentes: 5 Agricultores, 5 Comuneros y 4 Talamontes, por medio del guion, de ello, aconteció como categoría emergente “la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza”. Se muestra tabla 5 al respecto:

Tabla 5

Actores entrevistados y reactivos analizados

Técnica De Investigación Utilizada	Entrevista a profundidad			Total
Actores	Agricultores	Comuneros	Talamontes	Sujetos
	5	5	4	14
Total de Ítems por Entrevista a profundidad	36	47	51	134
Total de Ítems analizados por Cada Actor	180	235	240	619

Fuente. Elaboración propia.

Consideramos que esta categoría emergente es de suma importancia, debido a diversas circunstancias. Primero, que, por medio de ella, se logra entender a esta pequeña pero significativa colectividad, en cuanto a su forma de pensar, sus vivencias y acciones y cómo se identifican y vinculan con la naturaleza, especialmente con el bosque y los árboles. Segundo que, aunque hay una discrepancia total del sistema económico con la naturaleza, algunos seres humanos, incluyendo a los depredadores, poseen en su interior, una

sustentabilidad que puede incidir a favor de la Vida Naturaleza, lo cual vislumbra una posibilidad de coexistencia entre la humanidad y el entorno.

Resultados

Dentro de los principales resultados, se encontró que hay una sustentabilidad que media entre el pensamiento hegemónico capitalista y la sustentabilidad del sur no geográfico, la categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, en su base, se encuentran nueve códigos que la fundamentan y le dan soporte, sin los cuales, esta categoría quedaría desarticulada: 1) Corresponsabilidad económico-socio-naturaleza; 2) Valor moral, educación, cultura y conciencia ambiental hacia la naturaleza; 3) Valía intrínseca de la naturaleza; 4) Unicidad de la naturaleza; 5) Bondades y aciertos del conocimiento y de la tecnología en la naturaleza; 6) Libertad de la naturaleza; 7) Codependencia total socio-naturaleza; 8) Bivalor económico-naturaleza y; 9) Correlación bienestar humano naturaleza.

Primero, que, de acuerdo a lo encontrado, como resultado del análisis de la información a través del software ATLAS.ti, se encontró, que, esas dos definiciones de sustentabilidad son redundantes, a razón de que, ambos autores, Sandoval-Forero (2022) "la naturaleza y la sociedad" y Carreño Meléndez (2018) “la sociedad y la naturaleza”, realizan una relación de los dos elementos: sociedad y naturaleza, una correlación, que pensamos, podría percibirse como una separación, como si fueran sujetos separados, que podría llevar a la confusión de los lectores. Esto debido a que, dentro del análisis de la información, se encontró que el término naturaleza, implica a la sociedad misma, debido a que, el ser humano es parte de la naturaleza y no un sujeto independiente, aislado de ella, el ser humano es parte de la naturaleza, incluida la pluralidad del término sociedad; y que, estas dos definiciones se encuentran incompletas, debido a que la sustentabilidad del pensamiento del sur no geográfico, está íntimamente ligada con el vivir en equilibrio y en coexistencia con la naturaleza. Se muestra la siguiente tabla 6, con algunas citas acordes a estos dos aspectos:

Tabla 6

Citas que refieren que el ser humano es parte de la naturaleza y no un sujeto independiente y; el vivir en equilibrio y en coexistencia con la naturaleza

Actor	Referencia Inicio	Cita	Referencia Final
Agricultor 3 Mujer	3:2	“sin la naturaleza no somos nada.”	(6:6)
Comunero 2 Hombre	7:29	“el ser humano tiene que ser parte de esos recursos naturales. A lo largo de toda la historia del mundo, no hemos entendido la ubicación del ser humano, el ser humano es solamente parte de esos recursos naturales.”	(17:17)
Comunero 3 Hombre	8:2	“La vida reside en la naturaleza”	(7:7)
Comunero 4 Mujer	9:2	“es parte de la vida, más importante es la vida, sino hubiera naturaleza, no existiríamos”	(7:7)
Comunero 5 Hombre	10:1	“la naturaleza es vida”	(6:6)
Talador clandestino 1 Hombre:	11:15	“[...] la naturaleza es la madre de todo y si no hay naturaleza nunca va a haber nada [...]”	(13:13)
Talador clandestino 2 Hombre	12:94	“[...] el balance de los seres vivos, porque la vida es una cadena alimenticia, los insectos, los reptiles o las aves, son comida y el hombre va aprovechando los animalitos que puede, si para mí no tiene valor, pero para la cadena alimenticia sí, y yo dependo de esa cadena alimenticia.”	(30:30)
Talador clandestino 3 Hombre	13:31	“somos materia también de la naturaleza, somos parte de la naturaleza”	(13:13)

Fuente. Elaboración propia, con ayuda del software ATLAS.ti

Por ello, a esta categoría emergente se le ha denominado “Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza”. Y para comprender con mayor profundidad el análisis crítico de la información vertida, las epistemologías del sur son “...una búsqueda de conocimientos y criterios de verdad que otorgan visibilidad y credibilidad a las prácticas cognitivas [...] de los pueblos, clases y grupos sociales que han sido históricamente explotados, oprimidos, excluidos e invisibilizados por el pensamiento colonial (De Sousa 2014, p. 10).” (Luna-Martínez, p. 4), ello a razón de los sujetos entrevistados, agricultores, comuneros y talamontes clandestinos.

Segundo, como resultado de la investigación, se hallaron dos rasgos, elementos esenciales, que la identifican y le proporcionan mayor solidez y que es necesario insertar dentro de esta categoría, para especificarla dentro del amplio bagaje de la investigación científica, siendo el equilibrio y la coexistencia. El equilibrio hace alusión a la estabilidad, al balance en cuanto al aprovechamiento o utilización que realiza el ser humano de la naturaleza, y que, está íntimamente enlazado con el respeto, es decir, tomar de la naturaleza, únicamente lo que el ser humano necesita para vivir y no hacerlo de forma abusiva (explotadora, extractivista), contrario al tiempo de crecimiento normal de la naturaleza, para no continuar provocando su inestabilización, como se ha venido haciendo a lo largo de los años e incluso siglos. Bajo un cuidado y mantenimiento, que los seres humanos tenemos como obligación moral y ética de retribución, de correspondencia al entorno, ser responsables y conscientes.

Por otro lado, la coexistencia hace referencia a que somos parte del entorno, somos naturaleza y no sujetos aparte, separados, que cohabitamos y convivimos entre nosotros mismos, como humanidad, en sociedad y con otros seres, como la flora, la fauna y la funga. Que, como un TODO, debemos aprender, de nueva cuenta, a Con-vivir con nosotros mismos, con la naturaleza, con el entorno, como alguna vez lo hicieron nuestros antepasados. La naturaleza es la vida misma y, lo que le inflijamos a ella, repercute en nosotros, en todos los seres vivos, en la salud del Planeta, comprender que, si cuidamos la vida del Planeta, nuestra salud también estará bien, y vislumbrar que, las acciones positivas y negativas de la sociedad y de

Acorde con el análisis de la información obtenida, la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, es una sustentabilidad intermedia, que transita entre el pensamiento hegemónico capitalista y el pensamiento de las epistemologías del sur³ no geográfico, debido a la evidencia encontrada en el pensamiento de los entrevistados

³ Porque, como bien lo comenta Boaventura de Sousa (2011), “la comprensión del mundo es mucho más amplia que la comprensión occidental del mundo” (2011, p.6), que “la diversidad del mundo es infinita” (2011, p. 16) y que la “gran diversidad del mundo [...] no puede ser monopolizada por una teoría general” (2011, p.17).

- A) Aún permanece el pensamiento hegemónico y la idea de la existencia permanente del sistema económico capitalista en su vida diaria, por tanto, no visualizan otra forma de vida diferente que no sea la que han experimentado y vivido por siglos, desde la conquista de los españoles a Mesoamérica, es decir, es una idea que ha prevalecido desde sus ancestros y que continua perpetuándose sobre sus descendientes, esta concepción, ha pasado de generación en generación, por lo cual, es una forma de vida y cultura implantada en la mente de la colectividad, de que este sistema económico, es la única manera que ellos tienen y en la cual han aprendido a vivir.
- B) Pero también, están conscientes de que la naturaleza es la vida misma, que debe ser cuidada y tratada con respeto, es decir, en ellos hay un pensamiento de sustentabilidad perteneciente a nuestra cultura ancestral, de una vida de equilibrio y coexistencia con la naturaleza.

La categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, se encuentra fundamentada⁴ por 216 citas y se encuentra vinculada a 9 códigos, que la fortalecen y respaldan:

- 1) Corresponsabilidad económico-socio-naturaleza;
- 2) Valor moral, educación, cultura y conciencia ambiental hacia la naturaleza;
- 3) Valía intrínseca de la naturaleza;
- 4) Unicidad de la naturaleza;
- 5) Bondades y aciertos del conocimiento y de la tecnología en la naturaleza;
- 6) Libertad de la naturaleza;
- 7) Codependencia total socio-naturaleza;
- 8) Bivalor económico-naturaleza y;
- 9) Correlación bienestar humano naturaleza.

Estos 9 códigos, se encuentran relacionados y en íntima relación la categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, de la siguiente manera:

⁴ La fundamentación es la cantidad de citas que respaldan un código.

El código, Corresponsabilidad económico-socio-naturaleza:

Es parte de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza,
Es parte de la Correlación bienestar humano naturaleza,
Está asociada con el Valor moral, educación, cultura y conciencia ambiental hacia la naturaleza,
Es a Bondades y aciertos del conocimiento y de la tecnología en la naturaleza.

El código Valor moral, educación, cultura y conciencia ambiental hacia la naturaleza:

Es parte de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza,
Está asociado con la Corresponsabilidad económico-socio-naturaleza,
Está asociado con el Bivalue económico-naturaleza,
Está asociado con las Bondades y aciertos del conocimiento y de la tecnología en la naturaleza,
Está asociado con la Libertad de la naturaleza,
Está asociado con la Valía de la naturaleza.

El código Valía intrínseca de la naturaleza:

Está asociada con la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza,
Está asociada con Unicidad de la naturaleza,
Está asociada con el Valor moral, educación, cultura y conciencia ambiental hacia la naturaleza.

El código Unicidad de la naturaleza:

Está asociada con la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza,
Está asociada con la Valía intrínseca de la naturaleza y,
Es parte de la Codependencia total socio-naturaleza.

El código Bondades y aciertos del conocimiento y de la tecnología en la naturaleza:

Son parte de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza,
Es a Corresponsabilidad económico-socio-naturaleza y,

Está asociada con el Valor moral, educación, cultura y conciencia ambiental hacia la naturaleza.

El código Libertad de la naturaleza:

Está asociada con la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza,
Está asociada con el Valor moral, educación, cultura y conciencia ambiental hacia la naturaleza.

El código Codependencia total socio-naturaleza:

Es parte de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza,
Está asociada con la Correlación bienestar humano naturaleza,
Está asociada con el Bivalor económico-naturaleza.

El código Bivalor económico-naturaleza:

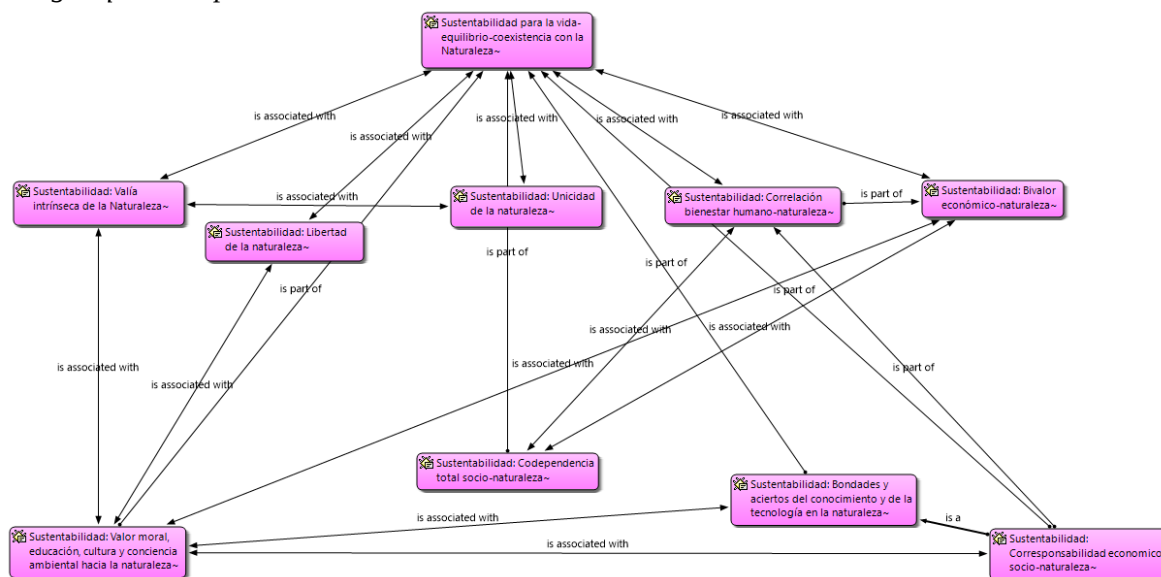
Está asociado con la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza,
Está asociado con la Codependencia total socio-naturaleza,
Está asociado con el Valor moral, educación, cultura y conciencia ambiental hacia la naturaleza,
Es parte de la Correlación bienestar humano naturaleza.

El código Correlación bienestar humano naturaleza:

Está asociado con la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza,
Es parte del Bivalor económico-naturaleza,
Está asociado con la Codependencia total socio-naturaleza
Es parte de la Corresponsabilidad económico-socio-naturaleza.

Figura 1

Categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, 9 códigos que la respaldan



Fuente. Elaboración propia, en ATLAS.ti.

Nueve códigos que respaldan la categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio y coexistencia con la naturaleza

1. El código Corresponsabilidad económico-socio-naturaleza, es uno de los pilares fundamentales de esta categoría emergente, porque implica un intercambio de beneficios entre la naturaleza y los humanos. Este código, establece que la humanidad depende de la naturaleza para su vivencia, pero, por lo tanto, tiene la obligación moral y ética de cuidar, proteger y restaurar los ecosistemas, el entorno. La explotación indiscriminada del ambiente, no solo amenaza al humano, sino a toda la vida existente en el Planeta, a la biodiversidad. Acciones como la reforestación, la protección de cuerpos de agua, limpieza de ríos y el manejo adecuado del entorno, son fundamentales para asegurar que los beneficios obtenidos de la naturaleza puedan conservarse por largo tiempo. De esta manera, se promueve un equilibrio en el que los seres humanos pueden disfrutar de lo que la naturaleza ofrece, sin comprometer su finitud. Es un punto de equilibrio, un punto medio en donde el ser humano se vale de la naturaleza, pero a cambio, éste le aporta, para seguir coexistiendo.

2. El código Valor moral, educación, cultura y conciencia ambiental hacia la naturaleza, se refiere al valor no económico, el reconocimiento del valor intrínseco que posee la naturaleza, su importancia y trascendencia en la vida misma; la educación que se recibe en las instituciones educativas, es parte importante en este proceso, despierta la conciencia en los niños, en los adolescentes, sobre el cuidado, respeto y los daños que el ser humano causa en la naturaleza; incide también, el valor cultural que poseían nuestros antepasados y que, algunas personas en la actualidad todavía profesan, como los graniceros, también conocidos como tiempos⁵, entre otras personas, que pretenden preservar y difundir las tradiciones y los conocimientos ancestrales, que han pasado de generación en generación.

Se observa a nuestros antepasados como personas agradecidas y respetuosas hacia la Madre Naturaleza, de esta manera, el agradecimiento es parte esencial del valor moral y ético de los seres humanos hacia la naturaleza, para ello, es trascendental, que las personas se vinculen física y espiritualmente con la naturaleza, para amarla y cuidarla y que continúe su ciclo vital. Los valores no económicos de la naturaleza son incalculables, porque la naturaleza es dadora de vida y salud (física y mental), su valor es incalculable, no cuantificable.

La educación, como campo de intervención pedagógica, debe impulsar procesos educativos integrales orientados a la construcción de una conciencia verdaderamente ambiental, por su parte, la cultura ambiental, como un conjunto de conocimientos que permite al ser humano desarrollar su juicio crítico, conciencia y responsabilidad, con relación a las problemáticas ambientales, mientras que, la conciencia ambiental, como aquel conocimiento que permite distinguir el bien y el mal, lo cual, permite a la persona realizar o no, acciones que pueden beneficiar o perjudicar a la naturaleza, al entorno, es decir, despertar la conciencia sobre el daño ambiental y el cuidado de la naturaleza.

3. El código Valía intrínseca de la naturaleza, hace referencia al valor inherente que posee la naturaleza por el hecho de existir, su valor en sí misma. Este valor es incuantificable e

⁵ Personas que han sido escogidas por la naturaleza, concediéndoles dones para mediar el ciclo agrícola, bendecir la tierra y controlar o atenuar los fenómenos atmosféricos.

independiente de la utilidad que posee para el ser humano. Los servicios ecosistémicos como la producción de oxígeno, el ciclo del agua, la biodiversidad y los alimentos que proporcionan los ecosistemas, son elementos esenciales para el equilibrio del Planeta Tierra y su conservación debe ser una prioridad. Estos bienes no pueden ser sustituidos por la tecnología, y su preservación es fundamental para toda clase de vida.

En la naturaleza residen diversos valores como los ambientales, hídricos, paisajísticos, alimenticios, salud y vida:

- 1) El valor ambiental, referido a los servicios ecosistémicos que aporta la naturaleza al entorno, al planeta, como el al oxígeno;
- 2) El valor hídrico, debido a que, el ser humano tiene una dependencia hídrica total y absoluta, tanto para el consumo, como en la siembra, ello a razón de que, el agua es el líquido vital, esencial para existencia de todos ser vivo, por lo tanto, es de suma importancia, su disponibilidad es fundamental para el desarrollo de la vida;
- 3) El valor paisajístico de la naturaleza, que se percibe en la belleza de las creaciones de la naturaleza, el clima fresco, que propicia la vegetación, el arbolado, este realiza una función reguladora del clima;
- 4) El valor alimenticio, debido a que los alimentos nativos, como el maíz criollo, son altamente valorados por los campesinos, por sus cualidades, así como las plantas comestibles;
- 5) El valor salud, la cual no tiene precio, porque la salud no se compra con dinero y;
- 6) El valor vida, inserto en la naturaleza, porque la naturaleza es la vida misma, además por la gran diversidad de plantas medicinales que son aprovechadas por los seres vivos.

En este aspecto, el ser humano es consciente de que no todo se compra, como la salud y, que no todo se vende, como los agricultores, que apartan de su cosecha para su sustento familiar personal.

4. El código Unicidad de la naturaleza, hace referencia a que sus creaciones son insustituibles e inigualables. Que la naturaleza tiene una capacidad inherente de restablecerse,

pero esta regeneración debe ser apoyada por la acción humana responsable y por el deber de salvaguardar el entorno, es decir, lo que la naturaleza crea, nadie lo puede imitar, suplantar, igualar en la misma calidad y condiciones en que ella lo ha creado. El ser humano, aún con los avances tecnológicos, no ha podido igualar sus creaciones. Esta unicidad de la naturaleza no tiene precio, su valor es invaluable y, por tanto, la conservación de la misma es fundamental al no haber reemplazo, como el agua, el oxígeno, la flora, la fauna y la funga. Y que los humanos somos parte de ese todo, somos naturaleza.

En este rubro, se observa la capacidad de la naturaleza de autorregularse, de reproducirse y mantenerse por misma. En este plano de ideas, la naturaleza es considerada como sabia, por su cualidad de curarse, defenderse y protegerse a sí misma, pero, cabe mencionar que, su ritmo natural de crecimiento es lento, es desacorde con las necesidades (irracionales) del humano. Por otra parte, dentro de esta unicidad de la naturaleza, encontramos que existen lugares inhóspitos para la vida del ser humano, zonas naturales en donde los elementos para existir son escasos o no existen, por el contrario, existen zonas, en donde la naturaleza es abundante y apta para la vida.

5. El Código Bondades y aciertos del conocimiento y de la tecnología en la naturaleza, hace referencia a que se pueden revertir algunos de los daños causados por la actividad humana y que es necesario aplicar estos recursos de manera ética y responsable. La tecnología debe usarse para apoyar la conservación, no para acelerar la explotación de la naturaleza. Ejemplo de ello, es el uso de drones y otras tecnologías para combatir las plagas forestales sin la necesidad de cortar árboles sanos y; el uso de aviones o helicópteros para combatir los incendios en áreas forestales, demostrando que la tecnología puede contribuir a la conservación si se utiliza de manera consciente. Y que, se puede tratar de igualar a la naturaleza, como la producción parcialmente algunos bienes naturales, con responsabilidad y conciencia, en beneficio y no en perjuicio de la naturaleza.

Algunos beneficios que se consideran en este rubro, es la manipulación de árboles, para que crezcan más rápido (economización del tiempo).

6. El código Libertad de la naturaleza, consiste en que, la naturaleza no está a disposición incondicional del ser humano, podemos disponer un poco de lo que la naturaleza crea, pero que no es de nuestra propiedad. En este orden de ideas, el ser humano no tiene el derecho de apropiarse de la naturaleza y, que, por lo tanto, debe haber una restitución de libertad de la naturaleza, es decir, regresar a la naturaleza su derecho de libertad, la naturaleza “3:28 es de todos y a la vez de nadie (15:15)” (Agricultora 3 Mujer), la naturaleza es libre, como el agua, considera como una fuente de vida de todo ser vivo.

7. El código Codependencia total socio-naturaleza, se refiere a la dependencia total que el ser humano tiene hacia la naturaleza. Esta dependencia se considera en dos vertientes, una dependencia vital y una dependencia económica.

La primera, enfatiza la inseparabilidad de la salud del Planeta y la salud humana. El bienestar de los ecosistemas influye directamente en la calidad de vida de las personas. Si la naturaleza se deteriora, la salud física y mental de la humanidad también se verá afectada. El ser humano depende de la salud de su entorno, para su vivencia física, mental. La segunda, acontece a razón de que la humanidad está inmersa y anclada bajo el yugo del sistema capitalista y precisamos de materias primas para realizar diversas actividades que proporcionen el sustento diario, basado en lo monetario. Por lo tanto, estas dependencias, se encuentran concatenadas a la naturaleza, debido a que provienen de ella.

Ejemplos de dependencia vital:

- 1) Dependencia alimenticia, debido a que, requerimos alimentos;
- 2) Dependencia salubre, porque requerimos salud física y mental, lo primero se satisface a través de plantas alimenticias y curativas que la misma naturaleza ofrece, lo segundo, a través de espacios geográficos de esparcimiento, sanos y limpios, esta salud integral está relacionada con la salud planetaria, por ello, la naturaleza posee el valor salud, porque de ella el ser humano recibe beneficios de bienestar físico y mental;

- 3) Dependencia hídrica, debido a que, dependemos del agua, líquido vital para existir. Por ejemplo, la actividad agrícola del municipio de Amecameca, Estado de México, depende de las lluvias, porque en este municipio no hay sistema de riego, hay entonces una dependencia campo-hidrológica, una relación indisoluble lluvia-cosecha/agua-tierra, un vínculo inseparable y;
- 4) Dependencia oxigenativa, porque todo ser vivo, precisa de oxígeno.

El bienestar humano solo es posible cuando la naturaleza está en equilibrio, y este equilibrio se logra mediante acciones conscientes y responsables por parte de la sociedad. Espacios naturales bien conservados contribuyen a una mejor calidad de vida, ya que proveen aire limpio, alimentos saludables y espacios de esparcimiento que favorecen la salud mental, un punto clave, más, para comprender la trascendencia de cuidar los bosques, los cuerpos de agua, los ecosistemas, la biodiversidad.

8. El código Bivalor económico-naturaleza, se refiere a los dos valores fundamentales que posee la naturaleza: el no económico y el económico, ambos valores están entrelazados. En el ser humano, existe un valor económico y no económico, un valor moral en la naturaleza y su conservación no solo es un deber moral, sino también, representa el bienestar de toda la vida existente en el Planeta Tierra.

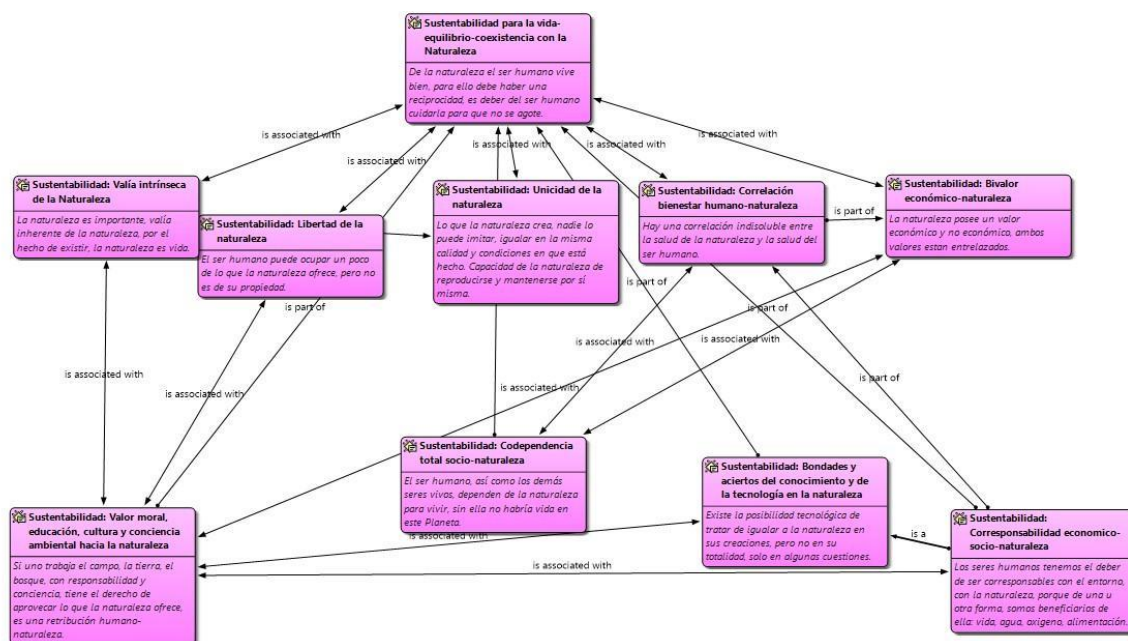
Por un lado, el valor económico, acontece debido a que el ser humano se encuentra sujeto al sistema capitalista, la naturaleza es parte de una forma de vida impuesta por el pensamiento hegemónico europeo, sujeta a lo económico. Por otro lado, el valor no económico radica en la capacidad de la naturaleza de proporcionar vida y bienestar en formas que no se pueden medir con dinero, es decir, es un valor moral del ser humano hacia la naturaleza, que contiene una cualidad ética de no dañarla, sino de preservarla, amarla, cuidarla y protegerla, para que la naturaleza no se extinga y continúe su ciclo vital. Es un deber de la humanidad retribuir lo que ella aporta. Por ello, el ser humano le ha atribuido multivalores a la naturaleza, entre ellos el valor: alimenticio, salud (bienestar físico y mental), hídrico, oxigenativo y económico.

9. El código Correlación bienestar humano naturaleza, establece que el equilibrio entre la salud de la naturaleza y la salud de todo ser vivo es inseparable. Si la naturaleza posee bienestar, es decir, se encuentra en buen estado, los seres humanos también disfrutarán de mejor salud y bienestar. Cuidar los ecosistemas no es solo una obligación ética, sino una necesidad práctica para garantizar la continuidad de la vida en el Planeta. Este equilibrio se manifiesta en prácticas como la agroecología, que no solo proporciona alimentos, sino que también mantiene los suelos fértiles y los ecosistemas saludables. Con relación a los bosques, benefician, protegen, dan soporte a su ecosistema, a todo ser viviente y a la humanidad, su beneficio es invaluable. Los beneficios del bosque no tienen fronteras, van más allá del valor económico que el hombre pueda darles.

Se muestra el siguiente mapa semántico con comentarios:

Figura 2

La categoría emergente de la sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, comentarios de los 9 códigos que la soportan.



Fuente. Elaboración propia, por medio del del software ATLAS.ti

La categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, tiene un fundamento de 216 citas, de ellas destacan las siguientes, se muestran en las tablas 7, para agricultores, tabla 8, para comuneros y tabla 9 para talamontes:

Tabla 7

Citas de agricultores, categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza

Actor	Referencia Inicio	Cita	Referencia final
Agricultor 1 Hombre	1:35	“Yo digo que no, porque es un bien común, no es que digamos que esta parte es mía, la naturaleza es un bien común de todos. No debemos apropiarnos de algo que debemos proteger, al contrario.”	(16:16)
Agricultor 1 Hombre	1:40	“El valor sobre salud, si percibimos una naturaleza bien también la salud de nosotros es bien. Hay cosas que no se compran con el dinero.”	(8:8)
Agricultor 2 Hombre	2:31	“No, porque en primera los tiene que amar, cuidar, proteger, es la base, porque por decir, yo del agua agarro y no más quiero que sea mía, el agua es para todos, compartir.”	(16:16)
Agricultor 2 Hombre	2:33	“No, no puede, eso sería una cosa muy dañina porque si yo me aprovecho de la naturaleza y quiera como dominarla, daña a todo lo demás y a mí mismo. ¿Cómo amarla, no?, mire su servidor, a donde tiene la tierra ya sembró muchos árboles y me gustan los árboles porque estos yo los sembré, estos son míos, los tengo que cuidar, los tengo que proteger.”	(14:14)
Agricultor 3 Mujer	3:19	“No, porque lo natural es natural, yo no puedo decir “es mi monte”, algo natural, no es mío el volcán, es de todos y a la vez no es de nadie, eso es lo que yo pienso, es mi punto de vista.”	(15:15)
Agricultor 5 Hombre:	5:47	“pero nosotros siempre reforestábamos, no se trata solo de explotar, sino de darle mantenimiento para que no se termine el bosque, la naturaleza.”	(9:9)

Fuente. Elaboración propia, con ayuda del software ATLAS.ti

Tabla 8

Citas de comuneros, categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza

Comunero 1 Hombre	6:8	“En lo económico, es muy noble que puede generar bienes para su mantenimiento y así mismo generar utilidades para quién los aproveche de manera responsable.”	(7:7)
Comunero 1 Hombre:	6.48	“Sí están a disposición, pero no considero definir el termino como incondicionalmente, porque debe haber una relación de equilibrio, aprovecho los recursos que me ofrece el bosque, el agua, el aire, entre otros y yo le ofrezco protección.”	(17:17).
Comunero 2 Hombre:	7:14	“Si explotamos al máximo a la naturaleza, la vamos a desequilibrar, no se trata de un desequilibrio, se trata que vivamos en un Estado de respeto”	(11:11)
Comunero 5 Hombre	10:9	“dentro de los no económicos, yo considero que son incalculables, la naturaleza nos da oxígeno, agua, la vida, que eso es lo importante, el dinero puede ser mucho, pero lo que la naturaleza nos da es incalculable, económicamente no lo visualizamos, respiramos, tenemos agua, tenemos comida.”	(8:8)

Fuente. Elaboración propia, con ayuda del software ATLAS.ti

Tabla 9

Citas de talamontes, categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza

Talador clandestino 2 Hombre	12:12	“actualmente, esos valores para mí son de más valor que el dinero, que lo económico, gracias a esta práctica que tengo, me ha ayudado mucho a salir adelante en mi vida particular y he podido observar y vivir muchas veces sin la necesidad de tener un centavo, me han sucedido cosas maravillosas, por eso en lo particular le doy mucho valor a la naturaleza.”	(8:8)
Talador clandestino 2 Hombre	12:52	“Hay cositas de la naturaleza que sí están a disposición de uno, pero cuando uno las respeta.”	(17:17)
Talador clandestino 3 Hombre	13:4	“beneficios o privilegios de vivir aquí en el pueblo, porque sí es muy bonito vivir de esto, porque aquí se vive una vida lejos del estrés, de la contaminación, los árboles o la naturaleza que tenemos nos ayudan a no enfermarse, tener protección para el cuerpo, vivir o convivir con la naturaleza es muy bonito”	(6:6)

Talador clandestino 3 Hombre	13:16	“Sí, porque incluso hay muchas plantas medicinales que conocemos por parte de nuestros antepasados, de nuestros abuelos, que son plantas curativas, un té una pócima que se hace, se hace de las plantas, entonces, una herida nos cuidamos nosotros con una hiervas, sí vivimos parte de la naturaleza, nos beneficia.”	(8:8)
Talador clandestino 4 Hombre	14.2	“por la salud de las personas dependemos mucho de la vegetación, hay menos enfermedades, por el arbolado que hay. La naturaleza para mí es salud.”	(6:6)

Fuente- Elaboración propia, con ayuda del software ATLAS.ti

De modo que, la categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, hace referencia a que, de la naturaleza el ser humano vive y puede vivir bien, siempre y cuando este sea responsable con ella, la respete, la proteja, la cuide, le proporcione un mantenimiento adecuado, que exista una relación de equilibrio, de respeto, que impere la reciprocidad del ser humano hacia la naturaleza. Para ello, son trascendentales dos aspectos: Primero, es fundamental, para el equilibrio y la coexistencia con la vida, el comprender que el ser humano es parte de la naturaleza, no un ser aparte, superior, dominador. Segundo, para que se pueda dar este equilibrio y coexistencia con la vida de la naturaleza, se requiere vislumbrar una serie de concepciones que van de la mano:

1. La naturaleza es un bien común. La naturaleza es de todos y a la vez de nadie.
2. Naturaleza total proveedora. La naturaleza nos da todo, es dadora de vida, es proveedora de todo ser, pone su riqueza a disposición de todo ser, sin condición alguna.
3. Bienestar de la naturaleza. Hace referencia a la conservación de la naturaleza, ejemplo de ello son las personas que buscan espacios naturales de esparcimiento, que se encuentren conservados, con arbolado, boscosos, limpios.
4. Bienestar individual. La naturaleza proporciona salud mental, bienes y servicios que benefician de manera individual.
5. Bienestar social. Los seres humanos nos beneficiamos de la naturaleza, al hacerlo hay un bienestar social, el bienestar de la comunidad y sociedad. La sociedad recibe

múltiples beneficios de la naturaleza, como alimentos, medicinas, oxígeno, agua, fuentes de empleo.

6. Benéficos rurales, porque hay multiplicidad de beneficios al vivir en comunidades rurales: menos estrés y contaminación; hay mejores condiciones para la salud del humano; clima fresco por la vegetación y el arbolado; disposición de alimentos naturales como los hongos comestibles, maíz criollo, calabacitas, elotes, maíz para las tortillas.
7. Multivalores de la naturaleza. Ayudan a los individuos a salir adelante de manera individual y social, ya sea por medio de lo económico o por la toma de conciencia y vinculación con la naturaleza. La naturaleza genera fuentes de empleo e ingresos para sus dueños o poseedores, debe haber un intercambio de bienes entre las partes (naturaleza y poseedores).
8. Multiplicidad de beneficios. La naturaleza obsequia múltiples beneficios, por ejemplo, la alimentación, medicinas, esparcimiento, salud física y mental; Beneficios ambientales: oxígeno, paisajes; Beneficios de salud: plantas medicinales, es una farmacia viviente.
9. Salud de la naturaleza, la naturaleza es la vida misma, es salud, bienestar físico y mental, para todo ser. Es vivir dentro de la naturaleza, coexistir, porque nosotros, los humanos somos naturaleza, de tal suerte que, si la naturaleza está bien, la salud de nosotros está bien. Es vivir en una situación de equilibrio, en un estado de respeto hacia y con la naturaleza. Se visualiza que la salud de la naturaleza y del ser humano, está íntimamente relacionada, por lo tanto, la salud es una consecuencia de coexistir y coevolucionar con la naturaleza, con el todo, en un estado de equilibrio. De la naturaleza el ser humano vive y puede vivir bien, porque la naturaleza es un bien común, que nos beneficia a todos, es un bienestar para todos. La naturaleza nos brinda medicinas a través de sus creaciones, la flora (plantas, hierbas, árboles medicinales), la naturaleza es una farmacia viviente. Los seres humanos dependen de la vegetación, del arbolado para poseer buena salud, por ello, los árboles son salud. De ahí la importancia de una naturaleza bella, conservada, protegida, por ello es necesario proveerle mantenimiento, cuidado y protección.

10. Salud ambiental, la naturaleza es vida y purificación del entorno: aire, agua, por ello, es imprescindible cuidarla, no dañarla para que se mantenga limpia, sana, en buenas condiciones de vida.
11. Espacios de esparcimiento familiar. Los bosques son lugares que las personas buscan para pasar tiempo de calidad familiar, siempre y cuando estos estén conservados o la interacción del ser humano en ellos, sea mínima.
12. Planificación del sustento familiar. Los agricultores apartan parte de su cosecha para su autoconsumo familiar, es decir, planifican su sustento. Es una costumbre familiar alimentaria.
13. Conocimiento ancestral. Conocimiento que pasa de generación en generación, de los padres a los hijos, de los abuelos a los nietos. El conocimiento ancestral de los recolectores de hongos, que a través de la experiencia y de los conocimientos recibidos por sus familiares, logran identificar los hongos silvestres comestibles de los venenosos (conocimiento fungi-rural).
14. Cultura ancestral, porque nuestros antepasados tenían una conexión con la naturaleza, respetaban y veneraban los cuatro elementos: tierra, agua, aire, fuego. Todos los seres eran importantes. A pesar de la implantación de la cultura y manera de pensar europea-española, algunas personas aún conservan algunas tradiciones y maneras ancestrales de pensar, como el respeto a la naturaleza, a la Madre Tierra: Amar, cuidar y proteger a la naturaleza.
15. Razonar y racionalizar. Es una relación de equilibrio entre el pensamiento y las acciones, actividades del ser humano con la naturaleza. El pensamiento racional va en contra de la explotación irracional y de la apropiación de la naturaleza. No es devastar, sino conservar, cuidar, proteger, mantener bien a la naturaleza. El ser humano es consciente de los procesos naturales como: el ciclo del agua; función de los árboles en la producción de oxígeno, entre otros. Por otro lado, el ser humano debe racionalizar el uso y consumo de los elementos naturales, para no exterminar la naturaleza, tomar lo necesario de la naturaleza, no abusar.

Conclusiones

La categoría emergente de la Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, nos muestra que, aunque hay una discrepancia total del sistema económico con la Naturaleza, algunos seres humanos, incluyendo a los depredadores, poseen en su interior, una sustentabilidad que incide a favor de la Vida Naturaleza, lo cual vislumbra un camino diferente, una posibilidad de coexistencia entre la humanidad y el entorno. El enfoque cualitativo, el ACD, la teoría saturada y fundamentada, utilizados, nos muestran que, para que de manera plena emerja esta categoría, la relación entre la humanidad y la naturaleza debe fundamentarse en principios de sustentabilidad, corresponsabilidad, reciprocidad y respeto mutuo. La naturaleza es el origen del agua, el oxígeno, los alimentos, es un elemento vital cuyo valor trasciende lo meramente utilitario, convirtiéndose en el sustento de toda forma de vida y, en última instancia, en un recurso económico-material.

Se identifican y consolidan dos rasgos elementales; el equilibrio y la coexistencia, del humano y la naturaleza, haciendo referencia al uso racional de los recursos naturales, dando pie a su renovación, perpetuación de las especies que coexisten y legado para las futuras generaciones. De tal forma que es necesario el trabajo arduo en aspectos como la educación, la cultura, los valores y la ética. Así mismo el establecimiento y cumplimiento de leyes que concuerden con este objetivo.

La sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza, implica reconocer que los seres humanos no son entes separados de la naturaleza, sino parte integral de ella y que, el bienestar, la vida del y en el Planeta depende de nuestra capacidad para coexistir de manera armoniosa con el entorno. Para alcanzar este equilibrio, es necesario que cada individuo, comunidad y gobierno adopten una actitud de corresponsabilidad, promoviendo prácticas de respeto hacia los ciclos de la naturaleza, en lugar de explotar el ambiente como una fuente de recursos económicos “inagotables”. Es fundamental el equilibrio y la coexistencia, en donde el ser humano contribuya al bienestar de la naturaleza y, así mismo, al bienestar integral del ser humano, que viva bien.

La clave para alcanzar este equilibrio radica en la adopción de prácticas verdaderamente sustentables; el respeto a los conocimientos ancestrales; la utilización ética y el uso responsables de la tecnología y; la construcción e implementación de una conciencia y educación ambiental, al margen del pensamiento hegemónico depredador, siempre con la visión de proteger y cuidar a la naturaleza, a todo ser vivo, en el presente y en el futuro. Solo mediante un enfoque holístico que reconozca la interdependencia y codependencia de todos los elementos del ecosistema y del Planeta, será posible crear un futuro en el que la Vida pueda coexistir en armonía.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, A. R., Espinosa, S. G., & García-Rojas, H. R. G. (2021). La trayectoria semántica de la Sustentabilidad *The semantic trajectory of Sustainability*, (3), 63-75. <https://doi.org/10.14198/Sostenibilidad2021.3.04>
- Alonso, S. Á. (2021). Laudato sí, ¿una propuesta educativa de ética ambiental? En M. F. Rodríguez Van Gort (Coord.), *Vulnerabilidad y recursos naturales* (pp. 51-70). UNAM, Bonilla Artigas Editores.
- Bifani, P. (1999). *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África (IEPALA).
- De Sousa, B. (2011). *Introducción a las epistemologías del sur*. https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/INTRODUCCION_BSS.pdf
- Calvente, A. (2007). *El concepto moderno de sustentabilidad* (pp. 1-7). Universidad Abierta Interamericana. Consultado el 21 de mayo de 2022, en <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>
- Carrasco, A. R. J. (2015). Cambio de visión del mundo ante la insustentabilidad. ¿Epistemología o realidad? En F. Carreño Meléndez & R. J. Carrasco Aquino (Coords.), *Epistemología de la sustentabilidad* (pp. 51-75). UAEM.
- Carrasco, A. J. J. & Calderón, H. A. (2018). Los retos de la construcción de la epistemología de la sustentabilidad. En *Discusión epistemológica entorno a la sustentabilidad y el desarrollo* (pp. 99-132). Colofón.
- Carreño, M. F. & Carrasco A. R. J. (Coords.). (2015). *Epistemología de la sustentabilidad*. UAEM.
- Carreño, M. F. (2018). Sustentabilidad: un paradigma crítico. *Discusión epistemológica entorno a la sustentabilidad y el desarrollo* (pp. 15-70). Colofón.
- Corzo, H. (2016). El árbol de la vida. En G. Galeote Rivera, et al. (Coords.), *Madera de campeones. Historias de comunidades forestales del Estado de México* (pp. 32-33). Ed. Offset Santiago.
- Dirección General de Protección Civil del Estado de México y el H. Ayuntamiento de Amecameca de Juárez (2012-2015). (2012-2015). *Atlas de riesgos de Amecameca*. Consultado el 23 de abril de 2022, en

- https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2013/138/4/03af4bb14e707de02909eee50f7088fd.pdf
- Gudynas, E. (2010). *La senda biocéntrica: valores intrínsecos, derechos de la naturaleza y justicia ecológica*. Tabula Rasa, 13, 45-71.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Consultado el 3 de abril de 2022, en https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ResultadoCenso2020_Nal.pdf
- Luna-Martínez, A. (2024). Reflexiones sobre la epistemología del sur presente en la Nueva Escuela Mexicana (NEM). *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 9(20), 1-12. <https://orcid.org/0000-0002-8687-2488>
- Luna-Nemecio, J. (2020). Neoliberalismo y devastación ambiental: de los límites planetarios a la sustentabilidad como posibilidad histórica. *Resistances. Journal of the Philosophy of History*, 1(2), 89-107. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.12429/pr.12429.pdf
- Maldonado-Mercado, A., & Ruiz González, A. (2006). El concepto de las crisis ambientales en los teóricos de la sociedad de riesgo. *Espacios Públicos*, 9(18), 194-213.
- Meza, A. C. & Díaz, E. A. I. (2011). Evaluación de la deforestación y sus impactos ambientales: provincia de Padre Abad. *Investigaciones Sociales*, 15(27), 121-131.
- Protección de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE). (2018). *Aprovechamiento forestal maderable y de ejecución del programa de manejo forestal nivel avanzada, para los bienes comunales de Amecameca, municipio de Amecameca, México* (pp. 1-9). Consultado el 15 de abril de 2022, en https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo3/2018/43150/10/7dd8e1c97097f634f046e66a90e209e4.pdf
- Protección de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE). (2023). *Notificación de saneamiento para los bienes comunales de Amecameca, municipio de Amecameca, México* (pp. 2).
- Protección de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE). (2024). *Ampliación de la vigencia de la notificación de saneamiento para los bienes comunales de Amecameca, municipio de Amecameca, México* (pp. 1).
- Sandoval, F. E. A. (2022). Sentipensar intelectual y metodología para la sustentabilidad de desarrollos otros. Universidad Autónoma Indígena de México.
- Santiago, A. (2009). La globalización del deterioro ambiental. *Aldea Mundo*, 14(27), 63-72.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Cuarto informe de labores. (2022). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/756773/MEDIO-AMBIENTE_4to_InformeLabores_web.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2000). Consultado el 8 de marzo de 2022, en https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/02_Vegetacion/2.3_Procesos/index.htm
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018). Consultado el 8 de marzo de 2022, en <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap2.html>

Inclán Sanvicente, A. P., Rodríguez Aguilar, R. M. & Razo, Sánchez, R. S. (2025). La categoría emergente de la “Sustentabilidad para la vida-equilibrio-coexistencia con la naturaleza” *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 10(21), 1-32. DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0365.1

Valdés, R. M. (2017). Deforestación y salud humana. Consejo Consultivo en Ciencias, CONACYT. Consultado el 8 de marzo de 2022, en <https://www.ccciencias.mx>

Semblanza curricular

Araceli Paola Inclán Sanvicente

Licenciada en Derecho, por la Unidad Académica Profesional Amecameca; Maestra en Gobierno y Asuntos públicos, por el Centro Universitario Texcoco y; actualmente, Doctorante en Sustentabilidad para el Desarrollo, por el Centro de Estudios e Investigación Sustentable, de la Universidad Autónoma de Estado de México. Es profesora de asignatura en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Amecameca; imparte catedra en la Licenciatura en Derecho. Ha publicado diversas reseñas de libro en la Revista de Administración Pública del Instituto Nacional de Administración Pública y en la Revista Horizontes Territoriales. Áreas de interés: Teoría del Estado, Administración Pública, Gobernanza, Sustentabilidad, Ecología Política, lo Socioterritorial y Ambiental en la construcción de Sustentabilidad.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2252-1856>

apinclans@uaemex.mx

Rosa María Rodríguez Aguilar

Doctora en Diseño Gráfico en la especialidad en Nuevas Tecnologías. Actualmente es profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Nezahualcóyotl; imparte catedra en la licenciatura en Ingeniería en Sistemas Inteligentes y en los posgrados: Maestría en Ciencias de la Computación y el Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo. Ha sido responsables en diversos proyectos de investigación financiados por la Universidad Autónoma del Estado de México. Ha publicado diversos artículos relacionados en el área de tecnología educativa, Inteligencia artificial y temáticas relacionadas en problemáticas de las Ciencias Sociales en revistas indexadas y arbitradas. Colaboradora como revisora de artículos en diversas revistas de prestigio internacional. Áreas de interés: Sistemas Basados en conocimiento, Nuevas Tecnologías, Sistemas Complejos.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2124-4763>

rmrodrigueza@uaemex.mx

Rocío Selene Razo Sánchez

Licenciado en Biología, por la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM; Maestra en Ciencias Biológicas (Biología Experimental); Posgrado en Ciencias Biológicas, por la Universidad Nacional Autónoma de México. actualmente es encargada del departamento de Difusión Cultural del Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl. Ha participado en los siguientes artículos especializados: Sistema de coaching tutorial: caso de uso en un seminario de titulación. a/pertura, Revista de Innovación Educativa, 2021; 13 (1):86-100; Fortalezas e innovación docente del siglo XXI en México. RELEP Educación y pedagogía en Latinoamérica, 2019; 2(1): 46-56 y; Videojuego educativo en el contexto ubicuo para la educación primaria. Revista de Tecnología y Educación, 2017; 1(1): 25-32. Ha publicación un libro: Razo Sánchez, Rocío Selene (2019). Temas básicos de genética. México: LAES.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3019-6222>

rsrazos@uaemex.mx



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Estimación de índice de sustentabilidad urbana para el área metropolitana del Valle de Toluca

Moreno Santiago, María Teresa

Adame Martínez, Salvador

Estimación de índice de sustentabilidad urbana para el área metropolitana del Valle de Toluca

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0372.1

Fecha de recepción: 30 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 04 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21), 1-33, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/358>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Estimación de índice de sustentabilidad urbana para el área metropolitana del Valle de Toluca

Estimation of the urban sustainability index for the metropolitan area of the Valle de Toluca

María Teresa Moreno Santiago

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-6804-5198>

Salvador Adame Martínez

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-4499-0099>

Fecha de recepción: 30 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 04 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero de 2025

Resumen

A la urbanización acelerada en la actualidad se le atribuye la escasez de viviendas, la congestión del tráfico, la contaminación del aire y la falta de espacio público. Como respuesta a lo anterior, el objetivo de este trabajo fue desarrollar un índice de sustentabilidad urbana para lo cual se localizaron los indicadores del ODS11 de la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”; “lograr ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”. y se recopilamos los datos estadísticos del área metropolitana de Toluca, que incluye las zonas metropolitanas del Valle de Toluca y de Santiago Tianguistenco. Se utilizó la metodología para calcular los indicadores urbanos (vivienda, transporte, eficiencia del uso del suelo, protección del patrimonio, desastres espacios públicos abiertos) del ODS 11 y posteriormente se realizaron ponderaciones específicas, los cuales se reclasificaron en una escala de 1 a 5 para estandarizar su evaluación, y a partir de ella se calculó el Índice de sustentabilidad urbana para cada municipio de manera individual y para el área metropolitana de Toluca en su conjunto. Los resultados permitieron realizar comparaciones entre municipios y ofrecieron una visión clara del estado de la sustentabilidad en el área metropolitana con un índice de sustentabilidad de medio a bajo.

Palabras clave: Área metropolitana de Toluca, Índice de sustentabilidad urbana y ODS11.

Abstract

The current rapid urbanization is attributed to housing shortages, traffic congestion, air pollution and lack of public space. In response to this, the objective of this work was to develop an urban sustainability index, for which the indicators of SDG 11 of the “2030

Agenda for Sustainable Development; “achieve inclusive, safe, resilient and sustainable cities” were located and statistical data were collected from the metropolitan area of Toluca, which includes the metropolitan areas of the Toluca Valley and Santiago Tianguistenco. The methodology was used to calculate the urban indicators (housing, transportation, land use efficiency, heritage protection, disasters, open public spaces) of SDG 11 and subsequently specific weightings were carried out, which were reclassified on a scale of 1 to 5 to standardize their evaluation, and from it the Urban Sustainability Index was calculated for each municipality individually and for the metropolitan area of Toluca as a whole. The results allowed comparisons between municipalities and offered a clear view of the state of sustainability in the metropolitan area with a medium to low sustainability index.

Keywords: Urban sustainability index, SDG11 and Metropolitan area of Toluca.

Introducción

Las ciudades son en la actualidad las zonas donde reside mayor cantidad de personas en todo el planeta, pues más de la mitad de la población mundial viven en territorios urbanizados, se prevé que para el año 2050 esta proporción alcance un %, (UN, 2023). Este proceso de urbanización acelerado trae aparejado nuevas configuraciones urbanas, como un uso de suelo intensivo y gran demanda de recursos naturales que implican complicaciones ambientales y una forma de vida insostenible. Por ello la sustentabilidad se ha involucrado con la planificación urbana para materializar políticas, normas, guías y herramientas con el objetivo de dirigir el desarrollo urbano hacia modelos más eficientes.

La aplicación de los principios de la sustentabilidad en los espacios urbanos ha aglutinado numerosas iniciativas para su medición y cuantificación a diferentes escalas. El propósito del presente trabajo es establecer una serie de indicadores para el desarrollo urbano, así como una estimación del índice de sustentabilidad urbana, que pueda servir a organizaciones y/o autoridades gubernamentales para observar las tendencias, trazar lineamientos de políticas públicas, seleccionar alternativas, optimizar y gestionar programas y proyectos, así como transformar un concepto abstracto en objetivos cuantificables. Igualmente puede servir a los ciudadanos como herramientas para presionar a las instituciones y gobiernos en el cumplimiento de los objetivos anunciados.

Para modelar los indicadores urbanos a nivel local, se ha delimitado el área de estudio al área metropolitana de Toluca que incluye las dos zonas metropolitanas, reconocidas dentro del sistema urbano estatal como Zona metropolitana del valle de Toluca (ZMVT) y zona metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST).

Ciudades y comunidades sustentables

El enfoque del desarrollo sostenible ha sido objeto de análisis en diversos foros y acuerdos mundiales sobre el medio ambiente, en aras de enfrentar los retos de los procesos urbanos actuales. Durante el siglo XXI, se han realizado la Agenda 2030 (UN, 2023), la Nueva Agenda Urbana (ONU-HABITAT, 2016), la Conferencia de las Partes (COP) o Convención Marco de Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC), celebrada cada año desde 1995 (UN, 2024) y la puesta en vigor del protocolo de Kioto en la COP - 2005 denominada MOP1 (UN, 2005).

Estas reuniones al más alto nivel han sido importantes ejes rectores para la búsqueda de la sostenibilidad ambiental en tres dimensiones globales (sociedad, ambiente y economía) mediante el establecimiento de metas, acciones y estrategias a desarrollar en el corto, mediano y largo plazo. Para el caso de los procesos urbanos sus indicadores miden, monitorean y evalúan el progreso de las ciudades hacia la sostenibilidad. Según aparece en SEDESOL (2012) se puede realizar una aproximación a los valores de sustentabilidad urbana, mediante el uso de indicadores desarrollados para el marco de los "Objetivos del Milenio" y las especificaciones urbanas de la "Agenda Hábitat o Agenda 21", los cuales permiten contar con un diagnóstico de medición y monitoreo de las condiciones de un municipio urbano.

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) fue el primer esfuerzo global para elevar la calidad de vida de millones de personas en el mundo, y estos, son el antecedente para los ODS, constituidos en el año 2015 con una vigencia de 15 años. La Agenda 2030 se compone de 17 objetivos y 169 metas enmarcadas en las tres dimensiones del desarrollo sostenible

(social, económica y ambiental). La agenda entró en vigor el 1 de enero de 2016 (UN, 2016) y se considera el mayor acuerdo internacional en el intento de lograr la sostenibilidad del planeta (Romaní & Vázquez, 2023). México firmó la declaración conjunta de gobierno abierto de la Agenda 2030 el 27 de septiembre de 2015, para ello se tuvo que reestructurar y transformar el Comité Técnico Especializado (CTE) de sistema de información de los ODM para convertirlo en el CTE de los ODS, que es el responsable de monitorear y evaluar la Agenda desde entonces (DOF, 2017).

El papel de los diferentes niveles de gobierno en la implementación de los ODS depende del marco político e institucional de cada país. Cada nivel de gobierno debe tener la capacidad de establecer sus propias prioridades en línea con sus áreas legales de responsabilidad, y de llevarlas a cabo a través de planes locales, regionales y políticas sectoriales. Por ello, los gobiernos locales y regionales deben tomar decisiones y priorizar esos objetivos y metas que mejor respondan a sus contextos y necesidades específicas, para lo cual, deben definir indicadores de acuerdo con sus capacidades de recopilación de datos, incluidos sus recursos humanos y capacidades tecnológicas. Además, deben proporcionar una visión integral del territorio y definir estrategias basadas en un enfoque integrado y multidimensional para el desarrollo inclusivo y sostenible (GT, 2016). A consideración de Gómez Benítez, et.al. (2022) “la sustentabilidad se percibe como una condición deseada, sin embargo, el adquirir esta condición encuentra limitaciones en la realidad de cada ser y comunidad”.

Como caso particular para este trabajo se han revisado los indicadores urbanos dentro de las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 para Ciudades y Comunidades sostenibles: *Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*. Para lograr el Objetivo 11, los esfuerzos deben centrarse en implementar políticas y prácticas de desarrollo urbano inclusivas, resilientes y sostenibles que prioricen el acceso a servicios básicos, viviendas asequibles, transporte eficiente y espacios verdes para todos. (UN, 2023, pág. 1).

Las metas - hitos a alcanzar antes de 2030 y que se hacen referencia en el ODS 11, son los siguientes:

- 11.1. Asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.
- 11.2. Proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial.
- 11.3. Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos.
- 11.4. Proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.
- 11.5. Reducir el número de muertes causadas por desastres.
- 11.6. Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades.
- 11.7. Proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles.

Relacionado con los hitos anteriores se encuentran una serie de indicadores, con los cuales se puede medir el avance para el cumplimiento del ODS 11 y son:

- 11.1.1. Proporción de la población urbana que vive en barrios marginales, asentamientos improvisados o viviendas inadecuadas.
- 11.2.1. Proporción de población que tiene acceso conveniente al transporte público, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad.
- 11.3.1. Cociente entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población.
- 11.3.2. Proporción de ciudades con una estructura de participación directa de la sociedad civil en la planificación y la gestión urbana que opera regular y democráticamente.
- 11.4.1. Total de gasto (público y privado) per cápita en la preservación, protección y conservación de todo el patrimonio (cultural, natural, mixto y reconocido por el Centro del Patrimonio Mundial), nivel de gobierno (nacional, regional, local y municipal), tipo de gastos (gastos de funcionamiento e inversiones) y tipo de financiación privada (donaciones en especie, sector privado sin fines de lucro y patrocinio).

- 11.5.1. Número de muertes, personas desaparecidas y afectados por desastres por cada 100,000 personas.
- 11.5.2. Pérdidas económicas directas en relación con el PIB mundial, daños en la infraestructura esencial y número de interrupciones de los servicios básicos atribuidos a desastres.
- 11.6.1. Proporción de residuos sólidos urbanos recolectados regularmente y con descarga final adecuada del total de residuos sólidos urbanos generados desglosada por ciudad.
- 11.6.2. Niveles medios anuales de partículas finas (por ejemplo, PM2.5 y PM10) en las ciudades (ponderados según la población).
- 11.7.1. Proporción media de la superficie edificada de las ciudades correspondiente a espacios abiertos para el uso público de todos.
- 11.7.2. Proporción de personas víctimas de violencia física o acoso sexual, desglosada por sexo, edad, grado de discapacidad y lugar del hecho, en los 12 meses anteriores.

Por su parte, las metas - medios de implementación a los que se hacen referencia dentro de las metas del ODS 11 son:

- 11.a. Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales.
- 11.b. Aumentar el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados y desarrollar y poner en práctica la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.
- 11.c. Proporcionar apoyo a los países menos adelantados (incluso mediante asistencia financiera y técnica).

En la siguiente tabla se puede apreciar un resumen de las 10 metas y los 16 indicadores del ODS 11 (Tabla 1).

Tabla 1

Lista de metas e indicadores del ODS 11. Fuente: United Nations, ODS 11, 2023

Meta		Indicador		
11.1	Vivienda segura y asequible	11.1.1	Población urbana que vive en barrios marginales	✓
11.2	Sistemas de transporte asequibles y sostenibles	11.2.1	Acceso al transporte público	✓
11.3	Urbanización inclusiva y sostenible	11.3.1	Tasas de urbanización sostenible	✓
		11.3.2	Gestión de la planificación urbana	✗
11.4	Proteger el patrimonio cultural y natural del mundo	11.4.1	Protección del patrimonio cultural	✓
11.5	Reducir los efectos adversos de los desastres naturales	11.5.1	Muertes y lesiones causadas por desastres naturales	✗
		11.5.2	Pérdidas económicas por desastres naturales	✗
		11.5.3	Daños a infraestructuras críticas e interrupciones en servicios básicos	✗
11.6	Reducir los impactos ambientales de las ciudades	11.6.1	Gestión de residuos sólidos	✓
		11.6.2	Contaminación del aire urbano	✓
11.7	Proporcionar acceso a espacios verdes y públicos seguros e inclusivos	11.7.1	Espacios abiertos en las ciudades	✓
		11.7.2	Espacios seguros en las ciudades	✗
11.a	Una sólida planificación del desarrollo nacional y regional	11.a.1	Planificación urbana y regional	✓
11.b	Implementar políticas para la inclusión, la eficiencia de los recursos y la reducción del riesgo de desastres	11.b.1	Gestión integrada del riesgo de desastres	✗
		11.b.2	Gestión local del riesgo de desastres	✗
11.c	Apoyar a los países menos desarrollados en la construcción sostenible y resiliente	11.c.1	Apoyo financiero a países menos adelantados	✗

Nota. Solo los señalados con ✓ serán generados en este trabajo.

Como bien se expresa en la Agenda 2030 (UN, 2023), las ciudades no están preparadas para el futuro porque la mayor parte del crecimiento urbano ocurre en pequeñas ciudades y

pueblos intermedios, lo cual exacerba las desigualdades y la pobreza urbana. Se estima que para 2050, aproximadamente 3100 millones de residentes urbanos vivan en barrios marginales o en condiciones similares principalmente en países en desarrollo. A la par, existen muchas ciudades vulnerables a los efectos del cambio climático y a los desastres naturales debido a su elevada concentración de población y a su ubicación. Esta concentración supone entre el 60 % y el 80 % del consumo energético y el 75 % de las emisiones de carbono, por lo que disminuir los niveles de energía y de contaminación representan un enorme reto.

Esta problemática afecta a toda la población del planeta, la contaminación deteriora la salud de la población y afecta a la productividad de los trabajadores y, por tanto, a la economía, y los desastres naturales pueden alterar el estilo de vida de las personas. Asimismo, la desigualdad social puede generar malestar e inseguridad. Muchas de estas situaciones que se hacen presente en las ciudades como los enormes barrios marginales, la congestión del tráfico, las emisiones de gases de efecto invernadero, la proliferación de los suburbios son consecuencia del desarrollo urbano no planificado. Es importante apostar por la sustentabilidad, para que todos los ciudadanos tengan una calidad de vida digna y formen parte de la dinámica productiva de la ciudad, lo que genera prosperidad compartida y estabilidad social sin dañar el medio ambiente (UN, 2023).

Las prácticas sustentables tienen al paso del tiempo un costo menor por los enormes beneficios que representan, si una ciudad está interconectada con una red de transporte público funcional, tendrá invariablemente mejor actividad económica, calidad de vida y un medio ambiente favorable. Entre todos se puede contribuir para que los núcleos urbanos sean sustentables si se participa activamente en la administración y gestión de su ciudad, se participa y defiende el tipo de ciudad que cree que necesita. Cuanto mejores sean las condiciones en que se desenvuelve la comunidad, mayor será el efecto sobre la calidad de vida. Estas preguntas que hace (UN, 2023) ¿Hay suficiente trabajo? ¿Pueden caminar sus hijos al colegio de forma segura? ¿Puede salir a pasear con su familia por la noche? ¿A qué distancia está la parada de transporte público más cercana? ¿Es buena la calidad del aire?

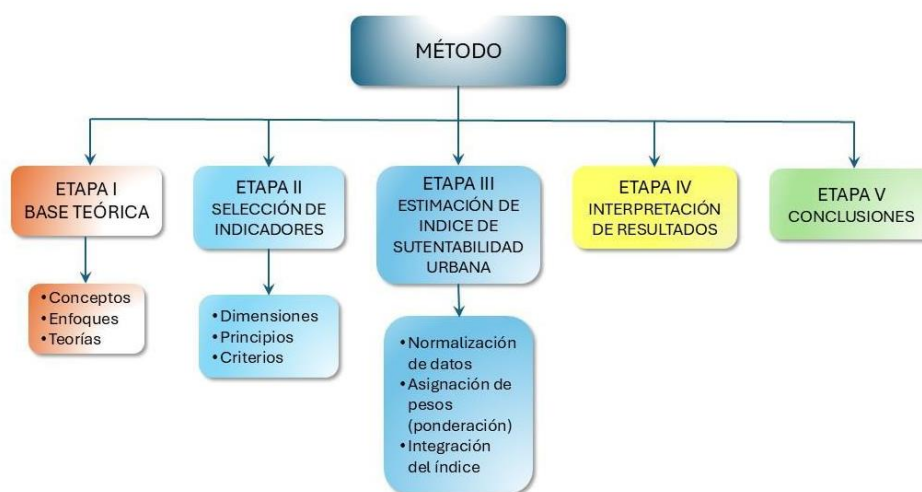
¿Cómo son los espacios públicos compartidos? dan respuesta a esta disyuntiva. Por tanto, se debe defender el tipo de ciudad que las personas creen necesitar, definir el concepto general de su edificio, calle y barrio y actuar en consecuencia para conseguirlo.

Metodología

En este apartado se explica el método a utilizar para la generación de los indicadores de sustentabilidad urbana, así como la estimación del indicador de sustentabilidad urbana a través de un análisis multicriterio (MCA) (figura 1).

Figura 1

Diseño metodológico.



Fuente. Elaboración propia, 2024

En la etapa I se revisó la literatura disponible, bajo un enfoque integral sistémico, a la par se realizó una caracterización de la zona de estudio.

Caracterización de la zona de estudio

La zona de estudio abarca el área metropolitana de Toluca, conformada por las dos zonas metropolitanas, reconocidas dentro del sistema urbano estatal como Zona metropolitana del valle de Toluca (ZMVT) y zona metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST). Ambas zonas representan la quinta y octava zona metropolitana dentro de las 74 reconocidas en todas

las entidades federativas de México. Se puede decir que “desde una perspectiva histórica la génesis metropolitana de la región adquirió sus perfiles a mediados de la década de los sesenta, con la creación del corredor industrial Toluca-Lerma, pero no fue hasta la década de los años ochenta, cuando por primera vez se aceptó su existencia en los ámbitos administrativos” (Montoya Arce, 1995, pág. 39). Las lógicas de competencia espacial se emplazan en la integración física y funcional próxima a los municipios de Toluca y Tianguistenco.

Esta conformación responde a un largo proceso, que parte de la cercanía con la Ciudad de México y la dinámica del propio Estado de México que rodea a la capital del país, el centro económico, político y cultural, donde se encuentran los tres poderes de la federación. Por su parte Toluca de Lerdo, es la capital estatal y el centro de la zona metropolitana de Toluca. La creación del corredor industrial Toluca- Lerma en la década de 1950, propició el crecimiento demográfico pues se requirieron nuevas zonas habitacionales, lugares de esparcimiento y servicios, para asistir la actividad industrial.

El área urbana continuó su acelerado crecimiento, rebasando los límites físicos del contexto urbano, invadiendo áreas ejidales y absorbiendo localidades periféricas y extendiéndose hacia municipios con los que tenía comunicación directa, como es el caso de Zinacantepec, Lerma, Metepec y San Mateo Atenco. Esta conurbación continuó expandiéndose para definir la zona metropolitana como existe actualmente, al rebasar el área urbana, las funciones y actividades al municipio de Toluca e incorporar como parte de sí mismo y de su área de influencia directa a los municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración, de media docena en 1980 pasó a formar a principios del año 2000 una aglomeración urbana de 16 municipios y luego de 22 en 2024.

Perfil sociodemográfico: El área es un conglomerado urbano compuesto por 22 municipios que se caracterizan por tener una continuidad urbanística. Los municipios que la conforman son (figura 2):

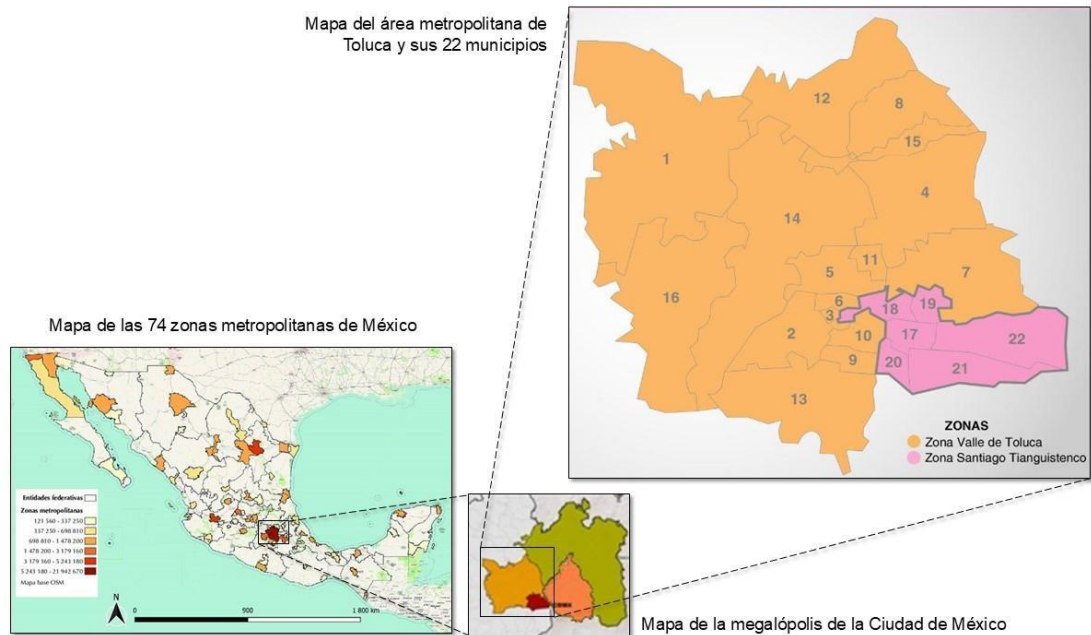
Zona metropolitana del valle de Toluca (ZMVT)

- 1- Almoloya de Juárez
- 2- Calimaya
- 3- Chapultepec
- 4- Lerma
- 5- Metepec
- 6- Mexicaltzingo
- 7- Ocoyoacac
- 8- Otzolotepec
- 9- Rayón
- 10- San Antonio la Isla
- 11- San Mateo Atenco
- 12- Temoaya
- 13- Tenango del Valle
- 14- Toluca
- 15- Xonacatlán
- 16- Zinacantepec

Zona metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST)

- 17- Almoloya del Río
- 18- Atizapán
- 19- Capulhuac
- 20- Texcalyacac
- 21- Tianguistenco
- 22- Xalatlaco

Figura 2
Zona de estudio, área metropolitana de Toluca

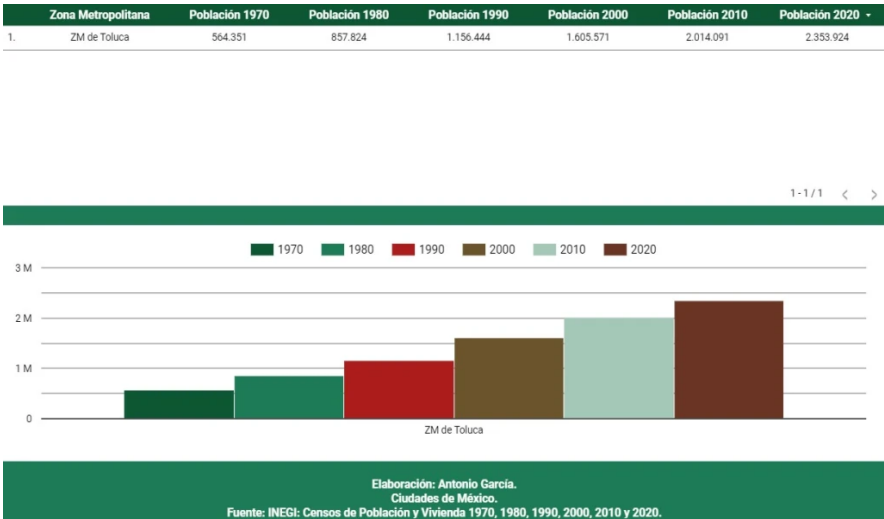


Fuente. Elaboración propia 2024, con base en INEGI 2020

Por su parte ambas zonas metropolitanas tuvieron un crecimiento similar (GM, 2024), se aprecian cambios importantes en su morfología y dinámica urbana. La zona de estudio cuenta con una superficie total estimada en 5, 657 .4 km² (5,354 y 303.4 km² individualmente) y una densidad de población de 456.6 personas por cada km². En 1970 el área albergaba 617,530 habitantes (564,400 y 53,130 respectivamente) y para el Censo de Población y Vivienda 2020, tuvo una población de 2 millones 583,281 habitantes (2,353, 924 y 183,281 habitantes cada una), lo que significa que aumentó cuatro veces los residentes de hace medio siglo (Figuras 3 y 4). Por ejemplo, la población del municipio de Toluca según el censo de 2020 fue de 910,608 habitantes (48.2% hombres y 51.8% mujeres) y a comparación de 2010 creció un 11.1 %, algo similar sucedió en el resto de los municipios.

Figura 3

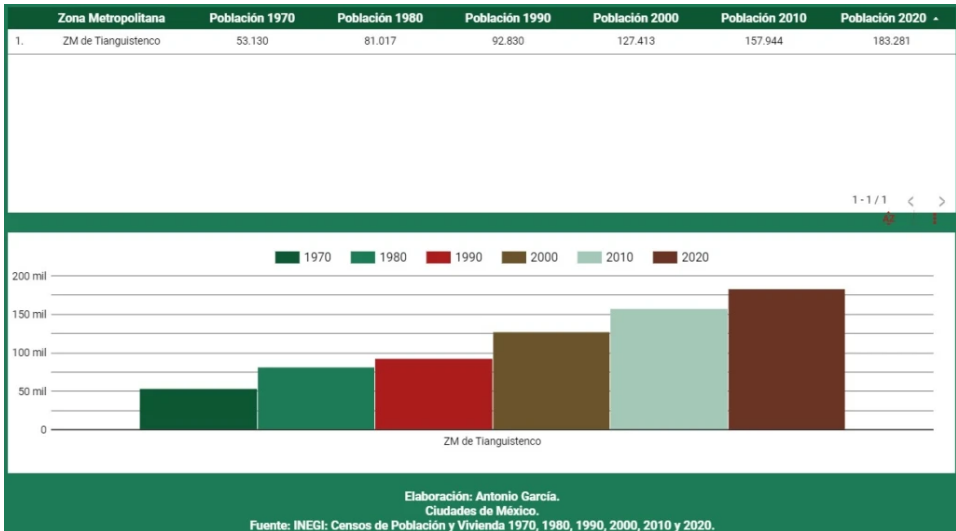
Crecimiento demográfico en la zona metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) en el periodo de 1970 a 2020.



Fuente. Tomada de (García, 2022).

Figura 4

Crecimiento demográfico en la zona metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST) en el periodo de 1970 a 2020.



Fuente. Tomada de (García, 2022).

ZMVT - La población total de la zona metropolitana del Valle de Toluca en 2020 fue de 2,353.924 habitantes, siendo 1,209,745 (51.39%) mujeres y 1,144,179 (48.61%) hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (210,470 habitantes), 15 a 19 años (209,555 habitantes) y 5 a 9 años (198,545 habitantes). Entre los tres concentraron el 26.3% de la población total (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Educación: En 2020, los principales grados académicos de la población de la ZMVT fueron Secundaria (507 mil personas o 30.2% del total), Preparatoria o Bachillerato General (342 mil personas o 20.4% del total) y Licenciatura (325 mil personas o 19.4% del total). La tasa de analfabetismo en 2020 fue 3.12%. Del total de población analfabeta, 30.8% correspondió a hombres y 69.2% a mujeres. La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue de 55.2 mil personas, lo que corresponde a 2.35% del total de la población de Toluca. Las lenguas indígenas más habladas fueron Otomí (47,320 habitantes), Mazahua (2,557 habitantes) y náhuatl (2,084 habitantes) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciaturas fueron Ingeniería, manufactura y construcción (14,345), Administración y negocios (8,359) y Ciencias sociales y derecho (7,347). De manera similar, las áreas de estudio que concentraron más mujeres matriculadas en licenciaturas fueron Ciencias sociales y derecho (11,613), Ciencias de la salud (9,952) y Administración y negocios (9,817). En 2021, los campos de formación más demandados en Toluca fueron Derecho (8.97 mil), Ingeniería industrial (5.72 mil) y Psicología (5.23 mil) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Salud: En la ZMVT, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (674 mil), Centro de Salud u Hospital de la Secretaría de Salud (SSA, Seguro Popular) (622 mil) y Consultorio de farmacia (424 mil). En el mismo año, los seguros sociales que agrupan mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (807 mil) y No Especificado (656 mil) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de Toluca fueron discapacidad visual (37.1 mil personas), discapacidad física (35.2 mil personas) y discapacidad auditiva (19 mil personas). Según rangos de edad y género, las mujeres entre

85 años o más concentraron el 5.13% de la población total con discapacidad visual, mientras que los hombres entre 60 a 64 años concentraron el 3.99% de este grupo poblacional (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Vivienda: En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 4 y 3 cuartos, 25.4% y 23.1%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 3 dormitorios, 38.9% y 28%, cada una. Respecto a los rangos de edad de las personas de referencia, 13% de las viviendas concentró a jefes de hogar entre 45 a 49 años (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Movilidad: En Toluca, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo fue 36.9 minutos, 76.2% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 13.3% tarda más de 1 hora en llegar a su trabajo. Por otro lado, el tiempo promedio de traslado del hogar al lugar de estudios fue 20.9 minutos, 95% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 3.88% tarda más de 1 hora (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Pobreza: En 2020, 41.2% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 10.1% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 19.6%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 10.1%. Las principales carencias sociales de Toluca en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y carencia por acceso a la alimentación (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Seguridad Pública: Las denuncias con mayor ocurrencia durante abril 2024 fueron Robo (1.47 mil), Lesiones (848) y Otros Delitos del Fuero Común (586), las cuales abarcaron un 61.8% del total de denuncias del mes. Al comparar el número de denuncias en abril 2023 y abril 2024, aquellas con mayor crecimiento fueron Falsedad (500%), otros delitos contra el patrimonio (200%) y aborto (200%) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Migración: La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Toluca en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (2.19 mil personas), Venezuela (1.02 mil personas) y España (337 personas) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

ZMST - En 2020, la población en la zona metropolitana de Tianguistenco fue de 183,281 habitantes (48.5% hombres y 51.5% mujeres). En comparación a 2010, la población creció un 16%. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (17,085 habitantes), 15 a 19 años (16,992 habitantes) y 5 a 9 años (16,750 habitantes). Entre los tres concentraron el 27.7% de la población total (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Educación: En 2020, los principales grados académicos de la población de la ZMST fueron Secundaria (47.5 mil personas o 36.9% del total), Primaria (27.8 mil personas o 21.6% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (24.9 mil personas o 19.3% del total). La tasa de analfabetismo en 2020 fue de 2.89%. Del total de población analfabeta, 34.6% correspondió a hombres y 65.4% a mujeres. La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 1.66 mil personas, lo que corresponde a 0.91% del total de la población de Tianguistenco. Las lenguas indígenas más habladas fueron náhuatl (845 habitantes), Otomí (398 habitantes) y Mazahua (208 habitantes) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciaturas fueron Ingeniería, manufactura y construcción (1,450), Tecnologías de la información y la comunicación (600) y Ciencias sociales y derecho (381). De manera similar, las áreas de estudio que concentraron más mujeres matriculadas en licenciaturas fueron Ingeniería, manufactura y construcción (651), Ciencias sociales y derecho (479) y Administración y negocios (420) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Salud: En Tianguistenco, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la Secretaría de Salud (SSA, Seguro Popular) (87.4 mil), Consultorio de farmacia (40.1 mil) y IMSS (Seguro social) (27.3 mil). En el mismo año, los

seguros sociales que agrupan mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (81.6 mil) y No Especificado (50.7 mil) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de la ZMST fueron discapacidad visual (3.18 mil personas), discapacidad física (2.77 mil personas) y discapacidad motriz (1.19 mil personas). Según rangos de edad y género, las mujeres entre 65 a 69 años concentraron el 4.91% de la población total con discapacidad visual, mientras que los hombres entre 55 a 59 años concentraron el 3.9% de este grupo poblacional (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Vivienda: En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 22.9% y 22.6%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 35.9% y 28.9%, cada una. Según datos del Censo Poblacional 2020, se registraron 42.8 mil viviendas. De éstas, 28.3% son viviendas donde la persona de referencia es mujer y 71.7% corresponde a viviendas donde la persona de referencia es hombre (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Movilidad: En esta zona, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo fue 36.4 minutos, 67.5% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 16.7% tarda más de 1 hora en llegar a su trabajo. Por otro lado, el tiempo promedio de traslado del hogar al lugar de estudios fue 17.3 minutos. En 2020, 47.6% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte al trabajo. Con relación a los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 80% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Pobreza: En 2020, 50.7% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 10.3% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 24%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 5.28%. Las principales carencias sociales de Tianguistenco en 2020 fueron carencia por acceso a la

seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y carencia por acceso a la alimentación (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Seguridad Pública: Las denuncias con mayor ocurrencia durante abril 2024 fueron Robo (60), Lesiones (59) y Violencia Familiar (17), las cuales abarcan un 61.3% del total de denuncias del mes. Al comparar el número de denuncias en abril 2023 y abril 2024, aquellas con mayor crecimiento fueron Abuso Sexual (500%), Fraude (400%) y Abuso de Confianza (300%) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Migración: La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Tianguistenco en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (254 personas), Canadá (17 personas) y Paraguay (9 personas). Las principales causas de migración a Tianguistenco en los últimos años fueron familiares (130 personas), laborales (65 personas) y legales (51 personas) (INEGI, 2020) y (GM, 2024).

Determinación de los indicadores

En lo que respecta a la segunda etapa, se realizó un análisis de los diferentes grupos de indicadores de sustentabilidad urbana, y como ya se explicó con anterioridad se decidió utilizar los que contempla el ODS 11 de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Para ello se tuvo en cuenta su tridimensionalidad (ambiental, social y económico). Los siguientes principios y criterios analizados le dieron validez a esta determinación:

- Facilidad de aplicación y sólida base metodológica
- Facilidad de cálculo
- Relevancia para el nivel local y la sustentabilidad urbana
- Disponibilidad de información (existencia de datos)
- Transparencia
- Contribución al logro de las metas del ODS 11
- Sensibilidad a los cambios espaciotemporales

Se utilizaron 8 indicadores para su evaluación y generación del total de 16 que aparecen señalados en la Tabla 1, pues no se cuenta con los datos suficientes por municipio. A continuación, se describen cada uno de ellos y la determinación de estos, según la metodología de la Agenda 2030 y los ODS (UN, 2023; UN, 2016).

11.1.1 - Proporción de la población urbana que vive en barrios marginales (en porcentajes)

El indicador cuantifica la proporción de la población que vive en barrios marginales, asentamientos informales y los que viven en viviendas inadecuadas, cuyos criterios de definición no son excluyentes. Los criterios de los asentamientos informales se recogen esencialmente en la definición de barrios marginales, que sostiene la combinación de ambos (barrios marginales/asentamientos informales).

Por lo tanto, ambos aspectos de los barrios marginales y los asentamientos informales se combinan en un solo componente del indicador, que considera que los hogares de los barrios marginales son hogares cuyos miembros sufren una o más de las siguientes “privaciones domésticas”:

1. Falta de acceso a una fuente de agua mejorada
2. Falta de acceso a instalaciones de saneamiento mejoradas
3. Falta de superficie habitable suficiente
4. Falta de durabilidad de la vivienda
5. Falta de seguridad en la tenencia

El segundo componente del indicador se refiere a la vivienda inadecuada. Para que una vivienda sea adecuada, debe proporcionar más de cuatro paredes y un techo y, como mínimo, cumplir con criterios de:

1. Seguridad jurídica de la tenencia
2. Disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructuras
3. Ser asequible
4. Ser habitable
5. Ser accesible

6. Estar situada en una ubicación que brinde oportunidades urbanas

7. Ser adecuada a la identidad cultural y las formas de vida de quienes la habitan

De los siete criterios de la vivienda adecuada, los tres que no están cubiertos por los barrios marginales/asentamientos informales son la asequibilidad, la accesibilidad y la adecuación cultural. Sin embargo, la asequibilidad es el más relevante y fácil de medir.

Por ello, para el cálculo de este indicador se considera que una vivienda es inadecuada si no es asequible para el hogar, es decir, si el gasto mensual neto de su coste supera el 30% de los ingresos mensuales totales del hogar.

Este indicador considera tres componentes que se computan de la siguiente manera:

- a) Hogares de barrios marginales (SH): $= 100 \left[\frac{\text{Número de personas que viven en barrios marginales}}{\text{Población de la ciudad}} \right]$
- b) Hogares de asentamientos informales (ISH): $= 100 \left[\frac{\text{Nº de personas que viven en hogares de asentamientos informales}}{\text{Población de la ciudad}} \right]$
- c) Hogares con vivienda inadecuada (IHH): $= 100 \left[\frac{\text{Nº de personas que viven en vivienda inadecuada}}{\text{Población de la ciudad}} \right]$

11.2.1 - Acceso al transporte público

Proporción de la población que tiene fácil acceso al transporte público, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad, se presenta en porcentaje.

El indicador es adecuado, particularmente en los países o ciudades donde existe la información. La meta es demasiado amplia y pretende medir múltiples aspectos de la movilidad urbana. El indicador cubre tres aspectos críticos de este objetivo:

- 1. Accesible a distancia
- 2. Eficiencia energética
- 3. Expansión del transporte público

La posición de ONU-Hábitat, en línea con todas las organizaciones que apoyan este indicador, es que se requieren los ajustes necesarios para minimizar su complejidad y hacerlo más adecuado para el seguimiento global. El indicador se puede medir mediante un proxy, que es la proporción de la población que tiene una parada de transporte público en un radio de 0,5 km. Esto reduce la complejidad de los 20 minutos (que es muy variable en diferentes horas del día o días de la semana).

En caso de no existir información espacial sobre la ubicación y densidad de la población, el indicador puede medir la proporción de la superficie que cuenta con una parada de transporte público. A medida que las ciudades/países evolucionen en sus sistemas de recopilación de datos, el indicador podría armonizarse para incluir los elementos indicados por la CE (red de calles y frecuencia del transporte).

11.3.1 - Tasas de urbanización sostenible

El indicador se define como la relación entre la tasa de consumo de suelo y la tasa de crecimiento de la población.

Este indicador requiere definir los dos componentes del crecimiento demográfico y la tasa de consumo de suelo.

Calcular la tasa de crecimiento demográfico es más sencillo y está más disponible, mientras que la tasa de consumo de suelo es un poco difícil y requiere el uso de nuevas técnicas. Al estimar la tasa de consumo de suelo, es necesario definir qué constituye “consumo” de suelo, ya que esto puede abarcar aspectos de “consumida” o “conservada” o disponible para “desarrollo” en casos como la tierra ocupada por humedales. En segundo lugar, no existe una medida inequívoca de si el terreno que se está urbanizando es verdaderamente terreno “recién urbanizado” (o baldío), o si está al menos parcialmente “reurbanizado”. Como resultado, el porcentaje del suelo urbano total actual que fue recientemente desarrollado (consumido) se utilizará como medida de la tasa de consumo de suelo. El área completamente desarrollada también a veces se denomina área edificada.

11.4.1 - Protección del patrimonio cultural

El porcentaje del presupuesto nacional (o municipal) destinado al mantenimiento y preservación del patrimonio cultural y natural. Este indicador representa la proporción del presupuesto nacional (o municipal) que se dedica a la salvaguardia y protección del patrimonio natural cultural nacional, incluidos los sitios del Patrimonio Mundial según la siguiente ecuación.

El porcentaje del presupuesto nacional (o municipal) destinado al mantenimiento y preservación del patrimonio cultural y natural. Este indicador representa la proporción del presupuesto nacional (o municipal) que se dedica a la salvaguardia y protección del patrimonio cultural natural nacional, incluidos los sitios del Patrimonio Mundial.

$$BH, i = \frac{bh, i}{Bi}$$

donde: BH,i = Porcentaje del presupuesto anual destinado al mantenimiento del patrimonio cultural y natural en el año i
bh,i = Importe total del presupuesto anual previsto para el mantenimiento del patrimonio cultural y natural en el año i
Bi = Monto total del presupuesto público anual en el año i

11.6.1 - Gestión de residuos sólidos

La tasa de reciclaje es el tonelaje reciclado de residuos municipales dividido por el total de residuos municipales generados. El reciclaje incluye el reciclaje de materiales, el compostaje y la digestión anaeróbica. Los residuos municipales consisten en gran medida en residuos generados por los hogares, pero también pueden incluir residuos similares generados por pequeñas empresas e instituciones públicas y recogidos por el municipio; esta última parte de los residuos municipales puede variar de un municipio a otro y de un país a otro, dependiendo del sistema local de gestión de residuos (Eurostat, 2013).

11.6.2 - Contaminación del aire urbano

Media o promedio: Los niveles de contaminación del aire pueden variar drásticamente de un día a otro según las condiciones climáticas locales, la geografía, la producción económica,

etc. Articular el indicador como media anual es más específico para monitorear los impactos ambientales y de salud del crecimiento sostenible y desarrollo de las ciudades a lo largo del tiempo. Las directrices de la OMS sobre calidad del aire proporcionan recomendaciones específicas sobre los niveles medios de partículas finas que pueden ayudar a medir los impactos en la salud per cápita, relacionados con cualquier mejora o degradación de la calidad del aire en las ciudades. Los incidentes de altos niveles de contaminación del aire también tienen impactos en la salud, pero son menos importantes que las exposiciones a más largo plazo, las estadísticas relacionadas son menos confiables en vista de la mayor variabilidad debida a factores externos; por lo tanto, recomendamos una articulación más específica de este indicador para medios anuales como forma de monitorear el logro de los ODS.

Partículas finas: las partículas finas (es decir, PM_{2,5}) pueden vincularse directamente con estimaciones de riesgos para la salud. Las mediciones de partículas gruesas (es decir, PM₁₀) se pueden convertir a PM_{2,5}, pero inherentemente introducirán incertidumbre adicional en las estimaciones de los impactos (por ejemplo, en la salud). Articular este indicador a las partículas finas aumenta su especificidad y su relevancia para monitorear los impactos en la salud de las políticas de desarrollo sostenible.

Ponderado por población: el tamaño de la población de las ciudades varía dentro de un país. Ponderar las mediciones anuales medias de calidad del aire de partículas finas según el tamaño de la población de la ciudad en relación con otras ciudades de un país aumenta la idoneidad y mensurabilidad de este indicador a escala nacional. Además, hace que la estimación de los impactos relacionados sobre la salud y otras cuestiones de desarrollo sostenible (por ejemplo, mejoras en la eficiencia energética del transporte sostenible) sea más factible y precisa para monitorear el progreso.

11.7.1 - Espacios abiertos en las ciudades

Este indicador proporciona información sobre la cantidad de áreas públicas abiertas en una ciudad. Tener suficiente espacio público permite que las ciudades y regiones funcionen de

manera eficiente y equitativa. La reducción de la cantidad de espacio público impacta negativamente en la calidad de vida, la inclusión social, el desarrollo de infraestructura, la sostenibilidad ambiental y la productividad. Está documentado que las calles y espacios públicos bien diseñados y mantenidos dan como resultado una menor criminalidad y violencia.

Crear espacio para actividades económicas formales e informales, recuperar y mantener espacios públicos para una diversidad de usuarios de manera positiva y poner servicios y oportunidades a disposición de los residentes marginados, mejora la cohesión social y la seguridad económica.

La proporción de áreas urbanas dedicadas a calles y espacios públicos es una característica crucial de los planes espaciales de las ciudades. La red vial es el factor integrador y dinámico entre los individuos y las actividades socioeconómicas. Es un componente estructurante del espacio geográfico y define el socio dinámica de un área estando condicionada por el patrón espacial, que restringe la ubicación de vías y asentamientos humanos. Las rutas cortas y directas para peatones y ciclistas requieren una red altamente conectada de caminos y calles alrededor de bloques pequeños y permeables. Estas características son principalmente importantes para caminar y para la accesibilidad a las paradas del transporte público.

El espacio público es terreno de propiedad pública y disponible para uso público. Los espacios públicos abarcan una variedad de entornos que incluyen calles, aceras, plazas, jardines, parques y áreas de conservación. Cada espacio público tiene sus propias características espaciales, históricas, ambientales, sociales y económicas. Pueden ser de gestión pública o privada.

Área de espacio público como proporción del espacio total de la ciudad, incluido el terreno asignado a calles. El indicador se calcula integrando a las métricas:

- a) terreno destinado a espacio público abierto
- b) terreno destinado a calles.

Proporción de área urbana asignada a espacios públicos abiertos, incluidas calles y aceras.

$$\frac{\text{Proporción total de espacio público abierto}}{\text{Superficie total de espacio público abierto}} = \frac{\text{Superficie total de terreno dedicado a calles}}{\text{Superficie total construida del área de edificaciones urbanas}}$$

Delimitación de la superficie edificada de la aglomeración urbana: La delimitación de la aglomeración urbana se refiere a la superficie total ocupada por la zona edificada y su espacio libre urbanizado. La delimitación del área de estudio distingue áreas urbanas, suburbanas y rurales en función de las densidades urbanísticas. Estos indicadores incluyen áreas urbanas (más del 50% de densidad edificada) y suburbanas (entre 50% y 10% de densidad edificada).

11.a.1 - Planificación urbana y regional

Este indicador pone especial énfasis en el aspecto de planificación del desarrollo nacional y regional y la noción de inclusión de sectores y actores, articulados en las políticas urbanas nacionales (PNU). El indicador tiene varios calificadores clave que se puntúan entre 0 y 5 (0: ninguno y 5 para cumplimiento total).

Una vez definido el conjunto de indicadores, se continúa con la determinación del método estadístico para integrar y estandarizar los datos hasta llegar a la estimación del índice de sustentabilidad urbana.

Estimación del Índice de Sustentabilidad Urbana

En esta etapa la base inicial fue la elección del instrumento con el cual determinar el índice sintético, para lo cual se adoptó el de Construcción ponderada múltiple, el cual está basado en la propuesta de Leva (2005). Este modelo implica la incorporación de las ponderaciones de cada uno de indicadores de manera individual, así como de la ponderación de cada una de las dimensiones (si las hubiere). Por lo tanto, los valores de cada una estarán determinados por la suma ponderada de los indicadores que la integran, en tanto que el Indicador de

sustentabilidad tomará valor en función de la suma ponderada de las dimensiones que lo definen” (Castillo, 2009) en (Torres, 2023).

La principal ventaja del método de Ponderación múltiple, a pesar de que depende del criterio del investigador, es que es sencillo y rápido, además logra reducir la información que se tiene en forma disímil a un solo contexto, asegura que los resultados reflejen sin sesgo las posibles discrepancias de la investigación y puede ser asimilado por el público en general, por su característica de claridad y credibilidad. Asimismo, se pueden tomar decisiones mejor informadas al poder comparar entre las unidades de análisis y su posterior evolución por los diferentes órdenes de gobierno.

Para ajustar las muestras de cada uno de los indicadores se utilizará la siguiente ecuación:

$$ISU = \frac{X1 \cdot P1 + X2 \cdot P2 + \dots + Xn \cdot Pn}{P1 + P2 + \dots + Pn} \quad \text{Donde: ISU} = \text{Índice de sustentabilidad urbana}$$

X = Indicador calculado

P = Ponderación asignada

A su vez la escala ordinal a utilizar será la que aparece en la tabla 2.

Tabla 2

Criterios de ponderación de los indicadores

Valor estandarizado %	Valor ordinal	Valor 1 a 5	Color
0-20 ó 100-81	Muy Bajo	1	
21-40 ó 80-61	Bajo	2	
41-60 ó 60-41	Medio	3	
60-80 ó 40-21	Alto	4	
80-100 ó 20-0	Muy alto	5	

Fuente. Elaboración propia

Resultados y discusión

Para generar los indicadores y el indicador integrado de sustentabilidad urbana, se tomaron datos de las siguientes fuentes: Censo de población y vivienda 2020 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI), Estadística Básica Municipal (Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, IGCEM), Informes

municipales y estatales (Consejo Nacional de Población, CONAPO) y los Planes de Desarrollo de cada uno de los 22 municipios. Los indicadores de sostenibilidad están representados en la tabla 3.

Tabla 3
Indicadores de sustentabilidad urbana del ODS 11 por municipios.

	Indicador	11.1.1 Población urbana que vive en barrios marginales	11.2.1 Acceso al transporte público	11.3.1 Tasas de urbanizaci ón sostenible	11.4.1 Protecci ón del patrimo nio cultural	11.6.1 Gestión de residuos sólidos	11.6.2 Contami nación del aire urbano	11.7.1 Espacios abiertos en las ciudades	11.a.1 Planificación urbana y regional
	Municipios								
1	Almoloya de Juárez	0.57	13.86	0.10	6.89	11.30	112.00	0.29	8.37
2	Calimaya	0.46	27.62	0.04	2.70	7.53	112.00	0.37	2.17
3	Chapultepec	0.39	26.68	0.06	0.50	7.02	112.00	0.07	0.00
4	Lerma	0.30	20.79	0.07	6.72	12.49	112.00	0.05	0.00
5	Metepec	0.26	24.35	0.14	9.56	13.33	112.00	1.29	58.43
6	Mexicaltzingo	0.46	37.67	0.10	0.54	7.59	112.00	4.74	16.40
7	Ocoyoacac	0.48	27.95	0.11	2.84	7.93	112.00	0.63	0.00
8	Otzolotepec	0.69	37.67	0.13	3.50	9.77	112.00	0.03	18.95
9	Rayón	0.33	34.95	0.07	0.63	8.78	112.00	0.07	0.00
10	San Antonio la Isla	0.57	26.80	0.04	1.26	3.52	112.00	0.95	0.00
11	San Mateo Atenco	0.42	29.67	0.05	3.84	10.72	112.00	0.12	71.59
12	Temoaya	0.71	17.77	0.10	4.17	11.63	112.00	0.07	0.00
13	Tenango del Valle	1.29	17.77	0.11	3.57	9.96	112.00	0.05	0.00
14	Toluca	0.29	22.84	0.16	35.92	10.02	112.00	0.08	43.90
15	Xonacatlán	0.83	24.93	0.10	2.16	6.01	112.00	0.08	0.00
16	Zinacantepec	0.64	19.72	0.08	8.04	11.80	112.00	0.54	5.46
17	Almoloya del Río	1.06	44.42	0.11	0.50	9.31	112.00	0.76	0.00
18	Atizapán	1.20	49.32	0.05	0.43	7.97	112.00	0.14	0.00
19	Capulhuac	0.56	35.16	0.23	1.46	4.06	112.00	0.09	0.00
20	Texcalyacac	0.84	40.33	0.16	0.23	4.21	112.00	0.16	0.00
21	Tianguistenco	1.16	33.34	0.10	3.32	9.27	112.00	0.06	0.00
22	Xalatlaco	1.12	19.72	0.13	1.21	3.38	112.00	0.06	0.00

Fuente. Elaboración propia en base a (INEGI, 2020); (IGCEM,2018); (CONAPO,2022)

Los datos anteriores fueron ponderados, para este análisis se asume que los indicadores de cada uno de los municipios tienen el mismo peso e importancia, por tanto la ponderación será la misma para cada uno de ellos. Esta actividad se realizó por “puntos de correspondencia”, para homogeneizar las unidades de medida y poder integrar los datos posteriormente. A la par se reclasificaron con valores entre 1 y 5, donde el 1 corresponde a aquellas características que menos contribuyen a la sustentabilidad y 5 a las que más la favorecen.

A partir de la estandarización anterior se pudo tener un criterio para evaluar los indicadores, como el caso del 11.6.2, que se rige por los estándares de los ODS, donde el máximo permitido es de 50 para las partículas suspendidas. Así mismo se tuvo en cuenta en el indicador 11.a.1, un criterio de tipo cualitativo para aquellos municipios que cuentan con un plan de desarrollo municipal reciente y se aplica para la planeación urbana. Los rangos reclasificados y su grado de contribución se muestran en la tabla 4 y figura 3.

Tabla 4

Ajuste y ponderación de los valores de cada indicador del ODS 11.

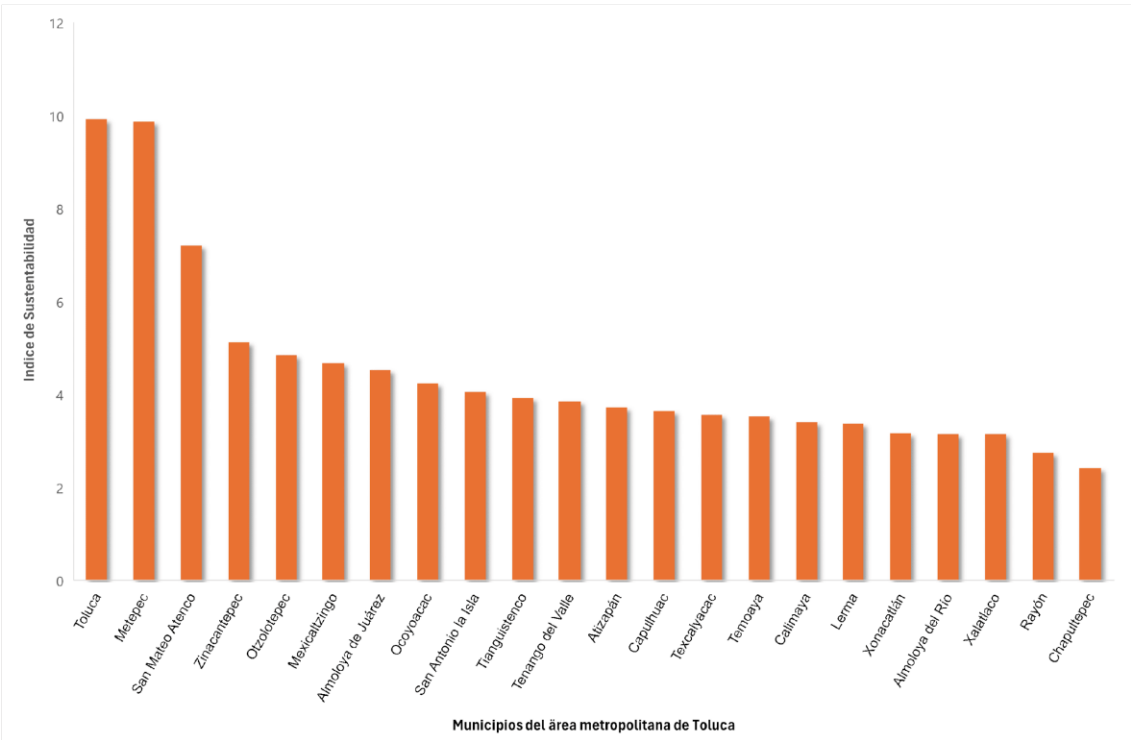
Indicador Municipios		11.1.1 Población urbana que vive en barrios marginale s	11.2.1 Acceso al transporte público	11.3.1 Tasas de urbanizac ión sostenible	11.4.1 Protecció n del patrimoni o cultural	11.6.1 Gestión de residuos sólidos	11.6.2 Contamin a- ción del aire urbano	11.7.1 Espacios abiertos en las ciudades	11.a.1 Planificac ión urbana y regional	Índice de Sustenta bilidad Urbana
1	Almoloya de Juárez	3.88	2.19	4.41	6.89	6.02	4.55	2.75	3.71	4.53
2	Calimaya	3.12	4.36	1.76	2.70	4.02	4.55	3.43	0.96	3.40
3	Chapultepec	2.69	4.21	2.50	0.50	3.74	4.55	0.66	0.00	2.41
4	Lerma	2.02	3.28	3.04	6.72	6.66	4.55	0.43	0.00	3.37
5	Metepec	1.79	3.84	6.09	9.56	7.10	4.55	12.06	25.94	9.86
6	Mexicaltzingo	3.16	5.95	4.48	0.54	4.05	4.55	7.47	7.28	4.67
7	Ocoyoacac	3.29	4.41	4.81	2.84	4.23	4.55	5.88	0.00	4.24
8	Otzolotepec	4.73	5.95	5.88	3.50	5.21	4.55	0.31	8.41	4.84
9	Rayón	2.27	5.52	3.17	0.63	4.68	4.55	0.67	0.00	2.74
10	San Antonio la Isla	3.87	4.23	1.81	1.26	1.87	4.55	8.92	0.00	4.05
11	San Mateo Atenco	2.88	4.69	2.34	3.84	5.71	4.55	1.09	31.78	7.20
12	Temoaya	4.85	2.81	4.57	4.17	6.20	4.55	0.62	0.00	3.52
13	Tenango del Valle	8.79	2.81	4.97	3.57	5.31	4.55	0.48	0.00	3.85
14	Toluca	2.01	3.61	7.21	35.92	5.34	4.55	0.73	19.49	9.92

15	Xonacatlán	5.66	3.94	4.47	2.16	3.20	4.55	0.79	0.00	3.16
16	Zinacantepec	4.37	3.11	3.72	8.04	6.29	4.55	5.08	2.42	5.12
17	Almoloya del Río	7.26	7.01	5.06	0.50	4.96	4.55	7.12	0.00	3.15
18	Atizapán	8.19	7.79	2.41	0.43	4.25	4.55	1.28	0.00	3.72
19	Capulhuac	3.81	5.55	10.16	1.46	2.16	4.55	0.85	0.00	3.64
20	Texcalyacac	5.76	6.37	6.87	0.23	2.24	4.55	1.46	0.00	3.56
21	Tianguistenco	7.94	5.26	4.38	3.32	4.94	4.55	0.60	0.00	3.92
22	Xalatlaco	7.65	3.11	5.91	1.21	1.80	4.55	0.56	0.00	3.14
TOTAL		3.50	2.80	4.20	17.85	2.65	4.55	9.76	15.89	3.75

Fuente. Elaboración propia

Figura 3

Gráfica representativa del Índice de sustentabilidad urbana por municipio.



Fuente. Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar que los municipios de Toluca y los más cercanos a éste presentan mejores valores de sustentabilidad que los más alejados.

Los resultados igualmente reflejan una aproximación a la gestión de los tres órdenes de gobierno en cuanto a políticas públicas se refiere, pues el Índice general de sustentabilidad urbano es catalogado como Bajo.

Conclusiones

Los indicadores generados con la metodología que brindan los ODS, en este caso el ODS 11, puede ser un apoyo a la toma de decisiones para la gestión pública urbana.

Con ellos se pueden elaborar gráficos que ayuden a la gestión urbana como son por ejemplo la movilidad, muy pocas personas (menos de un 15%) tienen acceso a sus escuelas o centros laborales en un lapso menor o igual a 15 minutos.

También es evidente que cuanto más detallado y bien definido sea el indicador, más podrá colaborar con el desarrollo de políticas públicas y en el proceso de ranking o comparación para efectos de evaluación del compromiso y análisis de resultados.

Con este trabajo se presenta un enfoque integral de varias dimensiones, que permite la comparación entre municipios independientemente de su tamaño y puede ayudar a analizar la situación de la sustentabilidad local, especialmente en municipios con pocos indicadores.

Igualmente se reveló que los sistemas de indicadores existentes no podrán demostrar los avances hacia el logro de las metas del ODS 11 a nivel local. Es necesario organizar un método consistente y frecuente para recopilar y evaluar los datos, es importante movilizar a la sociedad civil hacia los logros de los ODS.

Referencias bibliográficas

- Castillo, L. (2009). *Urbnización, problemas ambientales y calidad de vida*. México: Plaza y Valdés.
- DOF. (2017). *DECRETO por el que se crea el Consejo Nacional de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Diario Oficial de la Federación.
- García, A. (2022). *Ciudades de México*. Obtenido de Zonas metropolitanas : <https://ciudadesdemx.wordpress.com>

- GM. (2024). *Gobierno de México* . Obtenido de DATA MÉXICO:
<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/explore?profile=geo&tab=2>
- Gomez Benítez, D. F., & Torres Aragón, F. (enero-junio de 2022). La cosmovisión Matlatzinca de los riesgos ambientales ¿un elemento de sustentabilidad? *COPALA*, 7(14).
- GT. (2016). *Guía para la localización de los ODS: Implementación y monitoreo sub-nacional. 2nd World Assembly towards Habitat III*. Global Taskforce of Local and regional governments .
- INEGI. (2020). *Censo de población y Vivienda* .
- Leva, G. (2005). *Indicadores de calidad de Vida Urbana, Teoría y Metodología*. Pontike, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Montoya Arce, J. (1995). Políticas de planeación urbana en la delimitación de lo metropolitano. El caso del Valle de Toluca. *Población y Política*, 37-54.
- ONU-HABITAT. (2016). *Nueva Agenda Urbana*. ONU-HABITAT, Por un mejor futuro urbano.
- Romaní, E., & Vázquez, L. (2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible y Acción Social. Una experiencia de incorporación de ODS en la planificación estratégica de una entidad sin ánimo de lucro. *Itinerarios de Trabajo Social*(3), 7-13.
- SEDESOL. (2012). *Guía metodológica para la constitución y operación de las agencias de desarrollo urbano y los observatorios urbanos locales*. . Secretaría de Desarrollo Social.
- Torres, R. (2023). Propuesta de un sistema de indicadores para medir la sustentabilidad urbana y ambiental en la zona metropolitana de Toluca, México. *Tesis de grado, doctorado en Urbanismo; FAPUR*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- UN. (2005). *Climate Change Conference Montreal - December 2005*. United Nations.
- UN. (2016). *Agenda 2030*. United Nations.
- UN. (2023). *The Sustainable Development Goals*. United Nations.
- UN. (2024). *Conferencia de las Partes (COP)*. United Nations.

Semblanza curricular

María Teresa Moreno Santiago

Doctora en Urbanismo (Facultad de Planeación Urbana y Regional). Universidad Autónoma del Estado de México

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6804-5198>

mariatmoreno@hotmail.com

Salvador Adame Martínez

Doctor en Ciencias. Investigador del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Planeación Territorial de la Universidad Autónoma del Estado de México. Líneas de interés: sustentabilidad y vulnerabilidad urbana.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4499-0099>

adame_ms@yahoo.com



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

La Selva Lacandona de Chiapas, México: Un territorio sumido en conflictos y despojos de la tierra

Campos López, Marcos Israel

Torres Oregón, Fredyd

Ramírez Hernández, Javier Jesús

La Selva Lacandona de Chiapas, México: Un territorio sumido en conflictos y despojos de la tierra

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0363.1

Fecha de recepción: 29 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 07 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21), 1-27, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/348>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



La Selva Lacandona de Chiapas, México: Un territorio sumido en conflictos y despojos de la tierra

The Lacandon Jungle of Chiapas, Mexico: A territory immersed in conflicts and land dispossession

Marcos Israel Campos López

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0009-0000-1987-1760>

Fredyd Torres Oregón

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-3156-0495>

Javier Jesús Ramírez Hernández

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0003-1716-3554>

Fecha de recepción: 29 de agosto de 2024
Fecha de aceptación: 07 de noviembre de 2024
Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

El presente artículo busca evidenciar los intervencionismos desarrollados por instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales ambientales; los despojos a los indígenas llevados a cabo por el Estado bajo el auspicio de empresas y organismos internacionales, así como los conflictos interétnicos dentro de la Reserva de la Biosfera Montes Azules a causa de derechos agrarios añejos y políticas ambientales. Además, proporciona un marco de reflexión sobre las múltiples violaciones a los derechos de estas comunidades, así como dar voz a organizaciones que siguen luchando por defender los derechos de los pueblos originarios asentados en dicho territorio y a los propios pueblos originarios que viven asecados por el Estado. El trabajo se enmarca en una investigación documental, se realizó una revisión de literatura y reportajes, a través de una revisión base de datos en páginas web y motores de búsqueda académica.

Palabras clave: Conflictos, Despojos, Políticas públicas, Pueblos originarios, Territorio.

Abstract

This article seeks to demonstrate the interventions developed by government institutions and environmental non-governmental organizations; the dispossession of indigenous people carried out by the State under the auspices of companies and international organizations, as

well as inter-ethnic conflicts within the Montes Azules Biosphere Reserve due to outdated agrarian rights and environmental policies. Furthermore, it provides a framework for reflection on the multiple violations of the rights of these communities, as well as giving voice to organizations that continue to fight to defend the rights of the indigenous peoples settled in said territory and to the indigenous peoples themselves who live under attack by the State. The work is framed in a documentary investigation, a review of literature and reports was carried out, through a database review on web pages and academic search engines.

Keywords: Conflicts, Disposessions, Native people, Public Policies, Territory.

Introducción

La Selva Lacandona refugio de miles de especies de flora y fauna -considerada como una de las regiones más importantes para la conservación en México-, fue hogar de la gran civilización maya y ahora también de sus descendientes. De Vos relata con brevedad la historia colonial y moderna de la Selva Lacandona, quien argumenta que para 1950, el 90% de la selva estaba en manos privadas, perteneciente a los herederos de las familias madereras que habían obtenido extensas propiedades durante los años de las concesiones porfirianas. No obstante, mediante una serie de decretos expropiatorios [que iniciarían una lucha por el territorio] se establecieron nuevos terrenos nacionales con el objetivo de incluir más tierras y nuevas regiones a la economía mexicana. Simultáneamente a estas acciones, desde los años 40 este territorio fue ocupado por una nueva generación de agricultores, por lo que la región se convirtió, en una “tierra para sembrar sueños” (De Vos, 2002).

Sin embargo, estas primeras acciones por parte del gobierno hicieron que esa “tierra para sembrar sueños”, se convirtiera en una tierra en disputa, conflictos y despojos. De acuerdo con Matamoros-Ponce & Zárate-Santiago (2023, p. 63) “el largo andar del despojo originario en México se ha acompañado de un sentido de conciencia de clase campesina, aunado a la larga tradición colectiva y comunitaria de preservar la tierra como bien necesario, cultural y político de vida de los pueblos originarios”.

En el caso que nos ocupa el despojo al igual que los conflictos se asocian a las políticas en materia agraria que generaron una serie de problemáticas que hasta la fecha siguen presentes

dentro de la Selva Lacandona, pero que se han agravado por las políticas ambientales, en específico las referentes a espacios protegidos, así que los problemas dentro de la selva no solo son de carácter agrario sino también por cuestiones de conservación.

El presente estudio tiene el objetivo de evidenciar las diversas problemáticas como producto de las políticas ambientales y agrarias en la Selva Lacandona. El trabajo se realiza desde una perspectiva diacrónica a partir de 1950 hasta el año 2020, 70 años de luchas dentro un territorio maya que sucumbe ante los intereses políticos, económicos y sociales de una minoría. Se utiliza la técnica de recopilación de información documental, recurriendo a diversas fuentes, tales como artículos periodísticos, artículos en revistas científicas, reportes institucionales, noticias, comunicados, entre otros. La búsqueda de información se llevó a cabo mediante una revisión exhaustiva en el motor de búsqueda de Google y Google Académico. Se seleccionaron palabras clave y términos específicos relacionados con el tema de estudio que incluyeron: conflictos, problemas y Selva Lacandona.

Para asegurar la relevancia y calidad de la información recopilada, se definieron los siguientes criterios de inclusión: documentos en idioma español, publicaciones relevantes al contexto del estudio y aquellos que se encontraran dentro del periodo de análisis (1950 – 2020); mientras que los criterios de exclusión: fuentes o documentos sin autoría o aquellos provenientes de blogs o foros.

El trabajo se divide en los siguientes apartados: primero, el papel del Estado y las políticas ambientales; segundo, la creación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en México; tercero, reforma agraria y colonización, cuarto la conformación de conflictos dentro de la Selva Lacandona y finalmente las conclusiones.

Políticas Públicas

Ambientales

De acuerdo con la Cámara de Diputados las políticas públicas “son el producto de los procesos de toma de decisiones del Estado frente a determinados problemas públicos. Estos

procesos de toma de decisión implican acciones u omisiones de las instituciones gubernamentales” (2003, s/p). Otra conceptualización que se acerca a la gubernamental es la propuesta por Murcia (2019, p. 1) “proceso en el cual interactúan los gobiernos con otros actores estatales y no estatales, en el marco de instituciones formales e informales, y a través de instrumentos, estrategias y escenarios, para dar tratamiento sistemático a problemas definidos como públicos”.

Ambas definiciones parten de la idea que las políticas públicas son resultado de un proceso, pero una integra una diversidad de actores que intervienen en ella, mientras la propuesta por el gobierno está dada de manera única como acción del Estado. La definición federal nos remite a la clasificación teórica estadocentrista propuesta por Roth (2018, citado por Murcia, 2019) en la cual el gobierno ocupa un papel predominante en las políticas públicas, es decir toma las decisiones sin que intervengan otros poderes como el mercado, la sociedad u otros actores.

Ciertamente esta reflexión es lo que lleva a pensar que el origen de los conflictos puede estar asociado a este tipo de acciones que dejan fuera la participación de otros actores clave en la toma de decisión para la construcción de las políticas públicas en México. Alineado con esta idea integradora, está la propuesta por González-Tachiquin (2016, p.110) a saber “una política pública implica el establecimiento de una o más estrategias orientadas a la resolución de problemas públicos así como a la obtención de mayores niveles de bienestar social resultantes de procesos decisionales tomados a través de la coparticipación de gobierno y sociedad civil, en donde se establecen medios, agentes y fines de las acciones a seguir para la obtención de los objetivos señalados”, quien propone una coparticipación del gobierno y la sociedad para lograr mayores niveles de bienestar social.

Pero, profundicemos en lo central, analizar el papel de los instrumentos de las políticas públicas y agrarias -por una parte, las ANP y por el otro la reforma agraria-, en la configuración de conflictos suscitados dentro de la Selva Lacandona.

Las políticas públicas ambientales tienen su sustento en el artículo 27 constitucional y en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) de 1988 y reformada en varias ocasiones hasta nuestros días, que tiene el propósito de fomentar el desarrollo sustentable y establecer los cimientos para asegurar el derecho de cada individuo a vivir en un entorno saludable para su desarrollo, salud y bienestar. En esta se establecen los fundamentos de la política ambiental y los instrumentos para su implementación (DOF, 2022).

Uno de los instrumentos para la preservación, protección y conservación de la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas (ANP), actualmente México cuenta 232 ANP decretadas de competencia federal que protegen 98,000,719 hectáreas (CONANP, 2024). De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), -máxima institución encargada de la conservación de ecosistemas y biodiversidad mediante espacios protegidos en México- “las ANP son las herramientas más efectivas para conservar los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático” (CONANP, 2024).

Las ANP desde la perspectiva del Estado Mexicano, y de acuerdo con la LGEEPA, “son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables” (DOF, 2022, p.34). Con base en la CONANP, los objetivos de las ANP, son: 1. Garantizar la preservación de entornos naturales emblemáticos del país y los ecosistemas más vulnerables para garantizar el balance y la persistencia de los procesos evolutivos y ecológicos. 2. Protección de la diversidad genética de las especies, garantizar la conservación y uso sostenible de la biodiversidad; 3. Preservar de forma específica especies endémicas; 4. Proporcionar un campo para la investigación, el estudio de los ecosistemas y su equilibrio; 5. Generar, rescatar y difundir saberes que faciliten la conservación y uso sustentable; 6. Salvaguardar todo lo situado en las proximidades de áreas forestales en

montañas donde se desarrolle el ciclo hidrológico en cuencas, ya sean comunidades, rutas de comunicación, usos agrícolas y más. 7. Proteger zonas de relevancia para la recreación, la cultura, la identidad nacional o de los pueblos originarios (CONANP, 2024). Sin embargo, en la práctica estos objetivos no se cumplen sea por intereses políticos y económicos, así lo han evidenciado diversos estudiosos del tema ambiental en México, como es el caso de la Reserva de Biosfera Montes Azules (REBIMA) -Díaz, del Carmen & Rosano, 2012, De Vos, 1992, 2002; Durand, Figueroa, & Trench, 2012; Megchún, 2016; García-Frapolli, 2012; Maldonado, Chávez & Bravo, 2020, Mendoza-Ontiveros e Islas, 2021; Pastor-Alfonso, y Gómez-López, 2010; Pastor-Alfonso, Gómez-López y Espeso-Molinero, 2012; Reygadas, et al., 2006; Tejeda, 2002; Vásquez Sánchez, 2017, Trench, 2008-.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente en sus artículos 48 al 55 (DOF, 2022, p. 40 – 42), clasifica a las ANP en México en: Parques Nacionales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Monumentos Naturales, Santuarios, Reservas de Biosfera y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. Por otra parte, la LGEEPA en su artículo 47BIS (DOF, 2022, p. 36 – 39) señala que se realizará una división y subdivisión territorial de las ANP acorde con factores biológicos, físicos y socioeconómicos, lo que permitirá delimitar territorialmente las actividades en sus respectivas zonas y subzonas: zonas núcleo y zonas de amortiguamiento.

Sin embargo, autores como Berkes, 2004; Bezaury-Creel y Gutiérrez Carbonell, 2009; Rodríguez y Bracamonte Sierra, 2008; Young, 1999 en Maldonado, Chávez y Bravo, 2020 han evidenciado los efectos negativos del establecimiento de ANP: a) la exclusión de la voz de las comunidades locales por parte del gobierno al establecer una ANP; b) la participación institucional de la comunidad en la toma de decisiones y gestión de su propio territorio; c) acumulación por desposesión mediante el despojo de tierras en nombre de la “conservación”; d) pérdida de la biodiversidad como consecuencia de concesiones a empresas; e) el condicionamiento de las poblaciones locales para el desarrollo de actividades tradicionales.

Agrarias

Las políticas agrarias -anteriores al decreto del espacio protegido en la Selva Lacandona-, vinieron a agravar en mayor medida los problemas existentes. De acuerdo con Warman (2001), tras la revolución mexicana, el Estado buscó influir en la estructura agraria del país a través de la distribución de tierras, lo que se podía lograr mediante dos métodos: la distribución ejidal o la restitución de bienes comunes. El primer escenario, se refiere a la petición de tierras por un grupo de campesinos y en el segundo, al reconocimiento legal de títulos de propiedad coloniales a una cierta comunidad (usualmente, despojadas de sus territorios a raíz de las leyes liberales de finales de 1800). En el país, la mayoría de las tierras fueron entregadas mediante el reparto ejidal. El mismo autor señala que se entregaron más de 100 millones de hectáreas de tierras, equivalentes a la mitad del territorio mexicano, con lo que se establecieron cerca de 30 mil ejidos y comunidades. Las particularidades de estas dotaciones radicaban en que no podían ser vendidas, rentadas o expropiadas de ninguna manera.

Continuando con la discusión de las políticas agrarias, Megchún (2016), señala que, conforme a la Constitución, la reforma agraria se mantuvo en vigor de 1917 a 1992. Como era previsible, en un periodo tan extenso se produjeron cambios en el propósito, amplitud y estructura, algunos de estos incluyeron: el reparto agrario en México no buscó enajenar para el Estado y posteriormente reasignar todas las tierras agrícolas del país, sino que estableció un límite a la "gran propiedad". Al definir este límite, se estableció al mismo tiempo las propiedades privadas que serían vistas como legales. Según Warman, (2001), una de las particularidades de la estructura agraria de México fue la coexistencia de la propiedad privada y la social. A lo largo de la historia, esta política modificó la estructura agraria a nivel nacional, pasando a inicios de siglo XX de un 80% de las tierras agrícolas aglutinadas por el 5% de los dueños; a un 55% de las tierras registradas bajo el sistema de propiedad social a finales de 1900.

Megchún (2016) sostiene que la política de reparto agrario surgió de las luchas y movilizaciones que tuvieron lugar en México a inicios del siglo pasado. Un momento de

cambio político, y más o menos radical, en el que algunas de las acciones formales previas dejaron de ser respetadas y valoradas, y a las que se intentó reinterpretar. La nueva política del reparto surgió entonces de rupturas y reacomodos políticos: representó la búsqueda, medianamente calculada, de impactar en la estructura agraria, los grupos de población y el desempeño del gobierno.

Por otra parte, la reforma agraria se conjuntó con otra política: la colonización de los trópicos; Revel-Mouroz (1980), estudió a fondo esta política de colonización y distingue cuatro tipos en México: 1. “La llamada a inmigrantes extranjeros en el siglo XIX,” para el establecimiento de medianas propiedades (política que tuvo un papel marginal en términos demográficos). 2. “Las leyes de colonización del porfiriato”, las cuales generaron una estructura agraria altamente polarizada. Las grandes propiedades privadas que se formaron entonces se dividían en: “latifundismo estéril” (principalmente de propiedades forestales) y “gran explotación moderna”: grandes propiedades ganaderas y de plantaciones, estas últimas resultaron el gran motor de la colonización del trópico en la segunda mitad del siglo XIX (Revel-Mouroz, 1980, p. 147-174).

El tercer tipo denominado “La colonización de tierras tropicales como contra reforma agraria”, que se desarrolló durante casi medio siglo -de 1917 a 1962- donde las políticas oficiales desempeñaron un papel ambiguo. Finalmente, el último periodo estudiado por Revel corresponde a: “La colonización como aspecto de la reforma agraria” donde en los tres sexenios referidos (1940- 1958) la mayor parte de los desmontes fueron hechos por las propiedades privadas, “como testimonio de su dinamismo, favorecido paradójicamente por la reforma agraria que reconoció como suya la pequeña propiedad” (1980, p. 345); en el sexenio de López Mateos (1958-1964) hubo un nuevo impulso a la reforma agraria, al grado en que “la colonización ejidal representó 25% de la tierra entregada entonces” (1980, p. 170). De modo que, a lo largo del decenio de los sesenta, la colonización desempeñó “un papel central en la transformación del espacio en la tierra caliente del Golfo, al avanzar sobre los últimos bastiones de tierra virgen” (1980, p. 357). Evidencia de estas acciones, se podrán analizar en el siguiente apartado.

Problemáticas asociadas a las políticas agrarias y ambientales en la Selva Lacandona

En la segunda mitad del siglo XX (1950- 2000), la Selva Lacandona fue víctima de un proceso acelerado de deforestación, resultado de la labor de madereros, agricultores y ganaderos que erradicaron rápidamente la zona norte de la región (De Vos, 1992 en Durand, et al., 2012). Se estima que el 31% de la selva se redujo entre 1976 y 1996, lo que implica una superficie de cerca de 180 mil hectáreas (has) (Jong et al., 2000 en Durand, et al., 2012). Sin embargo, es importante remarcar que el periodo de mayor deforestación se presentó de 1951 a 1973 -provocado por la maderera Maya y el aserradero Bonampak-, además de actividades relacionadas con la ganadería (Vásquez, 2017).

Es muy probable que esto esté relacionado con las acciones llevadas a cabo por el Estado en 1960, mediante el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, que en la actualidad es la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, quien estableció que la Selva Lacandona era una zona adecuada para la colonización con propósitos agrícolas, lo que incentivó a campesinos y ganaderos a incursionar en esta zona del país (ParksWatch, 2004), ciertamente estas decisiones marcarían el inicio de una lucha por la tierra que sigue hasta nuestros días. En esta misma época, se produjo un desplazamiento de tojolabes de la región de Comitán y tzotziles y tzeltales de los Altos con lo cual comenzaba la demanda de tierras en Chiapas y otras entidades del país (Vásquez, 2017).

A pesar de las decisiones tomadas por el gobierno de López Mateos, fue a finales de los años 60 que el propio gobierno promovió diversas acciones para proteger la parte central de la Selva Lacandona de los asentamientos humanos (De Vos, 1992; Trench, 2008 en Durand et al., 2012). Pero no fue hasta la década de los setenta, que el Estado mexicano empezó a mostrar preocupación por conservar el patrimonio natural de la selva (Vásquez, 2017), es por ello que en 1972 el gobierno de Chiapas llevó a cabo el decreto Estatal de la Zona de Conservación Ecológica denominada Laguna Miramar (DOF, 2020).

En ese mismo año -1972-, el gobierno federal, liderado por Luis Echeverría, emitió el decreto de la Comunidad Zona Lacandona (CZL), argumentando que era un acto de justicia destinado a restituir una vasta superficie, 614 321 has de bienes comunes, a sus propietarios legítimos: 66 familias indígenas lacandonas amenazadas por colonos indígenas y mestizos originarios de los valles de Ocosingo y Altamirano y otros estados del país (De Vos, 2002; Leyva Solano y Ascencio Franco, 2002; Legorreta Díaz, 2008 en Durand, et al., 2012). La medida fue objeto de críticas, dado que también conllevó que el gobierno federal retomara el control sobre los recursos de la región (Durand, et al., 2012).

El decreto de la CZL, repleto de fallos e inexactitudes, generó serios problemas agrícolas, ya que en el territorio asignado a los lacandones también se establecían casi cuarenta comunidades indígenas choles y tzeltales -algunos autores como Ascencio (2008) y Trench (2017) aseguran que era una cantidad mayor de asentamientos-, que inesperadamente se convirtieron en residentes ilícitos, razón por la cual el Estado decidió reubicarlos (De Vos, 2002; Trench, 2008 en Durand, et al., 2012). No obstante, ciertas comunidades que ya poseían derechos agrarios o que habían comenzado los procesos para adquirirlos, se resistieron a la reubicación e iniciaron un extenso combate para reivindicar sus derechos sobre sus tierras (Legorreta Díaz, 1998 en Durand, et al., 2012). Por otro lado, otras, al no poder probar la posesión legal de sus parcelas, aceptaron ser trasladadas a dos nuevos poblados: Manuel Velasco Suárez, actualmente Nueva Palestina (822 familias tzeltales de 15 distintas comunidades) y Frontera Echeverría, ahora conocida como Frontera Corozal (475 familias choles, de 8 asentamientos) (De Vos, 2002).

Es relevante señalar que después de un complicado proceso de negociación política con los lacandones y el gobierno, los residentes de Nueva Palestina y Frontera Corozal consiguieron ser integrados como miembros de la CZL en 1978 (DOF 8/3/79; De Vos, 2002; Paladino, 2005; Ascencio, 2008; Trench, 2008, en Durand, et al 2012). Así, la CZL quedó conformada por cinco subcomunidades, tres de las cuales comparten el mismo territorio, y cuya población pertenece a tres distintas etnias: tzeltales, choles y lacandones. (Tejeda Cruz, 2002).

En este marco de sobreposiciones de núcleos agrarios, que provocaron conflictos territoriales e intensos procesos de organización campesina, en 1976, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología estableció el fideicomiso para el Estudio Integral de la Selva Lacandona, en el cual se unieron las iniciativas del gobierno de Chiapas y de un reducido grupo de centros de investigación que analizaban los problemas de las selvas de Chiapas (De la Maza, 2010), teniendo como objetivo particular, la elaboración del anteproyecto de decreto para constituir la Reserva de la Biosfera Montes Azules (REBIMA), el área que contiene la mayor diversidad biológica de México (INE, 2000 citado por De la Maza, 2010).

Así el 12 de enero de 1978, se emite en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el decreto que define la Zona de Protección Forestal y la Reserva Integral de la Biosfera Montes Azules, con una extensión de 331,200 hectáreas. El decreto de esta Reserva estableció sus límites, pero no se llevó a cabo el deslinde. Este decreto no fue expropiatorio, sino que definió las directrices para la utilización de los recursos en Montes Azules, cuya extensión comprendió el 72% de los territorios de la CZL, además de otros ejidos (CONANP, 2000). No obstante, el espacio protegido se decretó sin tomar en cuenta a las comunidades implicadas y agravó los conflictos agrarios ya existentes (Trench, 2008), además de que robusteció la conformación de la Selva Lacandona y la CZL como espacios de conservación (Durand, et al., 2012).

Para el año siguiente la reciente decretada REBIMA fue integrada como parte del Programa “El Hombre y la Biosfera” de la UNESCO (MAB), lo que implicaría una serie de consecuencias para los habitantes de este territorio. Un hecho importante a destacar como parte de los problemas derivados por la falta de títulos de propiedad y la sobre posición de derechos agrarios, fue la llegada de -46,000 mil- refugiados guatemaltecos en 1981 a causa de los conflictos armados en su nación, lo que complico aún más la tenencia de la tierra.

La Coordinación Ejecutiva del Programa Ecológico de la Selva Lacandona, vinculada a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), fue establecida en 1978 con el

propósito de fortalecer medidas para preservar la Reserva de la Biosfera Montes Azules. Esta Coordinación Ejecutiva se extinguió al comienzo de la década de los 80, debido a la insuficiente coordinación interinstitucional, a la falta de reconocimiento en su jerarquía y la escasez de respaldos financieros (CONANP, 2000). Durante el periodo de 1978 a 1994, la REBIMA estuvo a cargo de diversas dependencias y programas gubernamentales; no obstante, los logros fueron limitados debido a la presencia de problemas agrarios, a la ausencia de coordinación y a la carencia de recursos para gestionar la Reserva (Durand, et al., 2012).

Para 1986 se formó la Comisión Intersecretarial para la Conservación de la Selva Lacandona, con el propósito de preservar la selva, sus recursos y el desarrollo de la población en un marco de sostenibilidad. Esta Comisión consigue la coordinación de acciones a dos niveles -con la Federación y con la población campesina-, pero no a nivel estatal y local, esta organización se extingue en 1988. En ese mismo año, Miguel de la Madrid Hurtado, presidente de la república, decide hacer responsable al Gobierno del Estado como a los chiapanecos de la coordinación del Programa Integral de la Selva Lacandona. Como respuesta, el Gobierno de Chiapas crea el Subcomité Especial de la Selva Lacandona dependiente del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado en cuyas metas se incluye la supervisión y protección de la Reserva Integral de la Biosfera Montes Azules (CONANP, 2000).

A raíz de la creación del Subcomité Especial de la Selva Lacandona, en 1989 se decretó a nivel estatal el Acuerdo Declaratorio de Área Limitada para los usos forestales y faunísticos en la Reserva Integral de la Biosfera Montes Azules, situada en los municipios de Ocosingo y las Margaritas. Se emitieron también los decretos de dotación para 26 ejidos de la subregión de Las Cañadas, que impactaron territorios pertenecientes a la CZL y Montes Azules. Estos decretos, emitidos debido a un error inicial, dificultaron la posesión de la tierra y la determinación jurídica del territorio y las regulaciones para su utilización (CONANP, 2000). Las medidas tomadas hasta 1990 para la REBIMA incluyeron: el análisis del conflicto agrario; la instauración del sistema de supervisión e inspección; la rehabilitación de la Estación Biológica Boca de Chajul; y la firma de un convenio de colaboración entre la

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Gobierno de Chiapas, y la Secretaría de Desarrollo Social para llevar a cabo estudios en la Reserva.

Durante los años 90, se lograron avances significativos en la gestión de la REBIMA al contar con un fuerte apoyo por parte del Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (ahora SEMARNAT) y otras organizaciones no gubernamentales y del ámbito educativo: Conservación Internacional, UNAM y el Colegio de la Frontera Sur, quienes promovieron iniciativas de preservación, estudio, resguardo, construcción y robustecimiento de infraestructura, además de supervisión y administración de recursos.

En consecuencia, en 1990, se emite el primer informe que contemplaba acciones de gestión para la REBIMA, creándose un Grupo Técnico Planificador que generó gran parte de la información que posteriormente se convertiría en el primer programa de manejo. En 1992, se retoman los trabajos y se obtiene una segunda versión, el cual fue elaborado por un grupo técnico de apoyo del Programa de Asistencia Social, Servicios Comunitarios y Prestaciones Sociales de la Secretaría de Desarrollo Social (ahora Secretaría del Bienestar). En 1994, se consigue establecer una oficina operativa para la Reserva con recursos esenciales para su funcionamiento, que comprendió personal, equipo y fondos del GEF (Fondo para el Medio Ambiente Mundial), consiguiendo que para 1997 se constituyera el Consejo Técnico Asesor, compuesto por representantes de instituciones y comunidades que residían y trabajaban en Montes Azules (CONANP, 2000).

Es importante destacar que entre 1992 y 1998, en las proximidades de la REBIMA, se decretó la protección de seis áreas que resguardan una superficie total de 88,250 has de la Selva Lacandona, entre ellas: el Monumento Natural Bonampak (4,357 has), Área de Protección de Fauna y Flora Chankin (12,184 has), Áreas de Protección y Fauna Nahá (3,847 has), Metzabok (3,368 has) [actualmente Área de Protección de Fauna Metzabok – Nahá], Monumento Natural Yaxchilán (2,621 has) y Reserva de la Biosfera LacanTun (61,873 has), (Prodesis, s/f en Vásquez, 2017). Es crucial resaltar que en todas estas zonas se encuentran

asentamientos humanos y variados tipos de aprovechamiento del suelo y deforestación, a excepción de las áreas arqueológicas de Yaxchilán y Bonampak (Vásquez, 2017).

Otro aspecto relevante en este estudio son las ocupaciones ilegales en la Reserva que se remontan a su establecimiento. Con la insurrección del movimiento armado Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) en la zona en 1994, se intensificó la inestabilidad social, provocando el desplazamiento de familias y la aparición de nuevos asentamientos irregulares en Montes Azules. Algunas agrupaciones que arribaron a la Reserva, huyendo de los enfrentamientos entre la guerrilla y el ejército de mexicano, o debido a las discrepancias ideológicas entre las comunidades de la Subregión de las Cañadas. Sin embargo, también hubo quienes aprovecharon la ausencia de garantías para invadir territorios bajo la causa militar y bajo la amenaza de convertirse en fuerzas de apoyo del EZLN (ParksWatch, 2004).

Un problema relacionado con las ocupaciones ilegítimas en la REBIMA, -que los medios han destacado reiteradamente-, es la presencia de individuos foráneos (italianos, españoles y franceses). La función de éstos entre las familias y comunidades establecidas de manera ilegal dentro de la Reserva se basa en la solidaridad con las comunidades, en medio de conflictos bélicos, y en la orientación política y declaraciones con los medios de comunicación. Incluso los extranjeros han enfrentado al gobierno federal y los medios de comunicación en múltiples ocasiones para impedir su acceso a los lugares impactados por los asentamientos. Grupos sociales como los Monos Blancos (italianos) han respaldado a los guerrilleros Zapatistas, en manifestaciones de protesta contra el Estado. Por su parte, el Centro de Derechos Humanos Fray Bartolomé de las Casas, otro colectivo nacional que también se involucra desde los asentamientos en la Reserva de Montes Azules, brinda apoyo a grupos vulnerables en el ámbito de la justicia. También, hay colectivos rurales como la Asociación Rural de Interés Colectivo Independiente y Democrática (ARIC), que fomentan la organización laboral, gestionan recursos, además respaldan a aquellos que se han consolidado en la Reserva (Parkswatch, 2004).

Por otra parte, las acciones de monitoreo en la Selva Lacandona llevadas a cabo por Conservación Internacional A.C, indican que entre 1994 y 2002 se registraron 25 invasiones a la Reserva de Montes Azules, afectando 1646 has. Los grupos establecidos llevaban a cabo actividades de la caza, deforestación para la producción de maíz y vegetales, o actividades ganaderas (CI, 2002 en Parkswatch, 2004 y Parkswatch, 2004).

En el año 2000 se logró la publicación del Programa de Manejo de la REBIMA, una década después del inicio de los trabajos para su conformación, documento que actualmente se encuentra en proceso de actualización. Es importante mencionar que investigaciones sobre este proceso han detectado una serie de irregularidades: “la institucionalización” de la participación de los diversos actores indígenas, señalando que estos procesos no logran su cometido, el involucramiento formal, sino que solo sirven para cumplir un requisito legal (Durand, et al., 2012)

Durante 2003 y 2006, tanto el gobierno federal como el estatal implementaron un plan para regularizar la propiedad de la tierra y resolver el problema de los asentamientos irregulares en la REBIMA y la CZL. Después de solucionar la mayoría de los conflictos mediante expropiaciones, regularizaciones y reubicaciones, diversas personalidades opinaron que Montes Azules poseía fuertes habilidades para afrontar los desafíos con los medios requeridos y la eficaz intervención del gobierno y la sociedad (De la Maza, 2010). No obstante, los esfuerzos llevados a cabo en ese periodo se enfocaron principalmente en solucionar las invasiones a la CZL, expropiando 42 656 ha y normalizando a 29 poblados y ampliaciones, ignorando la situación de siete de poblados irregulares dentro de la REBIMA -aunque fuera de la CZL- y de otras comunidades dentro de la REBIMA y de la CZL, es decir, se otorgó prioridad a las necesidades de la CZL (que recibió casi 350 millones de pesos como indemnización) y no a la integridad ecológica de la REBIMA (DOF 8/5/07; Ascencio, 2008 en Durand, et al., 2012).

Además, desde el año 2004 una serie de problemáticas fueron denunciadas y evidencias por la Organización no Gubernamental (ONG) ecologista Maderas del Pueblo del Sureste A.C,

por ejemplo, el caso de la comunidad de Nuevo San Rafael muy cercana a ex Estación “Chajul” desalojada por motivos institucionales e intervencionistas; en este mismo comunicado se hace hincapié en los negocios institucionales que se entrelazan con los despojos dentro de la Reserva. Este es solo uno de los muchos otros despojos que han realizado dentro de la REBIMA, además de desapariciones forzadas, enfrentamientos, muertes y reubicaciones, todas estas en nombre de la “conservación” (Comunicados Públicos, 2008)

Por otra parte, y después de un año de negociaciones entre el Gobierno del Estado de Chiapas y la Unión Europea (UE), en el mes de enero de 2004 se logró firmar un tratado de financiamiento para proyectos de desarrollo social y sostenibilidad. El convenio previó una inversión por 31 millones de euros -16 millones aportados por el gobierno del Estado de Chiapas y 15 millones provenientes de la UE-, con el objetivo de favorecer a los residentes de las micro regiones situadas en las zonas de influencia de los espacios protegidos de la Selva Lacandona, especialmente en Montes Azules durante el periodo comprendido entre 2004 y 2008 (Elvira, 2004).

Algunos de los resultados de este convenio fueron acciones en materia de planeación comunitaria, el establecimiento de la Comisión Interinstitucional para el desarrollo de la Selva Lacandona, el desarrollo de proyectos estratégicos de desarrollo social y sostenible en la región centrados en temas producción y comercialización de productos orgánicos, producción ganadera, artesanal y desarrollo de ecoturismo. Además, de la consolidación del consorcio entre el Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura, el Centro Agronómico Tropical de investigación y Enseñanza, y el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo que promovió la operación de nuevas tecnologías agroecológicas (Moreno-Segundo, 2010).

A partir del año 2010 el programa REDD+, entendido como un conjunto de líneas estratégicas que promueven de manera simultánea acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, y propicia el Desarrollo Rural Sustentable bajo en carbono (Gobierno de

México, 2017), asociado a las políticas ambientales mexicanas, comenzó, de acuerdo con la investigadora Silvia Ribeiro, con nuevas formas de despojo dentro de la Selva Lacandona, pues considera que los proyectos REDD+ “significan la privatización del aire de los bosques, despojando a las comunidades de su derecho a la tierra” (2011, s/p). Ribeiro (2011) argumenta que el programa que supuestamente evita la emisión de gases con efecto invernadero provocados por a la deforestación, limita el acceso y gestión a los recursos naturales y genera la pérdida de autonomía de las comunidades sobre sus territorios. Considera además que el programa REDD+ se convierte en un tremendo negocio para las empresas porque pueden seguir contaminando y además revender parte de los bonos a un precio mayor a otras empresas, burlando las leyes ambientales. En la actualidad, este programa sigue desarrollando proyectos en la región lacandona y otros estados de la república mexicana.

Retomando las cuestiones relacionadas con la regularización de poblados, de acuerdo con Camacho-Bernal y Trench (2019) para el año 2019 aun existían once poblados irregulares en la parte sur de la REBIMA. Ocho de estos se fundaron previo al decreto de la Reserva, sin embargo, el sistema burocrático del gobierno ha frustrado, por negligencia, por incongruencia y a veces por mala intención, los esfuerzos de normalización realizados por los afectados (Trench, 2017). En relación a los otros tres asentamientos, hasta 2006 las tierras que ocupaban eran terrenos nacionales, -teóricamente sencillos de regularizar-. Sin embargo, al coincidir con la zona central de la Reserva, el sector ambiental impulsó un decreto que transformó esas 22 000 hectáreas en propiedad federal bajo la gestión de la SEMARNAT (DOF, 2006 en Camacho-Bernal y Trench, 2019), medida que impidió la regularización de los dos grupos que se habían establecido antes del decreto (Camacho-Bernal y Trench, 2019).

Otro caso ilustrativo son tres comunidades situadas en la región de Miramar, establecidas por comunidades tzeltales casi diez años antes del decreto de la Reserva. En el caso de Benito Juárez Miramar, su petición de dotación publicada en 1970, fue rechazada catorce años más tarde debido a que la comunidad estaba ubicada en un parque natural. A pesar del limitado

conocimiento del gobierno del estado de Chiapas sobre este predio, este sigue siendo un impedimento para la regularización de la comunidad (Camacho-Bernal y Trench, 2019).

La ubicación del otro poblado en la zona de “uso sustentable de los recursos naturales”, que según la zonificación de la Reserva permite asentamientos humanos (INE y SEMARNAT, 2000 en Camacho-Bernal y Trench, 2019); donde en 2011 las autoridades de Benito Juárez Miramar solicitaron a la Secretaría de la Reforma Agraria la enajenación de los presuntos terrenos nacionales que ocupaban, solicitud que fue rechazada en 2014. Hasta el año 2018, el caso había recibido poca atención de las autoridades ambientales.

En contraste, en relación con la comunidad vecina de Chuncerro La Laguna, el Tribunal Superior Agrario determinó en 1997 "procedente" la dotación de sus propiedades. Las 1098 hectáreas asignadas al nuevo ejido se originaron en un terreno denominado Santa Isabel. El motivo de este impacto en la propiedad privada se basaba en que "superaba los límites de la pequeña propiedad" establecidos en la Constitución y el terreno llevaba más de dos años "sin actividad alguna" (DOF, 1999 en Camacho-Bernal y Trench, 2019).

Por otro lado, la situación de tres poblados de la Cuenca Río Negro (otra de las zonas de estudio de Camacho-Bernal y Trench) ha recibido mayor atención en años recientes debido a su afiliación a la Asociación Rural de Interés Colectivo-Unión de Uniones-Independiente y Democrática (ARIC-UU-ID), por sus constantes solicitudes de regularización y sus relaciones con entidades no gubernamentales tanto nacionales como internacionales. Este colectivo se topa con dificultades de otra naturaleza debido a su localización dentro de la Comunidad Zona Lacandona, además de situarse en la zona de uso restringido de la Reserva. Como este caso simboliza un conflicto de intereses entre iguales, comunidades rurales e indígenas, en 2011, las autoridades de la Comunidad Zona Lacandona sugirieron que el gobierno expropiara las tierras de esta comunidad con el fin de otorgarlas a los tres grupos de población. Pese a la participación de entidades de derechos humanos, la reacción gubernamental a estos convenios y otras peticiones de normalización resultó ser negativa (Camacho-Bernal y Trench, 2019).

Según Camacho-Bernal y Trench, (2019), Nuevo Villaflores, Benito Juárez Miramar y el grupo de Río Negro han implementado, sin éxito, diversas estrategias para la normalización de sus territorios. En estas situaciones se percibe una política poco sensible, de acuerdo con la cual diversas comunidades no han logrado equilibrar lo agrícola con lo medioambiental. Además, han faltado esquemas de organización y representación capaces de negociar una solución a los diversos conflictos.

Otro punto relevante a resaltar es la firma del Decreto en 2016 donde se estableció a la Región Selva Lacandona como zona de Salvaguarda, con una extensión cercana a 4,280 km² y donde se ubican 10 espacios protegidos entre ellos la Reserva de Montes Azules, se prohibieron las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, y se dio prioridad a la conservación; promover la actividad turística y preservar las zonas arqueológicas y elementos culturales de la región (DOF, 2016).

Los conflictos dentro de la REBIMA no se han detenido, en el año 2019 de acuerdo con datos del periódico Proceso, los lacandones pertenecientes a la Comunidad de Bienes Comunes de la Selva Lacandona (CZL), solicitaron al presidente de la república su acción inmediata para salvaguardar y preservar "lo que queda" de Montes Azules, ya que, según este pueblo originario, se halla en peligro debido a otros grupos -choles y tzeltales- que residen en ella (Mandujano, 2019). Estas acciones se derivaron por un comunicado emitido por la SEMARNAT, donde se reconocía "legal y legitimante" la posesión de las tres representaciones indígenas (lacandón, chol y tzeltales) en la Selva Lacandona, además dicho comunicado proponía el establecimiento de una "Reserva Biocultural" -figura jurídicamente inexistente-, que abriría las puertas para cambiar el régimen de protección actual y donde de acuerdo con el reportaje se suponía un "anticipado reparto agrario a tzeltales y choles". Como reacción a esta declaración del máximo organismo ambiental en el país; representantes lacandones denunciaron el "intento de despojo" (Rodríguez-García, 2020).

Esta situación deja en claro los conflictos entre las etnias asentadas dentro de la Selva Lacandona y grupos de interés dentro de los lacandones, que impiden se lleguen a acuerdos en pro de todos los pueblos originarios asentados dentro este territorio. Otro ejemplo, que da luz a los conflictos interétnicos es la acusación realizada por las tres etnias lacandones, choles y tzeltales de la CZL, quienes acusaron a Carabias Lillo, ex funcionaria federal, y a Natura Mexicana, de los conflictos interétnicos, por lo que demandaron su expulsión de la selva lacandona (Morales, 2020).

En el año 2020, en el marco del seminario permanente “Ecología Política y Estudios Socioambientales” de la UNAM, la investigadora Olinca Marino hizo hincapié en que las políticas ambientales (ANP) y agrarias siguen generando tensiones y problemas entre el Estado y la CBZL, “pues cuando se restringe a los pobladores en la posibilidad de realizar actividades productivas en su territorio, se ponen de manifiesto las relaciones de poder entre las comunidades y las autoridades gubernamentales, derivados de concepciones opuestas sobre la conservación” (Mendoza, 2020, s/p)

Discusión y conclusiones

Durante el recorrido histórico que se realizó en el presente trabajo sobre conflictos y despojos en la Selva Lacandona desde mediados del siglo pasado al actual, quedan claro diversas lecciones: las políticas ambientales y agrarias han traído una serie de consecuencias a los habitantes de la selva, sin embargo vale la pena destacar el papel que jugaron en un primer momento la política de colonización y la reforma agraria de los años sesenta propuestas por el Estado, al determinar que era oportuno la colonización del territorio con fines agrícolas, no considerando que ahí ya se asentaban campesinos y pueblos originarios desde los años cuarenta, que también habían sido invitados a la población de ese espacio por no contar con tierras propias.

Sin embargo, esto sería la continuación de una serie de irregularidades y traslapes de derechos por la tierra, que se verían agravados al inicio de los años 70 por el decreto de la Comunidad Zona Lacandona que, como se describe en páginas anteriores provoco que más de 40

comunidades de choles, tzotziles y tzeltales fueran consideradas como ilegales y provocara diferentes disputas por la tierra y que después de acuerdos entre dichos grupos “ilegales”, los lacandones y el gobierno se diera el surgimiento de dos nuevos poblados: Nueva Palestina y Frontera Corozal. Sin embargo, las luchas por el territorio seguirían, ya que como se describe anteriormente muchas de las comunidades asentadas con anterioridad al decreto de la CZL en la región se negaron a dicho despojo por parte del Estado.

Esto se volvería en una constante lucha por el territorio y el uso de los recursos que fue agravada por el instrumento de política conservacionista conocido como REBIMA, ya que el reciente espacio protegido decretado ocupaba 72% del territorio de la CZL, lo que exacerbó los conflictos por la tierra, adicional que comenzó un proceso de cambio sobre el uso de los recursos, limitando o restringiendo el acceso y uso a los mismos, considerando las zonificaciones de la propia Reserva, es decir la Selva Lacandona y la REBIMA se avocaron a la conservación, lo que trajo conflictos con las comunidades que se asentaban desde mucho antes de la declaratoria del ANP, y que hasta 2019 aún se encontraban en pleitos legales para su reconocimiento como propietarios.

Estas luchas continuarían debido a una larga data de invasiones a la Selva Lacandona, de las cuales muchas fueron solucionadas a partir de regularizaciones o expulsiones definitivas del territorio, sin embargo, a la fecha siguen en pie disputas por la regularización de comunidades asentadas en diferentes partes de la Reserva, cuestión evidenciada por Camacho y Trench en 2019. Adicional a todos estos problemas hay que sumarle los intervencionismos y negocios llevados a cabo por las instituciones gubernamentales y empresas sobre comunidades asentadas a la largo de la Reserva que han sido en diversas ocasiones desalojadas por cuestiones de “conservación”.

Sin embargo, ONG's ecologistas han evidenciado los pactos del Estado con empresas internacionales para lograr estos desalojos dentro de la selva como ya se ha descrito en el apartado anterior. Además de sumar los intervencionismos institucionales que se han desarrollado en pro de la conservación, sin lugar a duda la Selva Lacandona se encuentra

esclava de diversos conflictos, que es necesario solucionar a la brevedad para proveer de bienestar a las poblaciones asentadas en ese territorio y de esta manera abonar a su sustentabilidad.

De ahí que surge la pregunta ¿La solución a estos conflictos podría haber sido la propuesta de la SEMARNAT, realizada a finales del año 2019 por su titular Víctor Toledo? Al proponer la creación de una Reserva Biocultural en la Selva Lacandona, donde se respetarían los derechos de pueblos originarios, y se buscaría trabajar con una visión distinta a las Reservas de Biosfera que actualmente regulan este territorio. La respuesta seguirá en el aire, debido a que esta propuesta fue rechazada por un grupo de habitantes que representan al grupo originario lacandón.

El reto es complicado, ya que se requiere de voluntad política, cambios estructurales en las formas de organización de la CZL y de otras organizaciones involucradas, intercambio de experiencias, la apertura a nuevas propuestas que logre la fraternidad con todos los interesados y sobre todo una reforma en las políticas públicas ambientales y agrarias que vengán a promover la sustentabilidad, logrando que las poblaciones ahí asentadas puedan gestionar de manera sustentable sus territorios, logrando su bienestar y promoviendo la conservación del área con mayor biodiversidad del país.

Referencias bibliográficas

- Camacho-Bernal, T., & Trench, T. (2019). De la “tierra para los pobres” a espacios de conservación y disputa: la Selva Lacandona y la Sierra Madre de Chiapas desde la perspectiva de la justicia ambiental. *Liminar*, 17(2), 48-66. <https://doi.org/10.29043/liminar.v17i2.674>
- Cámara de Diputados. (2003). El Marco Teórico – conceptual de la evaluación de las políticas públicas: Sobre las políticas públicas. Gobierno de México
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2024, 8 de octubre) Áreas Naturales Protegidas. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>
- Comunicados Públicos, (2008) Montes Azules: Desalojos, Reubicaciones y expropiaciones. La desigual disputa por los Recursos Naturales estratégicos de la Nación.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2000) Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Montes Azules Chiapas. Gobierno de la Republica.

- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2016) Decreto por el que se establece la zona de salvaguarda denominada Región Selva Lacandona. México: Secretaría de Gobernación.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2022). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Última reforma: 01-04-2024. México: Secretaría de Gobernación.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2020). Decreto Estatal de la Zona de Conservación Ecológica denominada Laguna Miramar. México: Secretaría de Gobernación.
- De la Maza, J. (2010). Reserva de la biosfera Montes Azules. Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito. México, DF, México. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 30-31.
- De Vos, J. (1992). “Una selva herida de muerte. Historia reciente de la Selva Lacandona”. En Miguel Ángel Vásquez Sánchez y Mario Alberto Ramos Olmos, Reserva de la Biósfera. Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: Ecósfera Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales.
- De Vos, J. (2002). “El abanico lacandón”. En Una tierra para sembrar sueños. Historia reciente de la Selva Lacandona 1950-2000. México: Fondo de Cultura Económica/Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social
- Díaz, L., del Carmen, M., & Rosano, C. M. (2012). Democracia, Desigualdad y Política ambiental en las Reservas de Biósfera en México. Un enfoque interdisciplinario. En Leticia Durand, Fernanda Figueroa y Mauricio Guzmán, La naturaleza en contexto. Hacia una ecología política mexicana, 269-294.
- Durand, L., Figueroa, F., & Trench, T. (2012). Inclusión, exclusión y estrategias de participación en áreas protegidas de la Selva Lacandona, Chiapas. La naturaleza en contexto. Hacia una ecología política mexicana, 237-267.
- García-Frapolli, E. (2012). Exclusión en áreas naturales protegidas: una aproximación desde los programas de manejo. Leticia Durand, Fernanda Figueroa y Mauricio Guzmán, La naturaleza en contexto. Hacia una ecología política mexicana, 221-236. https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Figueroa-3/publication/279060798_La_naturaleza_en_contexto_Hacia_una_ecologia_politica_mexicana/links/55897c5e08ae9076016f9610/La-naturaleza-en-contexto-Hacia-una-ecologia-politica-mexicana.pdf#page=269
- Gobierno de México, (2017) REDD+ en México. Publicaciones de la Comisión Nacional Forestal.
- Maldonado Ibarra, O. A., Chávez Dagostino, R. M., & Bravo Olivas, M. L. (2020). Áreas naturales protegidas y participación social en América Latina: problemas y estrategias para lograr la integración comunitaria. Región y sociedad, 32. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-39252020000100120&script=sci_arttext
- Mandujano, I. (2019, octubre 8) Lacandones piden intervención de AMLO para rescatar la Reserva de la Biosfera Montes Azules. Revista Proceso. México
- Matamoros-Ponce, F & Zárate-Santiago, A. (2023) El despojo histórico en territorios indígenas. Estéticas en las artes de resistencias del Istmo de Tehuantepec. Revista

- CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, vol. 8, núm. 17. <https://doi.org/10.35600/25008870.2023.17.0267>
- Mendoza-Ontiveros, M. e Islas, B. (2021). Turismo indígena en la Selva Lacandona. Los procesos de cambio cultural inducidos por la industria del turismo. *Dimensiones Turísticas*, 5(8), 105-130. <https://doi.org/10.47557/KLDM5801>
- Mendoza, M. (2020, 6 de febrero) Selva Lacandona, en medio de visiones divergentes sobre cómo conservar el medio ambiente. Informativos. Instituto de investigaciones sociales.
- Mengchún, R. (2016). Los pobladores de Emiliano Zapata en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas, como sujetos de políticas agrarias y ambientales (1968-2015) (Tesis inédita de doctorado). *Doctorado en Ciencias Sociales de El Colegio de Michoacán, México*.
- Morales, Y. (2020, 19 de octubre) Comunidades de la Selva Lacandona enfrentan violencia por el reconocimiento legal de su territorio. Chiapas Paralelo, Es otra versión.
- Moreno-Segundo, A.L. (2010) El proyecto sobre desarrollo social integrado y sostenible (PRODESIS) Chiapas, México y la participación de la Comisión Europea (2004 – 2007). (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Murcia, J. A. (2019). Teorización en el campo de estudio de las políticas públicas en relación con su objeto de estudio, la historia del campo y los roles del estudioso de las políticas. *Papel Político*, 24(2). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.papo24-2.tcep>
- ParksWatch. (2004) Perfil de Parque – México Reserva de la Biosfera Montes Azules
- Pastor-Alfonso, M. J. y Gómez-López, D. (2010). Impactos socioculturales en el turismo comunitario. Una visión desde los pueblos implicados (Selva Lacandona, Chiapas, México). Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo y Editorial Agua Clara. <https://bit.ly/3sEArqr>
- Pastor-Alfonso, M. J., Gómez-López, D. y Espeso-Molinero, P. (2012). Turismo comunitario y sus consecuencias entre los lacandones de Chiapas. Organismos y sistemas de apoyo. Asociación Canaria de Antropología y PASOS, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural. <http://hdl.handle.net/10045/41040>
- Revel-Mouroz, J. (1980). Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano. La vertiente del Golfo y del Caribe, México, F.C.E.
- Reygadas, L., Ramos, T., Montoya, G., Hernández, F. y Velasco, A. (2006). Estilos de manejo y gestión de proyectos ecoturísticos en la Selva Lacandona de Chiapas, México. En R. Guevara (Coord.), Estudios multidisciplinarios en turismo (pp. 71-102). Secretaría de Turismo y Centro de Estudios Superiores en Turismo. <https://bit.ly/2Qlz9lJ>
- Ribeiro, S. (2011, 23 de abril). REDD, la brecha lacandona y nuevas formas de despojo. La Jornada.
- Rodríguez-García, A. (2020, 4 de enero). La mala política y la codicia acaban con la Selva Lacandona. Revista Proceso.
- Tachiquín, M. G. (2016). El estudio de las políticas públicas: un acercamiento a la disciplina. <https://biblat.unam.mx/hevila/Quidiuris/2005/vol2/6.pdf>
- Tejeda, C. (2002). Apropiación social del territorio y política ambiental en la Selva Lacandona, Chiapas. El caso de Frontera Corozal, Comunidad Lacandona. Tesis de maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. México: Universidad Autónoma Chapingo, Chiapas.

- Trench, T. (2008). "From 'orphans of the State' to the Comunidad Conservacionista Institucional: the case of the Lacandon community, Chiapas". *Identities*, vol. 15, núm. 5, 607-634. <https://doi.org/10.1080/10702890802333827>
- Trench, T. (2017). "Exclusión y áreas naturales protegidas: la agenda pendiente de los poblados 'irregulares' en la Reserva de la Biosfera de Montes Azules (Chiapas)". En A. García García (coord.) *Extractivismo y neo-extractivismo en el sur de México: Múltiples Miradas*. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas: Universidad Autónoma Chapingo, pp. 207-254
- Vásquez, M. Á. (2017). Conservación de la naturaleza y áreas naturales protegidas en territorios de los pueblos originarios de la frontera sur de México. *Sociedad y ambiente*, (15), 117-130. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-65762017000300117&script=sci_arttext
- Warman, (2001), *El campo mexicano en el siglo XX*, México, Fondo de Cultura Económica.

Marcos Israel Campos López

Doctorante del Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable, Maestro en Gestión Sustentable del Turismo por la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. Actualmente es profesor de la licenciatura en turismo del Centro Universitario Texcoco de la Universidad Autónoma del Estado de México. Sus líneas de investigación son: sustentabilidad e interpretación del patrimonio. Dentro de su experiencia profesional ha colaborado como consultor para el gobierno federal a través de la CONANP en proyectos de interpretación del patrimonio en áreas naturales protegidas.

Centro Universitario Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México

ORCID. <https://orcid.org/0009-0000-1987-1760>
markzm4@gmail.com

Fredyd Torres Oregón

Licenciado en Economía por el Instituto Politécnico Nacional (IPN); maestro en Ciencias Sociales con especialidad en Desarrollo Municipal por el Colegio Mexiquense, AC; Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex); cuenta con un posdoctorado en Ciencias Sociales por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM X). Perfil Deseable Prodep SEP; pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, nivel I. Profesor e investigador en el Centro de Investigación y Estudios en Desarrollo Sustentable (CEDeS)-UAEMex. Principales líneas de investigación: seguridad alimentaria y conflictos socio ambientales en el medio rural, sustentabilidad.

ORCID. <https://orcid.org/0000-0002-3156-0495>
zancamx@yahoo.com.mx, ftorreso@uaemex.mx

Javier Jesús Ramírez Hernández

Licenciado y maestro en Economía por la Universidad Autónoma del Estado de México, Doctor en Ciencias Sociales por El Colegio Mexiquense. Profesor e investigador en el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de México. Perfil deseable PRODEP. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I. Líder del Cuerpo Académico en Consolidación Desarrollo Sustentable Sociedad y Ambiente. Coordinador de la Red de Estudios e Investigación en Sustentabilidad desde Epistemologías Emergentes y Alternas. Miembro del Núcleo Básico del Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo. Líneas de investigación en Sustentabilidad desde perspectivas alternas y sector agroalimentario.

ORCID. <https://orcid.org/0000-0003-1716-3554>
jjramirezh1405@gmail.com, jjramirezh@uaemex.mx



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Docencia y revolución tecnológica. Líneas formativas desde una interpretación analógica

Luna Martínez, Alfonso

Docencia y revolución tecnológica. Líneas formativas desde una interpretación analógica

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0375.1

Fecha de recepción: 18 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 10 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-23, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/361>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Docencia y revolución tecnológica. Líneas formativas desde una interpretación analógica

Teaching and technological revolution. Training lines from an analogical interpretation

Alfonso Luna Martínez

Escuela Normal de Especialización “Dr. Roberto Solís Quiroga

<https://orcid.org/0000-0002-8687-2488>

Fecha de recepción: 18 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 10 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

El presente trabajo es un artículo de investigación que presenta los resultados del proyecto: *Recomendaciones para la formación de docentes en educación básica, frente a la Revolución Tecnológica*, desarrollado en el marco de la 2ª generación del Posdoctorado en Gobernanza y Políticas Públicas organizado por la Autoridad Educativa Federal en la Ciudad de México (AEFCM), la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la Universidad de Alcalá en España. En el mismo se presentan los referentes teóricos y metodológicos que sirven de base al proyecto, a saber: el dispositivo docente frente a los cambios tecnológicos en la Era digital (Andión, 2021) y la Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016); así como el abordaje desde el análisis hermenéutico de dispositivos (Beuchot, 2015; Foucault, 1994; Deleuze, 1990; Agamben, 2014; Heller, 1987 y Primero, 2022), para concluir con los hallazgos que se tienen tras el proceso de análisis respectivo. Se concluye con algunas recomendaciones formativas en términos de políticas públicas para las Escuelas Normales de la Ciudad de México.

Palabras clave: Docencia, Educación, Industrialización, Hermenéutica, Tecnología.

Abstract

The present work is a research article that presents the results of the project: *Recommendations for the training of teachers in basic education, in the face of the Technological Revolution*, developed within the framework of the 2nd generation of the Postdoctoral Program in Governance and Public Policies organized by the Authority Educativa Federal in Mexico City (AEFCM), the Organization of Ibero-American States (OEI) and the University of Alcalá in Spain. In it, the theoretical and methodological references that serve as the basis of the project are presented, namely: the teaching device in the face of technological changes in the digital age (Andión, 2021) and the Fourth Industrial Revolution (Schwab, 2016); as well as the approach from the hermeneutic analysis of devices

(Beuchot, 2015; Foucault, 1994; Deleuze, 1990; Agamben, 2014; Heller, 1987 and Primero, 2022), to conclude with the findings after the respective analysis process. . It concludes with some formative recommendations in terms of public policies for the Normal Schools of Mexico City.

Keywords: Teaching, Education, Industrialization, Hermeneutics, Technology.

Introducción

La llegada de la pandemia COVID-19 a la vida cotidiana de las personas ha producido efectos en múltiples esferas, los más notorios son aquellos relacionados con la salud, dado que el virus que provoca tal enfermedad actúa en el sistema respiratorio y ha sido causante hasta este momento de más de 654 millones de infecciones y 6.66 millones de muertes¹, convirtiéndose en la peor crisis sanitaria de los últimos tiempos. Las repercusiones se extienden a otros ámbitos como son el económico, social, laboral, educativo, etc., específicamente en la educación, la llegada de esta enfermedad develó las graves carencias de algunos sistemas educativos en relación con el desarrollo de infraestructura, acceso, establecimiento de procesos formativos y demás condiciones necesarias para operar un modo educativo eficiente ante las condiciones relacionadas con el SARS-CoV-2 y los mecanismos establecidos por diversos gobiernos para su mitigación o la prevención de contagios, a saber, el uso de cubrebocas, la constante desinfección y sobre todo el distanciamiento social, que llevó a múltiples instituciones formativas a cerrar sus puertas y operar desde la distancia, en una forma emergente.

Uno de los principales retos educativos durante el desarrollo de esta pandemia fue la imposibilidad de interactuar directamente, en sistemas formativos que son o eran, primordialmente presenciales o áulicos, con modelos didácticos igualmente diseñados para la interacción interpersonal física y, cuando menos en México, la casi ausente infraestructura educativa para montar estrategias de enseñanza y aprendizaje a distancia con calidad y para

¹ Los datos estadísticos cambian diariamente, la referencia es del día 21 de diciembre de 2022, según el portal Coronavirus (COVID-19). <https://news.google.com/covid19/map?hl=es-419&gl=US&ceid=US%3Aes-419&state=1>

todos. Sobre este tema, se han desarrollado múltiples estudios, todos ellos relevantes por la magnitud del asunto, entre los que se pueden destacar el realizado dentro del Seminario Permanente de Investigación Sobre la Nueva Epistemología (SPINE) en la Universidad Pedagógica Nacional, Ajusco en México (UPN), que dio lugar a la producción del texto “El efecto COVID-19 y la educación en México” editado en 2021 por Publicar al Sur, así como los planteamientos realizados por investigadores del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el libro “Educación y pandemia. Una visión académica”, editado en 2020, o los abordajes hechos por Ángel Díaz Barriga (2020) en la conferencia: “La estrategia de educación a distancia en México”.

Los documentos citados, así como muchos otros, refieren el hecho que durante el transcurso de la pandemia, se ha operado una “educación de emergencia”, en medio de carencias infraestructurales, formativas, cognoscitivas y éticas. En el caso particular del uso de la tecnología en educación, lo dicho resulta notorio al considerar que muchos profesores ni siquiera contaban con los dispositivos, la conectividad, los conocimientos y las habilidades para implementar tal formación, por lo que la mayor parte de sus esfuerzos, plausibles, tuvieron fallas o, incluso obstáculos para lograr aprendizajes efectivos. Es decir, el advenimiento de la pandemia nos mostró las graves carencias en relación con el uso, la apropiación y aprovechamiento de la tecnología para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia.

A lo anterior deben sumarse las condiciones de los estudiantes, evidentemente relacionadas con las graves desigualdades sociales entre familias que sí contaban con la tecnología, los equipos, el conocimiento, el poder adquisitivo, la infraestructura y demás recursos necesarios para afrontar la emergencia, frente a quienes ni siquiera tenían acceso a internet o a dispositivos suficientes y con las características necesarias para interactuar en el modelo “de emergencia implementado”. La pandemia exhibió estas condiciones y sobre todo, representó un parámetro para medir la robustez del sistema educativo ante los cambios tecnológicos, en

este momento derivados de la emergencia sanitaria; pero insertos en un proceso de cambios de mayor calado, es decir la Cuarta Revolución Industrial en la Era digital.

Lo mencionado, en conjunto con otras condiciones de la realidad social, económica y política de los países, a decir de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) “ha afectado a casi 1.600 millones de alumnos en más de 190 países en todos los continentes. Los cierres de escuelas y otros centros de enseñanza han afectado al 94 % de los estudiantes de todo el mundo, una cifra que asciende al 99 % en países de ingreso bajo y mediano bajo” (2020, p. 2). Estas cifras dan cuenta no sólo de los impactos que ya existen, sino que anuncian repercusiones sin precedentes e inusitadas en el desarrollo de la educación, por tanto, en las ya de por sí complicadas condiciones de pobreza, violencia, desigualdad, vulneración a los derechos humanos, rezago educativo, delincuencia y otras que viven cada día los países, principalmente los de menos ingresos, tal es por supuesto el caso de México.

Docencia, pandemia y revolución tecnológica

En mi papel de director en una escuela primaria de la Ciudad de México, pero también como investigador de las realidades educativas, encuentro relevante abordar el tema de la educación durante la pandemia; pero llevándolo a un contexto más amplio, dado que esta etapa –aún en desarrollo– ha demostrado la urgencia por establecer estrategias para dotar e infraestructura, formación; así como habilidades críticas y éticas a los docentes –y por ende a los estudiantes– de todos los niveles educativos, frente a la revolución tecnológica, que no sólo es un asunto pasajero de fortalecimiento en términos formativos; sino también de posibilidad de gobernanza, viabilidad y continuidad del sistema educativo.

Para el caso de este trabajo me refiero al contexto de la educación básica en cuando menos tres asuntos fundamentales para desarrollar propuestas que fortalezcan a los sistemas educativos. La primera tiene que ver con el fondo del problema, es decir ¿cómo desarrollar una infraestructura tecnológica adecuada para responder a las necesidades educativas a distancia?, este es un asunto que atañe sin duda a nuestros gobiernos, porque involucra el uso de recursos económicos y técnicos; pero también la movilización de voluntades políticas. El

segundo aspecto, tiene que ver con la posibilidad de conocer cuáles han sido los efectos de la pandemia en términos educativos, pero sobre todo cuáles son sus causas en clave formativa, esto es, conocer diagnósticamente cuáles son las competencias formativas que los profesores tienen en relación con la tecnología en educación y de allí establecer líneas formativas adecuadas a las condiciones concretas y cotidianas de las escuelas.

Un tercer aspecto derivado, involucra a la comprensión de las condiciones históricas o de época en que se sitúan las emergencias señaladas, es decir ¿cómo desarrollar entre los docentes una conciencia crítica sobre la tecnología, por ende, un uso racional y deliberado hacia ciertas orientaciones? Sobre todo frente al advenimiento de la Era Digital (Andión, 2021) y la Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016) que demandan, ya no sólo de forma emergente –por la pandemia–, sino imprescindible por causa del cambio tecnológico el desarrollo de competencias formativas, entendidas como conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores frente al uso de la tecnología en la actualidad, en la formación de personas que puedan vivir en una humanidad y, por ende en la cotidianidad, que es híbrida, tecnológica y digital.

Sobre esto último se debe decir que el uso de la tecnología en educación o las TIC, TAP y TEP como le denomina Ruiz (2018), obedece a procesos amplios de cambio insertos en la Revolución de los datos y, ahora, a la necesidad de establecer estrategias para la mejora de las condiciones de vida de las personas tras la pandemia, en el movimiento impulsado desde el Foro Económico Mundial, llamado *Big reset* o Gran reinicio que a decir de Fore y Moritz “se planteó con fuerza [...] el potencial de la conectividad digital y el aprendizaje en línea para ampliar el acceso a las oportunidades para los jóvenes de todo el mundo” (2020), pero el aprendizaje de los estudiantes para ser efectivo frente a las condiciones actuales, debe pasar necesariamente por procesos de formación docente adecuadas a las mismas e igualmente efectivos. Más se podría mencionar sobre los cambios en el sector laboral, económico o social que demuestran un conjunto de transformaciones tecnológicas cuyo avance es irreversible. Relacionado con lo expuesto, en este artículo se propone una interpretación analógica (Beuchot, 2015) de la docencia –sus habilidades y competencias –en un momento histórico

marcado por el cambio tecnológico que a decir de Andiñ “en estos tiempos tan inciertos, en los que apenas podemos imaginar el futuro de la humanidad, el problema que nos planteamos [...] es pensar cómo educar en el presente a las nuevas generaciones inmersas en un nuevo paradigma tecnológico” (2021, p. 147).

Es decir, no se trata sólo de comprender las condiciones que llamaré “develadoras de la carencia formativa” en la pandemia; sino de aquellas que conciernen al herramental formativo de docentes y estudiantes para un mundo distinto que avanza aceleradamente hacia la era de los datos. El presente trabajo se inserta en esta realidad y da cuenta de los resultados de la investigación desde el análisis hermenéutico analógico de dispositivos, propuesta desarrollada desde los postulados de los filósofos mexicanos Mauricio Beuchot Puente (2015) y Luis Eduardo Primero Rivas (2019), articulada con los conceptos de dispositivo que plantean Michel Foucault (1994) y luego completan Giles Deleuze (1990) y Giorgio Agamben (2014).

De la emergencia educativa a la sistematización en la formación frente a la tecnología

La revolución industrial, además, en 2024 precisa de una mirada más profunda, porque ahora se plantea el asunto de trasladar la era de los datos, a formas más humanas en su tratamiento, sobre todo en una época donde el uso de la *Inteligencia Artificial (IA)* se ha generalizado, a partir del desarrollo de las diferentes formas en que se puede utilizar y manifestar y, evidentemente de los riesgos que supone. La pandemia Covid-19 sirvió como un agente catalizador de los cambios; que hoy se han instalado en todas las áreas del actuar humano; en particular en el hacer de lo educativo. Es tal el avance de la inteligencia artificial y su implementación en educación, que se ha generalizado el uso de software generativo como el *Chat GPT*, *Gemini*, *Copilot* y otros.

En este orden, será necesario reflexionar respecto de los beneficios que representa el uso de IA en la formación humana, los cuales resultan potentes; pero también de sus límites o peligros, un tema que no pasa desapercibido en el desarrollo de las políticas internacionales y las discusiones relacionadas, como lo es el caso de lo sucedido en la reciente *Cumbre del*

Futuro, celebrada en la ciudad de Nueva York, en la sede de las Naciones Unidas, que en su Acción 27 y numeral 48 afirma: “Reconocemos que la rápida evolución tecnológica plantea oportunidades y riesgos para nuestros esfuerzos colectivos por mantener la paz y la seguridad internacionales” (EPPF, acción 27, numeral 48, 2024). En el mismo Pacto se advierten nuevos riesgos relacionados con el uso de la tecnología en la cotidianidad humana, por extensión en el campo educativo, que lleva a cuestionar la posibilidad de que la IA en sus múltiples manifestaciones, produzca decisiones lesivas o inadecuadas para la viabilidad humana, por ende, deben regularse.

En todo caso, la tecnología deberá ser un actor coadyuvante en el desarrollo de un mundo mejor, por lo que:

[...] debemos gestionar con responsabilidad los posibles riesgos de la ciencia y la tecnología, en particular la forma en que la ciencia, la tecnología y la innovación pueden perpetuar y ampliar las disparidades, sobre todo la brecha de género, y la discriminación y la desigualdad dentro de los países y entre ellos, y menoscabar el disfrute de los derechos humanos y el progreso del desarrollo (EPPF, numeral 50, 2024).

Nótese cómo después de años del advenimiento de la pandemia, el desarrollo tecnológico se ha fortalecido y, ahora significa nuevos riesgos para la humanidad, de entre los que es posible destacar. La posibilidad que tienen esta tecnología para “tomar decisiones sin la capacidad de aprender o adaptarse a nuevas situaciones” o reactividad; poseer “recuerdos y puede usar la información almacenada para tomar decisiones” o su base en memoria; “aprender y adaptarse a partir de la información proporcionada, pero tiene limitaciones en términos de autonomía” también llamada capacidad de aprender limitada; o un asunto probable, hasta teórico referente al desarrollo de la autoconsciencia de la IA, como construcción de “conciencia propia y capacidad de sentir emociones y tener autoconciencia” (Ducosing, 2024).

Además, la IA aplicada en la vida cotidiana de las personas, por ende en los procesos formativos, puede servir como coadyuvante por sus prestaciones ya sea como conjunto de sistemas expertos o “programas informáticos diseñados para imitar la toma de decisiones y el razonamiento humano en áreas específicas, como diagnósticos médicos o análisis financieros”; Redes neuronales artificiales como “estructuras inspiradas en el sistema nervioso central de los animales, diseñadas para reconocer patrones”; *Deep learning* “que utiliza redes neuronales con múltiples capas (denominadas "profundas") para analizar varios factores de datos. Es la tecnología detrás de muchos avances recientes en reconocimiento de voz, imagen y procesamiento del lenguaje natural” o, incluso la Robótica que “se beneficia enormemente de la IA para permitir a los robots realizar tareas autónomamente, adaptarse a su entorno y aprender de experiencias pasadas”; así como los denominados Agentes inteligentes o “sistemas que perciben su entorno y actúan de manera autónoma para lograr objetivos específicos” (Ducosing, 2024).

Por otro lado, vale analizar los riesgos que la generalización de esta tecnología significa, entre los que será posible destacar, según Guarín (2024): *Sesgos Algorítmicos y Discriminación, Privacidad y Seguridad de los Datos, Impacto en el Empleo y la Economía, IA en Tareas Críticas y Sistemas Autónomos, Manipulación de la Información y Noticias Falsas, Ética y Responsabilidad en la IA, Desafíos Regulatorios y Legales, IA y Seguridad Nacional, Imprevisibilidad y Complejidad de los Sistemas de IA*. Cada uno de los mismos abordados en algunas publicaciones por ejemplo la de Luna y Overa (2024) denominada *Ética en el uso de inteligencia artificial en investigación educativa*. En ésta, los autores advierten, particularmente en el ámbito formativo:

Creemos que un punto nodal a cuestionar sobre el advenimiento de esta tecnología es el conjunto de valores que la guían, esto es, preguntarse IA ¿para qué? Desde la perspectiva de sus creadores, se trata de una herramienta para la mejora o facilitación de la vida, eso suena bien en primera instancia, sin embargo, al analizar con mayor profundidad los usos que hasta ahora ha tenido, el panorama es diferente. No negamos las potencialidades que tiene esta tecnología cuando se la usa de forma responsable y

ética, tampoco podemos soslayar el hecho de que la IA ha sido aplicada en terrenos cuestionables para la generación de tendencias en el mercado, la orientación de los hábitos de consumo, la manipulación de la opinión pública, el control social o la violación del derecho a la privacidad de las personas. (Luna y Olvera, 2024, p. 56).

De este modo, en el ámbito de la formación humana, deberíamos preguntarnos cuáles son las habilidades o saberes a formar en los agentes educativos, no sólo en aquello que corresponda a los profesores (centralidad de este artículo); sino y sobre todo, en las capacidades para el desarrollo de la vida –ahora digital, cibernética y metavérsica– en su integralidad. Esto significa considerar al advenimiento de los cambios inherentes a la revolución industrial como oportunidades; pero también en sus límites, desde esta consideración, construir modelos educativos actualizados, donde además de enseñarse en uso tecnológico, se promueva y fortalezca la perspectiva ética –humanitaria y planetaria–, de su incorporación al *bios* de la humanidad.

Una perspectiva hermenéutica analógica en el uso de la tecnología en educación

Según el orden de lo expuesto, la articulación de la tecnología con la vida de las personas, precisa el desarrollo de una racionalidad distinta a la que permea en el mundo neoliberal, las condiciones pandémicas en su momento demostraron la inoperancia del sistema ante situaciones de crisis, particularmente en la educación. De allí que ahora se plantea la necesidad de conformar una racionalidad diferente que opere con miras a respetar la vida en todos sus sentidos; pero que también se produzca desde una racionalidad distinta, esto es, aquella que promueva el desarrollo de las personas y sus comunidades; pero que también permita el avance de los sistemas económicos en el mundo capitalista neoliberal. No se trata de una negación de la realidad, sino de un movimiento de la consciencia, por ende, de la práctica vital de las personas y sus comunidades. En educación, significa el desarrollo de potencia reflexiva para interpretar la realidad y actuar sobre ella.

Sobre la necesidad de considerar al neoliberalismo de forma analógica, en su texto *Pensar al neoliberalismo. Una visión crítica desde la pedagogía analógica de lo cotidiano*, Vilchis (2024) afirma:

Pensar al neoliberalismo ha sido sin duda alguna una tarea clave que diversos teóricos han hecho para comprender las grandes problemáticas que aquejan a la educación, y, por tanto, a la sociedad, ya que la acción de educar no es una actividad que se delimita a la escolaridad, pues comprender esta actividad a partir de esta limitante –la de ser educado es igual a ser escolarizado– caeríamos en la incomprensión de lo que de verdad es la educabilidad. Así pues, esta acción formativa es tanto formal como informal; es decir, es formación para la vida en un sentido sensible, intelectual y práctico. (Vilchis, 2024, p. 185).

Por otro lado, en el sentido de desarrollar una racionalidad analógica que permita reorganizar la formación frente a diversos aspectos, entre ellos la tecnología, Beuchot (2022) lo refiere como un posicionamiento realista analógico, entendido como: “abierto a la creatividad y la imaginación. En el campo de la ontología, nos dará un mapa de la realidad, ciertamente no exhaustivo, pero sí suficiente, para manejarnos en el mundo, principalmente con nuestra razón práctica, con la *phrónesis*” (p. 7). La racionalidad analógica de este modo otorga la potencia de pensar la formación de formas proporcionales, pero realistas, no se trata de producir mundos de fantasía o al margen de lo que sucede; sino operar el mundo y sus oportunidades, con sentido de transformación, en todo caso, esto es el despliegue de la vida con un posicionamiento ético distinto.

Objetivo del estudio

Esta investigación tiene como objetivo conocer hermenéuticamente cómo es el dispositivo docente desplegado durante la educación de emergencia frente a las condiciones generadas por el COVID-19 y a los retos formativos del contexto actual, a saber, la Era digital y la Cuarta Revolución Industrial –ahora en su 5ª y 6ª etapa.

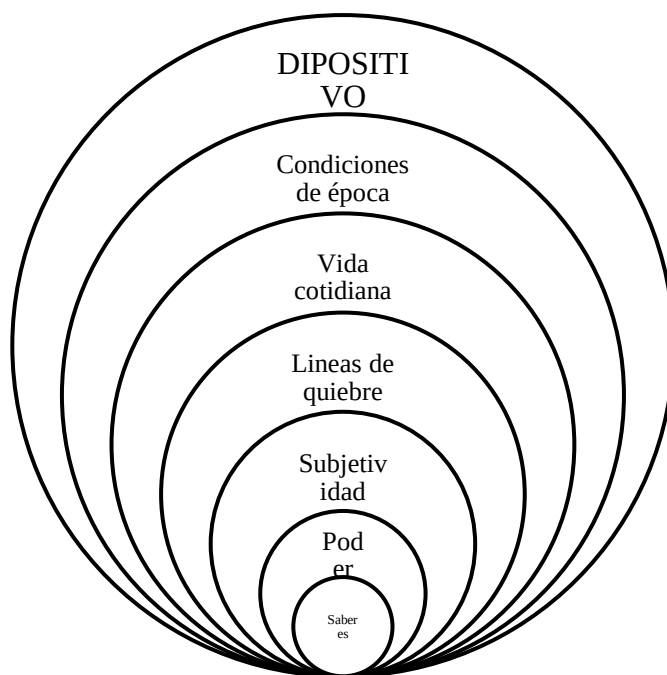
Metodología

Se propone un proceder metodológico hermenéutico analógico, porque “exige estudiar las diferencias para las que se va a educar, conforme a la cultura en la que se educa [...] también debe tratar de encontrar los valores universales que no pueden faltar de esa formación” según lo ha planteado en su obra Mauricio Beuchot (2022, p. 86). Por otro lado en esta indagación se pone el centro en elementos que conforman al dispositivo, esto es: los saberes, las líneas de poder, de subjetividad y de ruptura o quiebre, según lo han desarrollado Foucault (1994), Deleuze (1990) y Agamben (2014), además será necesario tocar brevemente otras líneas del dispositivo porque el mismo se presenta en la realidad como una madeja o entramado, es decir están intrincados asimismo con la vida cotidiana (Heller, 1987).

El siguiente esquema, da una idea de los elementos que se pueden considerar en la interpretación o hermeneusis analógica de dispositivos.

Esquema 1

Proporciones del dispositivo



Fuente. Elaboración a partir de Beuchot, 2015; Foucault, 1994; Deleuze, 1990; Agamben, 2014; Heller, 1987 y Primero, 2022)

El proceder propuesto permite obtener una comprensión *phronética* o prudente, que no se aleja –sino complementa– las formas analíticas que han propuesto autores como Taylor y Bogdan (1984) o Woods (1987) a través del uso de instrumentos de la investigación, también utilizados en indagaciones como la realizada por Luna (2022), que son los siguientes:

1. Entrevista a profundidad, aplicada a docentes de educación básica (primaria y secundaria en la Ciudad de México) en servicio, durante el periodo enero de 2019 – enero de 2021, coincidente con el desarrollo de la pandemia COVID-19.
2. Formulario de *Google* aplicado a docentes de educación básica (primaria y secundaria en la Ciudad de México), en el periodo junio a diciembre de 2022.

Las fases para el diseño de las entrevistas fueron:

- a) Diseño, a partir del análisis teórico-conceptual sobre los temas centrales.
- b) Pilotaje, con pruebas de la entrevista para realizar ajustes.
- c) Reajuste del instrumento.
- d) Aplicación a los docentes de forma presencial y virtual.
- e) Análisis de los datos con un proceder hermenéutico analógico.
- f) Valoración e interpretación de los resultados.
- g) Redacción del informe.

Para el caso del formulario de *Google*, se siguieron estas fases:

- a) Diseño, a partir del análisis teórico-conceptual sobre los temas centrales.
- b) Pilotaje, con aplicaciones hacia algunos docentes.
- c) Reajuste del instrumento.
- d) Aplicación a los docentes a través del envío del enlace por *WhatsApp* y *Facebook*.
- e) Entrecruzamiento de los datos a través de inteligencia artificial básica (uso de *Excel*).
- f) Análisis de los datos con un proceder hermenéutico analógico.
- g) Valoración e interpretación de los resultados.
- h) Redacción de informe.

Una vez realizados todos los informes se procedió a cruzar los datos resultantes en ambos grupos de instrumentos, para articularlos con los planteamientos teóricos y conceptuales relacionados con la emergencia sanitaria, la Cuarta Revolución Industrial (CRI) y la Era digital en la docencia, logrando una interpretación del dispositivo y sus proporciones, que se presentan a continuación.

Participantes

Las características de los docentes son las siguientes:

- a) Trabajadores en escuelas con contextos urbanizados (84.2%) y semiurbanos (15.8%) de la Ciudad de México.
- b) El 84.2% son docentes, 10.5% docentes con función administrativa y 5.3% docentes con función directiva. 63.2% del turno matutino, 26.3% del vespertino y 10.5% con turno mixto.
- c) Pertenecen al sector público, dependiente de la Administración Educativa Federal en la Ciudad de México. 64% de primaria básica, 10.5% también docentes de secundaria, media superior o superior. Del total, 84.2% trabajan en el sector público y un 15.8% también se desarrollan en sector privado.
- d) Sus edades son las siguientes: 15.8% entre 25 y 34 años, 42.1% entre 35 y 44 años, 26.3% de 45 a 64 años y 18.8% con más de 55 años. Un 57.9% de género masculino, 36.8% femenino y un 5.3% sin identificarse con algún género. El estado civil es 63.2% casados, 31.6% solteros y 5.3% viudos. El 73.7% tiene hijos y un 23.3% no los tiene.
- e) Su nivel de estudios es el siguiente: 47.4% egresados de una Normal o licenciatura en educación, 31.6% con estudios de maestría, 15.8% con doctorado y 5.3% con estudios postdoctorales. El área de profesionalización es del 89.5% de los casos en educación, 5.3% en ciencias sociales y 5.3% en humanidades.
- f) Todos han desarrollado de algún modo o han estado cercanos a procesos formativos mediados por la tecnología. Aunque se reconocen en un 68.4% con conocimiento aceptable sobre la tecnología en educación, un 26.3% en proceso de aprendizaje y un 5.3% casi con un desconocimiento absoluto sobre el tema.

La elección de las personas participantes obedeció a criterios de oportunidad, dado que en su mayoría decidieron participar por contacto directo y, en caso del formulario se logró la colaboración en virtud de que se trataba de maestros conocidos por el investigador o por los propios participantes, pero cuidando cumplieran con las calidades mencionadas.

Resultados obtenidos

Como se ha dicho esta investigación se desarrolló con el acompañamiento del Doctor Mauricio Andión de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). El proyecto ha estado sujeto a los ajustes propios del proceso y las posibilidades temporales del asesor y del investigador principal. Una vez realizada la estrategia de análisis de los datos mencionada en líneas anteriores, es posible establecer algunos elementos relacionados con el dispositivo docente desplegado frente a la revolución tecnológica y las condiciones de época ya mencionadas. A continuación, se presentan resultados de tal trabajo.

Tabla 1

Dispositivo docente en relación con el uso de la tecnología

Categoría	Descriptorios
1. Línea de los saberes	- Uso de la tecnología para solucionar problemas formativos. - Necesidad de incorporación a la virtualidad. - Asunción acrítica de las TIC, TAC y TEP. - Sentido de urgencia o necesidad por adaptarse, actualizarse o ser “maestro completo”. - Operación tecnológica desde el cumplimiento del deber. - Realización desde las carencias formativas.
2. Línea del poder	- Reconfiguración microfísica y surgimiento de nuevas formas de poder. - Diferencias por el acceso y apropiación tecnológica. - Nuevos mecanismos de control virtual y exclusión. - Empoderamiento del alumnado. - Confusión de la identidad docente.
3. La subjetividad	- Nuevas formas de comunicación alternativas a la presencialidad (virtuales-híbridas). - Reconfiguración de la relación socio-afectiva mediada por la tecnología. - Desajuste en el tiempo y asincronía en las relaciones. - Alta demanda de la labor docente, desajuste laboral. - Límites a la capacidad de respuesta frente a los problemas. - Distanciamiento social.
4. Líneas de quiebre o intersticios	- Posibilidad de encuentros y aceptación de la virtualidad o los ambientes híbridos.

	- Reconocimiento de la revolución tecnológica. - Mayor flexibilidad en el uso del tiempo. - Posibilidades de formación docente. - Alternativas para potenciar procesos educativos. - Disminución de costes temporales, económicos. - Riesgos por el uso de la tecnología
--	---

Nota. Elaboración propia

Discusión

1. Sobre la línea de los saberes

Los docentes consideran que ante el advenimiento de la pandemia Covid-19, que significó un uso emergente de la tecnología en su labor educativa, tienen la necesidad de formarse o actualizarse, es decir, construirse como un “maestro completo”. Esta idea es interesante, dado que la docencia se encuentra actuando constantemente a través de mecanismos operativos y resolutivos, en este orden, sus saberes resultan aplicativos ante el cambio constante. Esto nos permite articular otro descriptor, es decir, la adaptación al cambio, lo que significa en los profesores una actitud continua por “cumplir su deber educativo” aún ante condiciones adversas, es sin duda una aspiración de mejora continua y avance digna de reconocerse, que puede servir frente a la Revolución Tecnológica.

Por otro lado, señalan su necesidad por aprender a trasladarse a la virtualidad y la aplicación o uso de la tecnología como un medio para solucionar los problemas educativos relacionados con la emergencia. Tal situación da la idea de unos saberes fincados en la inmediatez y endeble, dado que el sistema de formación hasta el 2019 no se había ocupado seria y decididamente a la formación de competencias digitales en los profesores. Además, persiste el riesgo de un “uso acrítico” de la tecnología o su asunción sólo para resolver problemas formativos, sin cuestionarla o preguntarse sus implicaciones, posibilidades y peligros. Lo dicho implica establecer mecanismos o políticas públicas para que los docentes aprendan no sólo a implementar la tecnología, sino y sobre todo a operarla de forma crítica y ética, es decir, desde el tamiz del bien común y no sólo como una herramienta más para fomentar el consumo, la competencia, el individualismo y el tráfico indiscriminado de los datos. Es decir, pasar del uso instrumental a un uso ético de la tecnología.

2. Línea del poder

Los profesores reconocen que la operación tecnológica en la educación produce desigualdades en el acceso y atención formativa, porque hay quienes pueden acceder y quienes no a la educación. Pero también esto nos da una idea de un límite importante en la construcción de competencias digitales en los profesores y los propios alumnos. En México existen condiciones diversas, por ende, la urgencia por mitigar estos nuevos mecanismos de exclusión social en la educación. Además, el advenimiento de la tecnología permite nuevos mecanismos de control virtual o de supervisión, no sólo dirigidos a los alumnos, sino entre los profesores, que se articulan con la posibilidad de una mayor demanda de trabajo fuera de horario a través de los medios remotos.

Evidentemente se trata del establecimiento de nuevas maneras de relacionarse con el uso de la tecnología, de operar mecanismos de mando y obediencia, que los profesores también significan como limitante a su capacidad de respuesta frente a las problemáticas, es decir, se magnifica la supervisión y su control, coartando la acción de los profesores. En este orden, el advenimiento de la tecnología genera desajustes microfísicos en las relaciones de poder y quizá hasta una nueva lucha de clases, ahora entre quienes tienen acceso a la tecnología y quienes no, con el consecuente agravamiento de las formas de exclusión y discriminación.

Tal reconfiguración microfísica (Foucault, 1980) se caracteriza por un desequilibrio de la identidad docente, porque modifica el ideal de los profesores frente a su profesión, que en la mayoría de los casos estaba pensado, e incluso ejecutado, desde la presencialidad y no para, ni desde la virtualidad. Además, de impedir el control sobre quienes ingresan o no a una clase virtual, o de la posibilidad de coordinar el trabajo en las clases a distancia, convirtiéndose en una especie de “voz en el desierto” de las cámaras “cerradas”. Por otro lado, significa un empoderamiento de los estudiantes, que pueden, según su albedrío, “estar o no estar”, “estar en clase y a la vez en otras actividades”, “abrir o cerrar sus cámaras” o, incluso “desaparecer de la sesión”. En otro sentido, les permite desarrollar múltiples tareas y quizá, tener mayor eficiencia de vida.

3. La subjetividad

Los profesores consideran que el uso de la tecnología da lugar a nuevas formas de comunicación y relación socio-afectivas, evidentemente se trata de otra manera de operar la vida cotidiana, que si bien fue develada por la pandemia, es una necesidad formativa de las nuevas generaciones que ahora viven en la presencialidad y la virtualidad. En otro sentido también esta nueva relación se produce en el marco de los desajustes en el tiempo y el distanciamiento social. Se trata sin duda de una experiencia muy cercana a lo que son las nuevas relaciones virtuales, por ejemplo, las que se producen en *el metaverso*.

El distanciamiento social es una modificación importante en las relaciones interpersonales, que si bien en algunos casos no se suspende del todo –aunque en otros sí–, significa una reconfiguración cognitiva de los significados de lo presencial y lo virtual, al tiempo que se produce la revaloración de los encuentros en ambas maneras, incluso en las posibilidades “híbridas” para las relaciones educativas. Por otro lado, se da lugar a que los problemas de los hogares o los espacios donde están los estudiantes o los propios profesores, trasciendan o se inmiscuyan en la esfera de la escuela, dado que las sesiones en línea, al entrometerse en la vida cotidiana de las personas, se hacen partícipes de sus dificultades o situaciones como lo son la violencia familiar, la exhibición de las diferencias en las condiciones de los estudiantes, que pueden generar nuevas formas de acoso escolar, discriminación o exclusión.

4. Líneas de quiebre o intersticios

Sobre las posibilidades que emergen, los docentes encuentran cierta libertad en el uso del tiempo, misma que no siempre permiten los ambientes presenciales, y dan la oportunidad de convivencia familiar gracias al uso de la tecnología en su trabajo y el hecho de hacerlo “desde casa”, asimismo les otorga espacios vitales para participar en procesos de formación docente en línea. Esto es interpretado como positivo y debería de tomarse en cuenta en los procesos formativos. Por otro lado, se consideran ciertos riesgos por el uso de la tecnología, como lo son la posibilidad de exhibición de sus errores cometidos en clase, la poca asistencia de los estudiantes, el presenciar situaciones de la vida cotidiana de las familias de sus alumnos como son violencia, carencias, actividades delictivas, suicidios, etc.

Esto se puede articular con el reconocimiento de las nuevas condiciones de época, sus riesgos; pero también sus beneficios, como lo son una mayor eficiencia en el uso del tiempo, la reducción de costes en traslados y tiempos invertidos; de gasto en combustible o transporte, el beneficio al medio ambiente, la oportunidad de realizar otras actividades laborales –incluso internacionales–, aumentar su participación y presencia en grupos académicos o de investigación, entre otros. Algo de suma importancia es la posibilidad que da la aceptación del uso tecnológico para potenciar los procesos formativos, que significa ya un cambio cognoscitivo en la forma que los docentes se conciben a sí mismos y, la valoración de las oportunidades para generar encuentros virtuales o híbridos, sin que estos se conviertan en simulación o sean ineficaces.

Conclusiones

Sobre lo expuesto se debe decir que los profesores descubrieron en la pandemia COVID-19 de una forma complicada y emergente sus necesidades formativas frente al uso de la tecnología. Es relevante el hecho que la respuesta implementada se produjo desde esta carencia, pero sin la conciencia de que el cambio tecnológico es parte de una revolución inminente y no sólo en virtud de la emergencia sanitaria, por ende, irreversible y se deben tomar acciones efectivas para fortalecer sus competencias frente a la misma. Un aspecto fundamental en la formación de maestros es desarrollar esta conciencia de las nuevas condiciones de época y sus exigencias en términos profesionales, es decir, se necesita una docencia con amplias competencias para la Era digital. Los asuntos para considerar en un dispositivo formativo de docentes frente a la tecnología pueden resumirse en los siguientes aspectos.

Primero, fortalecer los conocimientos técnicos y procedimentales sobre el uso de la tecnología en educación; segundo, incorporar herramientas didácticas y el uso de la tecnología para la enseñanza de las diferentes asignaturas o disciplinas que atañen al plan de estudios; tercero, la sensibilización crítica sobre la necesidad de alfabetización digital y multimediática de la docencia, para generar un uso óptimo de la misma; cuarto, establecer mecanismos formativos desde la investigación diagnóstica de las condiciones para operar la

docencia y adecuarse a las condiciones reales donde se realiza; quinto, fortalecer la concientización crítica y ética sobre los impactos, riesgos y potencialidades de la tecnología en la educación y en la vida cotidiana, para generar un uso pertinente con la edad y etapa de desarrollo de los estudiantes; sexto, diseñar una propuesta curricular que forme parte de la trayectoria formativa de los docentes, pero también definir aquella que corresponda a los estudiantes por nivel educativo; séptimo, enfatizar y apuntalar la responsabilidad social, ecológica y planetaria frente al uso de la tecnología y definir, desde la proporcionalidad hermenéutica desarrollada, nuevos mecanismos para su aprovechamiento en pro de la mejora de las comunidades y el planeta, sin estar centrada sólo en el crecimiento del capital, el consumo y la competencia neoliberales. En fin, se propone una formación humanista frente a la tecnología, desde una ética del bien común.

Los procesos de formación docente deben pasar por la reflexión y sensibilización ética y crítica frente a la era tecnológica, es decir, más que ser meros operadores curriculares o usuarios de la tecnología para educar, los profesores han de considerarse como verdaderos formadores críticos frente a la Cuarta Revolución Industrial y sus sucesivas (5ª y 6ª). Se trata de ir más allá de la instrumentalidad, es decir, orientarse a un uso ético y racional de la tecnología, de los datos, de la Inteligencia artificial, entre otros elementos de la revolución convocada, que sirva como soporte para aprovecharla en beneficio de la formación, al tiempo del interés colectivo y del cuidado del ambiente. Tal como lo señala Andión “la incorporación de las TIC en el contexto escolar implica necesariamente un cambio en el paradigma pedagógico. Se requiere pasar de un modelo educativo centrado en la enseñanza a otro que gire en torno al aprendizaje” (2013, p. 151). Atrás debe quedar la idea de que algún día regresaremos a las condiciones educativas prepandémicas, por ende hoy se requiere formar docentes responsables frente a la Era digital y orientar el currículo no sólo a la apropiación de las TIC, sino a su uso responsable y sustentable, avanzando en el desarrollo de una ética para la vida digital en todos sus ámbitos.

En un momento de transformación tecnológica, pero también de crisis en múltiples sentidos del actuar humano, los procesos formativos de las personas y sus comunidades deberán

atender con seriedad y puntualidad la vida en todas sus manifestaciones. No podemos seguir actuando ante la emergencia con medidas paliativas; sino desarrollar procesos sistemáticos en la construcción de las respuestas ante los escenarios novedosos y cambiantes de nuestra era. En este marco, las generaciones formadoras y susceptibles de formación necesariamente tendrán que desarrollar habilidades para interpretar su mundo y actuar eficientemente sobre el mismo, ya no se trata de sólo usarlo o explotarlo; sino de conformar un modelo de vida sustentable y adecuado, donde la tecnología sea coadyuvante en la mejora de las condiciones vitales, cotidianas y planetarias de todos los seres que habitamos este planeta y, quizá, hasta el universo. En todo caso, la IA nos acerca a la posibilidad de interpretar la vida con mayor precisión y actuar en consecuencia, si aprendemos a incorporarla a nuestra realidad con la responsabilidad ética convocada y, evidentemente en los marcos legales adecuados.

Referencias bibliográficas

- Andión, M. y Lizarazo, D. (coord.) (2013). *Símbolos digitales: Representaciones de las TIC en la comunidad escolar*. Mexico: Siglo XXI-UAM.
- Andion, M (2021). El sentido de la educación en la Era digital. En Lizarro, D., Andión, M. y Andión-Gamboa, E. (coords.). *Horizontes digitales. Rupturas en interrogantes en la reconfiguración sociodigital contemporánea*. México: GEDISA-UAM. pp. 147 – 170.
- Agamben, G. (2014). *Qué es un dispositivo*. Seguido de *El amigo y La Iglesia y el Reino*. Argentina: Adriana Hidalgo editora.
- Beuchot, M. (2022). *La epistemología de la hermenéutica analógica*. México: Publicar al Sur.
- Beuchot, M. (2015). Elementos esenciales de una hermenéutica analógica. En *Diánoia*. 60 (74). 127 – 145. <https://www.scielo.org.mx/pdf/dianoia/v60n74/v60n74a6.pdf>
- Beuchot, M. (2022). Conocimiento e interpretación: la nueva epistemología analógica. En *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*. 07 (16). (pp. 4 – 10). <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.16.0258>
- Casanova, C. (coord.) (2020). *Educación y pandemia. Una visión académica*. México: IISUE-UNAM. <https://www.iisue.unam.mx/nosotros/covid/educacion-y-pandemia>
- Deleuze, G. (1990). ¿Qué es un dispositivo? En *Michel Foucault filósofo*. España: Gedisa, 155 – 165.
- Díaz, A. (14 de mayo de 2020). La estrategia de educación a distancia en México. <https://www.youtube.com/watch?v=tY6s54jE3iI>
- DUCOSING (16 de febrero de 2024). *Conoce 5 tipos de inteligencia artificial y cómo usar*. <https://www.docusign.com/es-mx/blog/tipos-de-inteligencia-artificial>
- Foucault, M. (1980). *Microfísica del poder*. España: EDISSA.
- Foucault, M. (1994). *Dits et écrits II*. Francia: Gallimard.

- Fore, H. y Moritz, R. (2020). Reimaginar el futuro de las habilidades: ¿qué piensan los jóvenes? En *Word Economic Forum*.
<https://es.weforum.org/agenda/2020/07/reimaginar-el-futuro-de-las-habilidades-que-piensen-los-jovenes/>
- Heller, A. (1987). *Sociología de la vida cotidiana*. España: Península.
- Google noticias (2022). Coronavirus (COVID-19).
<https://news.google.com/covid19/map?hl=es-419&gl=MX&ceid=MX%3Aes-419&mid=%2Fm%2F0jgd>
- Luna, A. (2022). *La ética docente frente a los cambios en el Sistema Educativo Nacional*. México: Públicar al Sur.
- Luna, A. y Olvera, E. (2024). Ética en el uso de inteligencia artificial en investigación educativa. En INAES. *Desafíos educativos, inteligencia artificial (IA) y tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC)*. (pp.49 – 67). INAES.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2020). *Informe de políticas: La educación durante la COVID-19 y después de ella*.
https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2020/09/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_spanish.pdf
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). Pacto para el Futuro (PPF). (2024). Resolución aprobada por la Asamblea General el 22 de septiembre de 2024. (Estados Unidos de América). <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n24/272/25/pdf/n2427225.pdf>
- Primero, L. (2019). Introducción: nexos y confines del encuentro entre la hermenéutica analógica y la nueva epistemología. En Primero, L. (coord.). *Hermenéutica analógica y nueva epistemología: nexos y confines*. México: Torres asociados. 9 – 24.
- Primero, L. (2021). (coord.). *El efecto COVID-19 y la educación en México*. México: Publicar al Sur.
- Primero, L. (2022). Aporte para significar la historia de la investigación educativa en México (segunda parte). En *Ju'unea Revista de Investigación*. 7 (9). 1 – 12.
<https://sites.google.com/lasallenoroeste.edu.mx/juunea/juunea-año-7-número-9-2022>
- Ruiz, R. (2018). Introducción. En Latorre, E., Castro, K. y Potes, I., *Las TIC, las TAC y las TEP: innovación educativa en la era conceptual*. Colombia: Universidad Sergio Arboleda, 11 – 16.
- Schwab, C. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial*. Colombia: El tiempo, casa editorial.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. México: Paidós.
- Vilchis, J. (2024). Pensar al neoliberalismo. Una visión crítica desde la pedagogía analógica de lo cotidiano. En *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*. 18 (2023). (pp. 183 – 198). <https://doi.org/10.35600/25008870.2023.18.0278>
- Woods, P. (1987). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación cualitativa*. Barcelona: Paidós.

Alfonso Luna Martínez

Cuenta con un posdoctorado en gobernanza y políticas públicas para la educación, por la Universidad de Alcalá de Henares en España. Doctorado en educación, Universidad Pedagógica Nacional Ajusco, miembro del SPINE de la UPN. Jefe de investigación educativa en la Escuela Normal de Especialización “Dr. Roberto Solís Quiroga”, CDMX, México. Candidato al SNII del Conahcyt. Docente en el posdoctorado sobre innovación y gestión en el UIC, CDMX. Autor de libros, capítulos de libros, artículos de difusión e indexados, ponente nacional e internacional. Líneas de trabajo, ética, tecnología, educación de virtudes, epistemología, hermenéutica analógica, Nueva Escuela Mexicana.

ORCID. <https://orcid.org/0000-0002-8687-2488>

alfonso.luna@aefcm.gob.mx



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

La organización social comunitaria como estrategia de reducción de la vulnerabilidad humana ante el colapso planetario

Otálora Barreto, Zulma Inés

Sánchez Barreto, Rafael Fernando

La organización social comunitaria como estrategia de reducción de la vulnerabilidad humana ante el colapso planetario

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0357.1

Fecha de recepción: 21 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 01 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-27, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/337>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



La organización social comunitaria como estrategia de reducción de la vulnerabilidad humana ante el colapso planetario

Community social organization as a strategy for reducing human vulnerability to planetary collapse

Zulma Inés Otálora Barreto

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0001-7187-247X>

Rafael Fernando Sánchez Barreto

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0001-7525-9306>

Fecha de recepción: 21 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 01 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

Suponiendo recursos infinitos se planteó un desarrollo consistente en un crecimiento económico ilimitado, a expensas de la explotación de la naturaleza con el fin de construir una sociedad de bienestar, pero nos hemos transformado en una sociedad de riesgo. El Foro Económico Mundial (2024) contempla la crisis climática como el principal riesgo global a largo plazo y la desinformación por la inteligencia artificial a mediano plazo. Sin embargo, América Latina enfrenta desafíos socioeconómicos más urgentes como pobreza, desigualdad e inseguridad pública, que desencadenan migraciones y la explotación descontrolada de la naturaleza, situación que han motivado alianzas y lineamientos con apoyo transnacional, pero ¿estas estrategias logran llegar a las comunidades y suma a las formas de gestión local. El objetivo de este trabajo es evidenciar, en el marco de las epistemologías del sur, la forma en que la organización social comunitaria reduce su vulnerabilidad frente a estos escenarios de riesgo, proponiendo formas propias de relación con la naturaleza, más allá de la explotación. Se revisaron cualitativamente diferentes experiencias comunitarias en búsqueda de la sustentabilidad en las que se evidencia que su organización es determinante de los logros colectivos, materializados en la protección ambiental y la transformación de los modos de producción.

Palabras clave: Estado de bienestar, Límites planetarios, Organización social comunitaria, Sociedad de riesgo y Sustentabilidad.

Abstract

Assuming infinite resources, a development consisting of unlimited economic growth was proposed, at the expense of the exploitation of nature in order to build a society of well-being, but we have become a society of risk. The World Economic Forum (2024) considers the climate crisis as the main long-term global risk, disinformation derived from artificial intelligence in the medium term. However, Latin America faces more urgent socioeconomic challenges such as poverty, inequality and public insecurity, which trigger migrations and the uncontrolled exploitation of nature, a situation that has motivated alliances and guidelines with transnational support, but do these strategies manage to reach communities, or do they add to local forms of management? The objective of this work is to evidence, within the framework of the epistemologies of the South, the way in which community social organization reduces its vulnerability to these risk scenarios, proposing its own forms of relationship with nature, beyond exploitation. Community experiences in search of sustainability were reviewed, in which it is evident that their organization is a determinant of collective achievements, materialized in environmental protection and the transformation of production modes.

Keywords: Community social organization, Planetary boundaries, Risk society Sustainability and Welfare state.

Introducción

El modelo de desarrollo moderno basado en el crecimiento infinito y la explotación de la naturaleza está llegando a su propio colapso, ya advertido por la ciencia desde mediados del siglo pasado y confirmado con el monitoreo constante que permite el avance tecnológico actual, pero con pocos avances en lo que acciones planetarias se refiere. La modernidad nos prometía alcanzar el bienestar para todos, pero este ‘desarrollo’ ha devenido en un incremento de los riesgos acompañado de más desigualdad. Varios autores coinciden en afirmar que esa modernidad primaria ha mutado a un proceso distinto, un estado posmoderno que han denominado hipermodernidad, una modernidad líquida o reflexiva, en la que se ha perdido la fe en la divinidad y en la ciencia y se ha demostrado nuestra incapacidad de ‘dominar’ a la naturaleza, dejando un halo de incertidumbre sobre el futuro y la certeza de que el planeta es un ente vivo e impredecible a pesar todo avance científico y tecnológico.

En este contexto, para el Observatorio Iberoamericano de Experiencias Comunitarias y Regionales en Sustentabilidad-OIECS, es de interés comprender el rol de las comunidades organizadas en estos tiempos de incertidumbre, lo que es el objetivo del presente trabajo. El

OIECS es un proyecto de la Red Internacional de Investigación sobre Sustentabilidad de la Vida y Complejidad-RiSCx, liderada desde el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de México-CEDeS-UAEMéx.

Se realizó un análisis cualitativo de los trabajos de investigación desarrollados en el CEDeS-UAEMéx, con base en el modelo de presión-estado-respuesta-PER, encontrando resultados interesantes sobre las acciones emprendidas por comunidades, de distintos niveles de organización, de diferente origen étnico y variadas dinámicas económicas, que coinciden en el diseño y construcción colectiva de un futuro posible para la sustentabilidad, en tiempos de incertidumbre.

Ruta metodológica

Se realizó un análisis cualitativo del rol de las comunidades en búsqueda de la sustentabilidad en estos tiempos de incertidumbre, primero de manera contextual derivado del tránsito de la promesa del Estado de Bienestar a la conformación incierta de la sociedad del riesgo para luego analizar y sintetizar, con base en la revisión documental de los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas por el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de México, CEDeS-UAEMéx, apoyado con la reactivación del diálogo con las comunidades y con ayuda del modelo de Presión-Estado-Respuesta-PER como herramienta, las amenazas y vulnerabilidades que han motivado/forzado las acciones concretas emprendidas por algunas comunidades mexicanas, en la construcción de un futuro posible como la sustentabilidad.

Del Estado de Bienestar a la Sociedad de Riesgo

El bienestar es una idea ‘gelatinosa y amorfa’ cuya conceptualización y búsqueda ha motivado la organización social de los seres humanos alrededor del modelo capitalista y la figura del Estado, que se materializan en diferentes mecanismos y herramientas públicas que permiten que los individuos accedan a cierta condición de bienestar, variando según las

ideologías e interpretaciones que las direccionen, haciendo que sean amplias o restringidas, siempre que resulten funcionales para la reproducción del mismo sistema (Arellano, 2023).

El bienestar, de manera intuitiva está relacionado con el fin último de 'vivir bien' expresión que culturalmente puede tener diversos caminos pero que en términos generales implica una sensación de plenitud del ser humano consigo mismo y su propia naturaleza, abarcando potencialidades colectivas y otras que pertenecen al plano individual y transformándose en el tiempo, asociándose con la felicidad y prosperidad en el siglo XVI, pasando por la satisfacción de necesidades a través del Estado de Bienestar y llegando a las visiones contemporáneas de pobreza multidimensional y la agencia individual. (Hurka, 1993, Gough et al, 2007, citados en Arellano, 2023).

Bajo esa generalidad, el Estado de Bienestar (EB) tuvo un origen temprano en las políticas de bienestar implementadas por el gobierno de Bismarck en Alemania a finales del siglo XIX, como mecanismo para frenar el avance de las ideologías comunistas que amenazaban con expandirse en Europa y como acción remedial frente a la transformación social provocada por la industrialización, basando en un modelo de un jefe de familia trabajador, a través del cual se garantizaba el otorgamiento de beneficios a los demás miembros del hogar (Galán, 2008).

El concepto más reciente y de mayor consenso del EB surge tras finalizar la Segunda Guerra Mundial como estrategia de reconstrucción y reconstitución de los países de Europa Occidental y otras democracias industrializadas bajo un ideal igualitario, que se materializó en un conjunto de políticas públicas sociales interesadas garantizar el acceso universal y gratuito de sus ciudadanos a la educación, la salud y los servicios sociales. Esto implicaba a su vez una política fiscal redistributiva y la reconstrucción de la ciudadanía con el reconocimiento de los derechos sociales, civiles y políticos, entre los que se cuenta el derecho al trabajo, como forma de garantizar el acceso a muchos de esos derechos (Fernández & Cabello 2015).

Sin embargo, es importante anotar que estos avances en el reconocimiento de derechos por parte de los Estados dentro del sistema capitalista no surgieron de manera espontánea, sino han sido el producto de la exigencia por parte de distintos grupos sociales que lograron escalar a la agenda pública, como es el caso del reconocimiento del derecho constitucional a la salud y al trabajo (1917 para el caso de México), el New Deal (1933) como plan de gobierno del electo F.D.Roosevelt para superar los efectos de la depresión de 1929 o el seguro de desempleo instaurado en Francia (1958) producto de la negociación entre empleadores y sindicatos (Arellano, 2023).

Los factores institucionales que confluyen y permiten esta provisión de bienestar involucran la existencia de un sistema político consolidado con una estructura liberal-democrática y una economía nacional basada en el mercado y las relaciones capitalistas de producción, acompañados de un esquema institucional de redistribución de la riqueza, a través de políticas salariales, fiscales y de expansión del gasto social, en otras palabras, una *socialización* de la economía (Galán, 2008)

El caso latinoamericano y la crisis del EB

Ya que es tanto una práctica política como un concepto originado en Europa, donde las condiciones de desarrollo del Estado Social permiten cierta garantía sobre las acciones redistributivas, es relevante revisar cómo ha sido su implementación para el caso particular de América Latina. Lo primero es que se consideran EB emergentes en los que coexisten los sistemas de protección social para los trabajadores formales con los programas de asistencia social dirigidos a población vulnerable y trabajadores informales, que en la actualidad se suma a la mercantilización de los sistemas de salud y pensión derivando en sistemas de protección inequitativos y fragmentados (Cruz-Martínez et al, 2024).

Varios autores marcan la crisis de 1982 como el punto de inflexión que llevó al retroceso del EB, particularmente en la región latinoamericana. Según datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ésta ha sido la peor crisis a nivel regional, afectó a 18 países y generó el periodo histórico denominado como ‘la década perdida’ (Ocampo,

2014). Esta década se caracterizó por el estancamiento derivado del alza en el precio del petróleo, la apreciación del dólar y los altos costos de la deuda externa, situación que forzó a varios países como Brasil y México a suspender sus pagos, ante lo cual la banca internacional se negó a refinanciar esta deuda generando lo que se conoció como ‘crisis de la deuda’ (Martínez & Soto, 2012).

Esta crisis obligó a los países de la región a la implementación de una serie de medidas macroeconómicas, no solo por salvaguardar las economías internas, sino también para responder a la institucionalidad internacional que impuso medidas aún más recesivas. Dentro de esta institucionalidad supranacional surge el Consenso de Washington, formado por el Fondo Monetario Internacional, El Banco Mundial y el Tesoro de los Estados Unidos, que constituyó un decálogo de política económica que pretendía estabilizar macroeconómicamente a los países en crisis, liberar el comercio exterior y el sistema financiero para atraer inversión extranjera y bajar el déficit público reduciendo el gasto, representado en las empresas estatales. La implementación de estas medidas neoliberales implicó la reducción del Estado, la eliminación de todo gasto ‘improductivo’, la privatización de empresas estatales, la liberación de las tasas de interés y cambiarias, así como del comercio para que fueran regulados por el mercado (Spadaro, 2024), lo que derivó en la conformación de una perspectiva empresarial de los subsistemas que soportan el EB como son los de salud, asistencia social y educación, principalmente (Barba, 2007).

Concreción de la sociedad de riesgo

Amenaza, vulnerabilidad y riesgo son tres conceptos que se utilizan de manera simultánea en diferentes disciplinas y contextos, en evaluaciones ambientales, financieras o de salud ocupacional. Están vinculadas a un conjunto de condiciones (en el presente) que pueden materializarse en una situación adversa (en el futuro) y, aunque han existido desde los inicios de la humanidad es innegable que, con los avances tecnológicos, los riesgos han ido en ascenso. En un principio las tecnologías utilizadas eran muy rudimentarias y basadas en la manipulación de procesos naturales bastante conocidos; con el surgimiento de la máquina de vapor y los descubrimientos termodinámicos de Carnot, se abrió un camino sin retorno, cada

vez más acelerado, a procesos de manipulación de la naturaleza, como consecuencias cada vez más intrincadas y muchas veces desconocidas.

Esta estrecha relación entre la actividad humana y la concepción del riesgo, lo convierte en un fenómeno sociológico constantemente confrontado con la construcción de futuros, más aún a la construcción de proyecciones que se espera que no se cumplan (Galindo, 2015), contrario a lo común de la ciencia normal, que espera predecir el futuro con un alto grado de exactitud y un mínimo de incertidumbre.

La sociedad del riesgo es un concepto propuesto por Ulrich Beck a mediados de los ochenta, a partir de observar que la producción social actual de riqueza va ligada de manera sistemática a una creciente producción social de riesgos, relacionados con la tecnología y que, son difíciles de detectar por medio de los sentidos de forma inmediata (Climent, 2006).

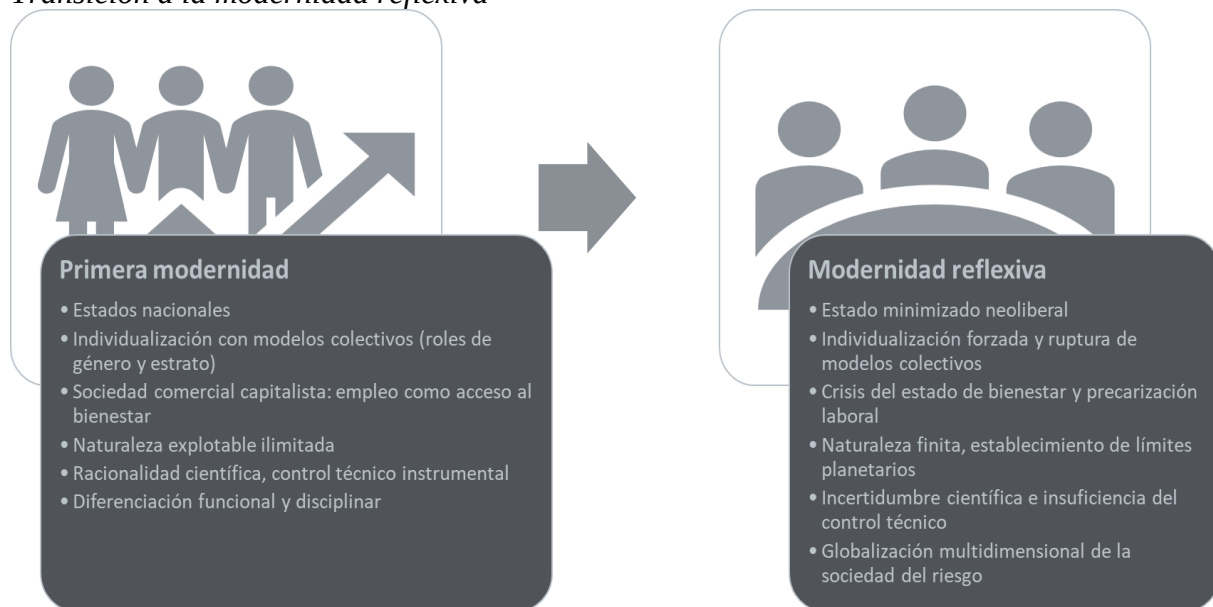
Beck (1992) destaca tres características fundamentales en esta nueva sociedad de riesgo: la primera característica es que los conflictos no están relacionados con la distribución de la riqueza sino con la distribución de los riesgos derivados de una innovación tecnológica con metas manifiestas, pero con consecuencias latentes; una segunda característica es lo que el autor llama una destradicionalización de las formas de vida, una estructuración de lo social más allá de los estamentos y las clases sociales que desemboca en una individualización de la desigualdad y la desaparición de cualquier certidumbre, convirtiendo el ‘destino’ en un ‘proyecto’ y una tercera característica, implica los nuevos roles de la ciencia y la política, al principio de la modernidad la ciencia le quitó el lugar a la religión como fuente de certeza pero ha dejado de serlo, por lo que los individuos requieren movilizarse para tomar parte en las decisiones riesgosas que antes eran del ámbito político (citado en Galindo, 2015).

En términos globales, los planteamientos de Beck dan a entender que la primera modernidad ha ‘evolucionado’ a una modernidad reflexiva, transición que ha encontrado explicaciones teóricas en otros autores como Lyotard (Posmodernidad), Bauman (modernidad líquida) o

Lipovetsky (Hipermodernidad) y que puede resumirse a grandes rasgos, como lo muestra la figura 1.

Figura 1

Transición a la modernidad reflexiva



Nota, Adaptada de Galindo, 2015 y Chavarro, 2018.

Los límites planetarios y la sociedad de riesgo

Pese a que el carácter finito de nuestro planeta podría considerarse obvio, no fue sino hasta la década de los sesenta en que se conjugaron la sensibilidad cultural, el interés normativo y el conocimiento científico alrededor de los efectos ambientales de la prosperidad económica. *Los límites del crecimiento*, publicado en 1972 por el Instituto Tecnológico de Massachussets por petición del Club de Roma, es un primer acercamiento al estudio científico de la finitud planetaria en los albores de esta modernidad reflexiva ya que analizó cinco tendencias de interés mundial en su momento: la aceleración de la industrialización, el crecimiento demográfico, la desnutrición, el agotamiento de los recursos no renovables y el deterioro ambiental (León, 2017). A pesar de que este informe argumentó científicamente la necesidad de un cambio en el modelo de crecimiento global y que las posteriores actualizaciones advertían que se siguió por mal camino hasta rebasar la capacidad planetaria, la política ambiental global se enfocó en la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio

Ambiente – PNUMA y, a través de él emanar directrices encaminadas a hacer ‘sostenible’ el modelo de desarrollo imperante.

Transcurrieron casi cuatro décadas para que se pasara del análisis de los procesos humanos que ejercen presión sobre el planeta a cuantificar globalmente sus efectos, es así como *Los límites planetarios* son introducidos a la interpretación técnica de la crisis ambiental en 2009, con los resultados de un grupo científico liderado por *Johan Rockström* del Centro de Resiliencia de Estocolmo (*Stockholm Resilience Centre*, su nombre original en inglés) y Will Steffen de la Universidad de Australia, publicados en la revista *Nature*. Es importante considerar que no es un concepto estático, sino que se revisa constantemente incorporando los nuevos conocimientos que se van adquiriendo sobre la estabilidad y resiliencia del Sistema Tierra.

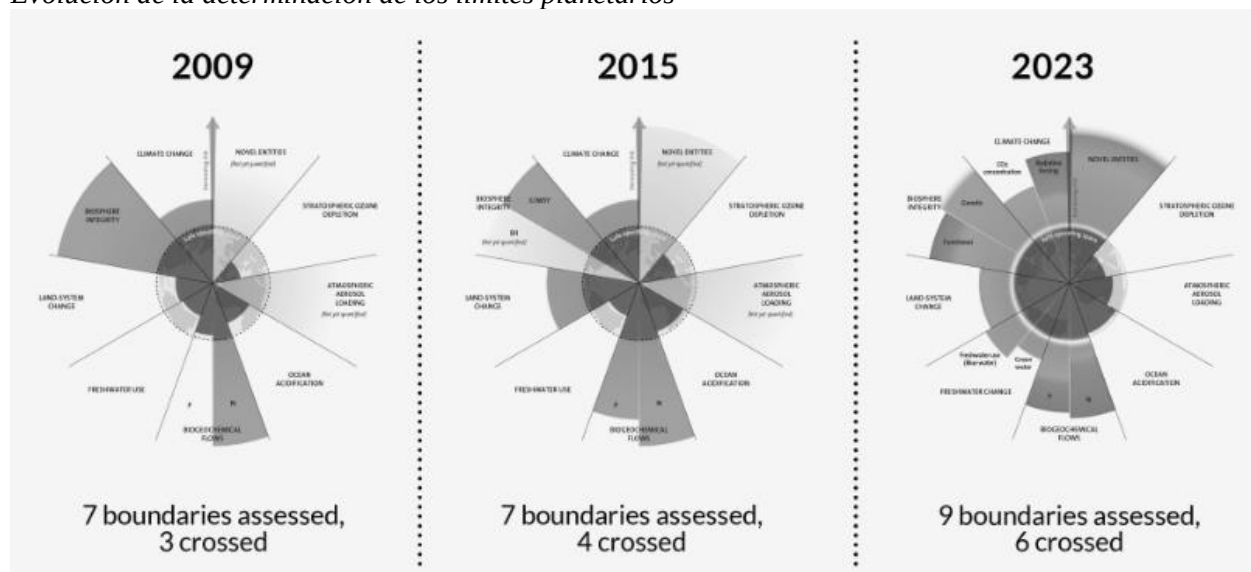
Su definición consiste en un conjunto de variables cuantificables que si bien son importantes de manera individual, es más importante verlos en conjunto porque existe correlación e interacciones entre ellas; su valor se puede encontrar en tres zonas: una segura que corresponde a valores que el sistema terrestre es capaz de asimilar, una zona de riesgo creciente en la que hay probabilidad de quebrar el equilibrio natural del sistema y una zona de riesgo alto en la que ya se evidencia la ruptura del equilibrio y sus consecuencias; se considera que un límite ya ha sido rebasado si su valor supera el correspondiente a la zona segura; en caso de rebasar solo uno de estos límites, se puede llegar a generar cambios ambientales irreversibles y desencadenar el colapso de la especie humana.

En su última actualización, correspondiente a 2023, se cuentan nueve límites de los que seis ya han sido rebasados: el cambio climático, el cambio en la integridad de la biosfera (reducción de la biodiversidad y extinción), los flujos biogeoquímicos, (fósforo y nitrógeno), la incorporación de nuevas entidades (contaminantes emergentes), el cambio del uso del suelo y el uso de agua dulce; en contraste, los que aún se conservan dentro de la zona segura son: la reducción del ozono estratosférico, la carga de aerosoles atmosféricos y la

acidificación de los océanos. La figura muestra la evolución en la definición de estos límites y la paulatina trasgresión de estos desde 2009.

Figura 2

Evolución de la determinación de los límites planetarios



Nota, Tomada de Stockholm Resilience Centre (2024),

Estos datos plantean un panorama desolador, más considerando que los principales causantes no son quienes se encuentran en condición de vulnerabilidad y tendrían las mayores consecuencias, surgiendo así una evidente inequidad ambiental. Cada uno de estos límites está presionado por la creciente actividad extractivista e industrial en la periferia, que responde a un mercado cada vez más consumista, mercantilista y predador del norte global. Inequidad que ya era evidente desde los primeros acuerdos alrededor de estos límites como lo fue Estocolmo, donde es clara la directriz diferenciadora entre el primer y el tercer mundo.

Globalización y glocalización como política de lo ‘sustentable’

Como se mencionó anteriormente, el conocimiento científico lleva más de cuatro décadas generando alertas sobre el carácter insostenible-imposible del modelo de desarrollo, con argumentos que han ido transformándose en la medida que el avance en las tecnologías permiten hacer una medición cada vez más precisa de causas y consecuencias del deterioro

ambiental global, pero no se han tenido los mismos avances, con relación a la generación de políticas globales efectivas.

Una metodología ampliamente utilizada para la evaluación del desempeño ambiental a nivel de regiones o países es el modelo de PRESIÓN-ESTADO-RESPUESTA, que fue propuesto por Environment Canadá, adoptado por la OCDE para orientar la evaluación del desempeño ambiental de los países miembros y que actualmente sustenta a los Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México (SEMARNAT). Este modelo responde a tres preguntas: ¿Qué está afectando al ambiente? cuya respuesta son los factores que generan el deterioro y constituyen los indicadores de presión, ¿Cuál es el estado del ambiente? que se describe el daño a través de los indicadores de estado, y ¿Qué estamos haciendo para transformar los daños? que da cuenta de la respuesta, en términos de la gestión para mitigar, anular o revertir los daños. Aunque supone una relación lineal de causalidad y por lo tanto enmascara las intrincadas relaciones entre el funcionamiento del planeta y las actividades humanas, es un esquema sencillo que permite hacer una revisión de lo que sabemos y si las acciones emprendidas han dado resultados.

En la figura 3, se hace un análisis muy somero de lo que podría correlacionarse entre los indicadores globales de presión, identificados y analizados en los Límites del Crecimiento, los indicadores de estado, definidos y actualizados a través del monitoreo y cálculo de los Límites Planetarios y la gestión ambiental planetaria, que para el momento actual se condensa en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Figura 3

Análisis PER de la gestión ambiental global.



Nota, Adaptada de León, 2017.

Como menciona Verstappen (2009), no hay duda de que monitorear y revelar la fragilidad de la dinámica de nuestro planeta son importantes logros científicos y que deberían ser la base de la gestión global, resulta irrelevante en términos prácticos porque para algunos ya se ha llegado a un punto de no retorno y para otros la remediación tomaría cientos de años, por lo que solo queda afrontar el problema y responder de forma adecuada. La comunidad científica ha tenido un pequeño logro en sensibilizar, al menos a algunos sectores de la opinión pública y conseguir que se integre a la agenda internacional, lo que da alguna esperanza que la sociedad, como sistema dinámico, introduzca los cambios necesarios para asegurar un futuro para la humanidad (Verstappen, 2009). Sin embargo, mientras que los hallazgos científicos apuntan a la necesidad de abandonar el modelo desarrollista de crecimiento económico infinito, las soluciones que se proponen desde las organizaciones supranacionales pretenden mantenerlo, aunque sea contradictorio. En este orden, se han globalizado las respuestas como un producto mercantil que sirve para lavar conciencias de gobiernos y organizaciones empresariales solo con unas pequeñas adaptaciones a los discursos locales, una ‘glocalización’ del desarrollo sostenible.

El término ‘glocalización’, inventado por el sociólogo británico Roland Robertson, surgió en la década de los ochenta de fusionar globalización y localización, como una estrategia de adaptación de una empresa a la cultura de un país o a unas condiciones locales específicas, una herramienta de mercadeo ampliamente usada por las multinacionales para generar identidad con sus clientes más distantes, vinculando sus productos globales a otros productos icónicos o a costumbres locales, por eso en los comerciales vemos productos multinacionales acompañando los platos más tradicionales de la gastronomía local.

Del mismo modo, mientras en los niveles nacionales y regionales se sintoniza el discurso de las políticas públicas con la propuesta global, en lo local este discurso se transforma en decisiones administrativas que no contemplan la realidad de los territorios y las comunidades, como un producto más dentro de esta sociedad del riesgo y una forma de externalizar esos riesgos derivados del ‘progreso’ hacia los más vulnerables.

Resultados desde lo teórico: el rol de las comunidades en la sociedad del riesgo

Esa última característica de la sociedad del riesgo, que indica que los individuos se ven forzados a movilizarse y participar de las decisiones que antes le correspondían al Estado, es la que da origen al objetivo de este trabajo: en un panorama de incertidumbre, en el que el crecimiento económico y tecnológico expone a la humanidad (de modo individual y colectivo) a riesgos crecientes, la ciencia no da certezas y el Estado no ofrece seguridad, son los individuos quienes acuden a otras formas de organización no estructurales para responder a las amenazas a sus formas de vida.

Al abordar a las comunidades, es importante considerarlas como un binomio indisoluble con su territorio, ya que como indica Rodríguez et al. (2022)

‘Hoy día para los que hemos pasado gran parte o toda nuestra vida en ambientes urbanos, nos resulta difícil comprender por qué pobladores de comunidades rurales no quieren convivir con eso que llamamos desarrollo: empresas, hoteles, autopistas, edificios, etcétera, nos resulta casi incomprensible que se opongan a la generación de

fuentes de trabajo directamente en su territorio, y pensamos en muchos casos: no quieren salir de la pobreza. Porque dentro de nuestra limitada concepción del mundo, no conocemos realmente lo implica sentir una relación de simbiosis y armonía con la tierra que nos vio nacer o que nos da cobijo’.

En este sentido y recurriendo de nuevo al modelo PER, las ‘presiones’ sobre las comunidades se materializan como amenazas que con frecuencia son de carácter estructural o son el resultado de la externalización de riesgos ambientales por parte del poder económico, la descripción del estado de ese binomio comunidad/territorio está dado, no solo por el conjunto de indicadores ambientales y socioeconómicos con los que se caracterizan la vulnerabilidad de las poblaciones desde el ente gubernamental, sino también por un intrincado entramado socio ambiental que permite la sobrevivencia y da sentido a la existencia colectiva, y las respuestas son esfuerzos colectivos por frenar y revertir los daños socioambientales generados por las presiones. La figura intenta dar una explicación de este modelo.

Figura 4

Análisis PER para el caso del binomio comunidad/territorio.



Nota, Elaboración propia

Resultados a partir de las investigaciones realizadas en el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable – CEDeS UAEMéx

Para el periodo de 2020 a 2023A, el CEDeS a través del Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo contaba con un total de 19 trabajos de investigación alrededor de la sustentabilidad para el desarrollo, distribuidos por temáticas como muestra la figura 5. Esta clasificación no es estrictamente disyuntiva, ya que la mayoría abordan distintos aspectos de la sustentabilidad, pero para fines explicativos, se han clasificado de acuerdo con el que representa mayor interés dentro de la investigación.

Figura 5

Aspectos de la sustentabilidad abordados en las investigaciones del CEDeS entre 2020 y 2024.

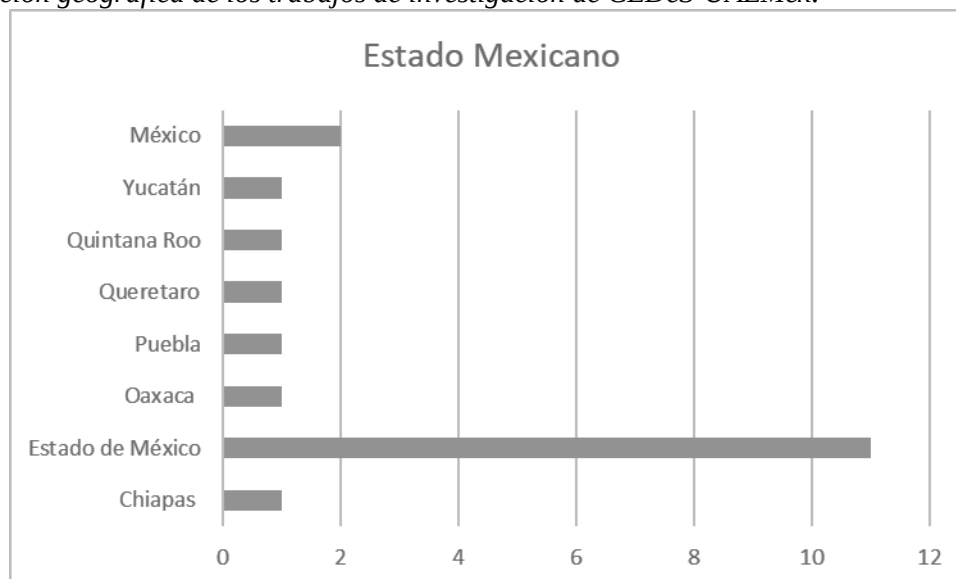


Nota, Elaboración propia

Con relación a la cobertura geográfica de estas investigaciones, si bien más de la mitad se han desarrollado en el Estado de México, cada vez son más los proyectos que superan los límites estatales para llegar a poblaciones y comunidades más distantes, como lo muestra la figura 6

Figura 6

Distribución geográfica de los trabajos de investigación de CEDeS-UAEMéx.



Nota, Elaboración propia.

Con relación al interés de esta investigación, de las 19 investigaciones consultadas 11 han hecho un abordaje comunitario de la sustentabilidad, las cuales se encuentran condensadas en la tabla 1. Se identificaron las amenazas, vulnerabilidades y acciones comunitarias más relevantes, de acuerdo con los documentos de tesis que sustenta cada trabajo investigativo.

Tabla 1

Investigaciones comunitarias realizadas en el CEDeS-UAEMéx

Investigación	Comunidades	Amenazas	Vulnerabilidades	Acciones comunitarias
Crítica a la sustentabilidad en modelos de ciudades inteligentes: caso Smart Puebla (Casas, 2020)	Puebla	Smart City como política pública	Baja participación de la comunidad en la toma de decisiones	Organización comunitaria temporal con el apoyo de la academia
La sustentabilidad en los agroecosistemas con variedades nativas de frijol (<i>phaseolus vulgaris</i> l.) en una región del sureste del Estado de México (León, 2021)	Atlautla, Tepetlixpa y Ozumba, EDOMEX	La implementación de agricultura convencional tecnificada	Ayudas gubernamentales atadas al cambio de tecnologías agrícolas	Conformación de colectivos, redes y un mercado local que propende por la soberanía alimentaria

Gestión territorial comunitaria de humedales artificiales. Alternativas y condicionantes para la sustentabilidad en Amealco de Bonfil, Querétaro (Millán, 2021)	Amealco de Bonfil - Querétaro	Las condiciones de gestión del agua por parte del gobierno	Falta de reconocimiento de la comunidad como gestor del agua	La conformación de organizaciones comunitarias para construir y sostener la red de humedales artificiales
Sistemas agroalimentarios en las comunidades originarias rurales: seguridad alimentaria que contribuye al desarrollo comunitario sustentable (Pillado, 2020)	Pate Mula de los Cedros comunidad mazahua en San José del Rincón EDOMEX	La imposición del sistema alimentario globalizado sobre la gastronomía tradicional	Autopercepción colectiva como pobres frente al modelo de desarrollo hegemónico	La organización de las mujeres para la preservación de las actividades de subsistencia (milpa, cría de animales y recolección)
Producción de chicle en el sureste mexicano: estado de Quintana Roo, ¿alternativa de producción local sustentable? (Llanes, 2021)	Varias comunidades productoras de Quintana Roo	Uso ilegal de la especie y sobreexplotación por productores externos	Falta de regulación y de control de externalidades	La explotación artesanal controlada se ha mantenido gracias a la organización de los productores
La organización social comunitaria y su influencia en el fomento al turismo para la sustentabilidad en el corredor Tonameca, Oaxaca (Otálora, 2022)	Mazunte, Ventanilla y San Agustín, Oaxaca	Políticas públicas sobre el desarrollo turístico y territorial	Fragmentación social por migración y aculturamiento	Conformación de comités y grupos de trabajo alrededor del proyecto comunitario de ser destino ecoturístico de economía local
Cosmovisión matlatzinca sobre el riesgo ambiental. Un camino a la sustentabilidad (Gómez, 2022)	Comunidad Matlatzinca, San Francisco Oxtotilpan, EDOMEX	Visión globalizada de los riesgos socioambientales, aplicada en la política pública de prevención	Falta de vinculación de las comunidades en la toma de decisiones gubernamentales	Conciliación de los saberes tradicionales y los de origen técnico a través de los jóvenes que estudian fuera de la comunidad
Naturaleza, resistencia comunitaria y sustentabilidad En el conflicto socioambiental De Jilotzingo, Estado de México 2016-2021 (Rodríguez, 2023)	Jilotzingo EDOMEX	Mercantilización del bosque a favor de privados por parte del gobierno,	Falta de vinculación de las comunidades en la toma de decisiones gubernamentales	Organización para la resistencia civil pacífica, el uso de estrategias jurídicas y la formulación de proyectos productivos amigables con el ecosistema y las comunidades
Alimentación, agroecología y buen vivir en la experiencia maya de comerciando como hermanos (2014-2021) En Yucatán, México (Hernández, 2022)	Tzucacab y Mama, Yucatán	El enfoque moderno convencional de explotación de la tierra por monocultivos y aplicación de agroquímicos	Ayudas gubernamentales atadas al cambio de tecnologías agrícolas	Reconstrucción de una alimentación basada en la agroecología, estrategia comerciando como hermanos' que implica un proceso de enseñanza comunitaria
Preservación de semillas nativas en milpas mazahuas: aportes a la autosuficiencia alimentaria y sustentabilidad en tres comunidades del Estado de México (Colin, 2024)	Comunidades mazahuas "La Mesa", "Dotegiare" y "San Marcos Coajomulco", Estado de México	El enfoque moderno convencional de explotación de la tierra por monocultivos y aplicación de agroquímicos	Ayudas gubernamentales atadas al cambio de tecnologías agrícolas	Mantener y fortalecer el método de la milpa, sus relaciones

Aportes de la agroecología a la sustentabilidad desde la perspectiva de la pedagogía crítica en la producción de malanga de los agricultores del municipio de San Fernando, Chiapas (Enríquez, 2024)	Comunidad Cuauhtémoc en el municipio de San Fernando, Chiapas	Monocultivos y cambios en la alimentación globalizada	Ayudas gubernamentales atadas al cambio de tecnologías agrícolas y a cultivos de amplio mercado	Mantener y fortalecer métodos de producción agroecológica y sus relaciones, acompañado de un componente de educación
--	---	---	---	--

Nota, Elaboración propia con información de las fuentes indicadas

Se ha reactivado el contacto con algunas comunidades, con la intención de conocer lo que ha sucedido con las organizaciones sociales luego del periodo de investigación y también darles voz, a través de las acciones del Observatorio Iberoamericano de Experiencias Comunitarias y Regionales en Sustentabilidad- OIECS, proyecto de la Red Internacional de Investigación de Sustentabilidad de la Vida y Complejidad-RiSCx, liderada por el CEDeS-UAEMéx. En este sentido, se han realizado diálogos semiestructurados virtuales con algunos líderes comunitarios, que también han sido invitados a participar como ponentes en el panel ‘Organización comunitaria para la Sustentabilidad’, que se planea como evento virtual recurrente semestral, con la intención de generar un diálogo de saberes permanente entre las comunidades y la academia.

De esta reactivación dialógica, se pudo ahondar en el análisis de tres de estas experiencias, de las cuales se hizo el análisis bajo el modelo PER, con base en las tesis, las publicaciones y los diálogos sostenidos con los protagonistas, información que se condensa en la tabla 2.

Tabla 2

Análisis PER para las comunidades de Tonameca, Jilotzingo y San Fernando.

Comunidad/ Territorio	PRESIONES	ESTADO/ CONDICIONES	RESPUESTAS COMUNITARIAS	Fuentes
Corredor Tonameca, Oaxaca	Políticas de masificación turística de SECTUR, designación como Pueblo Mágico y gentrificación Exigencias técnicas de SEMARNAT y CONAFOR Las restricciones derivadas de la pandemia CV-19	Exposición a fenómenos naturales extremos que deterioran el manglar Segregación entre los de ‘fuera’ y los ‘de aquí’ Institucionalidad municipal débil, cambiante y con	Conformación de agrupaciones estratégicas: comité de medio ambiente, de pueblo mágico, del mercado alternativo y de la zona arqueológica Punta Cometa, cooperativas turísticas, red de humedales, entre otras Reglamentos comunitarios de construcción, para la convivencia y el	Otálora et al, 2022a Otálora et al, 2022b ‘El Capi’ (comunicación personal, 14/08//2024)

	Decisiones municipales referidas al manejo de residuos y zonas comunales Investigaciones académicas con diversos grados de compromiso con la comunidad, algunas nulo, otras han ayudado a construir lo que se tiene	periodos de ejecución muy cortos Politización de algunos mecanismos de la democracia directa de usos y costumbres	disfrute de sitios sagrados por lugareños y foráneos Convenios y acuerdos entre asociaciones civiles, entidades gubernamentales, voluntarios y organizaciones comunitarias para el objetivo común de ser comunidades sustentables Esquemas educativos que buscan el relevo generacional en ese objetivo y la vinculación de los foráneos y turistas a las dinámicas comunitarias	
Jilotzingo, EDOMEX	Desconocimiento y falta de interés, por parte de la autoridad estatal, de los servicios ecosistémicos y los significados comunitarios del bosque Corrupción en el otorgamiento de las licencias de urbanismo Expansión urbana bajo el modelo de ‘Bosque Diamante’ Decisiones de gobiernos locales y estatales que dependen de la conveniencia política, especialmente en vísperas de elecciones	Aunque se tenga una relación estrecha con el bosque, falta el conocimiento técnico del territorio que permita argumental la defensa El desconocimiento de los mecanismos legales y administrativos para su defensa Dificultades para que el común de las personas se movilizará en las manifestaciones	Acuerdos con organizaciones civiles y grupos de académicos para generar amparos Acompañamiento de los medios de comunicación masivos para exponer el caso, pero también el uso de las redes sociales para exponer las irregularidades Implementación de estrategias no formales de educación comunitaria para garantizar la continuidad del vínculo con el territorio de las nuevas generaciones Conformación de un grupo comunitario, con el apoyo de expertos para el seguimiento del caso, ya que aún se encuentra en revisión judicial	Rodríguez et al. (2022) Rubén Mayén (comunicación personal, 14/08/2024)
San Fernando, Chiapas	El abandono del estado, representado en la falta de apoyos e incentivos económicos a los proyectos locales agrícolas enfocados en agrosustentabilidad Deterioro de los ecosistemas por la imposición de la agricultura industrializada Desconocimiento de la sabiduría campesina que es sustituida por el conocimiento técnico proveniente de la educación formal Monopolización del mercado por parte de los intermediarios	El desarraigo de las generaciones más jóvenes, que buscan migrar para buscar más oportunidades No hay garantía de una seguridad alimentaria y mucho menos una soberanía. Aspiración por un modelo de vida y de progreso asimilado al norte global, alto consumo de productos foráneos	Reconocimiento y rescate de los saberes agroecológicos, que se concretan en iniciativas de granjas agrosustentables, como contra argumentación al modelo impuesto global Conformación de redes de productores y microempresas alrededor del aprovechamiento de productos propios y poco conocidos como la malanga Presencia directa de los productores en los mercados para contrarrestar el monopolio de los intermediarios y así poder mejorar sus ganancias.	Enríquez et al (2024)a Enríquez et al (2024)a Enríquez, David (comunicación personal, 30-09-2024)

Nota, Elaboración propia con información de las fuentes indicadas.

A través del OIECS se espera seguir vinculando nuevas investigaciones en este campo y a otras experiencias comunitarias, no como objetos de investigación, ni solo como medio de

difusión sino también como herramienta de crecimiento y aprendizaje colectivo, entre la academia, los colectivos y los tomadores de decisiones.

Conclusiones

Bajo las condiciones propias de lo que Beck denomina ‘modernidad reflexiva’, con un estado neoliberal debilitado por las medidas del modelo global e incapaz de garantizar el bienestar de los ciudadanos y un mercado cada vez más poderoso, individualizador y predador, las personas se ven forzadas a reconfigurarse en lo colectivo como acto de resistencia y como estrategia para la construcción de otros futuros posibles desde la sustentabilidad. De acuerdo con los resultados de esta investigación, en las comunidades mexicanas estudiadas se pueden identificar tanto presiones como estados recurrentes, pero con respuestas comunitarias muy diversas.

Las ‘presiones’ más recurrentes a las que se enfrentan las comunidades se pueden aglutinar en cuatro grandes grupos:

-La globalización de los mercados, que para los casos estudiados son principalmente en el sector agrícola y alimentario, el aprovechamiento forestal como atractivo urbanístico y el turismo alternativo, en el que los estándares para participar en ellos están diseñados para el favorecimiento de los grandes consorcios transnacionales, dejando por fuera a pequeños productores y las iniciativas de tipo local o, permitiendo el establecimiento de explotaciones ilegales o monopolios.

-Las políticas públicas que favorecen y empatan con esos mercados globales, aún a expensas de desconocer las realidades locales, las afectaciones a los ecosistemas y las idiosincrasias particulares de las comunidades, ejemplos son algunas políticas de tecnificación agrícola, de masificación turística y de desarrollo rural/urbano, en las que también se favorece el crecimiento económico de grandes consorcios y el establecimiento de la explotación ilegal del territorio.

-Las decisiones administrativas locales a favor de actores privados foráneos, que responden a una lógica mercantilista, en pro de un modelo de desarrollo basado solamente en el crecimiento económico o derivados de procedimientos corruptos.

-Una educación formal positivista, bancaria y no crítica en todos los niveles, acompañada del desconocimiento sistemático desde lo institucional de los saberes, prácticas, costumbres y cosmovisiones de las comunidades, dejándolos en una desventaja argumentativa al reclamar por sus derechos, profundizando las brechas al interior de las comunidades y promoviendo la investigación académica sin compromiso social.

Con relación al ‘estado’ al que estas presiones llevan a las comunidades, también se materializa en diversos sentidos:

-La aspiración a la monocultura del norte global, que lleva a la disidencia de ciertos sectores de las comunidades, al aculturamiento y el desarraigo, además fomenta los procesos de migración interna y externa.

-El empobrecimiento de las comunidades y el despojo, ya que los recursos del territorio dejan de brindar bienestar a la comunidad y enriquecen a unos cuantos, la precarización laboral al pasar de ser propietarios de sus negocios a ser empleados por un pago mínimo, situación que provoca incertidumbre con relación al futuro

-La falta de conocimiento técnico, legal e institucional por parte de los actores comunitarios, derivado de las dificultades de acceso a la educación de calidad y a la asesoría oportuna, sumado al convencimiento de algunos sectores de la población sobre la poca pertinencia de lo que se aprende en la escuela

-El deterioro ambiental del territorio, provocado por la externalización de los riesgos de proyectos mercantilistas hacia la comunidad, por las explotaciones legales e ilegales no controladas, por la gentrificación y el crecimiento urbano no planeado.

Las respuestas comunitarias son muy diversas y son adaptaciones colectivas encaminadas a transformar su estado en un futuro posible, que para el caso de las comunidades estudiadas corresponde a una relación distinta con la naturaleza, un futuro hacia la sustentabilidad. Estas respuestas están encauzadas a la gestión en diferentes líneas:

La gestión de la organización social: Se evidencia una potencialización de la organización social institucionalizada y la generación de formas temporales o en vías de institucionalización. Si bien la forma organizacional por usos y costumbres brinda cierta fortaleza a la hora de reestructurarse en comités, redes cooperativas y asociaciones, ya que la toma de decisiones en colectivo es un ejercicio recurrente, las comunidades que no se encuentran bajo ese esquema también se valen de esas formas de asociación. En todo caso, con el fin de dar continuidad a los procesos de defensa del territorio, se busca institucionalizar estos actores colectivos, escalando del reconocimiento en asamblea, luego por parte de las autoridades del Ayuntamiento, hasta llegar a la conformación como persona jurídica.

La gestión del conocimiento para el presente: los líderes sociales son conscientes de la relación entre las presiones y su estado, tienen de ejemplo otras comunidades que han pasado por situaciones similares, se documentan de esas experiencias y buscan la asesoría y el acompañamiento de expertos, asociaciones civiles y las universidades. También saben que la divulgación es la mejor estrategia de seguridad, por eso se valen de los medios de comunicación, las redes sociales y cualquier otro medio que les permita poner su situación frente a la opinión pública.

La gestión del conocimiento para el futuro: una vez han logrado los primeros objetivos, buscan la conformación de espacios no formales de educación, basados en una ética de respeto por la naturaleza, de acuerdo con las costumbres particulares de la comunidad, vinculando actividades tradicionales con experiencias educativas que dejen huella en lugareños y foráneos.

Como fin último de todas estas acciones está la gestión del futuro, que se manifiesta en el diseño y construcción de un futuro posible para la sustentabilidad, en el que las acciones de cada uno de los actores comunitarios suman a un gran proyecto colectivo de coexistencia en el territorio, un futuro en el que se rescatan los saberes tradicionales, se adaptan las tecnologías y se transforman las prácticas predatoras bajo la ética del respeto por la vida en todas sus formas

Referencias bibliográficas

- Arellano Esparza, C. (2023) Bienestar y Estado: una interpretación contemporánea. *Espiral Estudios sobre Estado y Sociedad* Vol. xxx No. 86.
- Ballesteros Trujillo, B. Z. (2014) Reflexión sobre la teoría de la sociedad del riesgo. *Temas Sociales* 35, 203-215
- Barba Solano, C. (2007) América Latina: regímenes de bienestar en transición durante los años noventa. *CADERNO CRH, Salvador*, v. 20, n. 50, p. 197-211
- Casas Toris, U. (2020) Crítica a la sustentabilidad en modelos de ciudades inteligentes: caso Smart Puebla. Tesis de Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, Toluca, México
- Chávarro, L.A (2018) Riesgo e incertidumbre como características de la sociedad actual: ideas, percepciones y representaciones. *Reflexiones* 97 (1): 65-75, ISSN: 1021-1209 / 2018
- Climent Sanjuán, V. (2006) Sociedad del riesgo: producción y sostenibilidad. *Papers*, 82, 121-140
- Colin Dimas, D. (2024) Preservación de semillas nativas en milpas mazahuas: aportes a la autosuficiencia alimentaria y sustentabilidad en tres comunidades del Estado de México. Tesis de Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, Toluca, México
- Cruz-Martínez, Gibrán Luis Vargas-Faulbaum y Juan Jacobo Velasco (2024) “Estado de Bienestar en América Latina: Regímenes de bienestar, trayectorias históricas y arquitecturas de política social”. En Eloísa del Pino y María Josefa Rubio Lara (Eds.) *Estado de Bienestar en la Encrucijada: Políticas sociales en perspectiva comparada*. Madrid: Tecnos
- Enríquez, D., Sánchez, R., & Vela, G. (2024). Los senderos del diálogo como propuesta metodológica para la agrosustentabilidad. *Revista Multidisciplinaria de Ciencia Básica, Humanidades, Arte y Educación*, 2(6), 12-22. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11095616>
- Enríquez, D., Padilla, S., & Vela, G. (2024). Perspectivas agroecológicas en la producción de malanga: Un enfoque hacia la sustentabilidad en el estado de Chiapas. *Revista CoPaLa*, 9(19). <https://www.redalyc.org/journal/6681/668176026014/html/>
- Fernández García, T. y Andrés Cabello, S. (2015). Crisis y estado de bienestar: las políticas sociales en la encrucijada. *Tendencias & Retos*, 20(1), 119-132.

- Gómez Benítez, D.F (2023) Cosmovisión matlatzinca sobre el riesgo ambiental. Un camino a la sustentabilidad. Tesis de Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, Toluca, México
- Hernández Medina, J.C (2022) Alimentación, agroecología y buen vivir en la experiencia maya de comerciando como hermanos (2014-2021) en Yucatán, México. Tesis de Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, Toluca, México
- León, Y. (2017) De los límites del crecimiento al desarrollo sostenible. Negonotas Docentes: Revista de la Escuela de Ciencias Administrativas y del área transversal sociohumanística, (8) 45-53 <https://doi.org/10.52143/2346-1357.362>
- León Rojas, G.I. (2021) La sustentabilidad en los agroecosistemas con variedades nativas de frijol (*phaseolus vulgaris* l.) en una región del sureste del Estado de México. Tesis de Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, Toluca, México
- Llanes Sorolla, L. (2021) Producción de chicle en el sureste mexicano: Estado de Quintana Roo, ¿alternativa de producción local sustentable? Tesis de Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, Toluca, México
- Martínez, R., Soto, E. (2012) El Consenso de Washington: la instauración de las políticas neoliberales en América Latina. *Política y Cultura*, primavera 2012, núm. 37, pp. 35-64
- Millán Rojas, L. (2021) Gestión territorial comunitaria de humedales artificiales. Alternativas y condicionantes para la sustentabilidad en Amealco de Bonfil, Querétaro. Tesis de Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, Toluca, México
- Ocampo, J.A (2014) La crisis latinoamericana de la deuda a la luz de la historia en José Antonio Ocampo Barbara Stallings Inés Bustillo Helvia Velloso Roberto Frenkel (2014) La crisis latinoamericana de la deuda desde la perspectiva histórica, Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL, Santiago de Chile ISBN 978-92-1-221123-7 eISBN 978-92-1-056237-9
- Otálora Barreto, Z.I (2023) La organización social comunitaria y su influencia en el fomento al turismo para la sustentabilidad en el Corredor Tonameca, Oaxaca. Tesis de Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, Toluca, México
- Otálora Barreto, Z. I., Sánchez Barreto, R. F., Iglesias Piña, D., & Ramírez Hernández, J. J. (2022)a. El apagón político-participativo por covid-19 y el turismo para la sustentabilidad en Mazunte, Oaxaca. *Política Y Cultura*, (58), 33–54. <https://doi.org/10.24275/XOFM1663>
- Otálora Barreto, Z., Sánchez Barreto, R. F., Iglesias Piña, D., & Ramírez Hernández, J. J. (2022)b. La educación ambiental como proceso de construcción del turismo para la sustentabilidad. *Revista Ra Ximhai*, 18(6 Especial), 287–309. <https://doi.org/10.35197/rx.18.06.2022.13.zo>
- Rodríguez Martínez, V.H (2022) Naturaleza, resistencia comunitaria y sustentabilidad en el conflicto socioambiental de Jilotzingo, Estado de México 2016-2021 Tesis de Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, Toluca, México
- Rodríguez Martínez, V.H, Sánchez Barreto, R.F. (2022) Resistencia comunitaria como pedagogía emergente para una educación ambiental de la sustentabilidad: reflexiones desde Jilotzingo y Temacapulín, México *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, vol. 7, núm. 14. Red Construyendo Paz Latinoamericana, México. <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0218>”

Verstappen H. (2009) Geography, sustainability and the concept of glocalization. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* (70), pp. 106-113. ISSN 0188-4611

Portal electrónico del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Portal electrónico del Centro de Resiliencia de Estocolmo, Límites Planetarios [Planetary boundaries - Stockholm Resilience Centre](#)

Zulma Inés Otálora Barreto

Docente de Matemáticas de la UPN, Ingeniera Química de la Universidad Nacional y Especialista en Seguridad Industrial, Higiene y Gestión Ambiental de Uniagraria, en Colombia. Maestra en Ingeniería Ambiental de la UNAM y Doctora en Sustentabilidad para el Desarrollo de la UAEMéx. Enfocada en la resolución de problemas, la investigación y el fomento de la formación, organización y gestión ambiental hacia la sustentabilidad; actual posdoctorante en el CEDeS-UAEMéx coordinando las actividades del Observatorio Iberoamericano de Experiencias Comunitarias y Regionales en Sustentabilidad-OIECS.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7187-247X>
zulma.otalora@gmail.com

Rafael Fernando Sánchez Barreto

Doctor en Estudios Turísticos. Profesor-Investigador de Tiempo Completo, Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable, UAEMéx. Integrante del SNII Nivel Candidato. Postdoctorado en Ciencias Sociales y Complejidad. Socio fundador de la Academia Hispanoamericana de la Complejidad. Punto Focal de la Carta de la Tierra en el Estado de México; integrante de la Comisión para el Cumplimiento de la Agenda 2030 del H. Ayuntamiento de Toluca; Coordinador de la Cátedra de Sustentabilidad y Ciencias de la Complejidad “Dr. Carlos Eduardo Maldonado”, de la Red Internacional sobre Sustentabilidad de la Vida y Complejidad (RiSCx), así como del Proyecto ERASMUS + “Profesionalización de la Docencia Académica para infundir los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Universidades Latinoamericanas”.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7525-9306>
rfsanchezb@uaemex.mx



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Reforma universitaria, transformación socio ambiental y el ciudadano ecológico

Flores Jáuregui, Oscar
Pérez Pérez, Gabriel

Reforma universitaria, transformación socio ambiental y el ciudadano ecológico

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0373.1

Fecha de recepción: 04 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 09 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-24, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/359>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Reforma universitaria, transformación socio ambiental y el ciudadano ecológico

University reform, socio-environmental transformation and the ecological citizen

Oscar Flores Jáuregui

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa

<https://orcid.org/0009-0000-1989-9878>

Gabriel Pérez Pérez

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa

<https://orcid.org/0000-0001-5996-1920>

Fecha de recepción: 04 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 09 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

El objetivo 4.7 de Desarrollo Sostenible apunta que para el año 2030 el alumnado deberá adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo y los estilos de vida sostenibles. Estas preocupaciones han sido recuperadas desde la agenda internacional, las políticas nacionales y desde el ámbito de la educación superior, para que la sostenibilidad oriente la planificación y la reforma universitaria. ¿Qué tipo de sujetos profesionales deben emerger dados los nuevos derroteros de la sociedad y del planeta? Este trabajo consistió en una disertación de orden teórico siguiendo una metodología que busca ubicar los “vacíos teóricos” entre dos conceptos cuya interrelación ha sido poco explorada hasta ahora, hablamos de la Educación Sostenible y la Ciudadanía Ecológica. Partiendo de que si las universidades aceptan el imperativo de construir ciudadanía o, más bien, el de formar íntegramente al estudiante para construirse críticamente (individual y colectivamente) como ciudadano, entonces la formación para la Ciudadanía Ecológica Planetaria, es una dimensión ineludible dentro de la discusión del proyecto de reforma universitaria para el siglo XXI, misma que se enmarca en el proyecto de “otra universidad ecológica posible” que contribuya a encauzar las transformaciones socioambientales que están iniciando.

Palabras clave: Ciudadanía Ecológica, Desarrollo Sostenible, Educación para la Sostenibilidad, Transformación Socioambiental, Universidad Ecológica.

Abstract

Objective 4.7 of Sustainable Development supports that by 2030, students acquire the theoretical and practical knowledge necessary to promote development and sustainable lifestyles. These concerns have been recovered from the international agenda, national

policies and from the field of higher education, so that sustainability guides university planning and reform. What type of professional subjects should emerge given the new paths of society and the planet? This work consisted of a theoretical dissertation following a methodology that seeks to locate the “theoretical gaps” between two concepts whose interrelation has been little explored until now, we are talking about Sustainable Education and Ecological Citizenship. Starting from the fact that if universities accept the imperative of building citizenship or, rather, of fully training the student to critically construct themselves (individually and collectively) as citizens, then training for Planetary Ecological Citizenship is an unavoidable dimension within the discussion of the university reform project for the 21st century, which is framed in the project of “another possible ecological university” that contributes to directing the socio-environmental transformations that are beginning.

Keywords: Ecological Citizenship, Ecological University, Education for Sustainability, Socio-environmental Transformation, Sustainable Development.

Introducción

El objetivo 4.7 de Desarrollo Sostenible apuntala que para el año 2030 todo el alumnado deberá adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, mediante la educación para el desarrollo sostenible, los estilos de vida sostenibles, y la ciudadanía mundial. Este último concepto resulta un concepto emancipatorio que no únicamente se centra en el ámbito de los derechos y obligaciones que tenemos las personas en virtud de nuestra relación vertical y recíproca con el Estado Moderno, sino que nos invita a repensar el concepto de ciudadanía tradicional como una forma ampliada, es decir, como una fórmula que nos permite repensar nuestras obligaciones y responsabilidades frente al mundo natural, seres vivos y no vivos, como frente a las generaciones futuras y el respeto a los derechos de lo no nacidos.

Estos problemas han sido abordados con urgencia desde la agenda internacional, las políticas nacionales y desde las instituciones de educación superior para que la sustentabilidad sea el parámetro que oriente la planificación y la reforma del programa universitario. En consecuencia, la formación universitaria implica no sólo asumir a la sustentabilidad como una mera incorporación a los planes y programas de estudio, sino como una transformación curricular de orden cualitativo el cual incluye una visión del mundo, un proyecto social, así como la enseñanza de actitudes y valores para relacionar el saber o los distintos saberes, con

el poder y las identidades (Cabaluz y Ojeda, 2011). ¿Cómo debe reorientarse el saber disciplinario dados los desafíos globales ambientales? ¿Cómo debe conformarse la conciencia social desde la universidad?, ¿Qué tipo de sujetos profesionales deben emerger dados los nuevos derroteros de la sociedad y del planeta?

De esa manera, la educación para la vida sustentable implica no solo informar, sino también formar personas socialmente responsables de sus conductas frente a los efectos que estas tienen sobre el medio ambiente, tanto en el ámbito individual como comunitario. Este trabajo parte de la premisa de que, si las universidades aceptan el imperativo de construir ciudadanía o, más bien, el de formar íntegramente al estudiante para construirse como ciudadano ambiental, de manera individual o colectiva, entonces la ciudadanía ecológica es la posición de transformación política que nos obliga a repensar las concepciones tradicionales sobre la ciudadanía y su papel para el proyecto de la sostenibilidad.

El objetivo de este trabajo consiste en una disertación a nivel teórico sobre las posibilidades de postular un cambio en el paradigma actual de la educación universitaria para hacer frente a los retos asociados a las transformaciones socioambientales a partir de sus diferentes ángulos, uno de los más importantes es el aspecto formativo. Para ello, en la primera parte del texto se inicia con una reflexión asociada al cambio de paradigma de la Educación Ambiental tradicional a la Educación para la Sostenibilidad. En segundo momento, y siguiendo una estrategia metodológica que consiste en ubicar las “lagunas” en la teoría, se busca vincular los conceptos de Educación para la Sostenibilidad y Ciudadanía Ecológica, cuya interrelación no ha sido muy explorada en la literatura, pero con potencial para explorar nuevas sendas sobre los nexos entre la internalización del problema ambiental y el paradigma ecológico de otra universidad posible. Para tal efecto la segunda parte del texto se ocupa de explorar la noción del concepto de Ciudadanía Ecológica y su nueva cosmovisión, mientras que en la tercera sección se destaca que el entrelazamiento de Educación para la Sostenibilidad y la Ciudadanía Ecológica, permite releer el horizonte del nuevo programa universitario de educación ambiental frente a los obstáculos, los dilemas y las oportunidades a los que se enfrenta la universidad para dar respuesta a los retos asociados a la

transformación socioambiental. Se concluye que los esfuerzos por construir una Ciudadanía Ecológica deben ser una cuestión de orden moral y de carácter irrenunciable para la Universidad del Siglo XXI.

1. Educación para la Sostenibilidad y sus Principales Enfoques

En este primer apartado se aborda de manera general el panorama al que se enfrenta la educación universitaria frente a los asuntos medioambientales y las posibilidades de postular con urgencia un cambio de paradigma en los aspectos formativos en la educación para la sostenibilidad para el siglo XXI. El objetivo 4.7 de la Agenda común para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2024) apuntala que de aquí a 2030 todo el alumnado adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, mediante la educación para el desarrollo sostenible que contemple a su vez los estilos de vida sostenibles, a la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural.

Debemos destacar que, en la aplicación de estas nuevas metas, ya no se habla de una educación ambiental, sino de una educación para la sostenibilidad. Esto es importante porque se rebasa la dimensión ambiental y se empuja por una educación más integral que permita a mejoras en la calidad de vida, lo cual implica una relación más equilibrada y justa entre las sociedades humanas, una relación más estrecha entre naturaleza y humanidad, una promoción de una sociedad más incluyente, derecho a la educación entre muchos otros (Alejandro García, 2022, p, 72).

La relación entre los seres humanos y los ecosistemas se presenta como una relación simbiótica. Es decir, nuestros modelos de producción y de consumo afectan día a día el entorno medioambiental en el que nos desarrollamos, pero de la misma manera los ecosistemas van a determinar nuestros patrones de producción y de consumo, y no sólo eso, sino incluso, nuestras formas de organización política; el desarrollo de pautas culturales, incluso las trayectorias históricas de las civilizaciones. El reconocimiento de la relación simbiótica entre la especie humana y los ecosistemas sería entonces, la piedra angular del cambio en el paradigma de los modelos educativos. De esa manera, la educación para la vida sustentable implica no solo informar, sino también formar personas socialmente responsables de sus conductas frente a los efectos que estas tienen sobre el medio ambiente, tanto en el

ámbito individual como comunitario. Lo anterior puede lograrse mediante el aprendizaje de competencias críticas, propias de una ciudadanía responsable y activa con respecto a la naturaleza. Para pensar una posible reforma educativa que atienda estas problemáticas complejas, se podría partir, incluso, por un enfoque radical y democrático del problema de la sostenibilidad.

Y aunque si bien es cierto, en lo que llevamos de este siglo y la última década del pasado, cobró una especial relevancia el tema medioambiental y la imperiosa necesidad por aminorar los impactos causados por un modelo de desarrollo en la naturaleza, incorporándose con mayor énfasis en el modelo educativo, cierto es también que esto se ha hecho sobre la base de la llamada Educación para el Desarrollo Sostenible, que emerge de un tipo de pensamiento hegemónico y neocolonial, donde se procura una concienciación en la población sobre el cuidado del ambiente, pero sin trastocar las bases ideológicas del modelo de desarrollo que ha propiciado la actual crisis civilizatoria (Rodríguez y Sánchez, 2020, p. 14).

Por otro lado, a partir del enfoque de la complejidad, los esfuerzos por la educación para la sostenibilidad bien pueden enmarcarse en un posible diálogo intercultural o un diálogo de diversos saberes (Leff y Calero 2005). Se trata entonces, de una educación para una supervivencia de la especie humana, garantizando la viabilidad de los ecosistemas en el que vivimos y nos desarrollamos. Hablamos del desarrollo de una educación enfocada en los valores, deberes y derechos propios de una nueva ciudadanía emergente y respetuosa con la vida y el medio ambiente, capaz de poner en práctica “la defensa de los derechos humanos”, “la igualdad de género”, “la promoción de la cultura de paz”, “la aceptación de la diversidad cultural”, y “la cultura del bienestar sostenible” (UNESCO, 2022). En ese orden de ideas, la educación habrá de reconocer que el problema de la sostenibilidad es intrínsecamente de carácter sistémico (Leff, 2020).

En consecuencia, la educación debe asumir un papel protagonista en el problema del medio ambiente “puesto que no se puede actuar sin haber aprendido antes los conceptos y procedimientos necesarios e interiorizándolos en una dinámica simultánea y recíproca entre teoría y praxis de investigación-educación-acción” (Filho, citado por Fernández, et al, 2021, p. 6). Esto es, el papel de la educación debe ser visto de ahora en adelante como un agente

que permita de alguna manera, eslabonar la formación disciplinaria producto de la de la investigación científica con los repertorios de acciones de carácter positivo orientados a la incidencia favorable sobre el medio ambiente.

En este sentido, Lucie Sauvé citada por Rodríguez y Sánchez (2020, p, 25), refiere a que la educación ambiental no tiene en sí misma un carácter meramente temático, puesto esto implicaría reducir la riqueza intrínseca de este enfoque, toda vez que su objetivo esencial consiste en desarrollar un sentimiento de pertenencia con la naturaleza e internalizar en el sujeto social y ecológico que el primer ejercicio de responsabilidad ambiental se lleva a cabo en el primer plano de la cotidianidad.

Por lo cual, se debe establecer en primer lugar que, el medio ambiente no es un tema, sino una realidad cotidiana y vital; en segundo lugar, la educación ambiental se sitúa en el centro de un proyecto de desarrollo humano. Ella se refiere a una de las tres esferas interrelacionadas de interacciones del desarrollo personal y social, la esfera de relación consigo mismo; la esfera de relación con el otro, que toca a la alteridad humana; y, la esfera de relación con el Oikos (eco), o sea la casa de vida compartida y en la que existe una forma de alteridad relacionada con la red de otros seres vivos (...). Explorar las relaciones entre identidad, cultura y naturaleza, reconocer los vínculos entre diversidad biológica y diversidad cultural y apreciar esta diversidad.

1.2 Universidad del siglo XXI: Cambios a la estructura disciplinar y nuevos procesos formativos

El proyecto moderno de la universidad, afianzado a finales del siglo XIX y a principios del siglo XX, se orientó hacia la (hiper) especialización. Es decir, el ethos universitario aceptado en adelante ha legitimado una “visión del saber institucionalizado en centros de educación superior como fundamentalmente disciplinar y con vocación predominantemente autorreferencial de su producción intelectual” cultivada en las diferentes facultades, incluso dentro de un mismo campus (Fernández, et al, 2021, p. 4)”. Esto trajo consigo una práctica investigativa descontextualizada de las tensiones y necesidades sociales y hasta cierto punto desinteresada de la incorporación de las preocupaciones cotidianas en los procesos de toma de decisiones sobre *qué conocer, por qué y para qué conocer* lo que se conoce. Por otro lado, aunque las universidades son concebidas como un lugar privilegiado de discusión crítica y

libre para la generación de conocimientos que habrán de redundar en el bien de las sociedades, “la relación tradicional entre la enseñanza universitaria y la investigación se ha visto sometida a presiones” en las últimas décadas al seguir una tendencia hacia la globalización (González Ferreras y Wagenaar citado por Fernández, 2023, p. 8).

Esta coyuntura de reconsideración tanto ontológica como funcional de la identidad y posición de las universidades no está resultando fácil al momento de encarar la reforma del programa universitario, en cuanto a que se espera de dicha institución algo más que la mera transmisión de una información que habilita y capacita en el solo campo teórico y especulativo, a través de circuitos que además han sido tradicionalmente elitistas.

Por otro lado, el énfasis en la educación universitaria para la vida sustentable nos conduce ineludiblemente a replantear los procesos de generación de conocimientos vigente y a la reorientación del modelo universitario de carácter tradicionalmente elitista a un modelo más democrático, proceso que dio inició durante la segunda mitad del siglo pasado. Esta discusión, por añadidura, nos lleva a la necesidad de replantear la generación y transmisión de recursos cognitivos para cumplir los objetivos de la sostenibilidad, en donde la gestión y la difusión de conocimiento socialmente útiles ha pasado de ser monopolio exclusivo de las instituciones de educación superior y se ha vuelto de dominio público, incluso, “hasta llegar a la saturación de la capacidad de análisis y discernimiento de sus receptores y usuarios” (Wolton, citado por Fernández, et al, 2021, p. 7).

Por lo que toca a la necesidad de la incorporación de nuevos procesos formativos orientados hacia la sostenibilidad, esta estrategia no debe desembocar, necesariamente, en una mera introducción de dichos contenidos al currículo universitario, sino que en realidad estos procesos atraviesan el espíritu y la misión de la universidad, cuestionando su estructura vigente y su cuerpo institucionalizado. Es decir, a las Instituciones de Educación Superior se les exige que doten a las personas del espíritu crítico y de conciencia ética (Bolívar, 2005), al tiempo que la institución universitaria sea capaz de formarlas en la producción y gestión del conocimiento disciplinar (Ruíz-Corbella, 2016).

Estos aspectos resultan cruciales en nuestra época actual y han de ser confrontados con una seria reflexión acerca de la misión de la universidad para el siglo XXI, la que se encuentra frene a una encrucijada, debido a que por un lado, la Universidad tiene la responsabilidad de estimular el pensamiento crítico-reflexivo y la conciencia ética, mientras simultáneamente, “mediante dispositivos institucionales, lo homogeneiza a través de la formación en las competencias requeridas para su incorporación en el ámbito laboral como requisito de los perfiles formativos” de una universidad que debe responder a las demandas del mercado (Fernández, et al, 2021, p. 7).

Atendiendo a lo anterior, el proyecto de reforma universitaria debe advertir que la formación para una ciudadanía ambientalmente comprometida se debe de planificar, desde luego, desde los primeros años de vida y formación de los estudiantes. Por eso es pertinente que en las universidades se comience a encaminar el debate y la reflexión acerca de la necesidad urgente de una reforma educativa de carácter integral, que promueva la formación temprana para la sostenibilidad. A fuerza de ser sinceros, los vicios personales y formativos de cada persona, se encuentran presentes en todas las etapas de la vida, incluyendo los modelos de relación con el mundo físico y el mundo natural, así como la estructura mental de deseos de valores que se van gestando desde edad muy temprana, como los hábitos de consumo desmedido que perjudican a la naturaleza.

1.3 El programa de educación para la sostenibilidad y el debate en la agenda internacional

El debate respecto al problema medioambiental y las posibilidades de encaminar el programa de educación ambiental en las Instituciones de educación superior se han materializado en la agenda internacional. La Cumbre de Estocolmo en 1972 (ONU, 1972, p. 4) fue el primer encuentro que asumió la problemática ambiental como un debate que requería de acuerdos y discusiones a nivel global: se incorporaba ya una “indispensable labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado”. Tres años después, en la Carta de Belgrado (1975, p. 3), se menciona concretamente la importancia de la educación

superior para la toma de “conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente”, incluyendo a todo el espectro de la educación formal e informal, y haciendo referencia explícita a la educación superior. En 1974 en la Declaración de Cocoyoc se abogaba por la conciencia e intervención participativa de la educación en el proceso de “controlar la economía y establecer una forma de vida propia” y por la utilización de los recursos naturales y técnicos en aras del beneficio social; y se planteaba la necesidad de analizar “el grado en que ello sea compatible con los patrones de enseñanza en vigor” y con las reformas epistemológicas y científicas que venían estructurando el pensamiento del ecodesarrollo (PNUMA, 1974, p. 10)¹.

Después de las reuniones de Estocolmo, Belgrado y Cocoyoc, pudimos asistir a un proceso de tecnificación o juridificación de la educación medioambiental, debido a que a partir de ese momento y en adelante, son “más de treinta declaraciones, cartas o iniciativas internacionales que han sido aprobadas, difundidas y firmadas por más de 1 400 universidades en los últimos treinta años” (Alba, 2017, p. 22). Dichas directrices han sido asimiladas de diferente manera por las universidades y han venido operando en forma de iniciativas propias o a través de consorcios. Sin embargo, una crítica consistente a este tipo de estructuras es que no necesariamente se plantean en un marco de planeación o transformación institucional de largo aliento, sino que más bien, condicionan o, simplemente, “decoran” o “embellecen” proyectos de reforma universitaria. Estas iniciativas pueden versar, desde proyectos de carácter estético o de “verdeo educacional”, pasando por otro tipo de propuestas inacabadas o perfectibles; que van desde la creación de campus verdes; la adecuación del currículo universitarios; o hasta iniciativas más audaces de reestructuración de los centros disciplinares y de investigación universitarios. No obstante, en la mayoría de los casos, la eficacia de estas iniciativas puede verse limitada al verse cooptadas por las directrices de gobiernos neoliberales y del mundo corporativo. Esto último puede apreciarse en la construcción de los rankings ambientales universitarios que ponen a competir a las instituciones para maximizar el desempeño de sus “indicadores verdes” (Le Grange, 2020).

¹ El Ecodesarrollo fue un movimiento global en los años 60 que señalaba como principal agente de destrucción del medio ambiente a el modelo económico capitalista y que comprometía la viabilidad de la especie humana.

Finalmente, si el proyecto actual de la universidad acepta el imperativo de construir ciudadanía o, más bien, el de formar íntegramente al estudiante para construirse como ciudadano ambiental, sea de manera individual o colectiva, entonces la ciudadanía ecológica es la posición de transformación política que “nos obliga a repensar las concepciones tradicionales sobre la ciudadanía” (Dobson, 2010). El siguiente apartado busca justamente destacar la importancia de la emergencia concepto de ciudadanía ecológica y su nueva cosmovisión, para que posteriormente, en el tercer apartado, dejar las condiciones para examinar el entrelazamiento entre la educación para la sostenibilidad y la Ciudadanía Ecológica; bajo la argumentación que esta decisión permite releer el horizonte del nuevo programa universitario de educación ambiental frente a los obstáculos, los dilemas y las oportunidades a los que se enfrenta la universidad para dar respuesta al problema del medio ambiente.

2. La emergencia de la ciudadanía ecológica y sus elementos de democracia cosmopolita

El concepto de ciudadanía como vínculo entre un individuo y una comunidad política se remonta a las ciudades-estado griegas. Desde la visión aristotélica, la ciudadanía constituye el reconocimiento de una condición de individuo libre e igual a otros y miembro de una sociedad libre, participa directamente en el gobierno y en las decisiones de la ciudad. El fin de las ciudades-estado, el ascenso de los imperios romano y helenístico, así como del cristianismo reorientaron la idea de ciudadanía; sin embargo, el punto de inflexión más importante de su noción sucede a partir de la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano el 26 de agosto de 1789, al reconocer una serie de derechos naturales, inalienables y sagrados del Hombre, que le otorgaron la condición de sujeto político que goza de derechos tales como la libertad, la propiedad, la seguridad y la resistencia a la opresión.

El concepto de ciudadanía se vuelve a discutir y analizar a mediados del siglo XX cuando Thomas Marshall publica, durante la posguerra, su obra *Ciudadanía y clase social*. Si bien desde una visión anglosajona, Marshall propone un análisis evolutivo de la categoría, y establece que, a lo largo del tiempo, la ciudadanía y la adquisición de derechos políticos se

desarrolló en tres fases; de esta forma Marshall divide la noción de ciudadanía entre tres elementos: civil, política y social (ver tabla 1).

Tabla 1

Clasificación de derechos ciudadanos según Marshall

Derecho	Civil	Política	Social
Definición	Es el derecho a defender y hacer valer el conjunto de los derechos de una persona en igualdad con los demás, mediante los debidos procedimientos legales	Es el derecho a participar en el ejercicio del poder político como miembro de un cuerpo investido de autoridad política, o como elector de sus miembros	Abarca todo el espectro, desde el derecho a la seguridad y a un mínimo bienestar económico al de compartir plenamente la herencia social y vivir la vida de un ser civilizado conforme a los estándares predominantes en la sociedad
Derechos	Se compone de los derechos necesarios para la libertad individual: libertad de la persona, de expresión, de pensamiento y religión, derecho a la propiedad y a establecer contratos válidos y derecho a la justicia	Las instituciones correspondientes son el parlamento y las juntas del gobierno local: derecho al sufragio	Las instituciones directamente relacionadas son el sistema educativo y los servicios sociales
Periodos formativos	S. XVIII. Fueron establecidos casi en su forma moderna antes de que se aprobara en 1832 la primera <i>Reform Act</i> .	S. XIX. Su extensión constituyó uno de los aspectos sobresalientes del siglo XIX, aunque el principio de la ciudadanía política universal no se reconoció hasta 1918	S. XX. Disminuyeron hasta casi desaparecer en el siglo XVIII y principios del XIX, pero, con el desarrollo de la educación elemental pública, comenzó su resurgimiento

Nota, extraído de Marshall y Bottomore, 1991, pp. 22 y 23.

Marshall entiende ciudadanía como “aquel estatus que se concede a los miembros de pleno derecho de una comunidad. Sus beneficiarios son iguales en cuanto a los derechos y obligaciones que implica. Aunque no existe un principio universal que determine cuáles son los derechos y obligaciones, las sociedades donde la ciudadanía es una institución en desarrollo crean la imagen de una ciudadanía ideal que sirve para calcular el éxito y es objeto de las aspiraciones” (1991, p. 37). A partir de su interesante propuesta, el concepto de ciudadanía adquirió notoriedad como categoría fundamental en los estudios de democracia, por lo tanto, su análisis es un referente central si queremos estudiar diversos cambios y funciones de la ciudadanía en los tiempos actuales.

Desde una perspectiva tradicional la idea de ciudadanía se concibe como una “condición que se otorga a una persona por ser miembro de un país, lo cual le impone derechos políticos y sociales sustentados en el principio constitucional de igualdad” (DRAE, 2024). Bajo esta noción “el concepto actual de ciudadanía está ligado a la constitución del Estado moderno, es decir, a la comunidad política organizada que emana de la Modernidad. El Estado vincula ciudadanía con nacionalidad y convierte a sus miembros en sujetos políticos” (Buenrostro, 2012, p. 69); no obstante; en años recientes, se ha planteado la necesidad de la expansión de una ciudadanía plena como el componente esencial de una democracia sostenible (Buenrostro, 2012, p. 73).

También, el concepto de ciudadanía se relaciona con los llamados derechos de primera, segunda y tercera generación. Los derechos de primera generación se integran por los derechos civiles y políticos. “Son los más antiguos en su desarrollo normativo. Son los derechos que corresponden al individuo frente al Estado o frente a cualquier autoridad” (Aguilar, s/f, p. 92). Los derechos de segunda generación son aquellos conocidos como derechos sociales, económicos y culturales. Básicamente se distinguen por su “contenido social para procurar las mejores condiciones de vida” (Aguilar, s/f, p. 92). Por último, se encuentran los derechos de tercera generación, cuya base esencial son los derechos de solidaridad y el derecho de los pueblos, de los cuales se comprenden fundamentalmente por tres tipos de derechos: al desarrollo sostenible, a la paz y a un medio ambiente sano. Su aparición se da en el marco de una serie de desafíos y obstáculos que pueden evitar la realización de los derechos de primera y segunda generación; por ello, se considera un derecho colectivo de índole internacional que requiere de colaboración internacional.

Por lo anterior, la clasificación de ciudadanía hecha por Marshall, tanto aquella noción vinculada con la constitución del Estado moderno es una noción rebasada por los problemas medioambientales y todas las consecuencias que conlleva, por lo que reflexionar sobre la ciudadanía más allá de estas propuestas es relevante. De ahí que aparezca la propuesta de ciudadanía ecológica, como contestación a la no sostenibilidad del modelo socio económico imperante (Vives, 2013, p. 84) y a la falta de respuesta de los conceptos tradicionales de

ciudadanía. Valencia (2003, p. 82) advierte dos momentos que registra la teoría política en el análisis del concepto de ciudadanía y su relación con el medio ambiente. Una primera ola que cubre la década de 1980 a 1990, y una segunda ola que inicia a mitad de la década de 1990 hasta la actualidad. Esta última “centrada en la relación del ecologismo con los temas y conceptos de la teoría política como democracia, justicia y ciudadanía” (Valencia, 2003, p. 82).

La y el ciudadano es adjetivado de diversas maneras al relacionarse con el problema de la sostenibilidad: ciudadana/ciudadano Kioto, ciudadana/ciudadano sostenible, ciudadana/ciudadano planetario, ciudadana/ciudadano verde, pero vinculados al concepto de ciudadana/ciudadano ecológico. Para comprender esta propuesta de ciudadanía es importante precisar lo que se entiende por sostenibilidad, lo cual se retoma de Vives, quien la entiende como un proceso social orientado políticamente, en virtud de “la complejidad del sistema social y la subsiguiente complejidad de su relación con el sistema natural (Vives, 2013, p. 84). Bajo esta premisa, la ciudadanía del futuro se definirá en función de los problemas que tenga que resolver en el triple juego de los poderes político, económico y social. La configuración de la ciudadanía y del ciudadano del futuro también pasará por los mecanismos que establezca para resolver esos problemas y en última instancia de cómo los resuelva. En la sociedad occidental en la que prevalece la ciudadanía moderna, se establece una dicotomía básica entre el espacio público y el espacio privado, que implican dos planos de actividad claramente diferenciados y a la vez contrapuestos (Vives, 2013, p. 85).

Por su parte, Dobson distingue entre ciudadanía ambiental y ecológica. La primera, de acuerdo con su argumento “se ocupa del asunto en términos de derechos ambientales...se refiere a los intentos de extender el discurso y la práctica de la exigencia de derechos al contexto ambiental” (2005, p. 48). La segunda, “se centra en el origen en lugar de en la naturaleza del deber para determinar cuáles son las virtudes de la ciudadanía; opera con el lenguaje de la virtud; y es explícitamente no-territorial” (Dobson, 2005, p. 48). Así, la ciudadanía ecológica complementa a la ciudadanía ambiental en tanto que ambas tienen el

propósito de transitar hacia una sociedad sostenible; a su vez, la ciudadanía ecológica es una oportunidad para redefinir y ampliar la idea de ciudadanía tradicional.

Tabla 2	
Diferencias entre ciudadanía tradicional y ecológica	
Ciudadanía Tradicional	Ciudadanía Ecológica
La ciudadanía es solo una cuestión pública, en ese sentido, lo público y lo privado son espacios que se contraponen	Incorpora la esfera de lo privado en el ámbito de lo público, pues sus actos privados tienen consecuencias directas en el dominio público
Su espacio político se constriñe a su Estado o territorio	Su actuación como ciudadana/ciudadano afecta más o menos directa a otros territorios y naciones, ya que las consecuencias de sus acciones son globales
No considera claramente como responsabilidad suya actuar para minimizar el impacto ecológico	Es su responsabilidad minimizar el impacto ecológico negativo que sus acciones tienen sobre los demás

Nota, extraído de Vives, 2013, p. 87.

Como se advierte en la tabla 2, hay tres diferencias importantes entre la ciudadanía tradicional y la ecológica: esfera, espacio y responsabilidad. De esta forma, la ciudadanía ecológica tiene deberes en la esfera pública y privada. Su ámbito de actuación está más allá de un espacio geográfico determinado como al que se vincula el ciudadano tradicional; es decir, del estado-nación, puesto que su espacio no está dado por las fronteras que los estados-nación establecen, “más bien es producido por las relaciones materiales y metabólicas entre personas individuales y su medio ambiente” (Dobson, 2005, p. 52). En lo referente a su responsabilidad, si se busca reducir el impacto ecológico negativo, por lo tanto, la responsabilidad de la ciudadanía ecológica es asegurar la sostenibilidad. Se trata por lo tanto de una ciudadanía activa, participativa y responsable con la naturaleza.

De acuerdo con Vives (2013) la ciudadanía ecológica contempla cinco elementos que son simultáneos: 1) extender la comunidad moral más allá de los humanos o dicho de otro modo

ampliar los espacios éticos actuales a la Naturaleza en su conjunto; 2) asumir responsabilidades para con los seres de los que no podemos esperar reciprocidad ya sea por motivos biológicos o sociales; 3) reconfigurar el espacio de la ciudadanía a partir del marco de la biosfera, es decir adaptar la vida humana a la biosfera y no pretender adaptar la Naturaleza a la vida humana; 4) tener en cuenta la repercusiones, consecuencias y subconsecuencias de la tecnología y de nuestras acciones sobre las generaciones venideras y 5) rechazar la concepción puramente instrumental de la Naturaleza, abandonando el rancio antropocentrismo en el que estamos instalados (p. 86). Como se observa en la ciudadanía ecológica están implicados valores éticos, como la responsabilidad, la reciprocidad y la sustentabilidad en sí misma.

En lo concerniente al principio de responsabilidad “se considera la base del concepto de ciudadanía ecológica que incluye los principios de precaución, solidaridad, autocontención y responsabilidad de una ciudadanía global con una visión prospectiva” (Otero y Pratt, 2024, p. 302). El principio, por lo tanto, engloba otros más que le dan sentido a un cambio real y contundente en la relación de la sociedad con la naturaleza. Enseguida, el cambio exige un nuevo vínculo de la ciudadanía con el medio ambiente a través de la reciprocidad “dentro de una epistemología relacional; esto es, visión integradora que abarca los enfoques sociales, políticos, éticos y epistemológicos considerando como una unidad la naturaleza (Otero y Pratt, 2024, p. 295). Por último, la sustentabilidad, es un principio estratégico, en el que la ciudadanía reconoce la necesidad de “disminuir el consumo de recursos a través de menos demanda de bienes por la vía de la virtud ciudadana de la autocontención” (Lecaros, 2013, p. 184). Bajo esta premisa es posible apreciar los elementos que circunscriben a una democracia cosmopolita, sin una distinción clara entre lo público y lo privado, así como la superación del enfoque territorial ligado a la ciudadanía tradicional y a un espacio político definido, en tanto que los asuntos ambientales son globales, más de la nacionalidad de la ciudadana y del ciudadano.

3. El ciudadano ecológico y transformación socio ambiental: El paradigma de otra universidad posible

En este último apartado destacamos que el entrelazamiento de la Educación para la Sostenibilidad y la Ciudadanía Ecológica, permiten releer el horizonte del nuevo programa universitario de educación ambiental frente a los obstáculos, los dilemas y las oportunidades a los que se enfrenta la universidad para dar respuesta al problema del medio ambiente y se busca responder a las preguntas orientadoras del trabajo planteadas en la introducción. Por lo que toca a ¿Cómo debe reorientarse el saber disciplinario dados los desafíos globales ambientales?, tenemos que la discusión sobre la búsqueda de un paradigma ecológico de otra universidad posible nos remite, primero que nada, a la cuestión de la disputa por el sentido de la sostenibilidad, la cual se ha articulado en torno a la noción de desarrollo sostenible, éste último, consolidado como un concepto hegemónico. De hecho, “hoy en día la importancia del discurso y la práctica de la sostenibilidad, en sus muy diversas, y a veces ambiguas y contradictorias formas de entenderla, está fuera de toda duda teórica y programática” (Fernández, et al, 2021, p. 26). De acuerdo con este autor, la desaparición de las nociones originales del ecodesarrollo de los años setenta en el lenguaje y en el andamiaje del nuevo orden económico mundial, se llevó a cabo, gracias a la intervención de la alta diplomacia estadounidense en los años ochenta, que llevó a cabo acciones para que el concepto del “ecodesarrollo” desapareciera definitivamente de todas las cumbres y reunión internacionales sobre medio ambiente y educación auspiciadas por el NOEI (Nuevo orden económico internacional); y para que fuera sustituido por el concepto de “Desarrollo Sostenible”. Desde la Cumbre de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, hasta la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la reconversión retórica, ideológica y funcional a la nueva globalización neoliberal, fue desplazando los significados originarios de la sostenibilidad, al tiempo que la educación ambiental crítica se ha visto reorientada, por no decir cooptada, por la “economía verde”, “las tecnologías limpias”, y situándose de esa manera, en el campo hegemónico del desarrollo sostenible.

Algunos autores como Leff (2005, 2020), proponen recuperar de alguna manera los principios del ecologismo de vieja cuña como una alternativa, para que de manera sutil y de

forma gradual, la ecología se convierta en el centro de gravedad tanto de las disciplinas duras, como de las ciencias sociales, y de las expresiones del humanismo. La ecología podría ser el centro de gravitación de esta comunidad de saberes que pudieran encontrar puntos de encuentro de forma trans e interdisciplinar, facilitando los contactos necesarios, aunque inestables, pero que de manera incremental podrían orientar el nuevo programa universitario hacia la anhelada sustentabilidad. ¿Cómo debe conformarse la conciencia social desde la universidad? En principio, es preciso mirar el contexto que rodea al proyecto de reforma universitaria en el país. En México, un aspecto positivo que se debe resaltar en materia formal es la recién aprobada Ley General de Educación Superior (DOF, 20 de abril 2021), cuya aplicación corresponde, además de las autoridades educativas de la federación, estados y municipios, a las autoridades de las instituciones de educación superior. Al respecto, el artículo 7 de la mencionada ley, en su fracción VII, establece que la educación superior debe fomentar el desarrollo humano integral del estudiantado en la construcción de saberes, basado en: “El respeto y cuidado del medio ambiente, con la constante orientación hacia la sostenibilidad, con el fin de comprender y asimilar la interrelación de la naturaleza con los temas sociales y económicos, para garantizar su preservación y promover estilos de vida sustentables”. A su vez, el artículo 8 menciona que la educación superior se orientará conforme a los criterios siguientes: “XII. El respeto, cuidado y preservación del medio ambiente y la biodiversidad”. Y más adelante enfatiza en el artículo 9 que los fines de la educación superior son, entre otros: coadyuvar, a través de la generación, transmisión, aplicación y difusión del conocimiento, ..., al cuidado y sustentabilidad del medio ambiente.

De ello se desprende entonces, que las universidades tienen el compromiso formal para incorporar en su legislación y en sus reglamentos una educación ecológica. Desde una perspectiva metodológica, es importante incorporar la dimensión ecológica como eje transversal en las instituciones de educación superior para la formación integral del estudiantado universitario en términos de conocimiento, sensibilización, actitudes, percepciones y comportamiento ecológico. Y, por lo tanto, asumir un compromiso ecológico integral al incluir los temas que le competen en: docencia, investigación, cultura, difusión, políticas institucionales, gestión ambiental, participación para formar una conciencia social

en la ciudadana y en el ciudadano ecológico, de tal forma que sea “capaz de interpretar y saber lo que la naturaleza necesita, o le favorece o perjudica” (Vives, 2013, p. 88), a través de la concientización, compromiso y acción solidaria orientada hacia la sostenibilidad, la corresponsabilidad, la participación activa que nos conduzca a un desarrollo humano sostenible. En ese sentido, la Ley General de Educación Superior es una importante iniciativa en México, para generar concientización ambiental y social desde la universidad, en tanto que alientan a que las universidades integren planes y programas que fomenten la sostenibilidad y la conciencia social en el profesorado, estudiantado y en general en toda la comunidad universitaria.

La formación de conciencia ambiental implica adquirir conocimientos sobre un nuevo paradigma de vínculo y de relaciones del estudiantado con el medio ambiente. Si bien estrategias tales como la renovación curricular, proyectos ecológicos, uso de la tecnología son importantes para conducir hacia la problematización ambiental y el debate, la formación de ciudadanía ecológica debe considerarse a partir de un modelo transdisciplinario presente en cada uno de los espacios del contexto educacional que sensibilice al estudiantado a partir de la interiorización de principios como la responsabilidad, reciprocidad y sustentabilidad que transite en la propia educación superior hacia una ciudadana/ciudadano ecológico. El saber ambiental (Left, 2002), que exige un cambio de actitud personal hacia una racionalidad ambiental distinta a los modelos propuestos por la modernidad, es parte de un proceso formativo de la educación que permita “comprender y descentralizar la hegemonía ideológica de que el ser humano es “lo final” de una evolución biológica y social” (Bonatti y Mejía, 2019, p. 149).

Frente a la última pregunta planteada al inicio, ¿Qué tipo de sujetos profesionales deben emerger dados los nuevos derroteros de la sociedad y del planeta? El desafío que tienen las instituciones de educación superior para formar ciudadanía ecológica es mayúsculo, si se parte de la idea de que política y sociológicamente no existe como tal. Bajo esta perspectiva, el desafío está en integrar en su desarrollo nuevas cosmovisiones que permitan al educando profesional “optar por hacer sacrificios y renunciar a ciertas comodidades en favor del medio

ambiente y la sostenibilidad” (Vives, 2013, p. 87), con la aparición no solo de una nueva conciencia ecológica, sino, además, que conlleve hacia una sociedad sostenible.

A partir de esa idea ¿cómo desactivar el consumismo imperante?, ¿cómo frenar la violencia que se ejerce contra la naturaleza? “la ciudadana y el ciudadano ecológico tendrá que revisar, adaptar y reconducir constantemente sus actitudes” en aras de transitar hacia proyectos de sostenibilidad, al mismo tiempo, “para que el ciudadano ecológico pueda erigirse en juez y a la vez garante de la sostenibilidad debe dar prioridad al derecho a saber lo que se consume, lo que se destruye” (Vives, 2013, p. 89). Asimismo, las instituciones de educación superior deben ocuparse para que, en la formación del estudiantado, como ciudadanía ecológica, cultive virtudes de justicia, cuidado y compasión, como lo propone Dobson (2005), las cuales también son virtudes ciudadanas, que, ante los desafíos medioambientales, les permitan estar a la altura de los tiempos.

Así se parte de la idea de que el pensamiento y acción ecológica y sustentable no es exclusivo de profesiones emergentes asociados a ello, sino que, dados los desafíos ambientales contemporáneos, los sujetos profesionales, independientemente de la disciplina de su formación, deben contar con sólidas bases de ciudadanía ecológica, de tal forma que haya una participación activa, una capacidad de innovación y comportamiento ético-ecológico que conduzca a una gestión responsable de los recursos naturales y a un desarrollo sostenible. La sólida formación como ciudadana/ciudadano ecológico debe permitir que los sujetos profesionales adquieran conciencia ecológica con el potencial para impulsar una democracia cosmopolita que influya de manera positiva en las personas profesionales en virtud de su responsabilidad con el planeta.

Conclusiones

Los desafíos ambientales han conducido a que organismos internacionales y gobiernos hayan realizado cambios importantes en la legislación educativa, las instituciones de educación superior no han sido la excepción. En dicha normativa se establece que el proceso enseñanza-aprendizaje del estudiantado debe incluir una formación ecológica centrado en el cuidado del

medio ambiente. La educación superior es un espacio ampliamente relevante que posibilita una formación, no solo profesional, sino, además, una formación ecológica, lo cual va más allá de una renovación curricular, pues exige una revisión amplia del modelo universitario imperante, para que emerja además de una sociedad profesionalizada, una ciudadanía ecológica. El ethos universitario que persiste en la estructura de formación del estudiantado superior debe modificarse o, en su defecto ampliarse, ya que debe contemplar la interiorización de virtudes indispensables para ser, a la vez, que un sujeto profesional, una ciudadana/ciudadano ecológico: principio de responsabilidad, reciprocidad y sustentabilidad.

La ciudadanía ecológica es valiosa porque a través de su formación en la educación ambiental, es un concepto a través del cual podemos llegar a una comprensión de nuestra humanidad constituida de manera importante por el medio ambiente. El concepto de ciudadanía ecológica puede ayudarnos a reconocer el vínculo entre los sujetos sociales y la naturaleza. Es decir, el ejercicio de la ciudadanía ecológica va más allá de la responsabilidad vertical que tiene la persona frente al Estado moderno y que opera bajo una relación recíproca entre derechos y obligaciones, porque más bien apunta a la extensión de estas responsabilidades hacia la protección del medio ambiente, en una relación de tipo horizontal, que no incumbe únicamente derechos y obligaciones frente al Estado, sino hacia una constelación más amplia, es decir, respecto al el resto de los seres vivos y no vivos que componen los ecosistemas naturales para la vida.

De esa manera, el ejercicio de la ciudadanía ecológica es un concepto que puede implementarse para traer preocupaciones e intereses ambientales al centro de la discusión del programa de reforma universitaria, como garantía de los intereses ambientales. De esta manera, la educación para la ciudadanía ecológica nos permitiría instrumentar el programa universitario para la sostenibilidad, en donde el eje y centro de gravedad de las diversas disciplinas es una explicación de la humanidad, una condición que disuelve la distinción entre intereses humanos individualizados y los intereses ambientales, reconociendo nuestra relación con el medio ambiente como esencial para nuestro sentido de pertenencia a la especie humana.

Tras examinar en este trabajo con detenimiento el horizonte de la ciudadanía ecológica y sus vínculos inherentes con la educación para la sostenibilidad, nos encontramos con un concepto que habla de construcciones sociales y de identidad colectiva. Un concepto profundamente preocupado por el carácter relacional, no sólo frente a nuestros compatriotas, sino frente al resto de la humanidad y frente al resto de los seres vivos, humanos y no humanos, de ahí su carácter cosmopolita y su compromiso con la gobernanza ambiental global. Como resultado, la ciudadanía ecológica es un concepto a través del cual podemos reconocer nuestra propia humanidad como constituida no sólo en relación con nosotros mismos y los demás, sino también en relación con nuestras identidades medioambientales y el cambio, la evolución y las transformaciones socioambientales que enfrentamos ahora y enfrentaremos en el futuro.

Finalmente, el estudio de la ciudadanía ecológica extiende la comprensión de nuestros impactos y deberes ambientales, y nos permite replantear nuestra relación con el medio ambiente. Lo que amplía nuestra comprensión de nuestra propia humanidad. Es por eso, que los esfuerzos por construir una Ciudadanía Ecológica deben ser una cuestión de orden moral e irrenunciable para la universidad del siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, M. (s/f). Las tres generaciones de los derechos humanos. CODHEM.
- Alba Hidalgo, D. (2017). Hacia una fundamentación de la sostenibilidad en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73, 15-34.
<https://doi.org/10.35362/rie730197>.
- Alejandro García, Saúl (2022). Educación ambiental para la Sustentabilidad, una apuesta desde la Pedagogía crítica y sentipensante, *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 7(14), Enero-Junio, <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/231/2312787008/index.html>. DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0214>.
- Bolívar, Antonio (2005). El lugar de la ética profesional en la formación universitaria. *RMIE*, 10 (24), 93-123.
- Bonatti, J. y Mejía M. (2019). Responsabilidad y ética ambiental en la formación: reflexiones iniciales. *Revista Pedagógica*, 21.
- Buenrostro, I. (2012). La Ciudadanía de T. H. Marshall. Apuntes sobre un concepto sociológico olvidado. X Premio Ensayo breve Fermín Caballero, pp. 59-84
- Cabaluz Ducasse, Jorge y Ojeda Pizarro, Paula (2011). Politicidad, acción dialógica y luchas por el currículum. Marzo 19, 2015, de Aletheia.

- Carta de Belgrado (1975). Seminario Internacional de Educación Ambiental. Belgrado, 13 - 22 de octubre. <https://www.gob.mx/semarnat/educacionambiental/documentos/la-carta-de-belgrado>.
- Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano. 26 de agosto de 1789. https://www.diputados.gob.mx/biblioteca/bibdig/const_mex/decla_huma.pdf
- Dobson, A. (2005). Ciudadanía ecológica. *Isegoria*. 32, pp. 47-62.
- Dobson A. (2010). Ciudadanía y medio ambiente. Barcelona: Proteus.
- DOF. 20 de abril 2021. Ley General de Educación Superior.
- DRAE (2024). Ciudadanía. En <https://dpej.rae.es/lema/ciudadan%C3%ADa>
- Fernández Mora Francisco, José García Moro y Walter Federico Gadea (2021). Universidad y Sostenibilidad. Límites y posibilidades de cambio social. *Revista de la educación superior*, 199 vol. 50, 1-26. <https://doi.org/10.36857/resu.2021.199.1797>.
- Fernández Mora, V. d. J. (2023). Universidad sostenible o universidad ecológica. Los retos de la educación superior frente a la crisis ambiental. *Razón Crítica*, 15, 1-24. <https://doi.org/10.21789/25007807.1981>.
- Lecaros, J. A. (2013). La ética medio ambiental: principios y valores para una ciudadanía responsable en la sociedad global. *Acta Bioethica*, 19 (2): 177-188. [art02.pdf](https://scielo.cl/art02.pdf)
- Leff, Enrique y Calero, Sofía A. (2005). Entrevista a Enrique Leff. *Ecología política*, 49, 120-127.
- Leff, Enrique (2020). A Cada Quien su Virus La Pregunta por la Vida y el Porvenir de una Democracia Viral. HALAC – Historia Ambiental, Latinoamericana y Caribeña. <http://halacsolcha.org/index.php/halac>.
- Left, E. (2002). Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. México: Siglo XXI Editores.
- Le Grange, L. (2020). Sustainability Higher Education in the Context of Bearn's University of Beauty [Educación Superior sostenible en el contexto de la Universidad de la Belleza de Bearn]. *Sustainability*, 12(24), 1-9. <https://doi.org/10.3390/su122410533>.
- Marshall, T. H. y Bottomore, T. (1991). Ciudadanía y clase social. Alianza Editorial. En https://www.inep.org/images/_Biblio/Marshall-Ciudadania-CS.pdf
- Otero Lamas, M. y Pratt Rosales I. (2024). El camino de la ética ambiental a la ecología humana. *Medicina y Ética*. 35 (2). <https://doi.org/10.36105/mye.2024v35n2.01>
- ONU (1972). Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, 16 de junio. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>.
- ONU (2024). Agenda Común para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/common-agenda/sustainable-development-goals>.
- PNUMA (1974). Declaración de Cocoyoc. Simposio PNUMA/UNCTAD sobre Modelos de utilización de recursos, medio ambiente y estrategias de desarrollo. Cocoyoc, México, 8-12 de octubre.
- Rodríguez-Martínez Victor Hugo y Sánchez-Barreto Rafael Fernando (2020). De la educación para el desarrollo sostenible a la educación ambiental desde las epistemologías del sur, *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, Año 5,

número 9, enero-junio. Pp. 13-30. <http://www.revistacopala.com>. DOI: 10.35600.25008870.2020.9.00162.

Ruiz-Corbella, Marta (2016). La universidad ante los nuevos escenarios virtuales de aprendizaje. En Miguel A. Santos Rego (Ed.). *Sociedad del Conocimiento, Aprendizaje e Innovación en la Universidad* (pp. 91-114). Madrid: Biblioteca Nueva.

Valencia, A. (2003). Ciudadanía ecológica: una noción subversiva dentro de una política global. *Revista de Estudios Políticos (Nueva época)*, 120, pp. 269-300.

Vives, J. (2013). El ciudadano ecológico: reflexiones sobre algunos contextos sociales y elementos cosmovisionales. *Sociología y tecnociencia*, 3(1), pp. 83-104.

UNESCO (2022). Aprender por el planeta. Revisión mundial de cómo los temas relacionados con el medioambiente están integrados en la educación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380480>.

Semblanza curricular

Oscar Flores Jáuregui

Profesor-Investigador de Tiempo Completo adscrito al Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa.

Doctor en Ciencias Sociales y Humanidades por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Cuajimalpa, donde desarrolla líneas de investigación sobre la Calidad de la Democracia y el desempeño de las instituciones de Rendición de Cuentas en México y América Latina, Formulación de Políticas Públicas y los componentes de la Participación Ciudadana en el ámbito local.

<https://orcid.org/0009-0000-1989-9878>

oflores@cua.uam.mx

Gabriel Pérez Pérez

Profesor-Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, Departamento de Ciencias Sociales.

Doctor en Filosofía, por el Departamento de Filosofía del Derecho, Moral y Política de la Universidad Complutense de Madrid, España, Doctor en Ciencias Sociales en el Área de Relaciones de Poder y Cultura Política por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Sus líneas de investigación comprenden la Teoría Política Contemporánea, los estudios sobre Ciudadanía y Democracia y Sistema Político Mexicano y Cambio Institucional. Correo:

<https://orcid.org/0000-0001-5996-1920>

gpperez@cua.uam.mx



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Transformación multitemporal de la vegetación y usos del suelo en el Nevado de Toluca (1970-2020)

Luna Palacios, Parix Lunex
Adame Martínez, Salvador
Gutiérrez Cedillo, Jesús Gastón

Transformación multitemporal de la vegetación y usos del suelo en el Nevado de Toluca (1970-2020)

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0366.1

Fecha de recepción: 21 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 02 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-35, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/352>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Transformación multitemporal de la vegetación y usos del suelo en Nevado de Toluca (1970-2020)

Multi-temporal transformation of vegetation and land uses in the Nevado de Toluca (1970-2020)

Parix Lunex Luna Palacios

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0001-6035-7069>

Salvador Adame Martínez

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-4499-0099>

Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-0089-701X>

Fecha de recepción: 21 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 02 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar e identificar los cambios en la cobertura forestal y el uso del suelo en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca entre 1970 y 2020. Donde se busca entender las transiciones y dinámicas del bosque en el área natural protegida, la cual cambió su estatus en 2014 al dejar de ser un Parque Nacional. Para el estudio se utilizó una matriz de cambios de vegetación y uso del suelo, analizando intervalos de 5 años y generando 11 periodos de información. Para este proceso se obtuvo la cartografía digital mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes aéreas esto para el ciclo de 1970 a 1995; mientras que para el periodo de 2000 a 2020 se usaron imágenes multi espectrales de la plataforma Landsat y Sentinel, mediante el método de clasificación supervisada. En cada uno de estos tiempos se utilizó la metodología de Pontius, la cual permitió identificar incrementos y disminuciones en la densidad de las coberturas. Dando como resultado que la cobertura arbórea de coníferas aumentó un 6.67% en 50 años, equivalente a 3,577 ha, mientras que los asentamientos humanos crecieron un 0.28%, sumando 148.92 ha.

Palabras clave: Área natural protegida, Bosques de coníferas, Cambios de uso de suelo, Clasificación supervisada, Vegetación arbórea.

Abstract

The objective of this study was to analyze and identify changes in forest cover and land use in the Nevado de Toluca Flora and Fauna Protection Area between 1970 and 2020. Where we seek to understand the transitions and dynamics of the forest in the area. protected natural area, which changed its status in 2014 when it was no longer a National Park. For the study, a matrix of vegetation and land use changes was used, analyzing 5-year intervals and generating 11 information periods. For this process, digital cartography was obtained through the process of photointerpretation of aerial images for the cycle from 1970 to 1995; while for the period from 2000 to 2020, multi-spectral images from the Landsat and Sentinel platform were used, using the supervised classification method. In each of these times, the Pontius methodology was used, which made it possible to identify increases and decreases in the density of the coverage. Resulting in coniferous tree cover increasing by 6.67% in 50 years, equivalent to 3,577 ha, while human settlements grew by 0.28%, totaling 148.92 ha.

Keywords: Protected natural area, Coniferous forests, Land use changes, Supervised classification, Tree vegetation.

Introducción

Las áreas de protección se crean para conservar especies a lo largo del tiempo y el espacio, con un enfoque social y organizativo que resalta el valor de sus componentes y de aquellos que evolucionan. Algunas de estas áreas dan lugar a paisajes sostenibles, mientras que otras enfrentan cambios importantes en su gestión. El Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca (APFFNT) es una de las zonas de conservación en el Estado de México, rodeada por localidades que enfrentan constantes dinámicas de crecimiento urbano, cambios en el uso del suelo y diversas modalidades de manejo forestal (CONAFOR, 2023). Este proceso se evidenció especialmente en 2014, cuando su categoría cambió de parque nacional a área de protección (Olvera García & Pichardo Pagaza, 2017). Evaluar el estado de conservación de esta zona permitirá identificar las dinámicas que ha experimentado a lo largo del período analizado.

La intervención humana es una de las principales causas de la disminución de la flora y fauna nativa, afectando tanto a las especies individuales como al equilibrio de los ecosistemas. La construcción de infraestructuras fragmenta el hábitat, interrumpiendo la conectividad entre poblaciones, lo que dificulta la migración, reproducción e intercambio genético. Esto lleva a una reducción de la diversidad biológica y aumenta la vulnerabilidad de las especies ante cambios

ambientales. Además, la alteración del paisaje reduce los nichos ecológicos, limitando la supervivencia y adaptación de las especies nativas. La competencia por recursos escasos puede provocar un colapso poblacional y disminuir la riqueza biológica (CONANP, 2023). Comprender estas dinámicas es esencial para desarrollar estrategias de conservación efectivas.

La estimación y cartografía de la distribución de los bosques mediante sensores remotos producen índices de vegetación confiables, que son esenciales para evaluar la cobertura forestal (Foody et al., 2001; Lumbres & Lee, 2014). Por esta razón, es necesario estandarizar las coberturas para elaborar cartografía de diferentes fechas, lo que posibilita comparaciones objetivas sobre los cambios en la cobertura y uso del suelo a lo largo del tiempo, y facilita un análisis detallado de los procesos de transformación (Duarte et al., 2016). Evaluar los cambios y la condición actual de la cobertura forestal en un período específico es crucial para determinar si ha habido pérdidas o aumentos en las extensiones arbóreas y de vegetación. Este análisis proporciona información relevante sobre el estado de conservación de la zona, lo que permite identificar tendencias y patrones que pueden influir en la biodiversidad local y en la salud del ecosistema en general. Además, entender estos cambios ayuda a implementar medidas de gestión adecuadas y a priorizar acciones de conservación.

La conservación se ha convertido en una estrategia global, impulsada por la creciente preocupación por la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad. Este enfoque está claramente reflejado en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 15.2, que promueve la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, la erradicación de la deforestación y la recuperación de bosques degradados a nivel mundial (ONU, 2022). Al alinearse con estos objetivos globales, los esfuerzos de conservación local no solo contribuyen al bienestar de la región, sino que también se integran en un marco más amplio de sostenibilidad que busca preservar los recursos naturales para las futuras generaciones. El APFFNT fue declarada Parque Nacional en 1936, lo que marcó un hito en la conservación de sus recursos naturales y la protección de su biodiversidad. Sin embargo, en 2014, se produjo un cambio de categoría que transformó su estatus, lo que ha tenido implicaciones significativas en las dinámicas ambientales y sociales de la región. Esta transición ha afectado no solo la gestión y el uso del territorio, sino también las interacciones entre las comunidades locales y el entorno natural.

Esta área de conservación forma parte de las 97 Áreas Naturales Protegidas de la entidad, con una superficie total de 53,590.67 ha, actualmente administrada por la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF, 2022).

Dada esta nueva realidad, es fundamental llevar a cabo un análisis exhaustivo que evalúe el cumplimiento de las metas de protección y conservación establecidas dentro de los límites del APFFNT. Este análisis permitirá identificar los desafíos y oportunidades que surgen a partir del cambio de categoría, así como medir el impacto de las políticas de conservación en la biodiversidad, la calidad del hábitat y el bienestar de las comunidades aledañas. Además, comprender estas dinámicas es crucial para adaptar las estrategias de manejo y garantizar que se cumplan los objetivos de conservación a largo plazo, promoviendo así un equilibrio entre la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible de la región. El monitoreo de áreas protegidas es fundamental para apoyar el diseño e implementación de políticas públicas en el sector forestal, así como para guiar la toma de decisiones relacionadas con la conservación, protección, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas forestales (CONAFOR, 2023).

Además, documentar los cambios históricos en el uso del suelo y la vegetación es fundamental, ya que proporciona un contexto temporal clave para los estudios ecológicos y la formulación de políticas de conservación (Duarte et al., 2016; Gordillo Ruiz & Castillo Santiago, 2016; Hernández Cavazos et al., 2023). Esta información histórica permite comprender cómo las prácticas humanas han influido en los ecosistemas a lo largo del tiempo y cómo estos han respondido a diferentes presiones ambientales. Al analizar estas transformaciones, los investigadores pueden identificar patrones y tendencias que ayudan a predecir futuras dinámicas en los ecosistemas.

Asimismo, contar con un registro detallado de estos cambios es crucial para el diseño de estrategias de conservación efectivas, ya que permite a los responsables de la formulación de políticas establecer prioridades y evaluar el impacto de intervenciones pasadas. Al integrar esta perspectiva histórica en el proceso de toma de decisiones, se pueden desarrollar políticas más informadas y adaptativas que consideren no sólo la situación actual, sino también la trayectoria de los ecosistemas en el tiempo (Duarte et al., 2016; Gordillo Ruiz & Castillo Santiago, 2016; Hernández

Cavazos et al., 2023). Este enfoque integral es esencial para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad en el futuro.

El objetivo de este estudio fue analizar e identificar los cambios en la cobertura forestal y el uso del suelo en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca durante el período de 1970 a 2020, enfocándose en intervalos de cinco años para proporcionar un análisis detallado y riguroso. Este enfoque temporal permite establecer con mayor precisión las transiciones y dinámicas del bosque dentro de esta área natural protegida, facilitando una comprensión más profunda de los procesos que han influido en su evolución a lo largo del tiempo. A través del diagnóstico del proceso de cambio en el uso del suelo y la vegetación, se busca no solo identificar las tendencias de pérdida o expansión de la cobertura forestal, sino también comprender los factores socioeconómicos, políticos y ambientales que han contribuido a estos cambios. Este análisis es esencial para informar futuras estrategias de gestión y conservación, al ofrecer una base sólida sobre la que se pueden construir políticas efectivas que garanticen la sostenibilidad de los recursos naturales en el área.

Materiales y método

La metodología empleada para obtener información cartográfica sobre el uso del suelo y la vegetación se llevó a cabo mediante un enfoque de fotointerpretación y clasificación supervisada de imágenes aéreas, específicamente orientado a identificar cambios en las coberturas. Este proceso tomó como base la clasificación de las cartas de uso del suelo proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el trabajo de Miranda y Hernández (Miranda & Hernández, 1963). Gracias a estas clasificaciones se pudo homologar la cartografía de los usos de suelo en diferentes momentos, lo que permitió establecer comparaciones consistentes a lo largo de los tiempos de estudio.

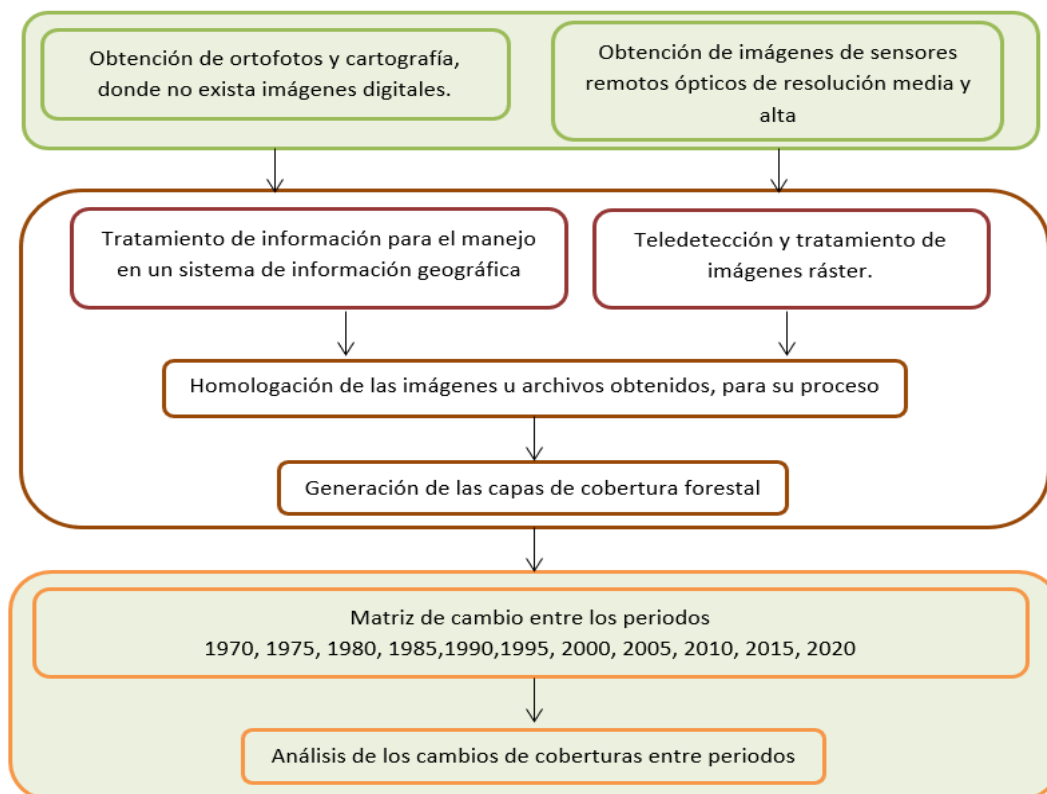
El procedimiento metodológico para la obtención de los archivos digitales y los análisis finales se llevó a cabo utilizando tecnología avanzada de sistemas de información geográfica (SIG). Esta tecnología facilita la visualización, análisis y manipulación de datos espaciales, lo que resulta esencial para una interpretación precisa de los cambios en el uso del suelo y la vegetación. El

esquema metodológico seguido en este estudio, que se ilustra en la figura 1, detalla las etapas desde la captura de imágenes hasta el procesamiento y análisis de los datos, asegurando que cada fase del proceso esté bien documentada y estructurada.

Además, esta metodología no solo permite una evaluación cuantitativa de los cambios en la cobertura forestal, sino que también apoya un análisis cualitativo que puede revelar patrones y tendencias importantes. Así, los resultados obtenidos contribuyen significativamente a la comprensión de las dinámicas ecológicas en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, ofreciendo una base sólida para futuras investigaciones y decisiones de gestión en la región.

Figura 1

Esquema metodológico aplicado en el área de estudio.



Nota, Elaboración propia, 2024

La generación de cartografía homologada y estandarizada es un primer paso esencial para llevar a cabo un análisis comparativo multitemporal. Para lograrlo, se realizó una exhaustiva estandarización de la información, lo que llevó a la decisión de crear nueva cartografía para cada uno de los períodos de estudio. Estas nuevas clasificaciones se basan en imágenes satelitales y fotografías aéreas existentes de la zona, asegurando así una representación precisa y actualizada de las condiciones del uso del suelo y la vegetación en cada momento analizado. Algunos estudios previos han destacado la importancia de utilizar la clasificación de imágenes para la generación de nuevos insumos. Estos estudios indican que, si se realizan correctamente, las técnicas de fotointerpretación y análisis de imágenes pueden arrojar datos altamente precisos y fiables, siempre que estén alineadas con los objetivos específicos de investigación (He et al., 2021; Li et al., 2021; Wang et al., 2021). Este enfoque no solo mejora la calidad de la cartografía generada, sino que también permite un análisis más robusto de las dinámicas de cambio en la región.

Al establecer una metodología rigurosa y estandarizada para la cartografía, se facilita la comparación de datos a lo largo del tiempo, lo que es crucial para identificar tendencias significativas en el uso del suelo y la cobertura forestal. Además, esta práctica contribuye a la creación de un banco de datos valioso que puede ser utilizado por investigadores y tomadores de decisiones para desarrollar estrategias de gestión y conservación más efectivas en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca y otras áreas similares.

En este estudio, se utilizaron intervalos de tiempo de 5 años, resultando en los siguientes años de análisis: 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 y 2020. Esto da como resultado 11 períodos distintos, cada uno con características específicas y agrupaciones bien definidas. Para los intervalos de tiempo del periodo 1970 a 1995, se generó la cartografía utilizando fotointerpretación de imágenes aéreas del INEGI (INEGI, 2023b). Para los períodos de 2000 a 2020, se descargaron imágenes de los satélites LandSat y Sentinel, que fueron procesadas con el software Erdas Image 2015 utilizando el método de clasificación supervisada.

La clasificación de coberturas para los períodos mencionados se fundamentó en el trabajo de Miranda y Hernández, así como en la carta de vegetación y uso de suelo del INEGI (Miranda &

Hernández, 1963). Para llevar a cabo esta clasificación, se verificaron los tipos de coberturas que podían identificarse a partir de las imágenes disponibles, lo que permitió establecer un total de 9 clases distintas. Las categorías resultantes incluyen: cobertura agrícola, cuerpos de agua, bosque de coníferas (incluyendo oyamel, ayarín y cedro), bosque de coníferas (comprendiendo pino y táscate), áreas desprovistas de vegetación, minas de arena, pastizales, pastizales alpinos y asentamientos humanos (INEGI, 2023a). Esta clasificación no solo proporciona un marco claro para entender la distribución de los diferentes tipos de cobertura en el área de estudio, sino que también sirve como base para futuros análisis sobre las dinámicas de cambio en el uso del suelo y vegetación, facilitando una mejor gestión de los recursos naturales y la planificación del uso del suelo en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca.

Otro aspecto crucial del estudio fue la verificación de las coberturas existentes en cada intervalo de tiempo. Para llevar a cabo esta comprobación, se utilizaron puntos de muestreo de diferentes años e instituciones, lo que permitió contar con una amplia variedad de datos y referencias. Además, se realizó una consulta exhaustiva de bases de datos sobre especies vegetales, destacando las aportaciones de INEGI y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Este enfoque integrador incluyó también la realización de muestreos de campo, los cuales fueron esenciales para validar las coberturas identificadas a través de la fotointerpretación y el análisis de imágenes satelitales. Los muestreos de campo permitieron recoger datos directos sobre la vegetación y el uso del suelo, lo que contribuyó a una mayor precisión en la clasificación de coberturas y a una comprensión más profunda de las dinámicas ecológicas de la zona. Al combinar datos de diferentes fuentes y métodos, se logró crear un marco robusto para el análisis, garantizando la fiabilidad de los resultados y facilitando la identificación de tendencias significativas en el uso del suelo y la vegetación a lo largo del tiempo (Massé & Salas, 2020).

Posteriormente a este proceso, se perfeccionaron los resultados mediante la consulta de un servidor web de imágenes satelitales correspondientes a los años de interés. Esta etapa fue crucial para validar y enriquecer la información obtenida, ya que permitió acceder a datos actualizados y de alta

resolución. El análisis se llevó a cabo utilizando el software QGIS (QGIS Development Team, 2023), una herramienta poderosa para el procesamiento y análisis de datos geoespaciales. En este entorno, se transformó la información recopilada a un archivo de tipo TIF, que es un formato ampliamente utilizado en sistemas de información geográfica debido a su capacidad para almacenar imágenes de alta calidad y metadatos asociados. La conversión se realizó con una escala de 1:10,000, lo que proporciona un nivel de detalle suficiente para el análisis cartográfico y permite una visualización precisa de las coberturas del suelo.

Este proceso no solo mejoró la precisión de los datos, sino que también facilitó la integración de la información en futuros análisis espaciales y comparativos. Al contar con una base de datos geoespacial bien estructurada, se facilitará el seguimiento de las dinámicas en el uso del suelo y la vegetación a lo largo del tiempo, lo que es esencial para la toma de decisiones en materia de conservación y gestión de recursos naturales.

Todos los períodos analizados recibieron tratamientos específicos en función de su complejidad y del origen de la información disponible. Este enfoque personalizado fue particularmente relevante para los intervalos de 1970 a 1995, donde la calidad de los datos era un factor determinante en el proceso de análisis. Durante este periodo, se utilizó tanto fotografía aérea como ortomosaicos que ya habían sido rectificados, lo que garantiza una mayor precisión geográfica. Toda esta información pasó por un riguroso proceso de limpieza topológica, diseñado para eliminar errores de digitalización y resolver problemas de superposición con otras coberturas digitalizadas (Cooper et al., 2021; He et al., 2021; Li et al., 2021). Este paso fue esencial para garantizar la integridad y la precisión de los datos geoespaciales, ya que cualquier error en la digitalización podría afectar negativamente los resultados del análisis posterior.

Durante la limpieza topológica, se identificaron y corrigieron inconsistencias, como líneas no conectadas, polígonos solapados y otras anomalías que podrían distorsionar la representación del uso del suelo y la vegetación. Esta atención al detalle no solo mejoró la calidad de los datos, sino que también facilitó una integración más fluida de las diferentes capas de información en el sistema de información geográfica (SIG). Una vez finalizado este proceso de limpieza, se generaron los

archivos TIF, que son un formato estándar requerido para las siguientes etapas de tratamiento y análisis. Estos archivos TIF permiten una visualización y análisis más efectivos, así como la posibilidad de realizar superposiciones con otros conjuntos de datos geoespaciales. Al contar con archivos bien estructurados y precisos, se sientan las bases para realizar un análisis detallado y fiable de las dinámicas de cambio en el uso del suelo y vegetación en el área de estudio.

La homologación de archivos fue un paso fundamental para llevar a cabo un análisis de superposición de los diferentes períodos. Este proceso se realizó utilizando el software TERRSET, que permite la comparación de dos imágenes mediante el módulo “Land Change Modeler”. A través de esta herramienta, se efectuó una comparación exhaustiva entre los distintos lapsos de tiempo, lo que facilitó la identificación y visualización de cambios en la cobertura del suelo a lo largo de los años. Además, se elaboró un cruce de datos (cross-tab) que incorporó toda la información de los 11 períodos estudiados. Esta matriz de cambios de uso del suelo fue desarrollada siguiendo la metodología propuesta por Pontius, que es reconocida por su capacidad para representar de manera clara y estructurada los cambios en el uso del suelo. La matriz permite una tabulación cruzada de datos que, mediante fórmulas específicas, facilita la identificación de pérdidas, ganancias, intercambios, así como el cambio total y el cambio neto en la cobertura del suelo.

Este enfoque no solo proporciona una visión cuantitativa de los cambios, sino que también permite calcular la tasa de transformación, lo que ofrece una perspectiva más detallada sobre la dinámica de uso del suelo en el área de estudio (Pontius et al., 2004). Al contar con estos datos, se puede realizar un análisis más profundo de las tendencias y patrones de cambio. El análisis del cambio en la cobertura y uso del suelo es una metodología utilizada para evaluar los cambios que ocurren en períodos específicos. Este tipo de análisis se ha empleado para investigar procesos como la deforestación, la degradación ambiental, las modificaciones en la biodiversidad terrestre y las alteraciones en el ciclo hidrológico, entre otros aspectos (R. Pontius & Petrova, 2010; Wang et al., 2021). Su relevancia radica en la capacidad de cuantificar estos cambios y realizar proyecciones futuras basadas en registros históricos, lo que resulta fundamental para la planificación y gestión ambiental (Sánchez-Reyes et al., 2017).

Es importante destacar que la cobertura y el uso del suelo son conceptos distintos que permiten una comprensión más precisa de la configuración de la superficie terrestre. La "cobertura" se refiere a la cubierta vegetal observada sobre la superficie, mientras que el "uso del suelo" se caracteriza por las actividades que las personas llevan a cabo sobre dicha cobertura, lo que puede implicar su transformación o conservación. Estos procesos son regulados por impulsores de cambio, que pueden ser directos (como la urbanización) o indirectos (como cambios en políticas ambientales) (Hernández Cavazos et al., 2023; Pineda Jaimes et al., 2009; Sandoval-García et al., 2021).

La tasa de cambio es un indicador crucial que permite evaluar la magnitud y velocidad de estos procesos. Su análisis es esencial para entender la dinámica del cambio y sus efectos sobre el medio ambiente (Velázquez et al., 2002). Para cuantificar estos cambios, se lleva a cabo un análisis de la dinámica de la cubierta vegetal en relación con el espacio y el tiempo. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) sugiere una fórmula que expresa el cambio en porcentaje de la superficie en comparación con el año inicial (FAO PNUMA, 2020).

Este enfoque proporciona una base sólida para tomar decisiones informadas sobre la gestión y conservación de los recursos naturales, contribuyendo a un uso sostenible del territorio.

$$tc = (((S2/S1) (1/t))) * 100 - 100$$

Donde:

tc = tasa de cambio (en %)

S1 = superficie en la fecha inicial

S2 = superficie en la fecha final

t = diferencia de años entre fecha inicial y final

Tradicionalmente, la localización y cuantificación de los cambios en la ocupación del suelo se llevan a cabo mediante la superposición cartográfica y la elaboración de matrices de transición. Este enfoque genera mapas y datos que permiten identificar tanto la magnitud como la distribución

espacial de la dinámica del cambio. Pontius et al. (2004) propusieron un método que se basa en estas matrices de transición (ver tabla 1). Este método proporciona un marco informativo que va desde un análisis general hasta un examen detallado de los cambios en el entorno. Los resultados se expresan en términos de ganancias, pérdidas, intercambios, persistencias, cambio neto y cambio total de las coberturas existentes. El objetivo es comparar los cambios observados y evaluar el grado de persistencia de cada tipo de cobertura.

Además, el análisis permite investigar el proceso aleatorio de ganancia y pérdida mediante el cálculo de la diferencia porcentual respecto al área total y el cociente de magnitud. Si la diferencia entre el porcentaje observado y el esperado es positiva, indica que las categorías del tiempo 1 (t1) han perdido más de lo que se anticipa en un proceso aleatorio de ganancia. Por el contrario, si la diferencia es negativa, significa que estas categorías han perdido menos de lo esperado (ver tabla 1) (Pontius et al., 2004).

Tabla 1

Matriz de transición de coberturas de Pountius.

		Tiempo 2				
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Total tiempo 1 Pérdidas
Categoría 1	Categoría 1	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	$P_{1+} - P_{11}$
	Categoría 2	P_{21}	P_{22}	P_{23}	P_{24}	$P_{2+} - P_{22}$
	Categoría 3	P_{31}	P_{32}	P_{33}	P_{34}	$P_{3+} - P_{33}$
	Categoría 4	P_{41}	P_{42}	P_{43}	P_{44}	$P_{4+} - P_{44}$
Tiempo 1	Total tiempo 2	P_{+1}	P_{+2}	P_{+3}	P_{+4}	
po 1	Ganancias	$P_{+1} - P_{11}$	$P_{+2} - P_{22}$	$P_{+3} - P_{33}$	$P_{+4} - P_{44}$	

Nota, Elaboración propia con datos de Pontius et al. (2004).

La "ganancia" (G_{ij}) mide la proporción del paisaje que ha incrementado su cobertura o uso del suelo entre dos fechas. Se calcula de la siguiente manera:

Diferencia Total: Se determina el total de la cobertura en la fecha final (t_2), que incluye todas las áreas ocupadas.

Persistencia: Se evalúa la parte del paisaje que ha permanecido constante en la misma categoría entre t_1 y t_2 .

Cálculo de Ganancia: La ganancia se obtiene restando la persistencia del total en t_2 , lo que revela cuánta área ha cambiado a una nueva cobertura.

En resumen, G_{ij} indica el aumento en la proporción del paisaje que ha cambiado entre los dos períodos, reflejando las transformaciones en el uso del suelo.

$$G_{ij} = P_{+j} - P_{jj} \quad (\text{Ecuación 1})$$

La pérdida (L_{ij}), que representa la proporción del paisaje que decrece entre ambas fechas, se obtienen calculando la diferencia entre la fila del total del tiempo 1 (P_{j+}) y la persistencia (P_{jj}). (Pontius et al., 2004)

$$L_{ij} = P_{j+} - P_{jj} \quad (\text{Ecuación 2})$$

El intercambio (S_j) entre categorías es un concepto que abarca simultáneamente tanto la ganancia como la pérdida de una categoría de ocupación en relación con una cobertura. Este intercambio ocurre cuando la localización de una categoría de ocupación varía entre dos fechas, aunque su superficie total se mantenga constante. En este sentido, por cada unidad de ganancia en una categoría, hay una cantidad equivalente de pérdida en otra. Este valor se calcula como el doble del valor mínimo entre las ganancias y las pérdidas (Pontius et al., 2004).

$$S_j = 2 \times \text{MIN} (P_{j+} - P_{jj}, P_{+j} - P_{jj}) \quad (\text{Ecuación 3})$$

La persistencia se refiere a la cantidad de superficie de las diferentes clases que se mantuvieron estables a lo largo de los períodos estudiados, y puede ser obtenida de la diagonal principal de la matriz. Por otro lado, el cambio total (DTj) se define como la suma de todas las proporciones del paisaje que han experimentado cambios. El cambio neto, en contraste, representa un cambio definitivo en el paisaje, ya que se calcula como la diferencia entre el cambio total y el intercambio, expresada en valores absolutos (Pontius et al., 2004).

$$DTj = (Gij + Lij) \quad (\text{Ecuación 4})$$

$$Dj = |DTj - Sj| \quad (\text{Ecuación 5})$$

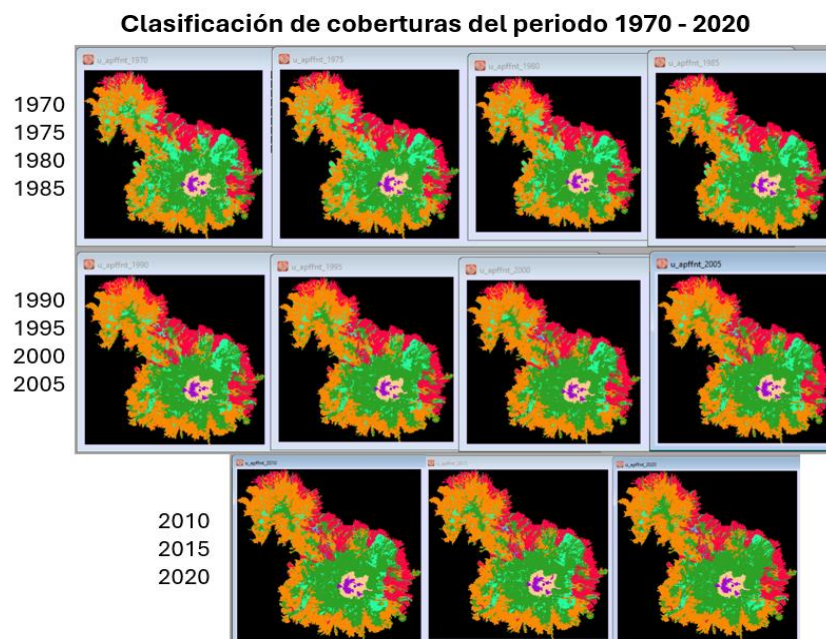
Resultados y discusión

La matriz de transición proporciona una representación numérica de los cambios ocurridos durante el período estudiado, expresándose en valores relativos que reflejan el porcentaje de cada categoría y su relación de cambio con otras categorías. Este análisis se realiza comparando la superficie original de la primera fecha con la superficie correspondiente a la nueva fecha, teniendo en cuenta las transiciones respectivas, tal como lo indican Bocco et al. (2001).

Los resultados obtenidos fueron generados para 11 períodos, cada uno clasificado en 9 categorías para el APFFNT del periodo 1970-2020 (ver figuras 2 y 3); esto ha sido realizado por lo reportado por Hernández Pérez (2022) en su trabajo de cambio de uso de suelo ubicado en Veracruz en donde solo usan 2 tiempos.

Figura 2.

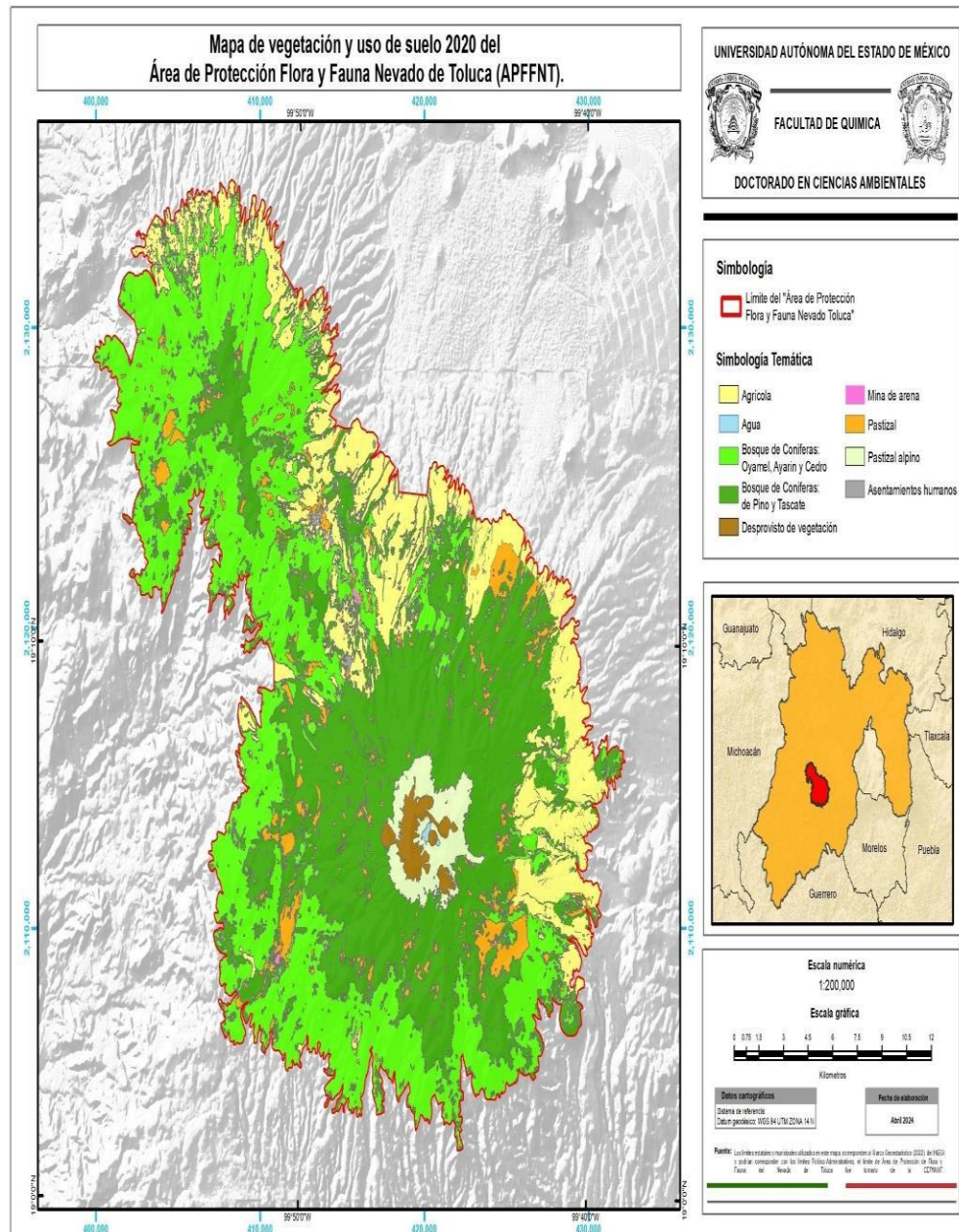
Resultados de los 11 tiempos generados del APFFNT



Nota, Elaboración propia.

Figura 3

Ejemplo de uno de los mapas finales de los 11 tiempos generados



Nota, Elaboración propia.

Con todos los mapas anteriores se obtuvo la tabla de las coberturas de uso de suelo del periodo estudiado, ver tabla 2 y 3.

Tabla 2

Cantidad de cobertura de uso de suelo del periodo 1970-1995 del Área de Protección Flora y Fauna Nevado de Toluca.

Cobertura	APFFNT (ha)					
	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Agrícola	9,094.50	9,082.14	9,072.22	9,112.02	9,279.10	9,329.62
Agua	25.84	25.84	25.84	25.84	25.72	25.72
Bosque de Coníferas:						18,569.8
Pino y Táscate	16,946.22	17,476.74	17,707.97	18,030.89	18,387.57	1
Bosque de Coníferas:						19,505.3
Oyamel, Ayarín y Cedro	18,009.33	18,170.89	18,425.65	18,477.29	19,483.08	6
Desprovisto de						
vegetación	589.07	590.59	589.07	590.59	589.07	589.07
Pastizal	7,463.64	6,798.29	6,343.05	5,930.74	4,477.63	4,222.60
Pastizal alpino	1,451.98	1,436.10	1,416.79	1,413.23	1,309.43	1,309.43
Asentamientos humanos	9.28	9.28	9.28	9.28	38.28	38.28
Mina de arena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota, Elaboración propia, 2024

Tabla 3

Cantidad de cobertura de uso de suelo del periodo 2000-2020 del Área de Protección Flora y Fauna Nevado de Toluca.

Cobertura	APFFNT (ha)				
	2000	2005	2010	2015	2020
Agrícola	9,277.78	9,262.58	8,931.87	8,945.35	8,840.39
Agua	25.96	25.96	26.24	26.64	25.28
Bosque de Coníferas:					
Pino y Táscate	18,828.92	18,788.88	19,307.24	18,940.60	20,522.46
Bosque de Coníferas:					
Oyamel, Ayarín y Cedro	19,582.19	19,613.23	19,559.79	19,594.91	19,388.40

Desprovisto de					
vegetación	589.07	589.07	589.07	589.07	587.91
Pastizal	3,894.48	3,907.44	3,709.92	4,020.76	2,762.01
Pastizal alpino	1,301.23	1,301.23	1,294.43	1,299.87	1,280.43
Asentamientos humanos	72.84	84.08	149.36	147.60	158.20
Mina de arena	17.40	17.40	21.96	25.08	24.80

Nota, Elaboración propia, 2024

Después de obtener las coberturas del área de estudio, se elaboraron las matrices de transición para analizar las tendencias de intercambio. Cada periodo presenta una dinámica específica, lo que es relevante para el estudio (FAO PNUMA, 2020). Estos comportamientos han sido documentados en investigaciones de Mangaza (2022) en la República del Congo y Coskuner (2022) en la Región Mediterránea. También se observó la tasa de cambio de cada cobertura: algunos usos son similares, pero otros, como los pastizales, muestran una tendencia a la baja, mientras que las áreas de bosques de coníferas aumentan, como indica Hernández (2021).

Tabla 4

Tasa de cambio de las coberturas del Área de Protección Flora y Fauna Nevado de Toluca.

Categorías	Total 1970	Total 2020	Tasa cambio del periodo
Agrícola	9,094.50	8,841.43	0.06 %
Agua	25.84	25.28	0.04 %
Bosque de coníferas: pino y táscate	16,946.2	20,523.3	-0.42 %
Bosque de coníferas: oyamel, ayarín y cedro	18,007.8	19,388.4	-0.15 %
Desprovisto de vegetación	590.59	587.91	0.01 %
Pastizal	7,463.64	2,768.97	1.26 %
Pastizal alpino	1,451.98	1,280.43	0.24 %
			-32.09
Asentamientos humanos	9.28	158.20	%
			-31.84
Mina de arena	0.00	15.92	%

Nota, Elaboración propia, 2024

En la tabla 4 se evidencia un crecimiento en los bosques de coníferas, con una tasa de cambio del 0.57%, equivalente a 4,957.71 ha, lo que sugiere que las medidas de protección han sido efectivas. Sin embargo, el pastizal ha perdido un 1.26% de su cobertura inicial. Este fenómeno también fue señalado por Pineda López (2017) en su estudio sobre el uso del suelo en Hidalgo, donde comenta que es la zona de intercambio de otras coberturas. Además, los usos de suelo urbano y de extracción de arena han crecido más del 30%, alcanzando aproximadamente 160 ha, lo que es preocupante en una zona de conservación. Para analizar los cambios en las coberturas, se utilizaron los índices de cambio de Pontius et al. (2004) y se generó una matriz de transición para cada uno de los tiempos, como lo recomiendan Pineda Jaimes et al. (2009), Sandoval-García et al. (2021) y Hernández et al. (2023). Estos resultados se presentan gráficamente en la tabla 5 y 6.

Tabla 5

Ejemplo de una de las Matrices de pérdidas y ganancias de cobertura del periodo 1970 – 2020 del Área de Protección Flora y Fauna Nevado de Toluca

	Total		Total		Ganancia			
	1970	%	2020	%	Pérdidas	%	s	%
Agrícola	9,094.50	16.97	8,841.43	16.50	1,534.74	16.96	1,281.67	14.16
Agua	25.84	0.05	25.28	0.05	1.56	0.02	1.00	0.01
Bosque de coníferas:								
pino y táscate	16,946.22	31.62	20,523.34	38.30	1,179.47	13.03	4,756.59	52.55
Bosque de coníferas:								
oyamel,								
ayarín y								
cedro	18,007.81	33.60	19,388.40	36.18	548.19	6.06	1,928.78	21.31
Desprovisto de vegetación	590.59	1.10	587.91	1.10	4.04	0.04	1.36	0.02
Pastizal	7,463.64	13.93	2,768.97	5.17	5,607.18	61.95	912.51	10.08
Pastizal alpino	1,451.98	2.71	1,280.43	2.39	175.68	1.94	4.12	0.05
Asentamiento								
s humanos	9.28	0.02	158.20	0.30	0.84	0.01	149.76	1.65
Mina de								
arena	0.00	0.00	15.92	0.03	0.00	0.00	15.92	0.18
		100.0		100.0		100.0		100.0
Total, ha.	53,589.88	0	53,589.88	0	9,051.71	0	9,051.71	0

Nota, Elaboración propia, 2024

Tabla 6

Ejemplo de una de las Matrices de intercambio, cambio total y cambio neto de coberturas del periodo 1970 – 2020 del Área de Protección Flora y Fauna Nevado de Toluca

	Total		Total				Cambio		Cambio	
	1970	%	2020	%	Intercambio	%	Total	%	Neto	%
Agrícola	9,094.50	16.97	8,841.43	16.50	2,563.33	4.78	1,408.21	2.63	126.54	0.24
Agua	25.84	0.05	25.28	0.05	2.00	0.00	1.28	0.00	0.28	0.00
Bosque de coníferas: pino y táscate	16,946.22	31.62	20,523.34	38.30	2,358.94	4.40	2,968.03	5.54	1,788.5 6	3.34
Bosque de coníferas: oyamel, ayarín y cedro	18,007.81	33.60	19,388.40	36.18	1,096.39	2.05	1,238.49	2.31	690.29	1.29
Desprovisto de vegetación	590.59	1.10	587.91	1.10	2.72	0.01	2.70	0.01	1.34 2,347.3	0.00
Pastizal	7,463.64	13.93	2,768.97	5.17	1,825.02	3.41	3,259.85	6.08	4	4.38
Pastizal alpino	1,451.98	2.71	1,280.43	2.39	8.24	0.02	89.90	0.17	85.78	0.16
Asentamientos humanos	9.28	0.02	158.20	0.30	1.68	0.00	75.30	0.14	74.46	0.14
Mina de arena	0.00	0.00	15.92	0.03	0.00	0.00	7.96	0.01	7.96	0.01
	100.0						16.8		5,122.5	
Total, ha.	53,589.88	0	53,589.88	100.00	7,858.32	14.66	9,051.71	9	5	9.56

Nota, Elaboración propia, 2024

En la matriz de transición (ver tablas 5 y 6) se analizan los cambios en las coberturas de suelo desde 1970 hasta el 2020. Se destaca que el bosque de coníferas, compuesto por especies como pino, táscate, oyamel, ayarín y cedro, representa el 74.48% de la extensión total. Por otro lado, las actividades antrópicas, que incluyen la agricultura, la extracción de minerales y los asentamientos humanos, representan el 16.83%. Esta información se puede observar con mayor claridad en la tabla 6. Las variaciones en las pérdidas y ganancias de coberturas reflejan

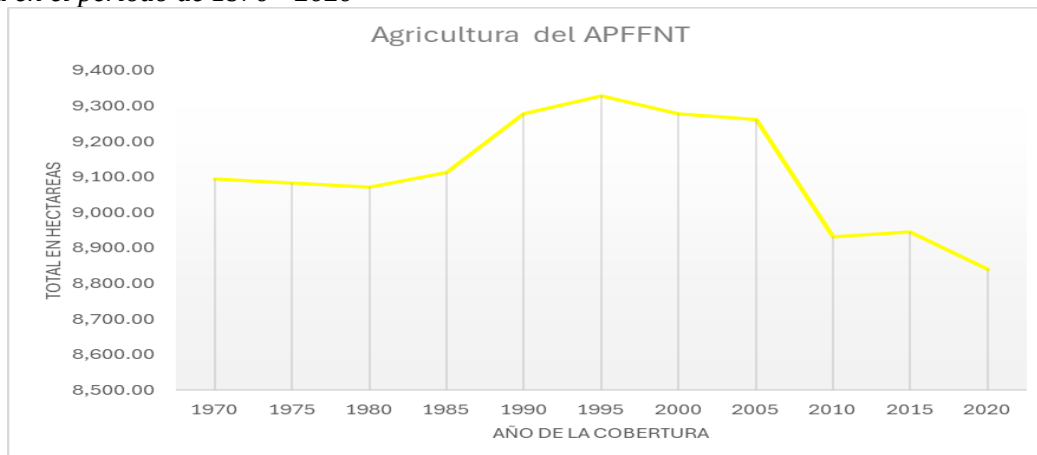
tendencias significativas. Aunque se pueden identificar estos movimientos a través del cambio total y el cambio neto, se observa que los bosques de coníferas experimentan un mayor impacto, con un cambio del 7.84% del área total, tal como señala Cruz Huerta (2015) en su investigación sobre modelaje y uso del suelo.

El pastizal, por su parte, muestra una dinámica de cambio considerable, con un porcentaje del 6.08%. Junto con el bosque de coníferas, estos cambios suman un total del 16.89% en variaciones de área. Sin embargo, el cambio neto se reduce al 9.56%, lo que indica que, aunque algunas zonas han sido perdidas, otras han experimentado una expansión, reflejando la compleja dinámica del entorno. Entre 1970 y 2020, la principal tendencia observada fue el crecimiento significativo de los bosques de coníferas, que aumentaron en un 6.67%, lo que equivale aproximadamente a 3,577 ha. Este incremento se atribuye en parte a la pérdida de áreas de pastizal, como señala Pineda Jaimes et al. (2009), que indica que el aumento en la cobertura forestal se debe a la conversión de pastizales. Este crecimiento ha sido impulsado por varios programas de reforestación implementados a lo largo del periodo estudiado, lo que demuestra un esfuerzo consciente por restaurar y conservar las áreas forestales.

Los cambios en la cobertura del suelo son más evidentes al compararlos a lo largo del tiempo mediante análisis gráficos, lo que permite identificar fenómenos que afectan su crecimiento o disminución. Estas visualizaciones revelan patrones y tendencias influenciadas por factores naturales y humanos, facilitando la comprensión de la evolución del paisaje y las causas subyacentes de los cambios. Aunque la agricultura ha experimentado transformaciones, sus pérdidas y ganancias son similares, lo que resulta en un cambio total pequeño, según Camacho (2015). Al comparar los tiempos se observa que el comportamiento no es igual en cada uno de los lapsos por lo que saber la tendencia de cada uno de estos años indica un comportamiento diferente. En los gráficos siguientes se observa mejor la dinámica de cada una de estas coberturas.

Figura 4.

Gráfica de comportamiento de la agricultura en el Área de Protección flora y fauna Nevado de Toluca en el periodo de 1970 - 2020



Nota, Elaboración propia, 2024

En la figura 4 se puede apreciar el comportamiento de las coberturas de suelo desde 1970 hasta 1985, período durante el cual se presenta una tendencia estable en la extensión de las diferentes coberturas. Sin embargo, a partir de 1985 y hasta 1995, se observa un crecimiento aproximado de 200 hectáreas, que se mantiene hasta 2005. Este crecimiento puede atribuirse a diversas iniciativas de conservación y a un aumento en las actividades de reforestación en la región. A partir de 2005, la tendencia cambia notablemente, mostrando una disminución en las áreas dedicadas a la agricultura. Esta reducción puede ser el resultado de políticas enfocadas en la conservación del medio ambiente y la promoción de prácticas sostenibles, así como de la reforestación en áreas previamente destinadas a la agricultura. Además, la escasa afluencia de actividades antrópicas en el área, probablemente debido a restricciones o a un cambio en las prioridades económicas locales, también ha contribuido a este fenómeno.

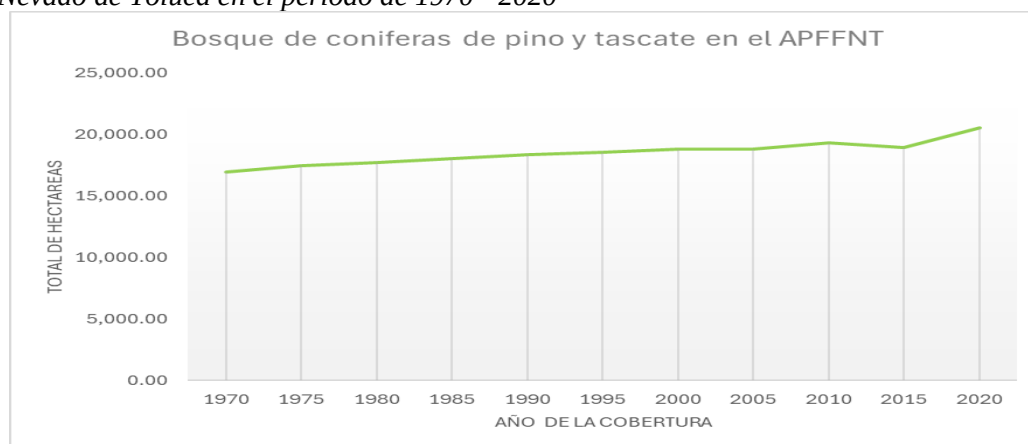
Este análisis temporal revela la compleja interacción entre las prácticas humanas y las iniciativas de conservación, así como su impacto en la dinámica de las coberturas de suelo.

En lo que respecta a la cobertura de bosques de coníferas, específicamente de pino y táscate, se ha documentado un comportamiento de crecimiento constante a lo largo del tiempo, con un aumento aproximado de 1,000 hectáreas entre 1970 y 2020. Este crecimiento sostenido puede

atribuirse en gran medida a la ubicación de estas áreas dentro del polígono de protección del Flora y Fauna Nevado de Toluca. La designación de esta región como área protegida ha promovido la implementación de diversas medidas de conservación, que incluyen la restricción de actividades destructivas y la promoción de iniciativas de reforestación, como se observa en la figura 5.

Figura 5

Gráfica de comportamiento del Bosque de coníferas de pino y táscate en el Área de Protección flora y fauna Nevado de Toluca en el periodo de 1970 - 2020



Nota, Elaboración propia, 2024

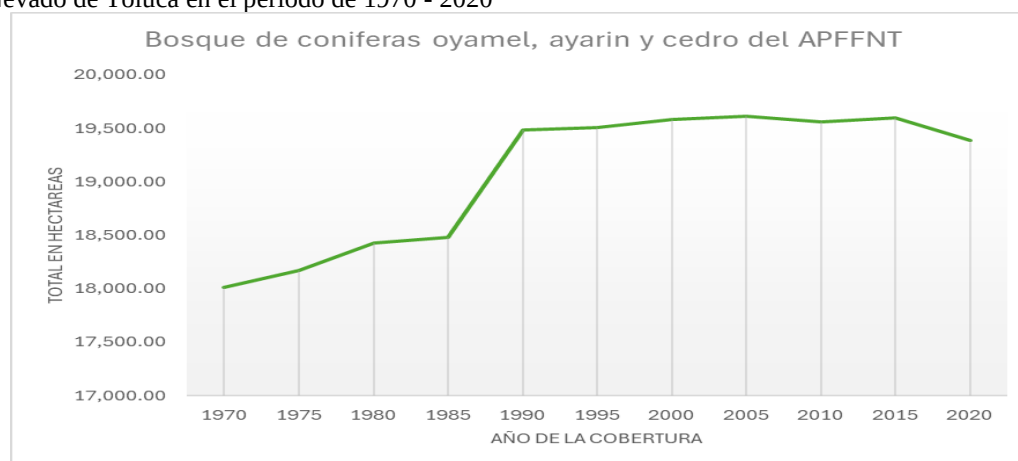
La cobertura de bosques de coníferas de oyamel ayarín y cedro, ha mostrado una dinámica de crecimiento significativa a lo largo de las décadas. Este crecimiento alcanzó su punto álgido entre 1970 y 1990, durante el cual la superficie forestal aumentó en aproximadamente 1,500 hectáreas. Este auge se puede atribuir a una serie de factores, como la implementación de políticas de reforestación y conservación que promovieron la protección de estas especies y su hábitat.

Desde 1990 hasta 2015, la cobertura de estos bosques se mantuvo relativamente estable, indicando un equilibrio en el ecosistema. Este período de estabilidad fue crucial, ya que permitió que la biodiversidad floreciera y se conservaran los servicios ecosistémicos esenciales que los bosques ofrecen, como la regulación del ciclo del agua y el almacenamiento de carbono.

Sin embargo, a partir de 2015, se comenzó a observar un decremento en la cobertura, tal como se ilustra en la figura 6. Este descenso puede estar relacionado con diversos factores, incluidos el aumento de actividades humanas, como la agricultura y la urbanización, que han llevado a la fragmentación del hábitat y a la reducción del área forestal. También es posible que cambios climáticos, como sequías o enfermedades, están afectando negativamente la salud de estas especies arbóreas.

Figura 6.

Gráfica de comportamiento del Bosque de coníferas de oyamel, ayarín y cedro en el Área de Protección flora y fauna Nevado de Toluca en el periodo de 1970 - 2020

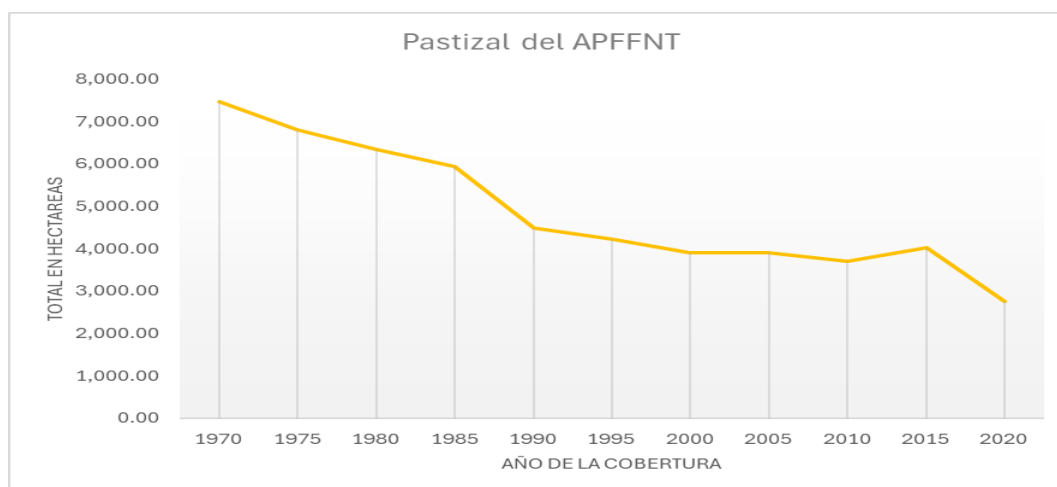


Nota, Elaboración propia, 2024

En lo que respecta al pastizal, esta cobertura ha mostrado una tendencia a la disminución, un fenómeno que se puede atribuir en gran medida al crecimiento de la cobertura forestal de bosques de coníferas. Este aumento en la extensión de los bosques se ha visto favorecido tanto por programas de reforestación como por el crecimiento natural que ocurre en los gaps o huecos que se presentan dentro del mismo bosque, esto se puede observar mejor en la figura 7.

Figura 7.

Gráfica de comportamiento del pastizal en el Área de Protección flora y fauna Nevado de Toluca en el periodo de 1970 - 2020



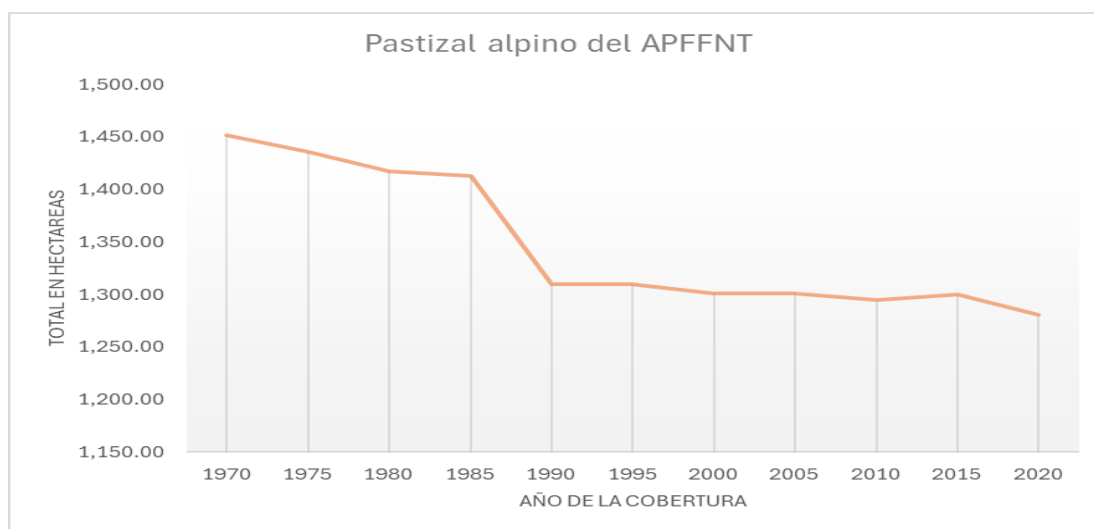
Nota, Elaboración propia, 2024

El pastizal alpino se distingue como una de las coberturas que ha experimentado un impacto relativamente menor en comparación con otras coberturas debido a la altitud a la que se desarrolla. Esta ubicación elevada proporciona ciertas condiciones que limitan la expansión de actividades humanas y la presión antrópica, lo que ha permitido que el pastizal mantenga su integridad en gran medida, ver figura 8. Sin embargo, los cambios que ha experimentado esta cobertura se han concentrado principalmente en las zonas de interfaz con el bosque de coníferas, donde el crecimiento natural de estas especies ha generado interacciones significativas. También la agricultura ha tomado parte de esta cobertura para su crecimiento con aproximadamente 700 ha; Camacho Sanabria (2015) reporta un comportamiento similar en una zona aledaña al Nevado de Toluca.

Este fenómeno se intensifica en el contexto del cambio climático, que ha alterado las condiciones ambientales en las zonas de alta montaña. Con el aumento de las temperaturas y la variabilidad en los patrones de precipitación, el ecosistema del pastizal alpino ha comenzado a experimentar cambios en su composición y estructura.

Figura 8.

Gráfica de comportamiento del pastizal alpino en el Área de Protección flora y fauna Nevado de Toluca en el periodo de 1970 - 2020



Nota, Elaboración propia, 2024

En lo que respecta a la cobertura de asentamientos humanos, se observa que entre 1970 y 1985 no se registraron crecimientos significativos. Sin embargo, a partir de ese punto, y especialmente hasta 2010, se produjo un aumento relativamente alto en la extensión de estas áreas urbanas, un fenómeno que se ilustra claramente en la figura 9. Este crecimiento puede atribuirse a diversos factores, incluidos el desarrollo urbano, el aumento de la población y la expansión de actividades económicas que requieren espacio, lo que ha llevado a una mayor conversión de tierras para asentamientos.

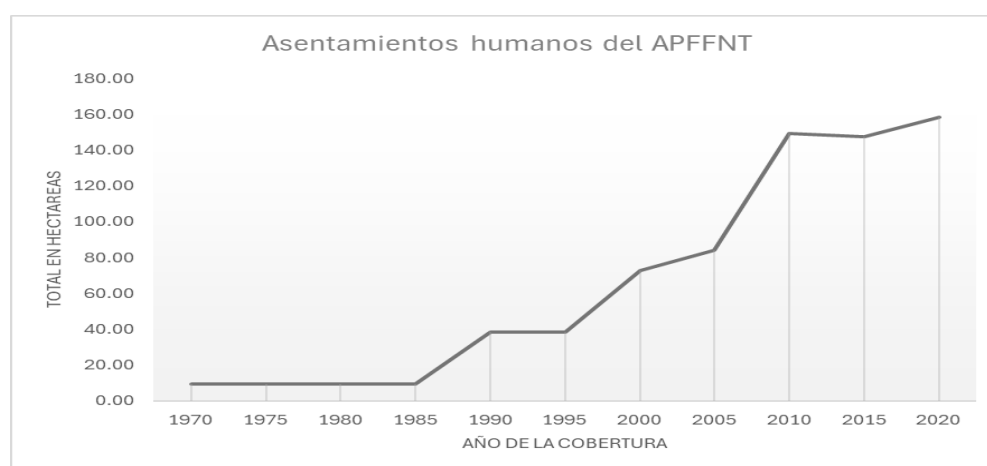
Desde 2010 hasta la fecha, el crecimiento de los asentamientos humanos ha continuado, pero de manera más moderada. A pesar de esta desaceleración, la dinámica sigue mostrando un patrón de expansión que no parece tener retroceso, lo que indica una tendencia persistente en la ocupación del suelo. Esta situación plantea preocupaciones sobre el impacto que la urbanización descontrolada puede tener en el medio ambiente local, incluyendo la fragmentación de ecosistemas, la pérdida de biodiversidad y la alteración de los ciclos hídricos.

Ante esta realidad, es crucial evaluar e implementar políticas de conservación que aborden específicamente el fenómeno del crecimiento de asentamientos. Estas políticas podrían incluir la planificación urbana sostenible, la promoción de espacios verdes, y la regulación del uso del

suelo para limitar la expansión desmedida. Además, es importante considerar estrategias de desarrollo que integren la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades locales, fomentando un equilibrio entre el crecimiento urbano y la protección de los recursos naturales.

Figura 9.

Gráfica de comportamiento de los asentamientos humanos del Área de Protección flora y fauna Nevado de Toluca en el periodo de 1970 - 2020



Nota, Elaboración propia, 2024

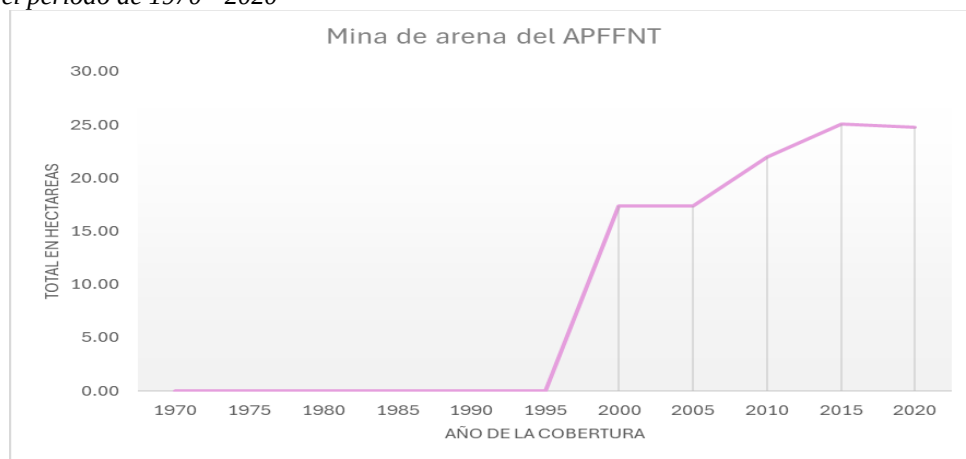
Una de las coberturas que mayor impacto tiene en el área de conservación es la de mina de arena, un fenómeno que comenzó a notarse aproximadamente en el año 2000. En ese momento, se detectó un área de extracción de arena que abarcaba aproximadamente 14 hectáreas, situada dentro del bosque, la cual no existía cuando fue declarada área natural protegida. Este desarrollo puede ser atribuible a la situación económica precaria de los poblados cercanos a la mina, donde la explotación de recursos naturales se convierte en una de las pocas opciones para generar ingresos.

A pesar de que la actividad minera ha mostrado cierta disminución en su área de operación, las consecuencias sobre el entorno ecológico continúan siendo preocupantes. La extracción de arena no solo altera la estructura del suelo y la vegetación circundante, sino que también puede

impactar al ecosistema, provocando erosión y afectando la biodiversidad local. Este fenómeno es particularmente relevante en un área de conservación, donde la integridad ecológica es esencial para preservar los hábitats y las especies que dependen de ellos. Como se puede observar en la figura 10, el impacto de la mina de arena es evidente, y su presencia en un área protegida plantea desafíos significativos para la gestión y conservación del entorno. Es crucial considerar la implementación de políticas que regulen esta actividad, buscando un equilibrio entre las necesidades económicas de las comunidades locales y la conservación de los recursos naturales.

Figura 10.

Gráfica de comportamiento de cobertura de mina de arena del Área de Protección flora y fauna Nevado de Toluca en el periodo de 1970 - 2020



Nota, Elaboración propia, 2024

Los estudios sobre los cambios en el uso del suelo son fundamentales, ya que ofrecen una base para analizar las tendencias y comportamientos de cada tipo de cobertura en una zona de estudio. Estos cambios están influenciados por diversos factores, que incluyen aspectos físicos, sociales y, en muchos casos, económicos (Brovelli et al., 2020). Comprender la magnitud y la tendencia de cada cobertura es esencial, por lo que se ha llevado a cabo una clasificación de las tendencias y del impacto en el área de estudio. Esto permitirá una evaluación más precisa de los efectos que estos cambios tienen sobre el ecosistema. Es importante destacar que las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son herramientas clave para la planificación y regulación de las

actividades de manejo y administración del entorno. El uso de tecnologías avanzadas en este contexto puede facilitar la toma de decisiones informadas en el desarrollo de estrategias específicas de manejo. Estas estrategias deben ser adaptadas a las características particulares de cada zona, dado que cada área presenta condiciones y necesidades únicas que requieren un enfoque personalizado en su gestión.

Conclusiones

El Área de Protección presenta resultados positivos en términos de crecimiento de las coberturas forestales, que abarcan aproximadamente el 74% de su superficie total. Sin embargo, es preocupante la presencia de actividades antrópicas, como la agricultura y la urbanización, que ocupan casi el 17% de la zona. Estas intervenciones humanas podrían afectar la integridad del ecosistema y la biodiversidad, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias de manejo que mitiguen su impacto y promuevan la conservación del área.

Los resultados del análisis del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca (APFFNT) revelan los cambios significativos ocurridos en los últimos 50 años, abarcando el periodo de 1970 a 2020. Aunque el análisis muestra que no ha habido cambios drásticos que impacten el área de manera extrema, sí se observan tendencias claras de transformación en el uso del suelo. Uno de los hallazgos más relevantes es la notable pérdida de pastizal, que representa aproximadamente un 8.76 %, lo que equivale a cerca de 4,957 hectáreas. Este cambio ha resultado principalmente en la conversión de estas áreas a coberturas arbóreas de pino y táscate, que han aumentado considerablemente en un 6.67 %. Este cambio sugiere un proceso de regeneración natural, aunque también plantea interrogantes sobre las causas subyacentes de la pérdida de pastizales.

Además, las áreas urbanas y construidas han mostrado un crecimiento gradual, incrementándose en un 0.28 % del territorio, lo que corresponde a 148.92 hectáreas. Este aumento es indicativo de la presión urbana y el desarrollo que está afectando a la región, lo que podría tener implicaciones para la biodiversidad y la sostenibilidad de los ecosistemas locales. Un hallazgo impactante es la presencia de una mina dentro de esta área protegida, que abarca

aproximadamente 15 hectáreas. Esta mina no existía al momento de la creación del parque nacional en 1936, lo que subraya las tensiones entre la conservación y las actividades extractivas. Este cambio resalta la necesidad de reevaluar las políticas de manejo y protección del área, considerando las presiones externas que amenazan la integridad del ecosistema. En conjunto, estos resultados subrayan la importancia de un monitoreo continuo y un manejo adaptativo para garantizar la conservación de la biodiversidad en el APFFNT.

Agradecimientos

El primer autor agradece al CONACYT por la beca doctoral (443361) otorgada para la realización de la presente investigación.

Referencias bibliográficas

- Bocco, G., Mendoza, M., & Masera, O. R. (2001). La dinámica del cambio del uso del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 44, 18–38. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112001000100003
- Brovelli, M. A., Sun, Y., & Yordanov, V. (2020). Monitoring forest change in the amazon using multi-temporal remote sensing data and machine learning classification on Google Earth Engine. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/ijgi9100580>
- Camacho Sanabria, J.M. (2015). Modeling of land use/cover changes: Prospective scenarios in the Estado de Mexico. Case study - Amanalco de Becerra. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 21(2), 203-220, ISSN 2007-3828, <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2014.10.049>
- CEPANAF. (2022). *Áreas Naturales Protegidas*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. http://cepanaf.edomex.gob.mx/areas_naturales_protegidas
- CONAFOR. (2023). *Enfoques para el monitoreo de la cobertura forestal en México*. Comisión Nacional Forestal. <https://www.gob.mx/conafor/articulos/enfoques-para-el-monitoreo-de-la-cobertura-forestal-en-mexico>
- CONANP. (2023). *Áreas Naturales Protegidas*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/areas-naturales-protegidas-decretadas>
- Cooper, S., Okujeni, A., Pflugmacher, D., van der Linden, S., & Hostert, P. (2021). Combining simulated hyperspectral EnMAP and Landsat time series for forest aboveground biomass mapping. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 98. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.102307>
- Coskuner, K.A. (2022). Land use/land cover change as a major driver of current landscape flammability in Eastern Mediterranean region: A case study in Southwestern Turkey.

- Bosque, 43(2), 157-167, ISSN 0304-8799, <https://doi.org/10.4067/S0717-92002022000200157>
- Cruz Huerta, C. (2015). Modeling land-use change and future deforestation in two spatial scales. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 21(2), 137-156, ISSN 2007-3828, <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2014.06.025>
- Duarte, E., Emanuelli, P., Milla, F., Orellana Díaz, O., & Lopez, S. (2016). *Análisis de cambios de la cobertura forestal y uso de la tierra mediante imágenes satelitales de alta resolución espacial: años 2009 – 2012 – 2015. Sitio piloto Cantón Puriscal. Costa Rica.* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10664.78086>
- FAO PNUMA. (2020, mayo 22). El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) o para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)*. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Foody, G. M., Cutler, M. E., McMorrow, J., Pelz, D., Tangki, H., Boyd, D. S., & Douglas, I. (2001). Mapping the biomass of Bornean tropical rain forest from remotely sensed data. *Global Ecology and Biogeography*, 10(4), 379–387. <https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2001.00248.x>
- Gordillo Ruiz, M. C., & Castillo Santiago, M. A. (2016). Cambio de uso del suelo en la cuenca del río Sabinal, Chiapas, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 4(10), 39. <https://doi.org/10.19136/era.a4n10.803>
- He, X., Lei, X. D., & Dong, L. H. (2021). How large is the difference in large-scale forest biomass estimations based on new climate-modified stand biomass models? *Ecological Indicators*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107569>
- Hernández Cavazos, M. C., Sandoval García, R., Molina Guerra, V. M., & Alanís Rodríguez, E. (2023). Análisis multitemporal del cambio de uso de suelo en el municipio de Linares, Nuevo León. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 1–14. <https://doi.org/10.19136/era.a10n2.3743>
- Hernández Pérez, E. (2022). Land-use change and landscape fragmentation in central Veracruz, Mexico (1989–2015). *Madera y Bosques*, 28(1), ISSN 1405-0471, <https://doi.org/10.21829/myb.2022.2812294>
- Hernández, M.J.P. (2021). Dynamics of changes in land use and vegetation due to anthropogenic activities in Zaachila, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 12(66), ISSN 2007-1132, <https://doi.org/10.29298/rmcf.v12i66.894>
- INEGI. (2023a). *Diccionario de datos de uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463908364>
- INEGI. (2023b). *Ortoimágenes*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/temas/imagenes/ortoimagenes/#descargas>
- Li, S., Wang, T., Hou, Z., Gong, Y., Feng, L., & Ge, J. (2021). Harnessing terrestrial laser scanning to predict understory biomass in temperate mixed forests. *Ecological Indicators*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107011>
- Lumbres, R. I. C., & Lee, Y. J. (2014). Aboveground biomass mapping of La Trinidad forests in Benguet, Philippines, using Landsat Thematic Mapper data and *k* -nearest neighbor

-
- method. *Forest Science and Technology*, 10(2), 104–111.
<https://doi.org/10.1080/21580103.2013.866171>
- Massé, M.V.M. and Salas, R.A. (2020) El estado en la relación turismo, ambiente y sustentabilidad en México, <http://revistacopala.net/index.php/ojs/issue/view/9>. Available at: <https://app.box.com/s/jggbs3q26mf4kir02smthearewfl88iy> (Accessed: 2024). DOI: 10.35600.25008870.2020.9.00156.
- Mangaza, L. (2022). Impacts of land use change on biomass and diversity in the forest landscape of the Yangambi Biosphere Reserve in the Democratic Republic of Congo. *Bois et Forêts des Tropiques*, 353, 61-73, ISSN 0006-579X, <https://doi.org/10.19182/bft2022.353.a36836>
- Miranda, F., & Hernández X, E. (1963). *Los tipos de Vegetación de México y su clasificación*. Bol. Soc. Bot. Méx. <https://doi.org/https://doi.org/10.17129/botsoci.1084>
- Olvera García, J., & Pichardo Pagaza, I. (2017). *Área Protección Flora Fauna Nevado Toluca. Retos y oportunidades* (1a ed.). Universidad Autónoma del estado de México.
- ONU. (2022). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Organización de la Naciones Unida. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>
- Pineda Jaimes, N. B., Bosque Sendra, J., Gómez Delgado, M., & Plata Rocha, W. (2009). Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación. *Investigaciones Geográficas*, 69, 33–52. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56912295004>
- Pineda López, M.d.R. (2017). Dynamics of land use and land cover in a Mexican national park. *Madera Bosques*, 23(3), 87-99, ISSN 1405-0471, <https://doi.org/10.21829/myb.2017.2331492>
- Pontius, R., & Petrova, S. (2010). Assessing a predictive model of land change using uncertain data. *Environmental Modelling & Software*, 25, 299–309. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2009.09.005>
- Pontius, R. G., Shusas, E., & McEachern, M. (2004). Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 101(2–3), 251–268. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2003.09.008>
- QGIS Development Team. (2023). *QGIS Geographic Information System*. Open-Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org/es/site/>
- Sánchez-Reyes, U. J., Niño-Maldonado, S., Barrientos-Lozano, L., & Treviño-Carreón, J. (2017). Assessment of land use-cover changes and successional stages of vegetation in the natural protected area altas cumbres, Northeastern Mexico, using landsat satellite imagery. *Remote Sensing*, 9(7). <https://doi.org/10.3390/rs9070712>
- Sandoval-García, R., Jiménez-Pérez, J., Yerena-Yamallel, J. I., Aguirre-Calderón, O. A., Alanís-Rodríguez, E., & Gómez-Meza, M. V. (2021). Multitemporal analysis of land use and vegetation in the Cumbres de Monterrey National Park. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 12(66). <https://doi.org/10.29298/rmcf.v12i66.896>
- Velázquez, A., Mas, J. F., Díaz Gallegos, J. R., Mayorga-Saucedo, R., Alcántara, P. C., Castro, R., Fernández, T., Bocco, G., Ezcurra, E., & Palacio, Y. J. L. (2002). *Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México*. <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906202.pdf>

Wang, Y., Zhang, X., & Guo, Z. (2021). Estimation of tree height and aboveground biomass of coniferous forests in North China using stereo ZY-3, multispectral Sentinel-2, and DEM data. *Ecological Indicators*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107645>

Parix Lunex Luna Palacios

Estudió en la Universidad Autónoma del Estado de México, teniendo los grados de Licenciado en Geografía, Especializado en Cartografía. Automatizada, Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Maestro en Análisis Espacial y Geoinformática, así como Doctorante en Ciencias Ambientales por la Facultad de Química de esta misma institución. El cual se ha desempeñado en los ámbitos públicos como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, como especialista en el ámbito de análisis geográfico.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6035-7069>
proyecx@gmail.com

Salvador Adame Martínez

Profesor-Investigador de tiempo completo en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Planeación Territorial (Ceplat) perteneciente a la Facultad de Planeación Urbana y Regional (FaPUR) de la Universidad Autónoma del Estado de México. Geógrafo por la UNAM, Maestría y Doctorado en Ciencias por el Colegio de Postgraduados (COLPOS). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT). Reconocimiento Perfil Deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Líneas de investigación: Sustentabilidad Urbana, Riesgo y Vulnerabilidad, y Variabilidad Climática.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4499-0099>
sadamem@uaemex.mx

Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo

Ingeniero Agrónomo, Maestro en Ecología, que se adentró en la Agroecología y Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas Agropecuarios, al obtener el Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Su larga trayectoria como docente e Investigador de la disciplina geográfica y la ordenación del territorio le permite unificar la ciencia ambiental y el enfoque de sustentabilidad, bajo una visión geográfica y sistémica. Es autor de nueve libros, 79 capítulos, 59 artículos científicos. Es Investigador Nacional SNI Nivel 1 con vigencia 2012-2027.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0089-701X>
jggutierrezc@uaemex.mx



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Economía circular y sustentabilidad desde la *Teoría del Metabolismo Social*

Vargas Belmar, David Alejandro
Mercado Salgado, Patricia

Economía circular y sustentabilidad desde la *Teoría del Metabolismo Social*

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0369.1

Fecha de recepción: 29 de julio de 2024

Fecha de aceptación: 04 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-29, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/356>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Economía circular y sustentabilidad desde la *Teoría del Metabolismo Social*

Circular economy and sustainability from the *Theory of Social Metabolism*

David Alejandro Vargas Belmar

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0009-0006-9664-4637>

Patricia Mercado Salgado

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-5140-3139>

Fecha de recepción: 29 de julio de 2024

Fecha de aceptación: 04 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

La humanidad enfrenta desafíos ambientales y sociales por el predominante modelo de la Economía Lineal que olvida la dependencia humana con la naturaleza. Se cimienta en la sobreexplotación de recursos y generación masiva de residuos, depredando ecosistemas naturales traduciéndose en afectaciones a la flora, fauna y clima. La propuesta actualmente más aceptada como alternativa es la Economía Circular. El concepto de circularidad en el contexto ambiental no es nuevo, data del siglo XVII. Pero hasta la segunda mitad del siglo XX fue retomado a causa de la concientización ambiental ante la degradación perceptible del entorno natural y sus afectaciones directas al ser humano. Este periodo fomentó la construcción de enfoques en atención a la problemática ambiental, buscando alternativas que logren transitar hacia un modelo restaurador. El propósito de esta reflexión teórica es avanzar en el entendimiento de la economía circular como arquetipo del Desarrollo Sustentable empleando la visión de la Teoría del Metabolismo Social que analiza la reciprocidad de materias y energías entre los procesos naturales y sociales dentro de los límites planetarios. A modo de conclusión se puede decir que la economía circular descuida la relevancia metabólica existente entre las entidades sociales y naturales por el reduccionismo antropocentrista del beneficio económico.

Palabras clave: Economía circular, Economía lineal, Metabolismo social y Sustentabilidad.

Abstract

Humanity faces environmental and social challenges due to the predominant model of the Linear Economy that forgets human dependence on nature. It is based on the overexploitation of resources and massive generation of waste, depredating natural ecosystems resulting in impacts on flora, fauna and climate. The proposal currently most accepted as an alternative is the Circular Economy. The concept of circularity in the environmental context is not new, it dates back to the 17th century. But it was not until the second half of the 20th century that it was taken up again due to environmental awareness of the degradation of the natural environment and its direct impact on human beings. This period encouraged the construction of approaches to address environmental problems, seeking alternatives that manage to move towards a restorative model. The purpose of this theoretical reflection is to advance in the understanding of CE as an archetype of Sustainable Development using the vision of the Theory of Social Metabolism that analyzes the reciprocity of materials and energies between natural and social processes within planetary limits. Finally, it can be said that CE neglects the metabolic relevance existing between social and natural entities caused by the anthropocentric reductionism of economic benefit.

Keywords: Circular economy, Linear economy, Social metabolism, Sustainability.

Introducción

El planeta tierra contiene los elementos necesarios para la vida. Los seres vivos que la habitan se han desarrollado a través de la adaptación y el manejo de los recursos naturales. Los seres humanos, por su parte, buscan comprender su entorno al depender de ello su supervivencia (Rodríguez y Quintanilla, 2019), acumulando conocimientos empíricos y formando relaciones con los organismos con los que coexisten (Carabias et al., 2009). Esta relación puede ser vista entre dos campos de conocimiento: ecología y sociología. La primera constituye el estudio de la relación de los organismos vivos con su hogar, es decir, con el medio ambiente en el que habitan (Carabias et al. 2009). La segunda persigue el estudio sistemático de los entornos sociales, sus instituciones, incluida la vida de las personas, los grupos, las comunidades y las sociedades (Longo et al., 2021). De esta relación surge la socio-ecología como un sistema complejo y flexible ante la interacción de diferentes componentes culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos y tecnológicos entre otros (Farhad, 2012). Pero esta relación humano-naturaleza ha sido entendida solamente desde la mirada antropocéntrica generadora del grave problema ambiental (Cifuentes et al. 2018), por no comprender que no se está por encima de nadie (Hernández y Sandoval, 2022)

y que ha abandonado esa relación complementaria con el medio ambiente y otros seres vivos al grado de olvidar que de ello depende su sobrevivencia.

El ser humano no vislumbra aún que está en una etapa crítica por el manejo irracional de los recursos planetarios. Por mencionar algunos datos, la sobreexplotación de recursos se ha triplicado desde 1970, pasando de 30.000 a 106.000 millones de toneladas diarias. Este consumo desmedido ha causado que los recursos que podía restablecer el planeta en 2024 se agotarán el 1 de agosto, si se continúa de esta manera, se prevé que la explotación de materiales aumente un 60% de aquí al 2060. Una parte de las consecuencias es que el proceso de extracción y transformación de recursos son los causantes de más del 60% de emisiones de efecto invernadero y el 40% con impacto negativo a la salud humana. Por otro lado, se espera que para 2050 se generen 3,400 millones de toneladas anuales de residuos, trayendo cambios en los ecosistemas y cursos del agua que tardarán cientos de años en restablecerse (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2024; Banco Mundial [BM], 2018; Global Footprint Network [GFB], 2024). Todo lo anterior ha traído una cadena de desastres para la biósfera que vive su sexta extinción masiva generada por la actividad de la especie humana. Estas cifras muestran que los beneficios de la Revolución Industrial, ahora se ponen en tela de juicio al no tener en cuenta al medio ambiente (ONU, 1987).

Ante este escenario y a partir de la premisa de que el ser humano y su organización social son parte integrante de los ecosistemas e inseparables del ecosistema global, Alarcón (2020) habla de una crisis socio ecológica, definida como aquellas situaciones en las cuales la reproducción social, los procesos y condiciones ecosistémicos para atender las necesidades básicas de los seres humanos se encuentran en riesgo, tanto a nivel local como global, por el uso insostenible, reconociendo que la actual crisis parte del proceso de acumulación de capital propio del desarrollo capitalista. Mientras tanto, la sociedad vive acelerada, incapacitada de contemplar las consecuencias de sus actividades, en la que el ser humano debería regresar a su raíz, la naturaleza, haciendo un alto al tipo y ritmo de vida (Rodríguez y Quintanilla, 2019).

El modelo económico lineal ha respondido a las necesidades egocéntricas del ser humano, creando falsas necesidades o soluciones a problemas inexistentes, impulsando la significancia del estatus social (Cifuentes et al. 2018). El presente se caracteriza por la intensa actividad humana, de ahí que, de manera geológica se le ha denominado la era del antropoceno (Urquiza, 2023) o era de los humanos sustentada por el uso desmedido de recursos, la extinción masiva de especies y alteraciones del paisaje natural (Morales et al. 2021; Farhad, 2012). En este sentido, la economía puede ser fundamental para resolver el problema del crecimiento económico y manejo de los recursos naturales (Corona, 1992). La relación entre el ser humano y el planeta es inseparable. Sin embargo, el modelo económico lineal adoptado desde el siglo XVIII ha generado esta crisis por lo que es indispensable contribuir en el entendimiento de la EC, analizándola desde la Teoría del Metabolismo Social por la reciprocidad de materias y energías entre los procesos naturales y sociales y su perspectiva biológica que fortalecerá a este nuevo campo de conocimiento aportando en la concepción planetaria sustentable.

De la economía lineal a la economía circular

El siglo XXI marca un punto de inflexión, permeado por la crisis medioambiental global, donde el modelo económico predominante (lineal) persiste en extraer recursos, procesarlos y desecharlos una vez consumidos sin gestión alguna, llevando a tal situación. Las consecuencias de la linealidad del modelo han sido el parteaguas del sinfín de problemas medioambientales, sociales y, por lo tanto, económicos al desencadenar escasez de los recursos naturales (Gutiérrez, 2022) y generación en exceso de residuos.

El modelo de economía lineal está caracterizado por: **(a)** la inestabilidad en el suministro de recursos (Kusumo et al. 2022); **(b)** daños irreversibles por el agotamiento de materias primas que comprometen la capacidad del planeta al no conseguir frenar la producción y consumo (Ramírez y Cortés, 2024; Prieto et al. 2017)]; **(c)** limitarse a responsabilizarse de los procesos sin prestar mayor atención al origen de los insumos y del destino de los residuos (Carrillo y Ponce, 2024); **(d)** buscar la manera de satisfacer deseos y necesidades del mercado de consumo, empleando estrategias como la obsolescencia programada con la finalidad de

alcanzar sus objetivos empresariales (Fraire et al., 2023); **(e)** transferir la responsabilidad de los residuos al cliente (consumidor) que compra productos y servicios (Bartoszczuk, 2023).

El modelo de la economía lineal (Figura 1) inicia con los recursos naturales finitos que son extraídos por exigencia del mercado, transformados en productos, consumidos y desechados a modo de cómprelo, úselo y tírelo (Carrillo y Vázquez, 2023).

Figura 1

Diagrama de Economía Lineal.



Nota, Adaptada de Kusumo et al. (2022).

El modelo lineal, herencia de la Revolución Industrial, tiene un enfoque antropocéntrico (Camacho y Chávez, 2023) y refleja la comprensión histórica de la crisis planetaria del actual colapso ecológico caracterizado por las alteraciones planetarias generadas en respuesta a la expansión masiva de las actividades humanas (Martínez, 2023; Torres, 2016). Para la naturaleza es como una canasta de recursos ilimitados (Carrillo et al., 2024): se pueden obtener permanentemente en cualquier momento y sin restaurarlos, sin embargo, no considera la generación de residuos ni al ambiente de principio a fin. Esta crisis ambiental ha permanecido por siglos con su constante degradación a los ecosistemas naturales que ha llevado a creer en la existencia de un límite planetario, creando diferentes enfoques para ser atendida. El que se aborda en este trabajo es la EC, predominante como alternativa por su planteamiento de circularidad al mantener un persistente uso de los recursos en el mercado, generando procesos transitorios que reduzcan la extracción de recursos y generación de residuos y colabore a la restauración de los ecosistemas naturales.

Antecedentes históricos de la economía circular

El término circularidad en la economía no es nuevo. Existe evidencia donde David Hume (1711-1776) reconoce que fue nombrado a finales del siglo XVII (Van den Berg, 2019), aunque hay autores que lo datan un siglo después (Ugalde, 2021; Haas et al., 2020). Fue hasta el siglo XVIII donde surgieron los mayores exponentes del término, destacando Richard Cantillon (1680-1743), François Quesnay (1694-1774) y François Véron Duverger de Forbonnais (1722-1800).

En 1758 François Quesnay, economista perteneciente a la corriente fisiocrática con inspiración biológica (Aguado et al., 2009), consideró a la economía como una actividad gobernada por leyes naturales de flujos físicos que no pueden analizarse fuera del orden natural (Castro, 2002). Su trascendencia surge por reconocer y plasmar al proceso económico como un flujo circular en las Tableaux Économiques (Van den Berg, 2019; Reike et al., 2018).

Mientras tanto, los economistas clásicos eran conscientes de la incapacidad del abastecimiento constante de recursos. Smith (1795) por ejemplo, señalaba la importancia de conocer los límites de la producción anual; Malthus (1846) destacaba que la diferencia entre el crecimiento poblacional y la producción se traduciría en la muerte de millones de personas.

Por otra parte, Mill (1943) criticó al crecimiento ilimitado de la riqueza del capital, causante de las alteraciones a los ecosistemas naturales por el exterminio en extremo de especies al verlas como competidoras de alimentos. Así mismo, resaltó una situación estacionaria entre el capital y la población que podría consolidar beneficios para la cultura del entendimiento y el progreso moral y social que ayudaría a aprender el arte de vivir.

En los años 60's del siglo pasado se retoma el término circularidad en el artículo *The Economics of the Coming Spaceship Earth* de Boulding (1966). Este autor describe el tránsito de los recursos en la actividad humana, que comienzan en un escenario no económico al económico y finalizan cuando su valor se vuelve cero. Reconoce el proceso de descubrirlos,

extraerlos, procesarlos y desecharlos en depósitos no económicos por ser inapropiados al sistema de intercambio. Ante esto, sugiere transitar de una economía abierta (lineal) a una cerrada (circular) capaz de reproducir continuamente el material en un sistema ecológico cíclico, proponiendo como pregunta eje ¿Por qué preocuparnos por todo esto, si la economía espacial todavía está muy lejos (al menos más allá de la vida de cualquiera que esté vivo ahora)? Así que comamos, bebamos, gastemos, extraigamos y contaminemos, y seamos tan felices como podamos, y dejemos que la posteridad se preocupe por la nave espacial Tierra (pág. 10).

A principios de la segunda mitad del siglo pasado se genera un punto de inflexión. Las consecuencias del modelo lineal se hicieron perceptibles en el aire, ríos, lagos, mares y suelos. Motivando al surgimiento de manifestaciones sociales, como el de Rachel Carson con su publicación *Silent Spring* de 1962, que despertó la conciencia medioambiental y atrajo la atención mundial (dos Santos et al. 2019) al denunciar las afectaciones por el uso del pesticida DDT, que perjudicaba a la biodiversidad en especial al águila calva, símbolo nacional de Estados Unidos (Friedman, 2007). En 1970 el Congreso de aquel país creó la Agencia de Protección Ambiental (McIntosh, 2007). Tal circunstancia provocó el interés de académicos como Barry Commoner, Erhlich, McHarg, Stahel y Reday originando un aumento en artículos publicados, campañas sociales ambientales y legislaciones de instituciones gubernamentales a nivel global.

En 1972 se realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo, Suecia, considerada la primera reunión global que atendía problemas ambientales (Castro, 2002; Camacho y Chávez, 2023; Carabias et al, 2009). Ante este escenario mundial, se generaron nuevos enfoques, tales como: Economía Ambiental, Ecología Industrial, Biomímesis, Economía Circular, Economía Azul y Economía Ecológica.

El primer entendimiento formal por la comunidad internacional para el cuidado del medio ambiente se efectuó en la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, en 1984 con la creación de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Fue

el 4 de agosto de 1987, en el 42º periodo de sesiones, donde la Comisión presentó un informe sobre el medio ambiente y el desarrollo, proponiendo el concepto de *Sustainable Development*. Para abordarlo, proponía asegurar la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias (ONU, 1987). El concepto de EC se introdujo formalmente en 1990 en la obra *Economics of Natural Resources and the Environment* de los economistas ambientalistas David Pearce y Kerry Turner basados en el trabajo del economista ecológico Boulding (Donaghy, 2022; Espinoza, 2023).

En 1991 Japón fue el primer país en utilizar principios circulares con la Ley para la utilización efectiva de los reciclables (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2024) y China el primero en una legislación nacional mediante su Ley de Promoción de la EC de 2008 (reformada en 2018), definiéndose en su artículo 2º como las actividades de reducción, reutilización y aprovechamiento de recursos realizadas en los procesos de producción, circulación y consumo (National People's Congress [NPC], 2018). En México existe una iniciativa con proyecto de decreto para expedir la Ley General de Economía Circular. La Secretaría del Medio Ambiente por su parte expidió el 1 de agosto de 2024, las “BASES PARA LA ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE LA Estrategia Nacional de Economía Circular en México”. Además, el gobierno de la presidenta Claudia Sheinbaum dio a conocer que el municipio de Tula en el estado de Hidalgo (Ciudad más contaminada de México) se convertirá en el primer proyecto de EC del país. A nivel estatal la Ciudad de México, Querétaro, Quintana Roo y Chihuahua cuentan con legislación referente a la EC. El Estado de México por su parte ha estado en mesas de diálogo sin formalizar alguna propuesta sobre el tema.

La posteridad de Boulding nos ha alcanzado, reflejada por la preocupación y los esfuerzos de varios sectores para establecer a la EC como:

Sistema económico que reemplaza el concepto de fin de vida útil por la reducción,

reutilización alternativa, reciclaje y recuperación de materiales en los procesos de producción/distribución y consumo. Opera a nivel micro (productos, empresas, consumidores), meso (parques eco industriales) y macro (ciudad, región, nación y más allá), con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible, creando simultáneamente calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras (Kirchherr et al. 2017, pág. 229).

Para avanzar en esta perspectiva alternativa es preciso aterrizar mecanismos de la EC entorno al Desarrollo Sustentable.

La economía circular en la sustentabilidad

Aunque *Sustainable Development* domina de manera discursiva los sectores públicos y privados. En inglés existe solo el término *Sustainable* y en español Sustentable y Sostenible. Rivera et al., (2017) mencionan la indistinción en la traducción *entre las dos del* vocablo anglosajón. Al final ha resultado en un debate al ser definidas independientemente por diferentes autores (Tabla 1).

Tabla 1

Desarrollo sustentable y Desarrollo sostenible

Fuente	Desarrollo sustentable	Desarrollo sostenible
Octtinger, 2022.	Consiste en un crecimiento regulado que contiene algunas medidas políticas y sociales para encaminar de manera eficiente los recursos del planeta tierra. Este tipo de desarrollo satisface las necesidades actuales de todos los habitantes del planeta, sin comprometer los recursos del futuro.	Tipo de desarrollo que se puede mantener por sí mismo sin que se vean afectados los recursos del planeta. Este tipo de desarrollo no precisa una intervención humana o exterior, ya que puede sostenerse de manera autónoma. Contando con tres factores claves: sociedad, economía y medio ambiente.
Rivera et al., 2017.	Enfatiza el cuidado de los recursos naturales y su uso, pero mediante un modelo que proteja el ambiente como prioridad.	Representa un enfoque principal sobre el desarrollo y busca la manera que sea sostenido por medio del cuidado del ambiente

Nota, Elaboración propia a partir de Octtinger,2022 y Rivera et al, 2017.

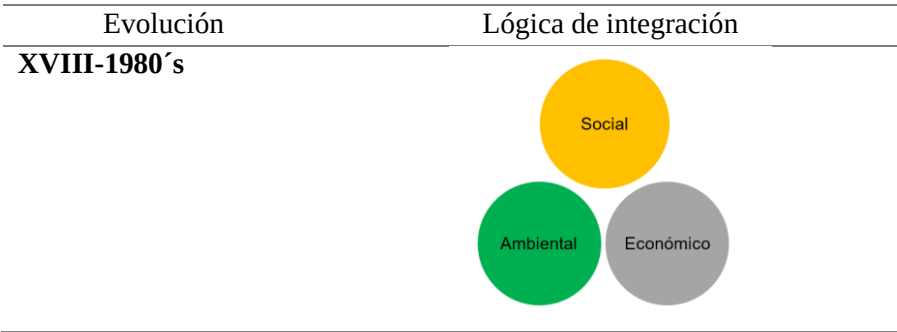
El Desarrollo Sustentable se concibe menos antropocentrista y más integradora de equilibrios ecosistémicos alejándose de la visión de desarrollo del crecimiento económico (Mariño et

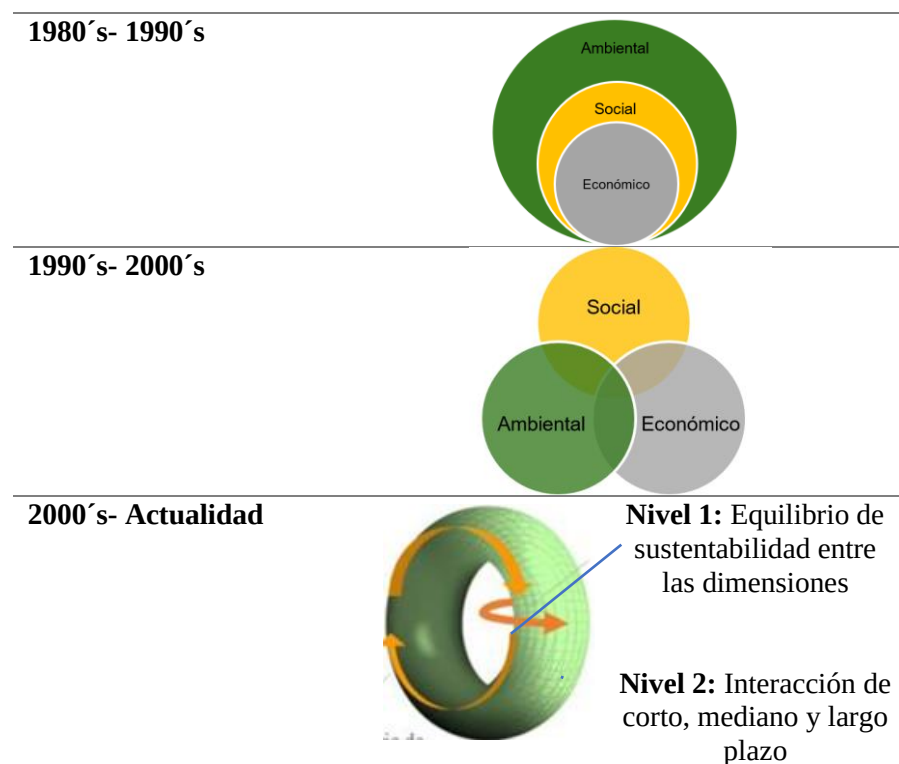
al., 2018) con mayor cuidado del medio natural. Ante el debate y partiendo de la relación sociedad-naturaleza Ruggerio (2021) sugiere la construcción de una definición de sostenibilidad basada en la teoría del sistema complejo con el fin de distanciarse de las definiciones discursivas como las aplicadas para definir el *Sustainable Development* de la ONU (1987).

Rivera et al. (2017) concluyen que no existe una Sostenibilidad a largo plazo y destacan que la Sustentabilidad es manejada para reconciliar el crecimiento económico con los ecosistemas, manteniendo una alta producción y proteger a la naturaleza, que al final resulta contradictorio por desconocer cómo conservar y cómo hacerlo. Agregan que, al referirse al Desarrollo, el término Sustentable debe entenderse como un proceso de desarrollo equilibrado desde lo social, económico y ambiente y el Desarrollo Sostenible como el proceso económico que le permite al sistema perdurar en el tiempo. En el presente trabajo los términos se utilizan indistintamente al provenir la información de artículos en inglés. Ha existido avance en la discusión en referencia a que el ser humano no está desligado de su entorno y en que la dimensión económica no está exenta de su complementariedad social y ambiental. La Figura 2 esquematiza la evolución del concepto de Desarrollo Sostenible en la que destaca las dimensiones y su lógica de integración.

Figura 2

Evolución de la integración lógica de las dimensiones del concepto de Desarrollo Sostenible.





Nota, Adaotada de Prieto et al., (2017).

Más allá del término, lo trascendente está en que ha sido considerado demasiado confuso para ser implementado (Van den Brande, et al. 2011) o contradictorio, imposibilitado a sostener un crecimiento económico infinito en un planeta limitado (Ruggerio, 2021).

La EC al desarrollarse como enfoque promotor del uso responsable de los recursos. En los últimos años, ha sido respaldada como política para minimizar las cargas para el medio ambiente y estimular la economía (Moraga et al., 2019).

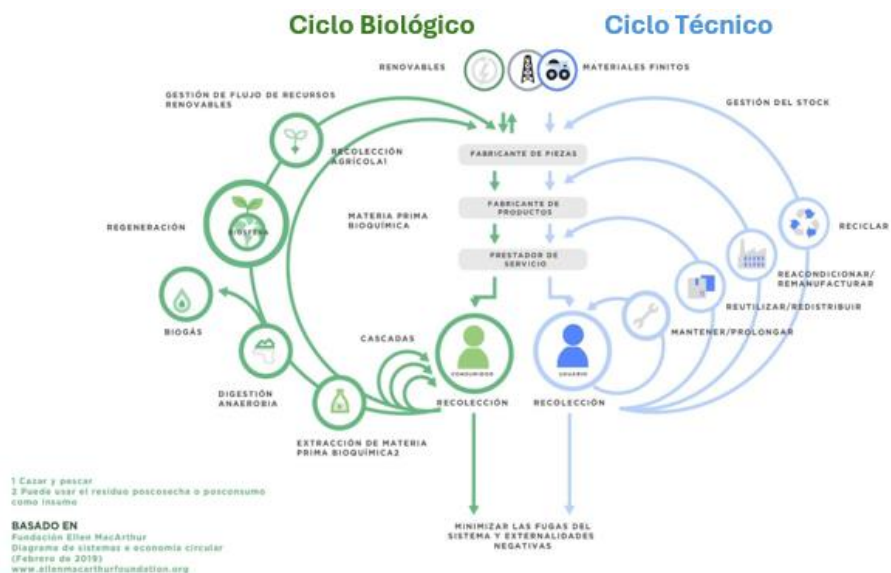
Dicho de otra manera, la EC ha asistido al concepto de sustentabilidad al tomar el rol del modelo de actuación (Imbernó y Souto, 2023; Prieto et al., 2017), por lo que puede considerarse como requisito previo para el mantenimiento de la sustentabilidad de la vida humana en la tierra (Ghisellini et al., 2015). En otras palabras, la EC se presenta como una solución práctica al reto de la sustentabilidad (Corvelle et al., 2022), aunque se corre el riesgo que ante las crisis sociales y ambientales surja un escenario entusiasta en políticas e investigaciones de la EC con prácticas sostenibles solamente para la producción y el consumo

(Deutz, 2023). Dejando de lado nuevamente la atención a los problemas por la desvinculación al medio ambiente y los problemas sociales. Esta transición requiere un cambio entrañable en la estructura organizativa, cultural, de procesos y de los recursos humanos (Atif, 2023).

Los modelos más sobresalientes de la EC son el de la Fundación Ellen Macarthur (FEM, 2022) con su diagrama mariposa (Figura 3) y el de la ONU (2021) (Figura 4). El primero describe dos ciclos principales: el ciclo biológico (izquierda) y el ciclo técnico (derecha). El ciclo biológico retrata a los nutrientes de los materiales biodegradables que se devuelven a la Tierra para regenerar la naturaleza; el ciclo técnico, delinea los flujos de los productos y materiales que se mantienen en circulación a través de procesos como la reutilización., reparar, remanufactura y reciclaje. El segundo describe de manera similar el manejo del ciclo técnico y ciclo biológico solo que, de manera integrada, se observa que después de la recolección y tratamiento se distinguen los materiales biodegradables (amarillo) y los productos o materiales pueden entrar al ciclo económico o que pueden ser utilizados como energía.

Figura 3

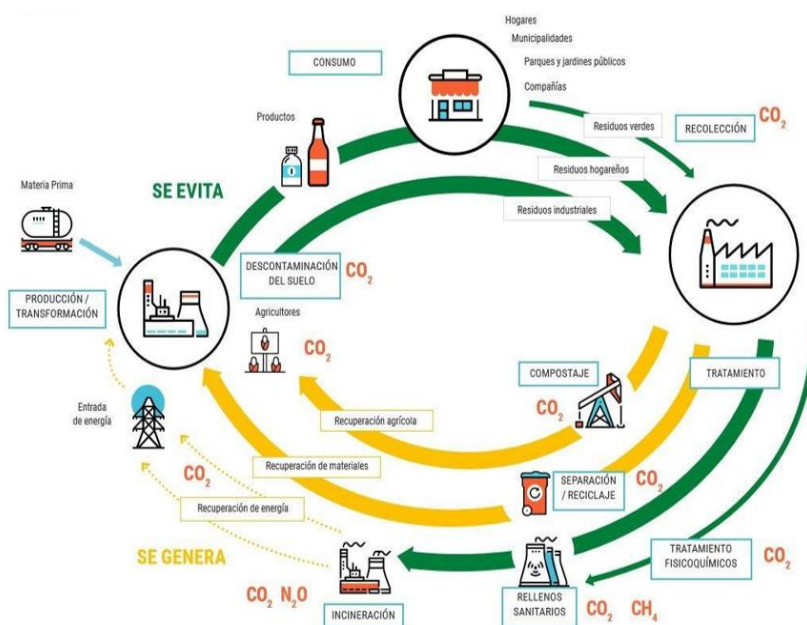
Diagrama de la economía circular de la Fundación Ellen Macarthur.



Nota, Sistema Economía Circular Querétaro (SECQ, 2024).

Figura 4

Diagrama de la economía circular de la ONU.



Nota, ONU (2021).

La EC olvidada que las disminuciones del impacto y de contaminación unitarias se encuentran sistemáticamente anuladas por la multiplicación del número de unidades vendidas y consumidas (Ruiz, et al., 2015) que provocaría mayores niveles de producción (Lang & Marsden, 2018) como si fuera un efecto rebote.

Economía circular de rebote

En 2020 se creó la *International Society for the Circular Economy* (IS4CE por sus siglas en ingles) para describir a la EC como un campo emergente (Kirchherr et al., 2023), fomenta la reducción de residuos en los procesos de producción (Yang et al., 2023; Parlamento Europeo, 2023; Kusumo et al., 2022; Vence y López, 2022) convirtiendo esos residuos en recursos (Lopez, et al., 2021) y extendiendo el final de la vida útil del producto (Herro et al., 2022). Paradójicamente, los residuos como recursos pueden aumentar la demanda de residuos en lugar de reducir sus volúmenes (Corvellec et al., 2022). Resultados paradójicos por los objetivos que se quieren alcanzar de reducir los impactos al medio ambiente. Ante la falta de coherencia en el lenguaje, el concepto de EC puede atraer efectos rebote inevitablemente (Valencia et al., 2023), sobre todo, por ser un sistema alineado al lucro sin aún responder a las necesidades ambientales (Deutz, 2023).

La EC requiere una reforma completa de todo el sistema de actividad humana. (Kirchherr et al., 2017). Su agenda centrada en la recuperación circular de recursos y residuos conserva su condición de proyecto de crecimiento económico, subestima la demanda de consumo continuo (Schröder et al., 2019). Los últimos años muestran claramente que la EC se está convirtiendo en una estrategia económica más que en una medioambiental (Yuan et al., 2008). Lo que realmente se requiere para reducir el impacto ambiental es menos producción y menos consumo (Corvellec et al., 2022) sin olvidar la regeneración de los ecosistemas naturales y es que el efecto rebote de la EC se produce cuando los aumentos en la eficiencia de la producción o el consumo se compensan con mayores niveles de estos (Zink & Geyer, 2017; Zerbino, 2022).

La falta de consideración del posible efecto rebote está retrasando el logro de todo el potencial de la EC (Gonçalves et al., 2022). Los estudios han demostrado históricamente que

la introducción de nuevas soluciones destinadas a aumentar la eficiencia conlleva casi inevitablemente consecuencias negativas etiquetadas como el efecto rebote (Metic & Pigosso, 2022). Evidencia de ello es que el efecto rebote puede rastrearse desde 1865 con la *paradoja de Jevons* que señala que las mejoras en las eficiencias del carbón conducirán a un aumento neto de su demanda (Ellegaard, et al., 2022; Horvath, et al., 2019).

Es aconsejable examinar las posibilidades de rebote o efectos secundarios (Potting et al., 2018) para discutir estrategias y reducir los efectos rebote como: la implementación de la EC en un mercado menos sensible a los precios y el enfoque en el potencial de desplazamiento de material virgen de los productos al final de su vida útil (Lamba et al., 2022). Por más que se sugieran ciertas estrategias para superar este rebote, es poco probable que sean atractivas para las empresas con fines de lucro (Lang & Marsden, 2018). Sin embargo, para hacer la transición a una EC funcional, se deben alterar o eliminar las estructuras fundamentales (Repensar) y los incentivos de los sistemas de mercado (Siderius & Zink, 2023). En definitiva, la EC supone la aparición de una nueva cultura global y desafiante de reorganización (Corvellec et al., 2022) de consumo (Korhonen et al., 2018) y producción (Savini, 2019).

Se debería esperar el aumento de iniciativas de EC para identificar los cambios visibles en el metabolismo social (Haas, 2022). Sin embargo, la evidencia pinta un panorama diferente. La extracción global de materiales sigue en aumento y los esfuerzos de EC no se han notado. Es por ello por lo que se deben generar más investigaciones en el ámbito social y ambiental.

La Teoría del Metabolismo Social para el abordaje de la economía circular

La Teoría del Metabolismo Social es un instrumento teórico que analiza de manera conjunta las relaciones entre los procesos naturales y los procesos sociales (Toledo, 2013). Es una teoría interdisciplinaria, que necesita el diálogo con otras disciplinas para poder solucionar las problemáticas del intercambio entre conglomerados humanos con la naturaleza (Gómez, 2020).

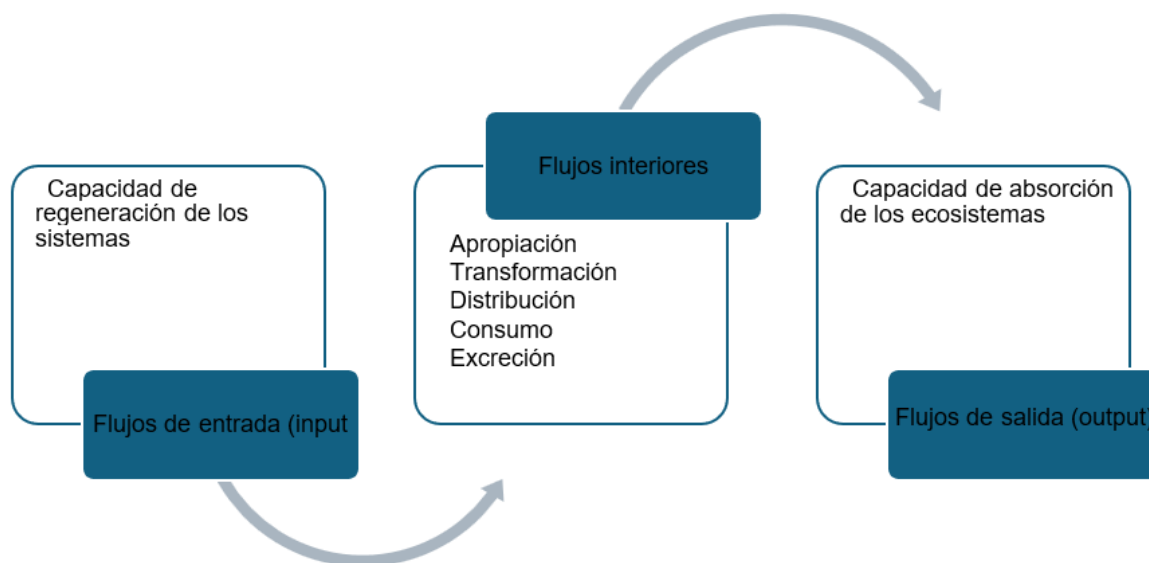
Dadas las crisis socio ecológicas, por ejemplo, es necesario centrar y reivindicar a la naturaleza en una posición biocentrista de construcción cultural como engranaje catalizador del reconocimiento de sus derechos (Camacho y Chávez, 2023). Fischer & Helmut, (2000) mencionan que el metabolismo como concepto biológico se refiere a los procesos internos de un organismo vivo para mantener un intercambio continuo de materias y energía con su medio ambiente, permitiendo su funcionamiento, crecimiento y reproducción. De manera análoga, los sistemas sociales mantienen el intercambio de energías para transformar las materias primas en productos manufacturados, en servicios y finalmente en desechos. Entonces, el metabolismo social puede ser definido como el modo en que las sociedades organizan su intercambio de energía y materiales con el medio ambiente (Infante et al., 2017; Gómez, 2020).

En las ciencias económicas el término de metabolismo es poco utilizado al no estar ligado al enfoque de flujos monetarios entre agentes económicos, (dos Santos et al., 2019). Lo que subraya la indiferencia entre los intercambios materiales y energéticos entre la naturaleza y la sociedad.

Para mejor entendimiento Toledo, (2013) describe que el metabolismo está formado por dos dimensiones: uno material y otra inmaterial. El primero describe al proceso general del metabolismo social (Figura 4) con tres tipos de flujos de energía y materiales: los flujos de entrada, los flujos interiores y los flujos de salida. Comienza cuando los seres humanos socialmente agrupados se apropian de materiales y energías de la naturaleza (input) y finaliza al depositar desechos en los espacios naturales (output). En el mismo sentido, el metabolismo social concibe 5 procesos metabólicos (Tabla 2) en los flujos interiores: apropiación, transformación, distribución, consumo y excreción, con los cuales se pueden comprender las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. Así como, cuantificar los flujos de materia y energía entre los conglomerados sociales y el medio natural (Gómez, 2020). Respecto a la parte inmaterial está formado por las instituciones, las reglas sociales y jurídicas.

Figura 5

Proceso general del metabolismo social.



Nota, Adaptada de González de Molina y Toledo, (2011).

Tabla 2

Fenómenos de los flujos internos del metabolismo social

Fenómenos	Descripción
Apropiación (A)	- Forma primaria de intercambio entre la sociedad humana y la naturaleza. - Donde la sociedad se nutre como individuos biológicos y como conjunto social para mantenerse y reproducirse. - La unidad de apropiación puede ser una empresa (estatal o privada), una cooperativa, una familia, una comunidad, o un solo individuo.
Transformación (T)	- Cambios producidos sobre los productos extraídos de la naturaleza, que no son consumidos en su forma original. - Preparación de alimentos y aún más con elaboración más compleja como la transformación de la materia (metalurgia, industria nuclear, biotecnología, petroquímica, nanotecnología, etcétera).
Circulación (C)	- Inaugura el fenómeno del intercambio económico. - Los elementos extraídos de la naturaleza comienzan a circular, transformados o no. - Cambios en los patrones de comunicación territorial logrados a través del transporte (humano, animal, fluvial, marino, aéreo, etcétera).
Consumo	- Se envuelve a toda la sociedad, independientemente de su posición en la cadena metabólica. - Proceso entendido a partir de la relación entre las necesidades del ser humano, social e históricamente determinados y los satisfactores proporcionados por medio de los tres primeros procesos (A+T+C).

Fenómenos	Descripción
Excreción (E)	- Acto por el cual la sociedad humana arroja materiales y energía hacia la naturaleza (incluyendo basuras, emanaciones, gases, sustancias y calor), - Considera la calidad de residuos (si son reciclables o no por la naturaleza) y su cantidad (si sobrepasa o no la capacidad natural de reciclaje).

Nota, Adaptada de Toledo (2013).

El metabolismo social como herramienta de análisis proporciona un marco para distinguir entre culturas, sociedades, regiones o sectores según sus relaciones de intercambio con la naturaleza (Fischer & Helmut, 2000). Esto lleva a distinguir las características del manejo de los productos extraídos de la naturaleza, su transformación, inserción al ciclo económico, su consumo y desecho de manera más amplia. Porque no solo se puede analizar de manera lineal, sino circular al complementarse con los flujos de entrada y salida en diferentes cosmovisiones de su inmaterialidad. Por ello, el metabolismo presenta aristas diversas clasificándose (Tabla 3) (dos Santos et al., 2019) como:

Tabla 3

Clasificación del metabolismo.

Metabolismo	Definición
Social	Se ocupa de los sistemas naturales y humanos, de su funcionamiento y de su interdependencia e interacción (Gonzalez y Toledo, 2014).
Socioeconómico	Perspectiva teórica y metodológica que pretende comprender las interrelaciones entre la naturaleza y la sociedad cuantificando y cualificando los impactos biofísicos derivados de la apropiación de recursos energéticos y materiales proporcionados por el medio ambiente (Araújo et al., 2019).
Industrial	Hace referencia a los procesos físicos que transforman las materias primas y la energía, además del trabajo, en productos y residuos que se encuentran en una condición de estabilidad (Carrillo, 2009)
Urbano	Examina a las ciudades como seres dinámicos; se compara con determinados procesos fisiológicos que ocasionan aquellos recursos y energía necesarios para sostener la vida y traslada esta idea a un contexto urbano (Ávila, 2019).
Rural.	Conjunto de actos por medio de los cuales la sociedad se apropia bienes y servicios de la naturaleza (Toledo, 2008).

Nota, Elaboración propia.

Dependiendo del contexto de interacción del ser humano con la naturaleza el metabolismo social puede recibir diferentes nombres. Existe una mayor cantidad de estudios en el metabolismo urbano. Pero existen múltiples medios de apropiación de los bienes y servicios de la naturaleza que deberán ser estudiados desde lo individual hasta lo mundial.

El pensamiento sistémico y la circularidad en los sistemas ecológicos y económicos tienen sus raíces en el siglo XVIII inspiradas en ideas del metabolismo agrícola (Reike et al., 2018). El concepto de metabolismo se sustenta en la analogía y el consumo de recursos y la producción de residuos por parte del sistema socioeconómico, el metabolismo de los seres vivos y los ecosistemas (Silva et al., 2020). Para que se logre la sostenibilidad, el sistema económico debe arraigar el cambio constante de nuevos modelos de negocio, innovación tecnológica y cambios logísticos y de comportamiento (Lucertini y Musco, 2020).

Al reducir la extracción de recursos y desechos a través de estrategias de los límites planetarios (Villalba et al., 2023), la EC opta en enfocarse en las entradas y salidas (Haas, 2022) del ciclo económico, permitiendo que el metabolismo social sea el vínculo teórico clave entre la sociedad y el entorno natural (Fischer & Weisz, 2016) que fortalezca su entendimiento.

El metabolismo social y la EC pueden adoptarse simultáneamente para reconocer la necesidad de utilizar la circularidad con la finalidad de lograr la sostenibilidad, Lucertini & Musco (2020) lo ejemplifican de la siguiente manera:

El Metabolismo nos permite cartografiar y cuantificar los flujos de recursos y energía; una vez que se comprendan estos, las partes interesadas estarán armadas con la información necesaria para hacer que sus cadenas de suministro sean más eficientes, reducir el desperdicio e introducir los principios del marco R de EC (pág. 141).

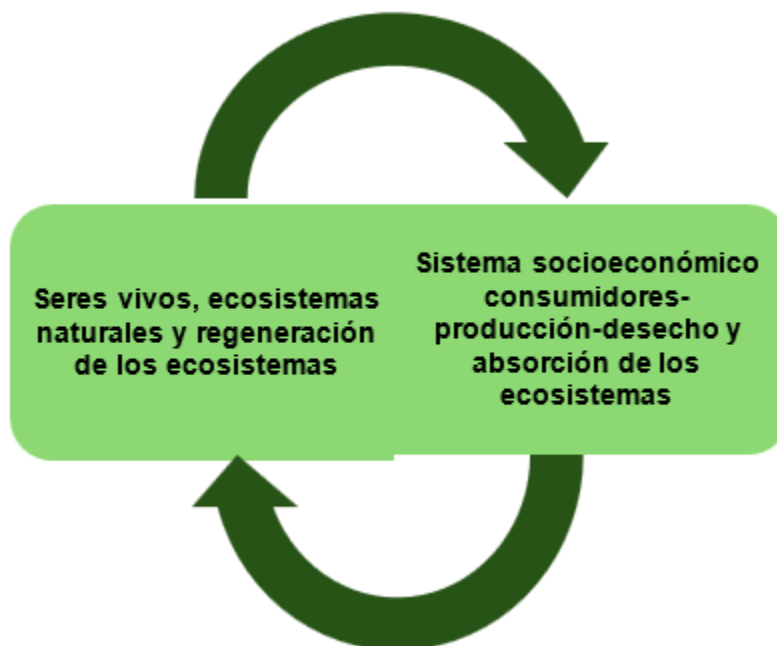
La EC tiene un gran potencial para contribuir al abordaje metabólico social y viceversa. Por otro lado, Savini (2023) propone la circularidad del decrecimiento permitiendo repensar el valor de los residuos en términos socio ecológicos en lugar de monetarios de manera que los

residuos adquieran valor social y ecológico, permitiendo así superar la competencia individual, el consumo y explotación ambiental.

Sin embargo, el marco del metabolismo requiere un análisis más profundo, al igual que el concepto de EC, al ser una colección fragmentada de ideas derivadas de campos separados (Lucertini & Musco, 2020). Pero la Figura 5 muestra esa reciprocidad metabólica existente entre los sistemas naturales y los sistemas sociales que pudieran complementarse con las investigaciones en los diferentes contextos.

Figura 6

Analogía por reciprocidad entre el metabolismo social y la Economía circular.



Nota, Elaboración propia.

Conclusiones

La EC es el campo de conocimiento ambiental con mayor expansión en la actualidad. Busca complementarse con la sustentabilidad de manera práctica ante la ausencia de mecanismos de aplicación en beneficio al medio ambiente. Aunque busca mayor eficiencia en el uso de

recursos y generación de residuos. La experiencia humana demuestra que se puede obtener un efecto contrario. Esto se puede explicar al no generar un cambio sistémico que ataque específicamente los procesos del modelo lineal, principalmente en la explotación de los recursos naturales y la generación de residuos por no repensar el valor en términos socio ecológicos en lugar de monetarios.

El modelo económico lineal predominante olvida la dependencia humana con los ecosistemas naturales. Por su parte, la EC abandona el análisis de los procesos metabólicos al mantener la mirada antropocentrista de querer mantener a los materiales el mayor tiempo en el ciclo económico. Por ello, es importante el lente teórico del Metabolismo Social que permitirá un mayor entendimiento de la EC en la relación sociedad-naturaleza al tomar la esencia misma de los límites planetarios de generación y absorción. Esto permitiría identificar con mayor detalle y de manera conjunta las características metabólicas y sus flujos en los diferentes contextos entre los procesos naturales y los procesos sociales.

Finalmente, este lente teórico abre un gran campo de investigación para profundizar en las relaciones metabólicas en diferentes ámbitos. Esto contribuirá también a la transición humana de dejar de ver al planeta como una fuente de recursos ilimitados. A pesar de los avances de concientización surgidos después de la segunda mitad del siglo pasado, aún faltan por analizar los efectos sociales y ambientales que pueda ofrecer la EC.

Referencias bibliográficas

- Aguado, I., Echebarría, C. y Barrutia, J. (2009). El desarrollo sostenible a lo largo de la historia del pensamiento económico. *Economía Mundial* (21), 87-110.
- Alarcón, C. (2020). Crisis socio ecológicas y educación popular ambiental en el mundo rural: la relevancia de Paulo Freire para los estudios críticos de la comunicación ambiental y la educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Pedagogía Crítica*, 18 (24), 149-171.
- Araújo, A., Andrade, D., & Souza, H. (2019). Metabolismo Socioeconômico (MSE): Construção Conceitual e Convergência com a Economia Ecológica (EE). *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 31 (1), 127-143.
- Atif, S. (2023). Mapping circular economy principles and servitisation approach in business model canvas: an integrated literature review. *Future Business Journal*, 9 (1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s43093-023-00211-6>

- Ávila, D. (2019). Implicaciones del metabolismo urbano en el cambio climático. *Vivienda y comunidades sustentables*, 3 (6), 79-98. <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i6.104>
- Banco Mundial [BM]. (2018, 20 de septiembre). Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- Bartoszczuk, P. (2023). Circular Economy and Its Restriction. *Economics and Environment*, 86 (3), 469-482.
- Boulding, K. E. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth. Jarett H. (Ed.). Environmental Quality in a Growing Economy Resources for the future, *Johns Hopkins University Press*, 3-14.
- Camacho, D., y Chávez, B. (2023). La teoría biocéntrica como fundamento protector de la naturaleza en la actividad económica. *Revista de Derecho*, (39), 7-23. <https://doi.org/10.32719/26312484.2023.39.1>
- Carabias, J., Meave, J., Valverde, T., y Cano, Z. (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI (1ª ed.)*. Naucalpan, México, México: Pearson educación.
- Carrillo, G. (2009). Una revisión de los principios de la ecología industrial. *Argumentos Estudios críticos de la sociedad*, (59), 247-265.
- Carrillo, G., & Ponce, J. (2024). La construcción de políticas de Economía Circular en América Latina. En G. Carrillo, G. Martinez, y R. Ríos. (Eds.) *Sustentabilidad, Innovación y Tecnología* (pp. 44-70). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Carrillo, G. y Vazquez, W. (2023). ¡Haz algo por tu país!: Sustentabilidad, Economía circular y Mipymes. Una charla con el Dr. Gonzalo Maldonado, *Revista Administración y Organizaciones*. 26 (50), 86-103
- Carrillo, G., Martinez, G., & Ríos, R. (2024). Introducción: las narrativas de la sustentabilidad. En G. Carrillo, G. Martinez, y R. Ríos. (Eds.) *Sustentabilidad, Innovación y Tecnología* (pp. 12-42). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Castro, M. (2002). *Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano. Una aplicación para Andalucía*. [Tesis Doctoral, Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales]. <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/jmc/tesisjmcb.pdf>
- Cifuentes, F., Díaz, R., y Osses, S. (2018). Ecología del comportamiento humano: las contradicciones tras el mensaje de crisis ambiental. *Acta bioethica*, 24 (1), 161-165.
- Corona, A. (1992). Economía del medio ambiente y de los recursos naturales. Problemas del Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, 23 (91), 47-66.
- Corvellec, H., Stowell, A., & Johansson, N. (2022). Critiques of the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 26 (2), 421-432. <https://doi.org/10.1111/jiec.13187>
- Deutz, P. (2023). Exploring the Limitations of a Circular Economy Under Capitalism and Raising Expectations for a Sustainable Future. *Journal of Circular Economy*, 1 (3) <https://doi.org/10.55845/HEML8087>
- Donaghy, K. (2022). A Circular Economy Model of Economic Growth with Circular and Cumulative Causation and Trade. *Networks and Spatial Economics*, 22 (3), 461-488. <https://doi.org/10.1007/s11067-022-09559-8>

- dos Santos, A., Caixeta, D. & Ferreira, H. (2019). Metabolismo Socioeconômico (MSE): Construção Conceitual e Convergência com a Economia Ecológica (EE). *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 31 (1), 127-143.
- Espinoza, A. (28 de junio de 2023). Economía circular: una aproximación a su origen, evolución e importancia como modelo de desarrollo sostenible. *Revista de Economía Institucional*, 25 (49), 109-134. <https://doi.org/10.18601/01245996.v25n49.06>
- Ellegaard, L., Viola, S., & Scott, N. (2022). Jevons Paradox: Sustainable Development Goals and Energy Rebound in Complex Economic Systems. *Energies*. <https://doi.org/10.3390/en15165821>
- Estenssoro, F. (2015). El codesarrollo como concepto precursor del desarrollo sustentable y su influencia en America Latina. *UNIVERSUM*, 30 (1), 81-99.
- Farhad, S. (2012). Los sistemas socio-ecologicos. Una aproximación conceptual y metodológica. *Resúmenes. XIII Jornadas de Economía Crítica*. https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-10/SEMANA5/Lectura_6Semana5.pdf
- Fischer, M., y Helmut, H. (2000). El metabolismo socioeconómico. *Revista del sur*, 19 (2000), 21-33.
- Fischer, M. & Weisz, H. (2016). The Archipelago of Social Ecology and the Island of the Vienna School. En H. Hberl, M. Fischer, F. Krausmann, & V. Winiwarter, (eds.). *Social Ecology; Society-Nature Relations across Time and Space* (pp. 3-28). Springer International Publishing.
- Fraire, M., Moine, M., Tamagno, M., y Peralta, S. (marzo de 2023). De la economía lineal a la economía circular. Caracterización y beneficios del modelo circular. Paralelismo con el modelo lineal. *Territorios productivos*, 1 (1) 8-26.
- Friedman, M. (2007). Un libro que transformó a una nación. Rachel Carson. G. Clack, (Ed.) *La pluma contra el veneno* (pp. 5-7).
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114 11-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Global Footprint Network [GFN]. (2023, 27 de Julio). *The Power of Food*. <https://www.footprintnetwork.org/2023/07/27/the-power-of-food/>
- Gómez, D. (2020). Metabolismo social y bioética. Un diálogo de saberes. *Revista Iberoamericana de Bioética* (12), 01-11. <https://doi.org/10.14422/rib.i12.y2020.010>
- Gonzalez, M., & Toledo, V. (2014). The Social Metabolism: A Socio-Ecological Theory of Historical Change. *Environmental History* 3, 163-165.
- Gutiérrez, R. I. (2022). Aplicación de Modelos de Economía Circular en México y Colombia: Estudio de caso. *Interconectando Saberes*, 7 (14). 203-218. <https://doi.org/10.25009/is.v0i14>
- Haas, W. (2022). Circularity's stumbling blocks How stuttering implementation and socio-metabolic root causes adversely interact. En H. Lehmann, C. Hinske, V. de Margerie, & A. Slaveikova (Eds.). *In The Impossibilities of the Circular Economy* (pp. 202-214). <https://doi.org/10.4324/9781003244196-22>

- Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., Lauk, C., & Mayer, A. (2020). Spaceship earth's odyssey to a circular economy – A century long perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105076>
- Hernández, J. & Sandoval, E. (2022). Educación comunitaria agroecológica, un método para fortalecer la relación humanidad-naturaleza en familias campesinas mayas. *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 7 (14). <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0221>
- Herro, S., Ferrer, M. & Latorre, M. (2022). Circular economy and innovation: a systemic literature review. *Central European Business Review*, 11 (1), 65-84. <https://doi.org/10.18267/j.cebr.275>
- Horvath, B., Bahna, M., & Fogarassy, C. (2019). The Ecological Criteria of Circular Growth and the Rebound Risk of Closed Loops. *Sustainability*, 15. doi:10.3390/su11102961
- Imbernó, A. y Souto, L. (2023). Innovación y economía circular, un binomio perfecto. *Economía y Desarrollo Revista de la Facultad de Economía de la Universidad de la Habana*, 167 (2).
- Infante, J., Gonzalez, M. y Toledo, V. (2017). El metabolismo social. Historia, métodos y principales aportaciones. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 27, 130-152.
- Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling* 127, 221-232. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Kirchherr, J., Urbnati, A., & Hartley, K. (2023). Circular Economy a New Research Field?. *Journal of Industrial Ecology* 27, 1239-1251. <https://doi.org/10.1111/jiec.13426>
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., & Eshetu, S. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production* 175. 544-552. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>
- Kusumo, F., Mahlia, T., Pradhan, S., Ong, H., Silitonga, A., Rizwanful, I., Nghiem L. & Mofijur, M. (2022). A framework to asses indicators of the circular economy in biological system. *Environmental Technology & Innovation*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102945>
- Lamba, Kumar, N.S., & Dhir, S. (2023). Circular economy and sustainable development: a review and research agenda. *International Journal of Productivity and Performance Management*.
- Lang, M. & Marsden, T. (2018). Rethinking growth: Towards the well-being economy. *Local Economy*, 33 (5), 496-514. <https://doi.org/10.1177/0269094218792474>
- Longo, S., Isgren, E., Clark, B., Jorgenson, A., Jerneck, Olsson, L., Kelly O., · Harnesk D. & York, R. (2021). *Sociology for sustainability science. Discover Sustainability*, 2 (47). <https://doi.org/10.1007/s43621-021-00056-5>
- Lopez, S., Bernal, D. Y Lidyeth, S. (2021). Apuntes sobre el papel de la política fiscal en la transición hacia un modelo de economía circular en México. *economía unam* 18 (53), 167-187.
- Lucertini, G., & Musco, F. (2020). Circular Urban Metabolism Framework. *One Earth*, 138-142. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.02.004>

- Malthus, T. (1846). Ensayo sobre el principio de la población. (J. Noguera y J. Miquel, Trad.). Establecimiento literario y tipografico de D. Lucas Gonzalez (Trabajo original publicado 1798).
- Mariño, J., Flores, S. y Bonilla, J. (2018). Sostenibilidad Versus Sustentabilidad. Una propuesta integradora que desvirtúa su uso homólogo. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales* 34 (87), 1391-1422.
- Martinez, A. (2023). La política del antropoceno. Hacia un fundamento común de las responsabilidades planetarias. *Derechos y Libertades* (49), 115-152. <https://doi.org/10.20318/dyl.2023.7721>
- McIntosh, P. (2007). Una mujer apacible cuyo libro habló en voz alta. Carson. G. Clack, (Ed.) *La pluma contra el veneno* (pp. 1-4).
- Metic, J. & Pigosso, D. (2022). Research avenues for uncovering the rebound effects of the circular economy: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production* 368. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133133>
- Mill, J. (1943). Principios de Economía Política con algunas de sus aplicaciones a la filosofía social (2a ed.). (T. Ortiz, Trad.). Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado 1848).
- Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G., Alaerts, L., Van Acker, K., Meester, S. & Dewulf, J. (2019). Circular economy indicators: What do they measure? *Resources, Conservation & Recycling* 146, 452-461. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.045>
- Morales, S., Ramírez, G., Ramos, A., Arango, J., & Vivas, N. (2021). Sistemas socio-ecológicos: análisis bibliométrico del estado actual. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 19 (2), 251-270. <https://doi.org/10.18684/bsaa.v19.n2.2021.1747>
- Octtinger, C. (2022). ¿Desarrollo Sustentable o Sostenible? He allí la cuestión. *IN-GENIUM* (3), 106-111.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2024, 1 de marzo). Obtenido de Los países ricos consumen 6 veces más recursos y generan 10 veces más impactos climáticos que los países de ingreso bajo: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/los-paises-ricos-consumen-6-veces-mas-recursos-y-generan>
- Parlamento Europeo. (2023, 24 de mayo). Economía circular: definición, importancia y beneficios. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- Prieto, V., Jaca, C. y Ormazabal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. *Memoria Investigaciones en Ingeniería* (15).
- Ramírez, M. & Cortés, C. (2024). Economía Circular en el flujo de material automotriz en México hacia los objetivos de Desarrollo Sostenible. En G. Carrillo, G. Martínez, y

- R. Ríos. (Eds.). *Sustentabilidad, Innovación y Tecnología* (pp. 291-320). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Reike, D., Vermeulen, W. & Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation & Recycling* 135, 246-264. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>
- Rivera, J., Blanco, N., Alcántara, G., Pascal, E. y Pérez, J. (2017). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto. *Revista Posgrado y Sociedad* 15 (1), 57-67.
- Rodríguez, E. y Quintanilla, A. (2019). Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo. *Avances en Investigación Agropecuaria* 23 (3), 7-22.
- Ruggerio, C. (2021). Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. *Science of the Total Environment* 786. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147481>.
- Schröder, P., Bengtsson, M., Cohen, M., Dewick, P., Hofstetter, J., & Sarkis, J. (2019). Degrowth within—Aligning circular economy and strong sustainability narratives. *Resources, Conservation & Recycling* 146, 190–191. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.038>
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2024). Bases para la elaboración de un diagnóstico de la estrategia nacional de economía circular en México. https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2024/BASES_ELABORACION_DIAGNOSTICO_PARA_ENEC.pdf
- Siderius, T. & Zink, T. (2023). Markets and the Future of the Circular Economy. *Circular Economy and Sustainability*, 1569-1595. <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00196-4>
- Silva, A., Augusto, B., Rafael, S., Reis, J., Lopes, M., Costa, S., & Borrego, C. (2020). Analysis of regional economic metabolism through modeling. *Energy Reports* 6 102-107. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.08.026>
- Sistema Economía Circular Querétaro [SECQ]. (2024, 20 de octubre). *Economía Circular*. <https://economiecircularqro.mx/pv/cnmrcrlrcom.aspx?tab=qec>
- Smith, A. (1795). Investigación de la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones. Valladolid. (C. Rodríguez, Trad.). Titivillus. (Trabajo original publicado 1776). <https://www.memoriapoliticademexico.org/Textos/1Independencia/Imag/1776-AS-LRN.pdf>
- The National People's Congress of the People's Republic of China [NPC]. (2018, 5 de noviembre). Ley de Promoción de la Economía Circular de la República Popular China. http://www.npc.gov.cn/zgrdw/npc/xinwen/2018-11/05/content_2065669.htm
- Toledo, V. (2008). Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza. *Revista de la red iberoamericana de economía ecológica* 7, 1-26.

- Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones* 136, 41-71.
- Torres, F. (2022). Reseña del libro discusión epistemológica en torno a la sustentabilidad y el desarrollo. Contribuciones multidisciplinares. *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 7 (14).
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/231/2312787014/index.html>
- Torres, I. (2016). Aprovechamiento de agaves mezcaleros en el centro de México: una aproximación socio – ecológica para su manejo sustentable (Tesis Doctoral). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ugalde, O. (2021). Evolución historica-epistemologica de la economía circular: ¿Hacia un nuevo paradigma del desarrollo? *Economía y Sociedad* 26 (59), 1-13.
<https://doi.org/10.15359/ey.s.26-59.5>
- Urquiza, A. (2023). Límites de la discusión sobre el Antropoceno. *Estudios Públicos* 171, 209-217. <https://doi.org/10.38178/07183089/0848230717>
- Valencia, M., Bocken, N., Loaiza, C., & De Jeager, S. (2023). The social contribution of the circular economy. *Journal of Cleaner Production* 408, 15.
- Van den Berg, R. (2019). Circular Reasoning. Forbonnais and the intricate history of circular flow analysis in the 1750s. *The European Journal of the History of Economic Thought*.
<https://doi.org/10.1080/09672567.2019.1635180>
<https://eprints.kingston.ac.uk/id/eprint/43281/6/Van-Den-Berg-R-43281-AAM.pdf>
- Van den Brande, K., Bouteligier, S. & Happaerts, S. (2011). Keeping the sustainable development flame alive. <https://www.thebrokeronline.eu/keeping-the-sustainable-development-flame-alive-d78/>
- Vence, X. y Lopez, S. (2022). Economía Circular y Actividades de reparación y mantenimiento en México: especifici cidades y heterogeneidad de su estructura productiva y laboral. *Nova Economía*, 32 (1), 231-260.
<http://dx.doi.org/10.1590/0103-6351/6498>
- Villalba, U., Sahakian, M., González, C., & Etxezarreta, E. (2023). Social and solidarity economy insights for the circular economy: Limited-profit and sufficiency. *Journal of Cleaner Production* 418, 12. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138050>
- Yang, M., Chen, L., Wang, J., Msigwa, G., Osman, A., Fawzy, S., Rooney, D. & Seng, P. (2023). Circular economy strategies for combating climate change and other environmental issues. *Environmental Chemistry Letters*, 55-80.
<https://doi.org/10.1007/s10311-022-01499-6>
- Yuan, Z., Bi, J. & Moriguchi, Y. (2008). The Circular Economy: A New Development Strategy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 10 (1-2), 4-8.
<https://doi.org/10.1162/108819806775545321>
- Zerbino, P. (2022). How to manage the Circular Economy Rebound effect: A proposal for contingency-based guidelines. *Journal of Cleaner Production* 378, 1-16.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134584>
- Zink, T., & Geyer, R. (2017). Circular Economy Rebound. *RESEARCH AND ANALYSIS* 21 (3), 593-602. <https://doi.org/10.1111/jiec.12545>

David Alejandro Vargas Belmar

Maestro en Administración de Negocios Área Finanzas, estudiante de posgrado del Doctorado en Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente estudiante de tiempo completo del Doctorado en Ciencias Económico- Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de México. Tesis con el título: Estrategias Aplicables de Circularidad ambiental y Factores Aplicables en la Cadena de Valor del Agave y Mezcal Mexiquense (2024-2026). Maestría en Administración de Negocios Área Finanzas por la Universidad Tecmilenio. Ingeniero Industrial egresado del instituto tecnológico de Toluca.

<https://orcid.org/0009-0006-9664-4637>

davbelmar@gmail.com

Patricia Mercado Salgado

Doctora en Administración, Universidad Autónoma del Estado de México. Doctora en administración (organizaciones) por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Profesora investigadora de tiempo completo desde 2003, adscrita a la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México. Integrante del cuerpo académico consolidado Gestión del Capital Intelectual. Es miembro activo, nivel 1, del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Desde 2008 está acreditada con el reconocimiento al perfil deseable PRODEP. Sus líneas de investigación son: intangibles y capital intelectual en las organizaciones, riesgos psicosociales en el trabajo y empresa social. Sus dos últimas publicaciones versan sobre Emprendimiento Social y coordinadora del libro Agave y Mezcal, entre la tradición y la denominación de origen.

<https://orcid.org/0000-0002-5140-3139>

pat_mersal@yahoo.com



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Estudio de caso minietnográfico en educación. Propuesta metodológica interdisciplinaria

Guerra García, Ernesto

Guerra Meza, Omar

Viramontes Olivas, Oscar Alejandro

Estudio de caso minietnográfico en educación. Propuesta metodológica interdisciplinaria

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0355.1

Fecha de recepción: 04 de septiembre de 2024

Fecha de aceptación: 03 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-23, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/334>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Estudio de caso minietnográfico en educación. Propuesta metodológica interdisciplinaria

Mini-ethnographic case study in education. Interdisciplinary methodological proposal

Ernesto Guerra García

Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa

<https://orcid.org/0000-0002-6966-8071>

Omar Guerra Meza

Universidad Autónoma de Occidente (México)

<https://orcid.org/0000-0002-9856-3551>

Oscar Alejandro Viramontes Olivas

Universidad Autónoma de Chihuahua

<https://orcid.org/0000-0002-0494-4127>

Fecha de recepción: 04 de septiembre de 2024

Fecha de aceptación: 03 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

El propósito de este artículo es reflexionar sobre el proceso y la experiencia de llevar a cabo estudios de caso mini-etnográficos en educación, aplicados en proyectos de investigación de corta duración, para eventos únicos o sucesos aislados. La plasticidad de la etnografía la ha llevado a presentar diversas formas, sobre todo en el área educativa, donde ha tenido que ajustarse a las necesidades investigativas propias, convirtiéndose así en un asunto interdisciplinario. Así fue necesario repensar la etnografía para dar paso a nuevas propuestas. Particularmente interesó en este trabajo puntualizar en el método de estudio de caso minietnográfico, debido a que permite enfocarse en pocos aspectos, rompiendo así la intención totalizadora y en considerar las limitaciones de tiempo y de recursos que la mayoría de los investigadores presentan; se profundiza en la integración de elementos de la etnografía, la microetnografía, la etnografía escolar, el estudio de caso y el estudio de caso etnográfico, dando como resultado un método flexible y amplio en posibilidades. Se presentan diversas aplicaciones en investigación educativa.

Palabras clave: Etnografía escolar, educación, microetnografía, investigación educativa.

Abstract

The purpose of this article is to reflect on the process and experience of conducting mini-ethnographic case studies in education, applied in short-term research projects, for single events or isolated occurrences. The plasticity of ethnography has led it to present various forms where it has to adjust to its own research needs, thus becoming an interdisciplinary matter. Thus, it was necessary to rethink ethnography to make way for new proposals. Particularly interesting in this work was to point out the mini ethnographic case study method, because it allows focusing on few aspects, thus breaking the totalizing intention and considering the limitations of time and resources that most researchers present; The integration of elements of ethnography, microethnography, school ethnography, case study and ethnographic case study is deepened, resulting in a flexible method and wide in possibilities. Various applications in educational research are presented.

Keywords: School ethnography, education, microethnography, educational research.

Introducción

En América Latina la etnografía educativa se desarrolló intensivamente en los ochenta (Levinson-Bradley et al., 2007), época en la que autores estadounidenses como Woods (1986) y Hammersley y Atkinson (2019, 2005), Hammersley y Woods (1993) entre otros, realizaron importantes aportaciones metodológicas al orientar los estudios etnográficos, que normalmente se realizaban en la antropología, a trabajos de investigación al interior de las escuelas en los que se presentan algunos matices, adecuaciones y especificidades.

Generalmente la etnografía trata de estudios comprensivos que requieren estancias de larga duración de los investigadores en el contexto donde se requiere describir a profundidad los más diversos aspectos de un macro objeto de estudio; pero en cada disciplina donde se utiliza, particularmente en el campo educativo, este método encuentra diferencias considerables en la forma en cómo se aplica, se practica y se reporta (Peralta-Martínez, 2009).

La intención de este artículo es, como menciona Apud-Peláez (2013, p. 214), “repensar el método etnográfico, con miras a escapar de algunas construcciones metodológicas naturalizadas”, para dar paso a nuevas propuestas que han surgido desde la interdisciplinariedad.

Los investigadores educativos, a través de la etnografía, tienden a seguir un solo aspecto, sus trabajos difieren de las propuestas etnográficas de los primeros antropólogos que la utilizaron, en las que se presentan aspectos diversos, holísticos y totalizadores sobre toda una cultura.

Debido a que las escuelas funcionan por períodos y que muchos sucesos no duran tanto tiempo se inició una tradición de generar trabajos etnográficos con enfoques más específicos, microetnografías, orientadas a pocos aspectos del objeto de estudio; se trata de microanálisis etnográficos que tienen como objetivo describir la organización social y cultural en entornos y situaciones puntuales (Garcez, 1997).

Con el avance de la interdisciplinaridad es posible pensar en la combinación de metodologías que precisen lo que se desea realizar para solucionar interrogantes de investigación. Es frecuente encontrar situaciones particulares, eventos o sucesos en breves periodos de tiempo que pueden ser estudiados, si se relajan algunos usos y costumbres metodológicas, a través de estudios de caso y a la vez desde una perspectiva etnográfica.

Existe una tendencia natural en educación a realizar estudios de caso orientados a eventos únicos, irrepetibles, por ejemplo, la ejecución de un programa específico, el paso de un estudiante de origen extranjero por las aulas, un evento escolar, etc. De esta forma al conjugar la microetnografía con el estudio de caso se puede utilizar una gran variedad de opciones. De manera más específica se han propuesto los estudios de caso minietnográficos (Fush et al., 2017) que se caracterizan por ser investigaciones con menos presupuesto y de mayor rapidez, requeridas sobre todo por investigadores jóvenes, ya que en la actualidad es difícil y costoso mantener una investigación a largo plazo en los contextos investigativos de posgrado en México.

Interdisciplinarietà

Las metodologías interdisciplinarias son un proceso para responder a una pregunta, resolver un problema, o abordar un tema complejo que presenta la oportunidad de ser tratado por más de una sola disciplina investigativa e integra sus puntos de vista a través de construcción de una perspectiva más comprensiva (Klein and Newell, 1996). Se trata de tomar elementos de un método, descartando aquellos que no pueden aplicarse o que causen contradicción con los demás métodos que se desean considerar. Se basa en integrar sus puntos de vista en una comprensión más amplia de un fenómeno existente (Newell, 2007), para lo cual se busca negociar alrededor de los marcos epistemológicos que cada método seleccionado proyecta (Welch, 2011).

Se considera que los fenómenos presentan siempre complejidades susceptibles de estudiar. Pero por complejidad no se quiere expresar que se trata de algo inentendible, sino que las explicaciones no son siempre simples o directas ni de relaciones de causa y efecto.

El propósito es integrar los saberes de dos o más métodos disciplinarios para determinar las reglas a fin de ejecutarlas en la resolución de problemas con ciertas especificidades, con el fin de crear un terreno común que posibilite construir una perspectiva más integral y explicativa (Repko, 2008). Es necesario así dejar la rigidez que sin sentido prevalece en los usos y costumbres investigativas y dejar de defender los métodos de manera totémica para generar estrategias creativas y criterios que den solución a las necesidades investigativas.

Contribuciones a los estudios de caso mini etnográficos

Desde el análisis interdisciplinar es importante mencionar que los estudios etnográficos, la microetnografía, el estudio de caso, el estudio de caso etnográfico, entre otros, aportan al estudio de caso de mini-etnográfico a través de sus similitudes (Bayeck, 2023), pero es necesario también considerar sus diferencias. Existe una cantidad incontable de documentos que explican estos métodos, por lo que no se pretende aquí explicarlos a profundidad, ni siquiera se trata de hacer un buen resumen de ellos; pero es necesario explicarlos brevemente para rescatar algunos aspectos relevantes de cada uno.

Estudios etnográficos

La etnografía ha sido entendida y utilizada de diferentes maneras, ya sea como registros del conocimiento cultural, como investigación detallada de patrones de interacción social, como el análisis holístico de sociedades; su carácter puede ser descriptivo, o de registro de narraciones (Peralta Martínez, 2009); es un método utilizado para describir el comportamiento humano en la cotidianidad; el investigador participa en la conducta conjuntamente con los estudiados y documenta lo que ocurre a través de la toma de notas de campo, fotografías, audio y video, con el fin de aprender los significados que tiene el comportamiento de un grupo (Leeds-Hurwitz, 2005).

Para Peralta Martínez (2009):

La etnografía es considerada una rama de la antropología que se dedica a la observación y descripción de los diferentes aspectos de una cultura, comunidad o pueblo determinado, como el idioma, la población, las costumbres y los medios de vida... permite interactuar con una comunidad determinada, para conocer y registrar datos relacionados con su organización, cultura, costumbres, alimentación, vivienda, vestimenta, creencias religiosas, elementos de transporte, economía, saberes e intereses. (p. 37).

Para el caso que nos ocupa es importante destacar que se orienta a estudiar una amplia gama de aspectos de un grupo determinado, con un carácter holista, lo que implica un esfuerzo importante y suficiente tiempo. Requiere principalmente de observación participante y no participante a largo plazo. A través de este método se buscan también datos fenomenológicos que representen la concepción del mundo de los participantes que están siendo investigados (Bayeck, 2023), que permitan una “descripción densa que aborde las principales estructuras de significación” (Álvarez, 2011, p. 269).

Un asunto importante a considerar es que la etnografía se trata de un enfoque cualitativo con una visión constructivista, en la que el investigador busca establecer los significados, la cultura y los comportamientos (Fusch et. al, 2017). Se trata de un enfoque predominantemente inductivo, cada estudio redefine la naturaleza de los fenómenos

culturales y los métodos para examinarlos; se centra en el comportamiento de los miembros de una cultura y cómo es que estos comprenden el mundo (Fitch, 2023).

Velazco y Díaz (2006) plantean que el método etnográfico consiste de dos aspectos básicos: (1) la práctica etnográfica, cuyo centro es el trabajo de campo, y (2) la reflexión antropológica, centrada en el trabajo de gabinete. Álvarez-Álvarez (2008) perfilan tres aspectos: 1) la práctica etnográfica que comprende la negociación y acceso al campo, el trabajo de campo en sí, la observación y las entrevistas; 2) la reflexión antropológica que consiste en la selección de datos, el análisis documental, la organización y categorización y la reflexión analítica y 3) la elaboración del informe etnográfico en el que se incluyen la descripción de los contextos y la interpretación de los mismos, la discusión de los hallazgos, la mejora de la realidad y la transformación del investigador.

Es importante aclarar una serie de aspectos que caracterizan a la etnografía: 1) no estudia el contexto, sino en el contexto; 2) debe dar cuenta de diversos aspectos de la realidad social desde la perspectiva de sus propios actores y del investigador; 3) se enfoca principalmente a los fenómenos que no pueden recogerse mediante los instrumentos de investigación convencionales y que tienen que ser observados en su plena realidad; 4) requiere reflexividad sobre los significados que los participantes y el propio investigador proveen, 5) a través del trabajo de campo se resaltan las interpretaciones que los actores brindan sobre su propia vida, sus rutinas y sus prácticas y 6) permite una interpretación sociológica a partir de lo que los actores dicen y hacen (Liberatori y Valeria-Rizo, 2021).

La etnografía escolar

La etnografía escolar surge simplemente como consecuencia de haber seleccionado un aspecto de la escuela para realizar la etnografía; el etnógrafo participa de tiempo parcial en la vida diaria de las personas observando qué sucede, escuchando qué se dice, haciendo preguntas, haciendo acopio de cualquier dato disponible que pueda dar un mayor entendimiento sobre el tema en que se centra la investigación (Hammersley y Atkinson, 2005).

Como menciona Hammersley (2006):

La mayoría de los etnógrafos no viven realmente con las personas que estudian... se centran en lo que sucede en un determinado lugar de trabajo o institución social cuando está en funcionamiento, de modo que en este sentido su observación participante es a tiempo parcial. (p.4).

Este método se ocupa de realizar estudios descriptivos de la cultura escolar, tanto a nivel de los centros como de las aulas. Como cualquier otra etnografía se realiza durante una estancia prolongada en la institución por parte del investigador. Goetz y Le Compte (1988, como se citó en Álvarez, 2011) la caracterizan en tres aspectos:

1. Las estrategias utilizadas se orientan a proporcionar datos fenomenológicos que representan la cosmovisión de los participantes que están siendo investigados, pero narrados por el investigador.
2. Las estrategias etnográficas de investigación son empíricas y naturalistas, se recurre principalmente a la observación participante y no participante para obtener los datos.
3. La investigación etnográfica tiene un carácter holista, esto es, pretende construir descripciones comprensivas y totalizadoras de los fenómenos estructurales del grupo estudiado.

Estudios de caso

Un estudio de caso es un examen en profundidad de una situación, un evento, una política, una institución o una organización que utiliza diferentes métodos para desentrañar la complejidad y peculiaridad de un evento, persona o situación dentro de su contexto natural (Tight, 2017); también puede examinar a las comunidades y a los individuos y emplear una gran variedad de técnicas de recopilación de datos (Yin, 2014).

Se trata de investigaciones empíricas, exploratorias, explicativas y descriptivas, que analizan un fenómeno dentro del contexto de la vida real, en la que hay muchas variables de interés y se basan en múltiples fuentes de evidencia que benefician las proposiciones teóricas (Jiménez-Chaves y Comet-Weile, 2016).

En el estudio de caso “hay mucho espacio para el diseño personal: entrevistas, observación directa, revisión de documentos, sesiones de grupos focales, diario, observación participante y más” (Amerson, 2011, como se citó en Fusch et al., 2017, p. 929). Además, hay aspectos que se rescata de este método para la integración con la minietnografía; 1) más que la rareza o la unicidad del caso, evento o situación, lo que importa más es que se tenga la posibilidad de aprender lo máximo posible. Esto nos lleva al requisito de saturación de datos, pues no solo se busca un mínimo de información, sino todo lo contrario, profundizar y alcanzar mayores niveles de entendimiento; 2) se basa en la triangulación de múltiples fuentes de evidencias; 3) presenta flexibilidad en cantidad de casos, unidades de análisis, temporalidad y objeto de investigación y 4) intenta describir la conducta de las personas y profundizar en la cultura, lo que empata con el enfoque etnográfico (López-González, 2013).

Estudios de caso etnográficos

Un estudio de caso etnográfico es la aplicación de las características ontológicas, epistemológicas y metodológicas de la etnografía a un conjunto de casos seleccionados o viceversa, se trata de un estudio de caso que se basa en toda la autenticidad de la etnografía, con la inmersión del investigador, las actividades de observación fuertemente participantes y la lectura constructivista de los entornos que conducen a interpretaciones negociadas y compartidas de los datos (Visconti, 2010).

Es la combinación de dos enfoques de investigación: la etnografía y el estudio de caso que permite al investigador utilizar lo mejor de cada diseño y mitigar las debilidades de cada enfoque (Fusch et al., 2017). Se basa en "observaciones prolongadas en el tiempo en un entorno natural dentro de un sistema acotado" (Angers y Machtmes, 2005, p. 777). Puede estar limitado por el tiempo, el espacio o la actividad, lo que implica ser selectivo y específico tanto en la determinación de los parámetros del caso etnográfico, como los participantes, la ubicación, el proceso a examinar y el marco temporal (Yin, 2014); se centra en fenómenos claramente identificados, en un individuo, un grupo de individuos o una comunidad (Bayeck, 2023).

Un interesante estudio de Harwati (2019), al comparar la práctica de los estudios de caso con la etnografía en China y Australia encontró que ambos métodos utilizan a) un enfoque holístico e interpretativo, b) observación participante, c) análisis documental y d) entrevistas a profundidad. En la perspectiva etnográfica además se consideran estudios a profundidad, el trabajo de campo, investigación etno-histórica, diarios y cartas personales.

Microetnografía

La microetnografía tiene una historia interesante, “fue sugerido originalmente por F. Strodbeck a L. M. Smith y W Geoffrey, dos investigadores educativos que adoptaron el término para caracterizar su estrategia etnográfica para analizar las complejidades de un aula urbana” (Smith y Geoffrey, 1968, como se citó en Streeck y Mehus, 2005, p. 381).

Es un enfoque de la investigación cualitativa que también se denomina etnografía focalizada, etnografía constitutiva, etnografía en video y microanálisis etnográfico; presenta pocas variaciones con respecto a los enfoques etnográficos convencionales pero en esencia no es diferente; ayuda a realizar análisis cuidadosos de pequeños momentos de la actividad humana ya sea a través de la observación o grabadas en vídeo tal y como ocurren de forma natural, se trata de realizar un análisis fotográfico de la cultura (Bayeck, 2023).

Este método se orienta a realizar un análisis microscópico de las actividades e interacciones humanas que ocurren naturalmente; enfatiza una construcción, momento a momento, de los significados entre los participantes en actividades específicas de sus prácticas culturales (Fitch, 2005), además busca comprender cómo las personas crean lo que crean, o cómo suceden las interacciones de las personas (Streeck y Mehus, 2005). Esto implica un microanálisis secuencial detallado de las interacciones de las actividades en entornos específicos, favorece la reconstrucción de los significados culturales, pues privilegia lo que hacen los participantes y lo que significan las acciones y los eventos (Fitch, 2023).

En la microetnografía interesan los microprocesos de la organización social y un análisis más detallado para dar explicaciones viables de lo que mantiene unido lo macro, tales como la clase, las relaciones de poder, la etnicidad (Streeck y Mehus, 2005).

Un enfoque microetnográfico permite un análisis de las interacciones sociales, profundiza en las interrelaciones y las coexistencias (Le Baron, 2006, como se citó en Nolbeck et al., 2024). Además, la microetnografía abarca la posibilidad de estudiar las interacciones en entornos particulares, como las escuelas, desde una perspectiva crítica, donde se destacan las relaciones de poder, las asimetrías, el racismo, la xenofobia y la discriminación, entre otros aspectos de denuncia (Streeck y Mehus, 2005).

Los estudios de caso mini-etnográficos

En los estudios de caso mini-etnográficos se combinan el estudio de caso y una microetnografía con acotaciones muy específicas, principalmente en el alcance temporal, espacial o situacional; su integración puede ayudar a obtener una comprensión profunda de un fenómeno (Amechi y Fusch, 2019). Partiendo de la integración en la interdisciplina el propósito es incluir los saberes de estas dos disciplinas metodológicas con el fin de crear un terreno común que posibilite construir una perspectiva más integral y explicativa (Repko, 2008).

En resumen, los estudios de caso mini etnográficos:

...centran la investigación en el campo analizando etnográficamente los sistemas socioculturales, al tiempo que se delimitan el tema de investigación a un caso concreto [...] para investigar las relaciones entre lo que se observa y se experimenta en el campo, centrándose específicamente en aspectos muy concretos dentro del sistema sociocultural (Dobbins et al., 2021, como se citó en Docker, 2023, p.27).

No se trata de un multimétodo, pues este se entiende como “una estrategia de investigación en la que se utilizan dos o más procedimientos para la indagación sobre un mismo fenómeno u objeto de estudio a través de los diferentes momentos del proceso de investigación”

(Gallardo-Pérez, et al., 2017, p. 86); los estudios de caso minietnográficos son un todo en sí, es un método que se generó de la integración de dos tradiciones metodológicas. En la perspectiva multimétodo cada método atiende aspectos del proceso de investigación, pero omite otros; desde la interdisciplina integrativa los estudios de caso minietnográficos se constituyen en un solo método que adquiere técnicas y herramientas de sus predecesores sin que estos presenten conflicto alguno, al contrario, la principal ventaja es permitir las acotaciones tales como la reducción de tiempo, siempre y cuando se cumpla la saturación de los datos e incluso la maximización de la información.

Desde el pluralismo metodológico se pueden combinar diseños de estudio para poder utilizar lo mejor de cada uno (Asif, 2013), a la vez puede mitigar sus limitaciones siempre y cuando se observen las interrelaciones entre los aspectos ontológicos, epistemológicos, metodológicos, los métodos y las posibilidades en recursos (Grix, 2004).

De esta forma un diseño de estudio de caso mini etnográfico parte de que tanto el estudio de caso como la microetnografía tienen el mismo interés ontológico y epistemológico, pero se integran modificando aspectos metodológicos considerando las restricciones espaciales y temporales.

El estudio de caso minietnográfico también se conoce como etnografía focalizada debido a la limitación de la investigación a un fenómeno específico que se puede llevar a cabo en un día, semanas, meses o un año. La saturación de la información es casi un hecho, pues si consideramos la gran cantidad de interpretaciones que se pueden realizar en un cuadro o en una pintura, un pequeño tramo de la vida puede ofrecer una cantidad ilimitada de información.

La intención de este método es dar la flexibilidad para que el investigador tenga la capacidad de responder preguntas relacionadas con eventos, ya sea que se encuentren acotados en el tiempo, limitaciones de costos, que sean únicos, de pequeñas escalas, que sucedan en una

sola exposición, o que pertenezcan a unidades de análisis intensivas y que además se enfoque a pocas categorías (Storesund y McMurray, 2009).

Un estudio de caso mini-etnográfico se orienta a que el investigador comprenda la cultura que se está estudiando y describe además el entorno general en el que se examina el objeto de estudio; se trata de un "sistema acotado" (por ejemplo, una escuela, un aula, un profesor, un estudiante o un evento) que proporciona una descripción a profundidad de los procesos y productos en el fenómeno estudiado (Cox, et al, 2019).

A pesar de ser un estudio que se realiza en menos tiempo, se emplean técnicas similares de recopilación de datos a los de los estudios de caso y a los de la microetnografía (Bayeck, 2023); cuando se lleva a cabo correctamente se pueden obtener datos profundos y robustos (Schultze y Avital, 2011).

Las técnicas comunes de recolección de datos en los estudios de caso minietnográficos a menudo consisten en trabajo de campo con observación directa, grupos focales, diario reflexivo y entrevistas semiestructuradas abiertas con fines de triangulación. Pero debido a la herencia de los estudios de caso, las técnicas anteriores se complementan con otras que se justifican por lo reducido del tiempo tales como revisión de documentos incluyendo videos y fotografías, cuestionarios, narrativas, entre otras (Fusch et al., 2017).

Ejemplos y aplicaciones de los estudios de caso minietnográficos

Dobbins et al. (2021) presentaron, a través de un estudio de caso minietnográfico, una experiencia internacional de aprendizaje-servicio (ISL por sus siglas en inglés) de dos semanas, que tuvieron cuatro estudiantes estadounidenses en comunidades de Guatemala en 2019. La idea fue que tuvieran la experiencia del fomento de la enculturación en comunidades. La experiencia se realizó a través de una agencia sin fines de lucro que trabaja con cooperativas de pequeños productores de café y cuyo fin es crear oportunidades económicas para que mejoren sus medios de vida. Mientras trabajaban con las cooperativas,

los estudiantes participaron en una capacitación cultural que les proporcionó una visión más precisa del contexto cultural.

Cox et al., (2019) examinaron la cultura, las actitudes y experiencias de los instructores de cursos de actividad física. A través de un estudio de caso minietnográfico exploraron el uso de la tecnología entre siete asistentes de enseñanza que compartieron sus experiencias pedagógicas, prácticas de enseñanza y percepciones de la tecnología dentro de estos cursos. A la vez utilizaron un análisis fenomenológico interpretativo, en el que presentaron relatos narrativos para desarrollar el significado de sus experiencias vividas. La investigación se realizó en otoño de 2018, en el que se obtuvieron suficientes datos para su análisis.

Zirkus (2019) realizó un estudio de caso minietnográfico para magnificar las prácticas educativas dentro de los entornos de aprendizaje informal. Desde una perspectiva sociocultural buscó responder la siguiente pregunta: ¿cómo son las interacciones informales entre los miembros del personal escolar y los estudiantes con trastornos emocionales y conductuales durante un período de refuerzo? Los análisis buscaron demostrar las formas en que las interacciones informales demuestran y resisten las normas de comportamiento de los objetivos de las prácticas educativas. Se observaron 30 horas de interacciones informales entre los miembros del personal de la escuela y los estudiantes mencionados en la cafetería de la escuela. El tratamiento de los datos empleó el uso de metodologías de teoría fundamentada y análisis de contenido convencional.

Aclan et al., (2021) realizaron un estudio de caso mini-etnográfico en el que exploraron los valores de los *Mangyan* de *Alangan* que dan forma a las habilidades de pensamiento de la generación más joven, el uso de la tecnología y su relación con los habitantes de la comunidad. Los participantes del estudio fueron seis estudiantes *Alangan Mangyan* en una universidad y cinco ancianos. Los datos se recopilaron a través de entrevistas y observaciones en la comunidad Sablayan, Mindoro Occidental (Filipinas). Los resultados muestran que los valores *Alangan Mangyans* incluyen estrechos lazos familiares, etnocentrismo y la no

valoración de la educación formal. Se encontró que los valores tradicionales dificultan el aprendizaje de tecnologías de las generaciones más jóvenes.

Monico-Rifi (2023), presenta un inusual estudio de los niños que presentan un duelo debido a la pérdida de alguno de sus seres queridos. Los limitados estudios en estas áreas dificultan la labor de maestros y en general del personal escolar, para ayudar a los niños pequeños y adolescentes que presentan esta situación dentro del entorno del aula. La autora utilizó un enfoque de estudio de caso mini-etnográfico para dibujar una imagen más clara del impacto que la muerte de un estudiante tiene en una comunidad escolar. Asumiendo el papel de consejera e investigadora (observadora participativa), en el transcurso de un período de doce meses, la autora participó en consejería individual, grupos mensuales de duelo y entrevistas con dos padres y dos maestros. Para analizar los datos, procuró presentar el punto de vista de los participantes. Resaltó frases comunes, citas directas y preguntas que parecían repetirse a lo largo de un año. Además, realizó un análisis comparativo para ver si había similitudes y/o diferencias en las respuestas a las intervenciones utilizadas. Este estudio permitió extraer datos importantes sobre las necesidades únicas de los estudiantes, maestros y padres cuando una pérdida trágica afecta a la comunidad escolar.

Tolentino (2017) expuso algunos de los avances en materia de educación en la población indígena *aeta* sobre la base de la observación y las entrevistas con padres y ancianos; analizó las cuestiones contingentes de estos avances tales como el idioma, la escolarización tradicional frente a la formal, y la postura de las personas indígenas de mayor edad. Para el efecto realizó un estudio de caso minietnográfico en el que además de hacer una revisión bibliográfica en materia de educación para las poblaciones indígenas en Filipinas, hizo observación de campo y entrevistas individuales y grupales con personas clave de la comunidad, visitó familias y entrevistó ancianos.

Hegade et al. (2023). Utilizaron un estudio de caso minietnográfico de un curso de programación utilizando el lenguaje C, que se aplicó en siete sesiones para estudiantes sin experiencia en el área de los sistemas computacionales. Recolectaron datos mediante

observaciones y formularios y para su análisis se realizó una codificación temática. El objetivo fue resaltar la importancia del método de enseñanza y aprendizaje. Se utilizó este método debido a las limitaciones de financieras y de tiempo, pero se pudo responder satisfactoriamente a las preguntas de investigación, ya que se aseguró alcanzar la saturación de datos y completar el estudio en el tiempo estipulado.

Witt (2023) realizó un estudio en el que buscaba desentrañar los diversos factores socioculturales que impactan en la forma en que tres mujeres universitarias de la Universidad de Seattle han llegado a concebir su imagen corporal, hábitos alimenticios y rutinas de ejercicio como estudiantes universitarias. Este proyecto lo llevó a cabo durante un período de diez semanas, a través de un estudio de caso minietnográfico se utilizó una variedad de técnicas de investigación para recopilar datos, incluida la observación participante, entrevistas formales, entrevistas informales, historia de vida, análisis de medios visuales y análisis de documentos. Analizó anuncios virales de dietas en línea de figuras famosas y fotos de Instagram de modelos ultradelgadas. La observación participante la llevó a cabo principalmente en el estudio de yoga cerca del campus. Los informantes clave fueron tres estudiantes de la Universidad de Seattle, por lo que los hallazgos no pretenden de ninguna manera ser representativos de la población de mujeres universitarias en la Universidad de Seattle o del estudio de yoga.

En la Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa en México, este método se está aplicando en tres proyectos de investigación del doctorado en educación con énfasis en profesionalización docente. En el primer proyecto se presenta el caso de un estudiante indígena *yoreme mayo* en una escuela secundaria no indígena que se encuentra en una comunidad donde la población que dejó su carácter indígena hace más de tres décadas, de tal forma que este estudiante ahora es único en esta escuela. La pregunta central se orienta a esclarecer las acciones que toman los docentes que no son indígenas, en un contexto que antiguamente era indígena y que las políticas públicas se orientan a la interculturalidad. Se seleccionó un estudio de caso minietnográfico debido a que el paso del estudiante por las aulas es limitado y no se pretende dar un seguimiento holístico a todas las posibles categorías

del fenómeno. Solo aquellas relacionadas con la interacción entre los docentes y el único estudiante *yoreme mayo*.

Otro proyecto se trata del estudio del impacto de la enseñanza de una canción *yoreme mayo*, en una escuela primaria convencional, donde una mayoría de estudiantes no son indígenas. El estudio de caso minietnográfico se orienta a describir los procesos de aculturación inversa en los niños no indígenas y el valor que la sociedad da a este repertorio cultural. Se planteó esta estrategia metodológica ya que la enseñanza de la canción se dio en un corto periodo de tiempo y culminó con una presentación de los niños.

Otro caso es el de un evento de emprendedurismo infantil que se dio en una escuela primaria. Los niños de sexto grado realizaron proyectos, a través de una capacitación formal y los presentaron en un solo día de exhibición. El objetivo fue motivar la educación emprendedora en el nivel primaria y apuntar a desarrollar una pedagogía en este sentido.

Técnicas del estudio de caso minietnográfico

De acuerdo con la propuesta de los estudios de caso minietnográficos y las experiencias que se han tenido en su aplicación se pueden rescatar los elementos metodológicos comúnmente empleados.

De su naturaleza etnográfica se rescata su inmersión en el contexto, el carácter empírico, naturalista, inductivo y descriptivo con una visión constructivista; la observación participante y no participante, el registro de narraciones, el trabajo de campo con notas, diarios reflexivos, fotografías, audio, video y la reflexión antropológica en la que se considera el análisis crítico documental, la selección, organización y categorización de los datos y la reflexión analítica. Este método trata de ser lo más holista posible considerando las limitaciones y acotaciones, además considera la investigación etno-histórica y se orienta a la comprensión desde la realidad misma, desde la perspectiva de los implicados y de la relativa visión del investigador, por lo que es necesario la discusión de los hallazgos, la interpretación

sociológica, la búsqueda de mejora de la realidad, la reflexividad y la propia transformación del investigador mismo.

Debido a su carácter interdisciplinario el estudio de caso minietnográfico integra otros métodos tales como la fenomenología y la teoría fundamentada. Del estudio de caso se rescata su naturaleza exploratoria y explicativa, el análisis a profundidad y la utilización de diversos métodos y técnicas de recopilación de datos para tener múltiples fuentes de evidencia y asegurar la estrategia de triangulación. Además, se incluyen entrevistas abiertas y semiestructuradas y sesiones de grupos focales.

Se debe observar que debido a las limitaciones de tiempo y de otras restricciones propias de este tipo de estudios, debe vigilarse la extrapolación de resultados más allá de los casos observados. Es difícil generalizar los hallazgos a toda la población cuando se consideraron muy pocos elementos a analizar.

A manera de conclusión

La plasticidad de la etnografía la ha llevado a presentar diversas variantes, sobre todo en la aplicación educativa, donde el método ha tenido que ajustarse a las necesidades investigativas. Así el método etnográfico se ha convertido en un asunto interdisciplinario.

Particularmente interesó puntualizar en el estudio de caso minietnográfico debido a que permite enfocarse a pocos aspectos, rompiendo así la intensión totalizadora, y a considerar las limitaciones de tiempo y de recursos que la mayoría de los investigadores presentan, sobre todo los estudiantes de posgrado que requieren estudios de mayor rapidez y menor costoso. Así es necesario repensar la etnografía para dar paso a nuevas propuestas, microetnografía, etnografía escolar, estudio de caso etnográfico y miniestudio de caso etnográfico son variaciones que presentan similitudes en su aplicación.

Esto ha sido posible debido a que la interdisciplinariedad ha ganado terreno con la combinación e integración de diversos métodos, particularmente en educación orientados a

la atención de eventos únicos e irrepetibles. La interdisciplinariedad ha permitido integrar diversos métodos tomando elementos que no sean contradictorios dentro de un mismo marco ontológico y epistemológico a fin determinar prácticas que puedan ser una alternativa para responder preguntas específicas de investigación. Esto ha permitido generar estrategias metodológicas creativas y dejar de lado criterios que sólo generan rigidez sin motivo alguno.

Para aplicar el método etnográfico se requiere de tiempo para que el investigador entienda completamente a un grupo y tenga una visión amplia, holística, totalizadora e integradora de su cultura; se requiere que haga una descripción densa que aborde los principales asuntos culturales. Cuando se tratan asuntos educativos y en particular aquellos relacionados con las instituciones y las escuelas, la etnografía toma matices específicos para describir la cultura escolar.

Pero el método más socorrido en la investigación educativa es el estudio de caso, cuya flexibilidad permite el uso de muy diversos métodos para triangular y verificar los resultados ante múltiples fuentes de evidencia. Para seleccionar el caso no se trata sólo de la rareza o la unicidad, sino de la posibilidad de extraer una gran cantidad de información.

La microetnografía es la respuesta a las primeras dificultades para aplicar la etnografía en la especificidad del contexto escolar. Al seguir con el pluralismo metodológico y la interdisciplinariedad, su integración con el estudio de caso, tal y como se ha descrito, permite tener mayor flexibilidad con una gran cantidad de opciones y en un menor tiempo. El requisito es que se pueda cumplir la saturación de datos, aun cuando esto es un hecho al considerar que la descripción de cada imagen de la realidad tiene muchas aristas a explicar.

El estudio de caso minietnográfico ha tenido amplias posibilidades de aplicación: la experiencia y el aprendizaje en la visita de estudiantes a comunidades alejadas, la cultura de las actitudes y experiencias pedagógicas de instructores de cursos de actividad física, las interacciones informales entre los miembros del personal escolar y los estudiantes con trastornos emocionales y conductuales durante un período de refuerzo, la exploración de los

valores de jóvenes indígenas ante el uso de la tecnología, la labor docente ante el duelo en los niños, la educación formal en un pueblo originario, el método de enseñanza y aprendizaje en un curso tecnológico, los factores socioculturales que impactan en la forma en que las mujeres universitarias han llegado a concebir su imagen corporal, hábitos alimenticios y rutinas de ejercicio, fueron algunos ejemplos en donde se muestra que ha sido muy moldeable, ya que se combinó con otros métodos y se aplicaron muy diversas técnicas. El elemento común ha sido la restricción de tiempo y de recursos.

El método de estudio de caso minietnográfico es de carácter descriptivo con una visión constructivista; mantiene una gran variedad de técnicas, la observación participante y no participante, el registro de narraciones, el trabajo de campo y la reflexión antropológica; sin dejar de lado la historia obliga a aplicar una perspectiva sociológica. Además, permite utilizar diversas técnicas en búsqueda de la triangulación para verificar y dar confiabilidad a los resultados.

Referencias bibliográficas

- Aclan, E. M., Songcayawon, J.R., Ibañez, J., Acquioben, E., Torres, A.N.A. y Beng, J.T. (2019). *Alangan Mangyans' values that shape their Young generations' thinking skills, technology use, and their relationship to the lowlanders: a miniethnographic case study*. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 570, 1494-1501. DOI: [10.2991/assehr.k.210805.236](https://doi.org/10.2991/assehr.k.210805.236)
- Álvarez-Álvarez, C. (2008). La etnografía como modelo de investigación en Educación. *Gazeta de Antropología*, 1(24), 1-16.
- Álvarez, C. (2011). El interés de la etnografía escolar en la investigación educativa. *Estudios Pedagógicos*, 37(2), 267-279.
- Amaechi, E. C. y Fusch, P. (2019). Investigators reflections on the process and experience of a mini-ethnographic case study research in Nigeria. *The Qualitative Report*, 24(3), 550-558. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2019.3097>
- Apud-Peláez, I. E. (2013). Repensar el método etnográfico. Hacia una etnografía multitécnica, reflexiva y abierta al diálogo interdisciplinario. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, (16), 213-235.
- Bayeck, R. (2023). Is Microethnography an Ethnographic Case Study? and/or a mini ethnographic case study? An analysis of the literatura. *International Journal of Qualitative Methods*, 22, 1-6.
- Creswell, J. W., y Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.

- Cox, D. G., Krause, J. M., y Smith, M. A. (2019). Technology in University Physical Activity Courses: A MiniEthnographic Case Study. *The Qualitative Report*, 24(10), 2554-2574. <https://nsuworks.nova.edu/tqr/vol24/iss10/11>
- Dobbins, C. E., Edgar, L. D., y Dooley, K. E. (2021). Facilitating the Scholarship of Discovery: Using the Mini-Ethnographic Case Study Design. *Journal of Experiential Education*, 44(4), 395-408. <https://doi.org/10.1177/1053825921999685>
- Docker, T. (2023). *Chilean Seed Savers and Their Seeds. Seed Saving and Exchanging, Archiving, and Aspiring. A Mini-Ethnographic Case Study*. Master Thesis in Development, Environment and Cultural Change. University of Oslo.
- Fitch, K. (2023). Ethnography of Communication. In K.L. Fitch and R. Sanders (Edits.) *Handbook of language and social interaction* (pp. 323-326). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Fusch, P. I., Fusch, G. E., y Ness, L. R. (2017). How to conduct a mini-ethnographic case study: A guide for novice researchers. *The Qualitative Report*, 22(3), 923-942. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2017.2580>
- Gallardo Pérez, H.J., Vergel Ortega, M. y Villamizar Araque, F.Y. Investigación intervención y enfoque multimétodo en ciencias humanas y educación matemática. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 9 (Esp.2), 85-96.
- Garcez, P.M. (1997). Microethnography. En: N.H. Hornberger y D. Corson, (Eds.), *Encyclopedia of Language and Education*, vol 8. (pp. 187-199). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4535-0_18
- Grix, J. (2004). *The foundations of research*. Palgrave MacMillan.
- Hammersley, M. (2006). Ethnography: problems and prospects. *Ethnography and Education*, 1(1), 3-14. <https://doi.org/10.1080/17457820500512697>
- Hammersley, M. y Atkinson, P. (2019). *Ethnography. Principles in Practice*. Routledge.
- Hammersley, M. y Atkinson, P. (2005). *Etnografía. Métodos de investigación*. Paidós
- Hammersley, M. y Woods, P. (1993). *Gender and Ethnicity in Schools. Ethnographic Accounts*. Routledge.
- Harwari, L.N. (2019). Ethnographic and Case Study Approaches: Philosophical and Methodological Analysis. *International Journal of Education & Literacy Studies*, 7(2), 150-155.
- Hegade, P., Omkar, A., Manjunath, P. y Shettar, A. (2023). *Journal of Engineering Education Transformations*, (36), 504-511.
- Jiménez-Chaves, V. E. y Comet-Weiler, C. (2016). Los estudios de casos como enfoque metodológico. *ACADEMO*, 3(2). <https://www.redalyc.org/pdf/6882/688273458012.pdf>
- Leeds-Hurwitz, W. (2005). Ethnography. In K.L. Fitch and R. Sanders (Edits.) *Handbook of language and social interaction* (pp. 327-354). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Levinson-Bradley, A. U., Sandoval-Flores, E. y Bertely-Busquets, M. Etnografía de la educación. Tendencias actuales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(34), 825-840.
- Liberatori, M. y Valeria-Rizo, A. (2021). De viajes y movimientos antropológicos. Análisis reflexivo sobre etnografía y trabajo de campo. *Revista de Ciencias Sociales*, 34(49), 237-260.

- López González, W. O. (2013). El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa. *Educere*, 17(56), 139-144.
- Klein, J. T., y Newell, W. H. (1996). Advancing Interdisciplinary Studies. En J. G. Gaff, J. L. Ratcliff, y Associates (Eds.), *Handbook of the Undergraduate Curriculum. A Comprehensive Guide to Purposes, Structures, Practices, and Change* (pp. 393-415). Jossey- Bass.
- Monge, E. (2010). El Estudio de Casos como Metodología de Investigación y su importancia en la dirección y Administración de Empresas. *Revista Nacional de administración*, 1(2), 31-54.
- Monico-Rifi, K, (2023). Riding the Wave of Grief During Adolescence: A Twelve-Month Mini-Ethnographic Case Study of a Middle/High School. Tesis. Fairleigh Dickinson University.
<https://www.proquest.com/openview/3f35b221f7ab7d16c5c0726d24f27834/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Newell, W. H. (2007). Decision Making in Interdisciplinary Studies. En Goktug Morcol (Ed.), *Handbook of Decision Making* (pp. 245-264). Marcel-Dekker.
- Nolbeck, K., Wijk, H. y Lindahl, G. (2022). Claiming and Reclaiming Settings, Objects, and Situations: A Microethnographic Study of the Sociomaterial Practices of Everyday Life at Swedish Youth Homes. *Journal of Contemporary Ethnography*, 51(6), 816-844. <http://dx.doi.org/10.1177/08912416221082701>
- Peralta-Martínez, C. (2009). Etnografía y métodos etnográficos. *Análisis. Revista Colombiana de Humanidades*, (74), 33-52.
- Repko, A. (2008). *Interdisciplinary research: Process and theory*. SAGE.
- Schultze, U., y Avital, M. (2011). Designing interviews to generate rich data for information systems research. *Information and Organization*, 21, 1-16.
- Storesund, A. y McMurray, A. (2009). Quality of practice in an intensive care unit (ICU): A mini-ethnographic case study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 25, 120—127.
- Streeck, J. y Mehus, S. (2005). Microethnography: The study of practices. In K.L. Fitch and R. Sanders (Edits.) *Handbook of language and social interaction* (pp. 327-354). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Tight, M. (2017). *Understanding case study research: Small-scale research with meaning*. Sage.
- Tolentino, M.P. (20 de junio 2017). The Role of Elderly on IP Education and Self-Determination: A MiniEthnographic Study in Aeta Community. *DLSU Research Congress 2017*. Manila, Filipinas. <https://www.dlsu.edu.ph/wp-content/uploads/pdf/conferences/research-congress-proceedings/2017/LCS/LCS-I-007.pdf>
- Velasco, H. y Díaz de Rada, A. (2006). *La lógica de la investigación etnográfica. Un modelo de trabajo para etnógrafos de escuela*. Trotta.
- Visconti, L.M. (2010). Ethnographic Case Study (ECS): Abductive modeling of ethnography and improving the relevance in business marketing research. *Industrial Marketing Management*, 39 (2010) 25–39.
- Welch, J. (2017). All Too Human: Conflict and Common Ground in Interdisciplinary Research and Complex Problem Solving, *Issues in Interdisciplinary Studies*, 35, 88-112.

- Witt, H. (2023). What is a Healthy Body? Asking for a Friend. A Mini Ethnography About Undergraduate Women at Seattle. University and Their Relationships with Food and Exercise. *SUURJ: Seattle University Undergraduate Research Journal*, 3(19), 171-185.
- Woods, P. (1986). *Inside Schools. Ethnography in educational research*. Routledge.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods*. Sage.
- Zirkus, K. J. (2019), Informal Interactions: A Mini-Ethnographic Case Study of Students with Emotional and Behavioral Disorders. Theses, Dissertations. UNLV. <http://dx.doi.org/10.34917/16076297>

Ernesto Guerra García

Doctor en Enseñanza Superior por el Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos, Maestro en Economía y Licenciado en Física por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel II). Profesor Investigador de la Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa y Coordinador de Investigación y Posgrado en la Unidad Los Mochis. Ha sido docente y funcionario en diversas instituciones del país, entre las que destacan la UANL, la Universidad Autónoma de Occidente y la Universidad Autónoma Indígena de México.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6966-8071>

drguerragarcia@gmail.com

Omar Guerra Meza

Maestro en Educación por la Universidad 1EXPRO y Licenciado en Biología por la Universidad Autónoma de Occidente (UAdeO). Miembro del Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos con la distinción de Investigador Asistente. Profesor en la UAdeO, la Universidad Autónoma de Durango (UAD) y la Universidad Autónoma Indígena de México (UAIM). Participó como Jefe de Redes y Consorcios Universitarios dentro del Departamento de Vinculación e Internacionalización de la UAdeO.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9856-3551>

guerraomar156@gmail.com

Oscar Alejandro Viramontes Olivas

Doctor en Administración, Posdoctorado en Educación para la Diversidad Étnica y Cultural. Académico Investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila, con experiencia laboral en el sector gubernamental e iniciativa privada; escritor inscrito en el Catálogo Bibliográfico de la Literatura en México, por el Instituto Nacional de Bellas Artes; autor de 17 libros sobre crónicas urbanas de Chihuahua y tres libros de otras áreas; revisor de revistas científicas y experiencia editorial en diversos medios de comunicación hasta la fecha.

<https://orcid.org/0000-0002-0494-4127>

oviramon@uach.mx



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Modelo espacial para el análisis del servicio ecosistémico de infiltración en áreas verdes urbanas

Martínez Tapia, Miguel

Álvarez Arteaga, Gustavo

Modelo espacial para el análisis del servicio ecosistémico de infiltración en áreas verdes urbanas

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0370.1

Fecha de recepción: 01 de septiembre de 2024

Fecha de aceptación: 09 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-29, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/341>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Modelo espacial para el análisis del servicio ecosistémico de infiltración en áreas verdes urbanas

Spatial model for the analysis of the ecosystem service of infiltration in urban green areas

Miguel Martínez Tapia

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-2561-213X>

Gustavo Álvarez Arteaga

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-0260-3484>

Fecha de recepción: 01 de septiembre de 2024

Fecha de aceptación: 09 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

El objetivo del presente trabajo es formular un modelo espacial para el análisis del servicio ecosistémico de infiltración en áreas verdes urbanas, en particular para el Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila, ubicado en la ciudad de Toluca, México. La metodología estuvo basada en el análisis de la transformación urbana y cambio de uso de suelo, la recopilación de datos del entorno, así como el uso de SIG para el análisis espacial del servicio ecosistémico de infiltración. Resultados: se identificó que, a pesar del cambio de uso del suelo del área decretada en superficie en comodato, se incrementó la infiltración en el área verde, aportando a la recarga de agua al acuífero del valle de Toluca. La replicabilidad de este modelo en otros casos de estudios es susceptible siempre y cuando se ajuste a la información actual del uso del suelo y vegetación. Conclusiones: La formulación del modelo espacial para el análisis del servicio ecosistémico de infiltración en áreas verdes urbanas, permitió evaluar la infiltración anual mediante el cambio de uso de suelo que ha tenido el área decretada del parque. Este enfoque ha permitido comprender el beneficio que proporciona a la sociedad el servicio ecosistémico de infiltración a la Ciudad de Toluca.

Palabras clave: Análisis espacial, Cambio de uso de suelo, Crecimiento urbano, Modelo de infiltración, Transformación urbana.

Abstract

The objective of this work is to formulate a spatial model for the analysis of the ecosystem service of infiltration in urban green areas, particularly for the Alameda Poniente San José de la Pila State Park, located in the city of Toluca, Mexico. The methodology was based on the analysis of urban transformation and land use change, the collection of environmental data, as well as the use of GIS for the spatial analysis of the ecosystem service of infiltration. Results: It was identified that, in spite of the change of land use of the area decreed as a commodatum surface, infiltration in the green area increased, contributing to the recharge of water to the aquifer of the Toluca Valley. The replicability of this model in other case studies is susceptible as long as it is adjusted to current land use and vegetation information. Conclusions: The formulation of the spatial model for the analysis of the ecosystem service of infiltration in urban green areas, allowed us to evaluate the annual infiltration through the change in land use that the decreed area of the park has had. This approach has made it possible to understand the benefit that the ecosystem service of infiltration provides to society in the city of Toluca.

Keywords: Infiltration modelling, Land use change, Spatial analysis, Urban growth and Urban transformation

Introducción

Las áreas verdes urbanas (AVU) desempeñan un papel crucial en el contexto ambiental, ya que ofrecen una amplia gama de servicios ecosistémicos, entre los que destacan la infiltración y recarga de acuíferos, la retención de agua, el incremento del aporte hídrico y la mejora en la captación de agua pluvial (Sorensen et al., 1998; Jenerette et al., 2011; NTEA-019-SeMAGEM-DS-2017). Estas áreas, que incluyen diversas formas y estructuras de vegetación, contribuyen significativamente al bienestar de la ciudadanía, a la mejora de la calidad de vida urbana, además de ser esenciales para la sostenibilidad urbana (Pérez-Medina y López-Falfán, 2015; Chen et al., 2022; NOM-001-SEDATU-2021, 2022).

Los servicios ecosistémicos (SE) han sido definidos por Constanza (1997) y De Groot (2010) como "Las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano". En México, la NOM-001-SEDATU-2021 los describe como " Aquellos beneficios tangibles e intangibles generados por los ecosistemas, indispensables tanto para la supervivencia del sistema natural y biológico como para el bienestar humano". Los SE aportan beneficios significativos a la sociedad (Gómez-Baggethun y Groot, 2007; Sofía et al., 2012), como el

impacto positivo en la economía, la salud humana (Barzev, 2002; Twohig-Bennett y Jones, 2018), las relaciones sociales y la seguridad (MEA, 2005).

Por otra parte, Hutton y Leader-Williams (2003) señalaron que la vegetación que cubre estos espacios desempeña un papel esencial en la regulación del ciclo del agua, y que su alteración tiene impactos tanto cualitativos como cuantitativos sobre este recurso, además de afectar su dinámica espaciotemporal. Diversas investigaciones, como las de Evans et al. (2022), han evaluado el papel de la cubierta vegetal sobre los SE de las áreas verdes urbanas (AVU), destacando su capacidad para proporcionar servicios de regulación esenciales para la sostenibilidad y la resiliencia de los entornos urbanos.

El crecimiento de las áreas urbanas y el aumento de la densidad poblacional han impactado significativamente la estructura de los espacios verdes urbanos (Nor et al., 2017). Las AVU están cada vez más presionadas por el proceso de urbanización, lo que afecta negativamente los servicios ecosistémicos debido a la pérdida de terreno. Esta pérdida es consecuencia de la creciente demanda de infraestructura para brindar servicios públicos y de las intervenciones urbanas impulsadas por los proyectos y programas diseñados por las autoridades locales (Tian et al., 2011).

Por su parte, Eigenbrod et al. (2011) mencionan que la urbanización ejerce una presión sobre los ecosistemas urbanos, por lo que es probable que la alteración en el uso del suelo sea un factor de cambio relevante en la distribución de los SE antes de 2050. La capacidad que tiene un solo espacio verde para prestar diversos SE, enfrenta a la actual paradoja urbana, en la que la creciente demanda de infraestructuras grises y la disminución de la superficie verde se contraponen a la necesidad por proveer este tipo de servicios (Landscape Institute, 2009; Pinho et al., 2016).

El decremento y deterioro de las AVU provocan profundos cambios en los procesos naturales del medio ambiente (Grimm et al., 2008) y puede dar lugar a una disminución de los SE, es decir, de los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas (Millennium

Ecosystem Assessment-EMA, 2005). Si bien los procesos de urbanización han tenido beneficios, como la generación de viviendas, empleos y crecimiento económico de corto plazo, al ser desordenados, no han transformado la dinámica económica de las ciudades hacia un desarrollo sostenible, generando con ello externalidades negativas, como son la pérdida de SE (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México-IDTP, 2013).

Pascual Trillo (2007), indica que los principales impactos previsibles del uso público del espacio urbano se pueden ordenar en dos tipos: a) Impactos producidos por las obras, instalaciones o equipamientos de uso público; y b) Impactos producidos por los visitantes. Los SE pueden ser considerados como un instrumento de desarrollo urbano de una ciudad en los procesos de planeación y diseño de los proyectos de las AVU.

El enfoque de desarrollo urbano basado en los SE ofrece una forma eficaz de apoyar la planificación de las AVU mediante la generación de cartografía. Este enfoque permite evaluar y cartografiar los SE dentro de la ciudad, mostrando las características de distribución espacial e identificar las posibles áreas de provisión de SE, mediante el análisis espacial de la sobreposición de los mapas de evaluación de los ecosistemas (Zhang y Muñoz Ramírez, 2019).

Vázquez Rodríguez (2018), menciona que el acelerado desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los ha convertido en una herramienta de trabajo para el análisis espacial y resolución de diversos problemas. Buzai (2012), menciona han generado una revolución intelectual centrada en el espacio geográfico basada en cinco conceptos de naturaleza espacial: localización, distribución, asociación, interacción y evolución espacial; pueden ayudar a visualizar los patrones espaciales y temporales de los servicios de los ecosistemas (Nemec y Raudsepp-Hearne, 2013). La información y los datos sobre los servicios ecosistémicos pueden analizarse e integrarse en los programas de SIG y representarse mediante la cartografía temática (Burkhard et al., 2013). La cartografía, de los SE es una herramienta importante para los responsables políticos y tomadores de decisiones sobre áreas de oferta, la demanda y el flujo de los servicios de los ecosistemas,

(Geijzendorffer et al., 2015; Burkhard y Maes, 2017). La cartografía de los servicios ecosistémicos está generando un interés creciente en la planificación urbana, pero su aplicación en la toma de decisiones sigue siendo limitada (Baró et al., 2016).

Sin embargo, al revisar estas contribuciones que han sido abordadas con relación al crecimiento urbano, existen limitados estudios que aborden la relación de la transformación urbana y los servicios ecosistémicos de regulación de infiltración. Tal es el caso del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila (PEAPSJP), que se localiza en la delegación de San Buenaventura en el municipio de Toluca, Estado de México, entre las coordenadas extremas 19.266239 LN -99.709522 LW y 19.281308 LN -99.687363 LW, a una altitud de 2700 metros sobre el nivel del mar (msnm).

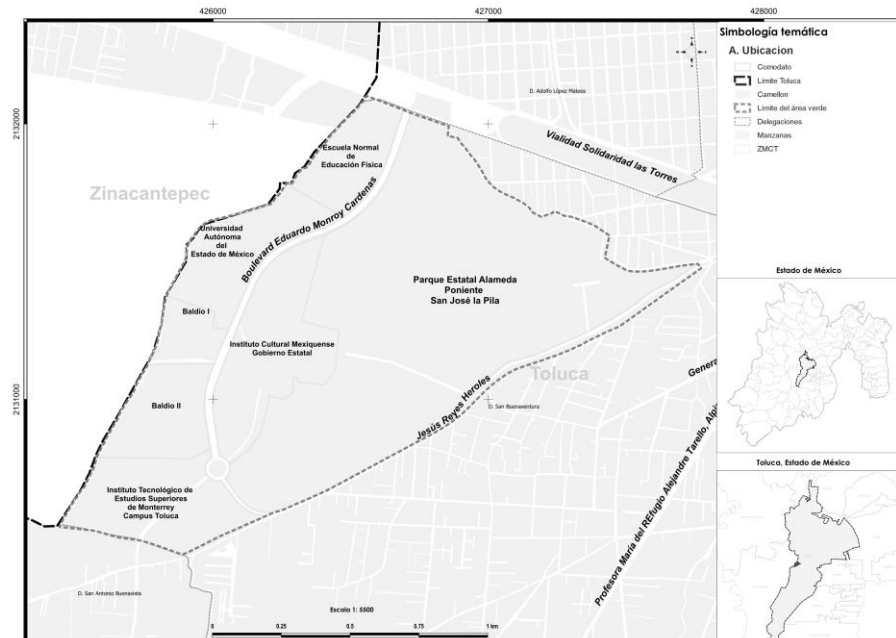
Por ello el objetivo de la investigación consistió en formular un modelo espacial para el análisis del servicio ecosistémico de infiltración en áreas verdes urbanas, en particular para el caso de estudio del PEAPSJP, ubicado en la ciudad de Toluca, México. Como metodología, se diseñó el modelo de análisis considerando la transformación urbana y cambio de uso de suelo en el parque, la recopilación de datos del entorno, así como el uso de Sisma de Información Geográfica para el análisis espacial del servicio ecosistémico de infiltración en el caso de estudio.

Área de estudio

El PEAPSJP, se ubica en la delegación de San Buenaventura en el municipio de Toluca, Estado de México, entre las coordenadas extremas 19.266239 LN -99.709522 LW y 19.281308 LN -99.687363 LW, a una altitud de 2700 metros sobre el nivel del mar. Con base a la estimación de la superficie en el programa QGIS versión 3.28.4-Firenze, el área decretada cuenta con una extensión de 177.81 hectáreas, limita al norte con la Delegación Adolfo López Mateos, al este con la Delegación San Buenaventura, al sur con la Delegación San Buenaventura y San Antonio Buenavista, al oeste con el municipio de Zinacantepec (Figura I) (Ayuntamiento de Toluca 2006-2009).

Figura 1

Área de estudio



Nota, Elaboración propia a partir de los datos geográficos de la CONABIO. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020; Ayuntamiento de Toluca 2006-2009. Programa de conservación y manejo del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila; INEGI. SCINCE. 2020

Metodología

Para realizar la evaluación del servicio ecosistémico de regulación de la infiltración del PEAPSJP, el esquema metodológico constó de tres fases (Figura 2). En la primera se determinó el grado de transformación urbana y cambio de uso de suelo en el parque, en la segunda, se recopilaron datos del entorno y por último se efectuó el análisis espacial del servicio ecosistémico de infiltración.

Transformación urbana y cambio de uso de suelo en el parque

En esta fase se recopiló y sistematizó la información cartográfica en el área decretada y la zona de la influencia con base a la escala de servicio de la NOM-001-SEDATU-2022, donde se consideraron los elementos de la naturaleza espacial de Buzai (2012), sobre el uso del suelo del área decretada y la zona urbana de la escala de servicio, mediante el geoprocetamiento de la información geográfica siguiente: a) Sobreposición e intersección de

los datos en formato vectorial de la superficie urbana del periodo de 1976 - 2018, de las cartas topográficas de INEGI a escala 1:50000 y 1:20000, para evaluar la transformación urbana. b) La digitalización sobre la imagen de satélite del Google Earth disponible en el programa de QGIS (Versión 3.28 Firenze), de la superficie ocupada por los espacios desincorporados del parque para usos culturales y educativos. c) La zonificación del uso del suelo y vegetación que presenta el área decretada para el año 2023, para determinar las asociaciones vegetales e infraestructura mediante la digitalización (Figura 2).

Recopilación de datos del entorno

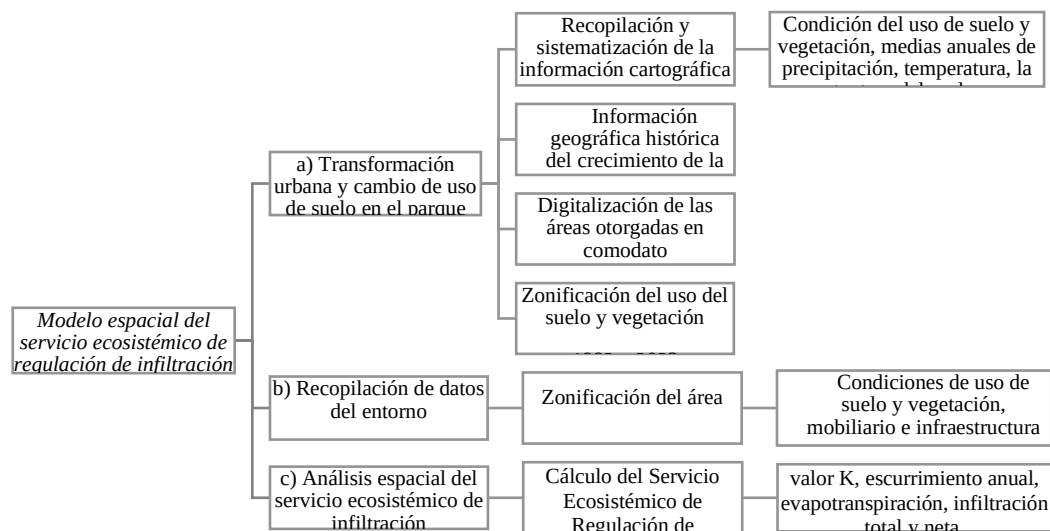
Se realizó con la finalidad de obtener la zonificación del AVU, mediante el apoyo del estudio cualitativo apoyado mediante la observación directa para comprender el contexto (Enríquez Pérez, D. C., et.al., 2024, Gomez Benitez et. al., 2022)., donde se identificaron las especies arbóreas de cada asociación vegetal, así como su estructura, áreas de reforestación, infraestructura de las áreas recreativas, zonas de relajación, de ejercicio, de juegos infantiles, canchas deportivas de futbol, basquetbol y americano, áreas de convivencia de los visitantes, los caminos, los senderos para ciclistas, peatones y áreas de servicio que presenta el área actual del PEAPSJP (Figura 2).

Análisis espacial del servicio ecosistémico de infiltración

Con base a la zonificación del uso de suelo y vegetación del AVU del año de 1982 y 2023, se generó el modelo espacial del servicio ecosistémico de regulación de infiltración (SERI), mediante el geoprocesamiento de la información geográfica de la textura del suelo, uso de suelo y vegetación, precipitación y temperatura media anual. El cálculo del SERI, se realizó a través del método indirecto de los números de escurrimiento que se describe en la NOM-011-CNA-2015, en donde se emplean ecuaciones y relaciones numéricas que vinculan las variables fisiográficas y climatológicas mencionadas. Esta información es elemental para el cálculo de los balances hidrológicos. Los factores que afectan el proceso de infiltración son: el tipo y textura del suelo, uso del suelo y la cobertura vegetal (Figura 2).

Figura 2

Esquema metodológico del modelo espacial del servicio ecosistémico de regulación de infiltración



Nota, Elaboración propia.

Para evaluar la infiltración del agua en el AVU, es necesario conocer los componentes del ciclo hidrológico del agua: 1) Escorrentía, 2) Evapo-transpiración, 3), Interceptación e 4) Infiltración.

Coeficiente de escurrimiento

El coeficiente de escurrimiento está en función del uso de suelo, el tipo de textura y del volumen de precipitación anual, en México el INEGI, clasifica en tres tipos la textura del suelo (Tabla 3): A, que corresponde a suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos; el tipo B, para suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos, y el tipo C, son suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas. Al relacionar el uso del suelo y vegetación con el tipo de textura del suelo, se determinan los valores de K.

Tabla 3

Valores de k, en función del tipo y uso de suelo

Uso del suelo	Tipo de textura del suelo		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En Hileras	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular -	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo -	0.24	0.28	0.30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Nota, Elaboración propia con base a la Nom-011-CONAGUA- 2015.

Al determinar el valor de K, con base al uso de suelo, la cobertura vegetal y el tipo de textura de suelo, se determina el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), mediante las fórmulas siguientes:

K: parámetro que depende del tipo y uso de suelo	Coeficiente de escurrimiento anual (ce)
Si K resulta menor o igual que 0.15	$Ce = K (P-250) / 2000$
Si K es mayor que 0.15	$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$

Donde:

Ce: Coeficiente de escurrimiento anual

K: es un parámetro que depende del uso del suelo, cubierta vegetal, y textura del suelo conforme a los valores de la Tabla 3 de valores de k,

P: es la precipitación anual, expresada en mm.

El valor del parámetro fluctúa entre 0.07 y 0.33 y, en caso de valer menos de 0.15, se elimina el segundo término de la ecuación.

Infiltración neta anual

La infiltración neta anual puede estimarse a partir de los resultados del coeficiente de escurrimiento. De acuerdo con las ecuaciones generales aplicadas a los balances hídricos superficiales, la infiltración total puede estimarse como:

$$I_T = P_a - Q_a = (1 - Ce) \cdot P_a$$

Donde:

P_a : precipitación media anual.

Ce: coeficiente de escurrimiento.

Infiltración neta

Al tomar en cuenta la evapotranspiración real ETr , la infiltración neta puede calcularse mediante:

$$I_{NETA} = I_T - ETr$$

expresión en la que ETr se calcula por medio de la *fórmula de Turc*. En caso de que la sustitución de valores asociados a determinado lugar conduzca a un resultado negativo, quiere decir realmente que la infiltración neta es nula en dicho lugar. La ecuación de la fórmula de Turc en Castany, (1975) está dada por:

$$ETr = \frac{P}{\sqrt{0.90 + \left(\frac{P}{L}\right)^2}}$$

Donde:

P = Precipitación media anual en mm/año

$L = 300 + 25 \times T + 0.05 \times T^3$

T = Temperatura media anual en C°. En caso de conocerse la variación mensual de la temperatura y la precipitación, T se sustituye por un valor ponderado en función de la lluvia mensual. El cálculo de T, se realiza por medio de la siguiente expresión:

$$T = 27.161 - 0.0053 \times \text{elev}$$

Donde

T: Temperatura

Elev = Elevación (Modelo digital de elevación)

Resultados

Transformación urbana y cambio de uso de suelo en el parque

Durante las décadas de 1960 y 1980, fue notable el dinamismo de algunas ciudades intermedias dentro del área de influencia de la Ciudad de México, tales como Puebla, Toluca, Querétaro y Cuernavaca. Entre 1980 y 1990, la ciudad de Toluca mostró una tasa de crecimiento similar a la población urbana nacional, sin embargo, su expansión dio lugar al acercamiento con la Zona Metropolitana del Valle de México (ONU-HABITAT Sedesol, 2011).

El proceso de urbanización de la ciudad de Toluca (Figura 3), está ligado por el crecimiento industrial, originado por el establecimiento del corredor industrial Toluca Lerma en la década de 1960, y el proceso de migración que generó el fenómeno perturbador de origen geológico del sismo de 1985. El municipio de Toluca en 1970 tenía una población total de 239,261 habitantes, en 1990 llegó a los 487,612 y para 2020 se tiene una población total de 910,608 habitantes (INEGI, 2020; COESPO, 2021;).

Sahagún Sánchez et al. (2020), mencionan que, ante la transformación de los parques urbanos por las presiones de urbanización, es urgente generar información sobre la aportación de estos espacios, en términos de los SE que brindan para apoyar la toma de decisiones públicas y privadas. Según Filipe Narciso (2017), las intervenciones en el espacio público por los

gobiernos locales utilizan diversas estrategias e instrumentos de política pública para crear, regenerar, reconvertir y recalificar viejos espacios urbanos y/o producir nuevos. Los procesos de evaluación del medio ambiente pueden servir para tomar decisiones con mayor racionalidad, al disponer de toda la información y no sólo de la que provee el mercado (De Frutos y Esteban, 2009). La evaluación de los SE, no ha sido del todo reconocido, y en general la población y los actores políticos y privados no están sensibilizados al respecto de su importancia, lo que ha propiciado su deterioro y reducido los beneficios ambientales que proveen (Sahagún Sánchez et al., 2020).

El enfoque basado en los SE ofrece una forma eficaz de apoyar la planificación de las AVU, a través de su evaluación y cartografía dentro de la ciudad; de igual forma es factible identificar posibles áreas de provisión de servicios mediante la superposición de los mapas de evaluación de los ecosistemas (Zhang S. y Muñoz Ramírez F, 2019).

La expansión urbana en el territorio del municipio de Toluca originó la conversión de los terrenos agrícolas en la zona urbana, concentrando una alta densidad de población., en el AVU los contratos de comodato otorgados para la Escuela Normal de Educación. Para el caso específico del Parque, la desincorporación de los espacios otorgados en comodato a instituciones educativas y culturales, altero los patrones de las corrientes de agua superficial, redujo 81.54 hectáreas de la zona permeable del recurso agua en el territorio del AVU, dejando solo 96.28 hectáreas destinadas como área verde urbana (Tabla 4 y Figura 3).

Tabla 4

Total, de superficie de las áreas del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila.

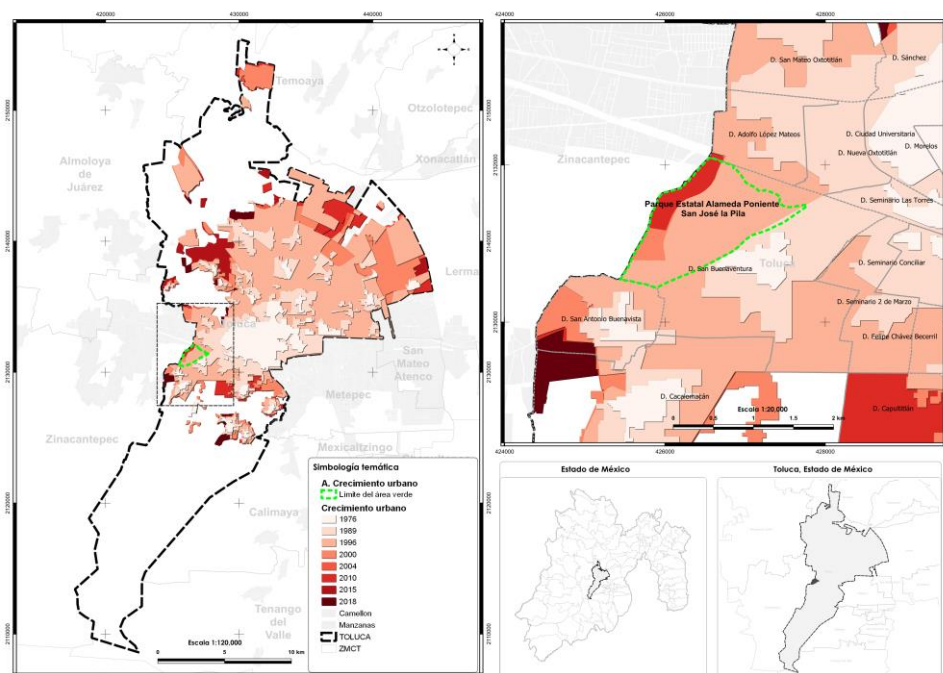
Zonas en comodato	Superficie (ha)
Escuela Normal de Educación Física	9.21
Instituto Cultural Mexiquense del Gobierno Estatal	18.95
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Toluca	16.62
Universidad Autónoma del Estado de México	13.11
Baldío I	10.48
Baldío II	4.79
Carretera	5.16
Boulevard	3.22

Zonas en comodato	Superficie (ha)
Subtotal	81.54
Parque Estatal Alameda Poniente San José la Pila	96.28
Total	177.82

Nota, Elaboración propia.

Figura 3

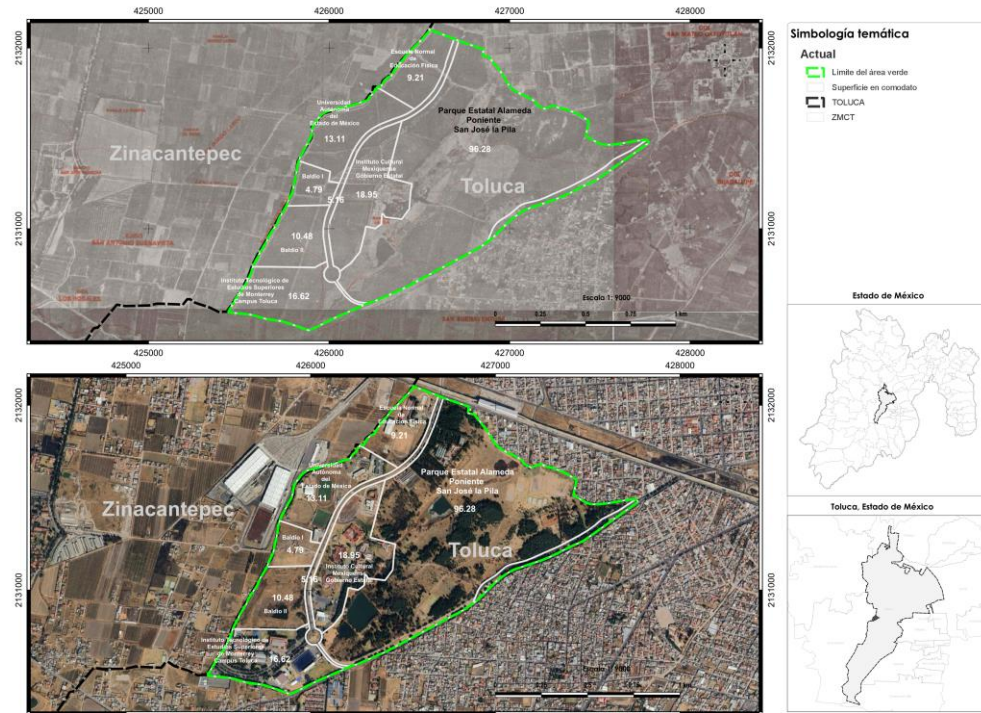
Transformación urbana de la ciudad de Toluca del periodo de 1976-2018



Nota, Elaboración propia con datos geográficos de la zona urbana de los años de 1976, 1989, 1996, 2000, 2004, 2010, 2015, 2018, de las cartas topográficas de INEGI a escala 1:50000 y 20000

Figura 4

Ubicación de la superficie desincorporada del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila



Nota, Elaboración propia con datos geográficos de la CONABIO. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020; Ayuntamiento de Toluca 2006-2009. Programa de conservación y manejo del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila; INEGI. SCINCE. 2020; Recorrido virtual en el programa Google Earth. 2022; Comisión de conurbación del Centro País, Zona Metropolitana de Toluca. Fotomapa Escala 1:10000.

Recopilación de datos del entorno

El trabajo de campo permitió identificar infraestructura construida y en donde se realizan las diversas actividades recreativas, deportivas, de descanso, visitas y la cobertura vegetal como las que se describen a continuación:

- Caminos que sirven de trotapista, ciclopista y senderos: la trotapista y ciclopista están cubiertas de arcilla lo que favorece la filtración y escurrimiento del agua, ayudando a la gestión del agua.
- Canchas de fútbol soccer cubiertas de pasto que facilitan la infiltración y protección del suelo, cabe resaltar que, por la práctica de la actividad, algunas zonas carecen de una cubierta de pasto.
- Canchas de basquetbol están cubiertas de cemento, afectando la infiltración del agua.

- d) Cancha de fútbol americano cubierta de pasto, lo cual mejora la infiltración, esta área solo es utilizada en cada evento deportivo de fútbol americano.
- e) Estacionamiento con cubierta de arcilla, facilita la filtración y escurrimiento del agua.
- f) Salón de usos múltiples construido para la convivencia de los visitantes.
- g) Teatro al aire libre, ofrece una vista completa del escenario, diseñado para eventos culturales y artísticos.
- h) Zonas de juegos infantiles cubierta de pasto y arcilla que facilita la infiltración,
- i) Zona de aparatos de gimnasio cubierta de pasto.
- j) Cuerpos de agua, uno sirve como biodigestor que mejora la calidad del agua de las descargas de uso doméstico y proporciona un hábitat para algunas aves migratorias.
- k) Palapas con asadores, construidos para la convivencia de los visitantes para la preparación de alimentos y festejos familiares durante los fines de semana.
- l) Módulos sanitarios.
- m) Vivero, la producción de plántula está destinada para las reforestaciones que se realizan en el municipio de Toluca.
- n) Oficina administrativa
- o) Área comercial ambulante, esta área solo brinda el servicio los fines de semana en el área de los juegos infantiles.

Debido al uso del suelo agropecuario que presentó el área verde antes del decreto y las acciones de reforestación realizadas en el AVU, se identificó una cubierta vegetal de bosque urbano cerrado, bosque con vegetación secundaria, bosque con vegetación secundaria y herbácea, zonas de reforestación y pastizal. En el bosque urbano cerrado se encuentran las especies siguientes: a) cedro blanco (*Cupressus lindleyi*), b) pino (*Pinus* spp.) y c) eucalipto (*Eucaliptus camaldulensis*).

El bosque con vegetación secundaria y herbácea está asociado en las áreas con especies de pino y eucalipto la vegetación herbácea, presentan malezas de hojas anchas en su mayoría de la familia Asteraceae, Commelinaceae, Lamiaceae, Fabaceae, piaceae,

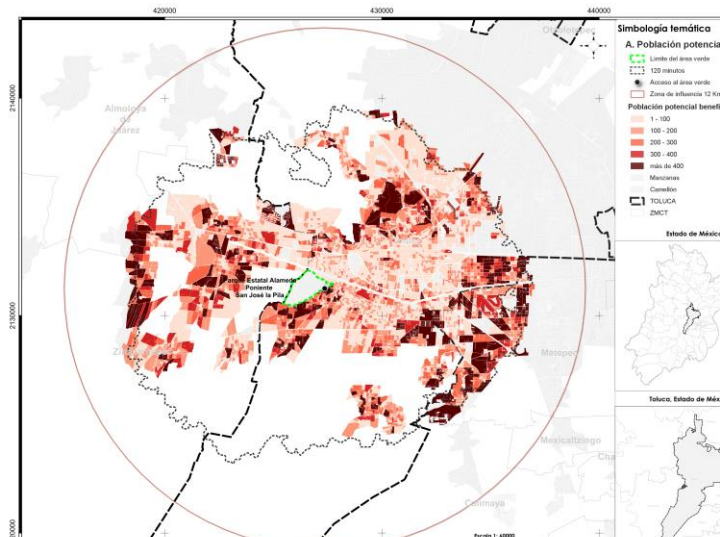
El pastizal es el más abundante en el área verde está distribuida en zonas donde no hay una cubierta arbórea, tiene una altura de 20 a 50 centímetros, su coloración característica durante la temporada de sequía es amarillenta pálida, en la temporada de lluvia y de mayor humedad de color verde en el programa de manejo se reportan las especies *Cynodon sp.* *Baccharis decumbens* (Pasto ganadero) y *Dalea foliolosa* (Pasto ganadero).

Esta información se utilizó para evaluar la infiltración en el AVU mediante el Modelo espacial del servicio ecosistémico de regulación de infiltración y con base a la clasificación del espacio público como clase E-5 de acuerdo con la NOM-001-SEDATU-2022, se realizó la isócrona de la zona de influencia considerando una distancia de 12 kilómetros a partir del punto de acceso al área verde mediante el trazo vectorial de las vías de comunicación. Para conocer la población beneficiaria del AVU, se utilizó la información de la población total por manzana del censo de población y vivienda del 2020 del INEGI. Durante este análisis no se consideró el resultado del área de influencia por medio de la delimitación del geoprocusamiento del buffer, debido a que este método incrementa la población beneficiada (Figura 5).

Con base al análisis espacial se obtuvo la población beneficiada por municipio, así, por ejemplo, Toluca tiene una población beneficiada de 475,973 habitantes que representa el 66.3% de su población total, Zinacantepec con 141,138; Metepec con 82,103; Almoloya de Juárez con 17,039 por último Calimaya con 2145. En conjunto, los cinco municipios tienen una población total beneficiada con los servicios del parque de 718,398 habitantes.

Figura 5

Población potencial beneficiada del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila a nivel de manzana.



Nota. Elaboración propia con datos geográficos de la CONABIO. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020; Ayuntamiento de Toluca 2006-2009. Programa de conservación y manejo del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila; INEGI. SCINCE. 2020; NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDATU-2022, Espacios públicos en los asentamientos humanos.

Análisis espacial del servicio ecosistémico de infiltración

Los factores que condicionan el proceso de infiltración son el tipo y textura del suelo, uso del suelo y la cobertura vegetal, por lo que es importante evaluar el beneficio del servicio ecosistémico de regulación de infiltración. El coeficiente del escurrimiento se determinó con base al factor K del área verde urbana mediante la información del uso de suelo y vegetación, la textura del suelo. Para el caso de estudio y considerando los valores de la NOM-011-CNA-2015 en la tabla 5, se muestran los valores asignados.

Tabla 5

Factor K para el uso de suelo y cubierta vegetal para el año 2023.

Uso del suelo	Uso de suelo y vegetación del área verde urbana	Factor K
Cubierto más del 75%	Bosque Bosque capulín, sauce llorón, pino Bosque de álamo plateado, cedro blanco Bosque de cedro blanco Bosque de cedro blanco, eucalipto Bosque de cedro blanco, eucalipto, pino Bosque de eucalipto Bosque de eucalipto, cedro blanco Bosque de pino Bosque de pino, álamo plateado, cedro blanco Bosque de pino, cedro blanco Bosque de pino, cedro blanco, eucalipto, tejocote Bosque de pino, eucalipto, álamo Bosque de pino, eucalipto, alnus Bosque de sauce llorón Bosque eucalipto, pino, cedro blanco, tejocote	0.16
Más del 75% - Poco -	Pastizal	0.20
Cubierto del 25 al 50%	Bosque con vegetación secundaria y herbácea	0.26
Cubierto menos del 25%	Camellón Cancha de pasto Reforestación de pino Reforestación de pino, cedro blanco Reforestación de pino, eucalipto Reforestación de pino, fresno Vegetación Secundaria y Herbácea	0.28
Zonas urbanas	Área de asadores Banqueta Carretera Cemento Construcción Glorieta Mirador Monumento Oficina Pasillo cemento Sanitarios Teatro al aire libre	0.29
Caminos	Camino Estacionamiento Pista Reactivación Física Sendero para ciclistas Sendero peatonal	0.30

Uso del suelo	Uso de suelo y vegetación del área verde urbana	Factor K
	Zona de juegos Infantiles	
	Cauce Cuerpo de agua Vegetación acuática	0

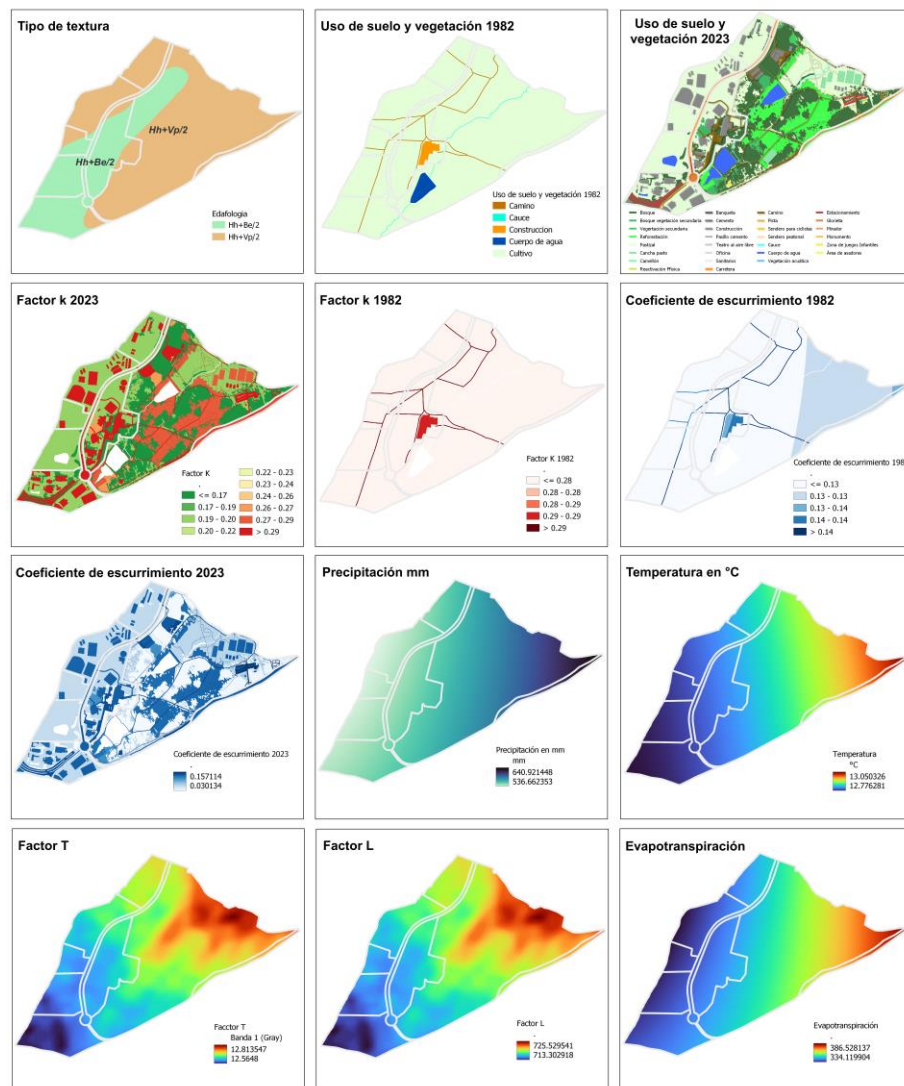
Nota, Elaboración personal

La variable de precipitación y temperatura se obtuvo de las estaciones meteorológicas mediante el siguiente geoprocesamiento: 1. Ubicación de las estaciones climatológicas en operación; 2. Análisis estadístico de la regresión lineal con los datos de la temperatura y altitud; 3. Se descartaron las estaciones climatológicas que no tuvieron influencia con la temperatura y altitud. 4. Interpolación con el método de spline de la precipitación y temperatura con un tamaño de píxel de 1 metro.

La infiltración del AVU depende de las variables de la textura del suelo, el uso del suelo, cobertura vegetación, temperatura, la precipitación, el coeficiente de escurrimiento, evapotranspiración (Figura 6).

Figura 6

Variables que condicionan la infiltración en el área verde urbana.

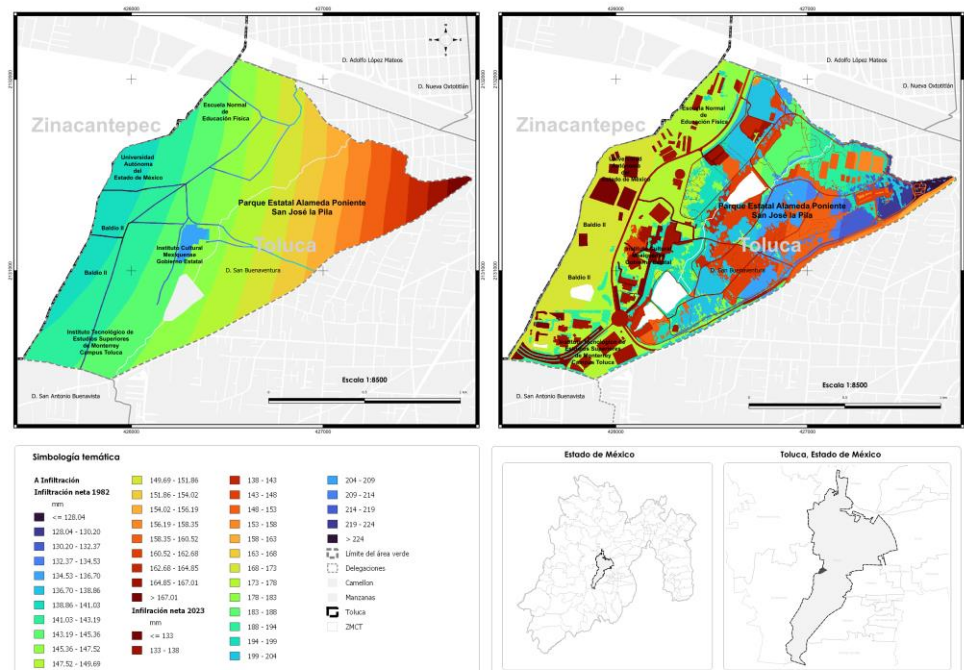


Nota: Elaboración propia con datos geográficos de la CONABIO. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020; Ayuntamiento de Toluca 2006-2009. Programa de conservación y manejo del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila; INEGI. SCINCE. 2020; Recorrido virtual en el programa Google Earth. 2022, Trabajo de campo.

El manejo del uso del suelo y la gestión realizada mediante las reforestaciones desde el decretó como área verde urbana, permite delimitar las áreas de bosque consolidado, espacios verdes con pastizal y servicios de recreación del año de 1982 y 2023 y con base a las variables

de la figura 5, se determinó la infiltración por metro cuadrado y volumen en metros cúbicos que se infiltran en el AVU (Figura 7 y Tabla 6.)

Figura 7
Infiltración Neta del área decretada del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila 1982 y 2023.



Nota, Elaboración propia con base al cálculo de la infiltración total, evapotranspiración y el escurrimiento superficial aplicando las ecuaciones de la NOM-011-CNA-2015.

Tabla 6.
Infiltración media en metros cúbicos del año 1982 y 2023 por área otorgada en comodato.

Zonas	Superficie (ha)	1982	2023
		Infiltración Media (m³) *	
Baldío II	4.79	614.86 ±340.37 (55)	305.38 ±69.48 (23)
Baldío	10.48	466.33±430.36 (92)	1033.44 ±618.76 (60)
Universidad Autónoma del Estado de México	13.11	386.50±292.68 (76)	1,752.63 ±2220.22 (127)
Carretera	5.16	536.90±358.46 (67)	1,190.75±633.90 (53)
Escuela Normal de Educación Física	9.21	359.64 ±182.43 (51)	1520.42±1467.98 (97)
Boulevard	3.22	193.17 ±109.13 (56)	714.24±349.17 (49)

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Toluca	16.62	816.78 ±776.49 (95)	3479.75±3,737.04 (107)
Instituto Cultural Mexiquense del Gobierno Estatal	18.95	1,048.50 ±650.45 (62)	5,322.38±4,460.01 (84)
Parque Estatal Alameda Poniente San José la Pila	96.28	985.03 ±1008.31 (102)	33,154.89±33,617.15 (101)
Total	177.82	5407.70	48, 473.88

Nota, *Los datos indican el valor de la Media ± Desviación Estandar (m³), el número entre paréntesis indica el Coeficiente de Variación (%)

Fuente: elaboración propia.

La infiltración del AVU depende de la textura del suelo, el uso del suelo, cobertura vegetación para el área Baldío II, disminuyo la captación debido a que se construyó un bordo, dejando de infiltrar un volumen de 309.48 m³. El área de Baldío sin presentar un cambio de uso de suelo incremento 567 m³, en las áreas donde se realizó la construcción de la infraestructura de equipamiento educativo de las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Toluca, Escuela Normal de Educación Física, Instituto Cultural Mexiquense del Gobierno Estatal. Las zonas con vegetación, área verde, zona de recreativas permiten que el volumen de agua se ha incrementado.

El área verde del Parque Estatal Alameda Poniente San José la Pila, donde se tienen las áreas con vegetación compacta producto de las reforestaciones que se han realizado desde el decreto del AVU, las zonas de pastizal, las áreas recreativas, caminos, pistas, sederos, canchas deportivas. La filtración representa en el área el 68% del área decretada.

Conclusiones

Las áreas verdes urbanas tienen una relevancia ambiental, debido a que estas ofrecen servicios ecosistémicos de regulación como la infiltración. Sin embargo, son objeto de una intensa presión debido al cambio de uso de suelo, las intervenciones urbanas que se realizan mediante los proyectos y programas que diseñan las autoridades locales, afectando el servicio ecosistémico de infiltración. Por ello es importante abordar la gestión del manejo que realicen

las autoridades responsables del área mediante los programas de reforestación, mantenimiento de las zonas de pastizales que permiten incentivar la continuación del servicio ecosistémico.

La formulación del modelo espacial para el análisis del servicio ecosistémico de infiltración en áreas verdes urbanas, en particular para el caso de estudio del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila, ubicado en la ciudad Toluca, permitió evaluar la infiltración anual mediante el cambio de uso de suelo que ha tenido el área decretada del parque del año de 1982 y 2023.

El cambio de uso de suelo de la superficie se ha transformado debido a la concesión de áreas en comodato a instituciones educativas y culturales incrementando las áreas para brindar este tipo de servicios, por lo que el área decretada originalmente, la zona bajo cobertura vegetal actual brinda el mayor volumen de infiltración.

La propuesta metodológica del Modelo espacial del servicio ecosistémico de regulación de infiltración permite la integración de información cartográfica para identificar la superficie que es susceptible para los procesos de infiltración de agua en el área verde, aportando a la recarga de agua al acuífero del valle de Toluca. No obstante, es válido reconocer algunas limitaciones de información que pudieron construirse para determinar el cálculo de la infiltración, tales como la disponibilidad de datos hidrométricos del cauce del río Verdiguél, por lo que se utilizó el método indirecto mediante los sistemas de información geográfica, así como los datos meteorológicos de la precipitación, a pesar de la información de las estaciones meteorológicas no está disponible, debido que no están en funcionamiento o no asocian la intensa transformación urbana que se tiene por el crecimiento de la ciudad.

Por otro lado, la escala de análisis que se utilizó deberá de considerar información del uso de suelo y vegetación a nivel del área verde. Para calibrar el modelo con base al valor K, que está relacionado con la textura del suelo, se recomienda que se realice un análisis de suelo

para determinar la textura del suelo y estimar el escurrimiento superficial con los datos obtenidos.

Además, es necesario reconocer que la replicabilidad de este modelo en otros casos de estudios es susceptible siempre y cuando se ajuste a la información actual del uso del suelo y vegetación a una escala de nivel del área verde, debido a que la modelación cartográfica que se propone mediante el diseño del modelo utiliza información ráster a una resolución de un metro para el análisis espacial y cuantificar los metros cúbicos que se infiltran en el área de estudio.

Si bien este trabajo permite reconocer la importancia del servicio de infiltración en el caso de estudio, es necesario contribuir al diseño de un marco integral de análisis de los beneficios que aportan los servicios ecosistémicos en términos sociales, económicos y ambientales, considerando la reserva de carbono, la oferta de espacios recreativos.

Referencias bibliográficas

- Ayuntamiento de Toluca. (2013). Inventario de Áreas Verdes del Municipio de Toluca 2013. https://carbonn.org/uploads/tx_carbonndata/REAS%20VERDES%20MPO.pdf
- Ayuntamiento de Toluca. (2006-2009). Programa de Conservación y Manejo del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila. m <https://docplayer.es/96620712-Programa-de-conservacion-y-manejo-del-parque-alameda-2000.html>
- Baró, F., Palomo, I., Zulian, G., Vizcaino, P., Haase, D., y Gómez-Baggethun, E. (2016). Mapping ecosystem service capacity, flow and demand for landscape and urban planning: A case study in the Barcelona metropolitan region. *Land Use Policy*, 57, 405–417. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2016.06.006>
- Barzev, R. (2002, August). Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales. Corredor Biológico Mesoamericano. <https://fddocuments.mx/document/barzev-r2002-guia-metodologica-de-valoracion-economica-de-bienes-y.html?page=1>
- Burkhard, B., y Maes, J. (2017). Chapter 1. Introduction. En Burkhard, J. Maes (Eds.), *Mapping ecosystem services*, Advanced Books. <https://doi.org/10.3897/ab.e12837>
- Burkhard, B., Crossman, N., Nedkov, S., Petz, K., y Alkemade, R. (2013). Mapping and modelling ecosystem services for science, policy and practice. *Ecosystem Services*, 4, 1–3. <https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2013.04.005>
- Buzai, G. D. (2012). Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Evolución Teórico-Metodológica hacia Campos Emergentes. *Revista Geográfica de América Central* [en

-
- línea]., 2 (), 15-67. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451744686001>
- Castany, G. (1975). *Prospección y Exploración de las Aguas Subterráneas*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.
- COESPO. (2021). Población y dinámicas urbanas. <https://coespo.edomex.gob.mx/sites/coespo.edomex.gob.mx/files/files/Poblacio%C%81n%20y%20dinamicas%20urbanas%20Febrero%20COESPO%202021%20digital.pdf>
- CONABIO, (01/06/2020). Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020', edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/anpest20gw
- Costanza, R., D'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. v., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., y van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Chen, Y., Ge, Y., Yang, G., Wu, Z., Du, Y., Mao, F., Liu, S., Xu, R., Qu, Z., Xu, B., y Chang, J. (2022). Inequalities of urban green space area and ecosystem services along urban center-edge gradients. *Landscape and Urban Planning*, 217, 104266. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2021.104266>
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., y Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological complexity*, 7(3), 260-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>
- Eigenbrod, F., Bell, V.A., Davies, H.N., Heinemeyer, A., Armsworth, P.R., y Gaston, K.J. (2011). The impact of projected increases in urbanization on ecosystem services. *Proceedings of The Royal Society B* 278 (1722), 3201–3208.
- Endreny, T. A. (2018). Strategically growing the urban forest will improve our world. *Nature Communications*, 9(1), 1–3. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03622-0>
- Enríquez Pérez, D. C., Padilla Loredó, S., Vela Gutiérrez, G. (2024). Perspectivas agroecológicas en la producción de malanga; un enfoque hacia la sustentabilidad en el estado de Chiapas. *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 9(19), 1-22. DOI. 10.35600/25008870.2024.19.0310
- Evans, D.L., Falagán, N., Hardman, C. A., Kourmpetli, S., Liu, L., Mead, B. R., y Davies, J. A. C. (2022). Ecosystem Service Delivery by Urban Agriculture and Green Infrastructure – a Systematic Review. *Ecosystem Services*, 54 (April): 101405. <https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2022.101405>.
- Filipe Narciso, C. (2017). La intervención política en el espacio público: de la experiencia real a la ilusión deformada. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXVIII (1), 36-47. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3768/376850994004>
- Frutos, P. de, y Esteban, S. (2009). Estimación de los beneficios generados por los parques y jardines urbanos a través del método de valoración contingente. *Urban Public Economics Review*, (10), 13-51. Disponible en : <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50412489001>.

- Gutiérrez Cedillo, J. G., Granados Espíndola, J., y Espinosa Rodríguez, L. M. (2024). Percepción de los servicios ecosistémicos en áreas verdes urbanas: un caso en el altiplano central mexicano. *Papeles de Geografía*, (69). <https://doi.org/10.6018/geografia.577721>
- Geijzendorffer, I. R., Martín-López, B., y Roche, P. K. (2015). Improving the identification of mismatches in ecosystem services assessments. *Ecological Indicators*, 52, 320–331. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2014.12.016>
- Gobierno de México. (2018). Informe Nacional Voluntario para el Foro Político de Alto Nivel Sobre Desarrollo Sostenible.
- Gómez Benítez, DF y Torres Oregon F. 2022. La cosmovision Matlatzinca de los riesgos ambientales Un elemento de sustentabilidad?. *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 7(14), 131-142. <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0216>
- Gómez-Baggethun, E., y Groot, R. de. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Ecosistemas*, 16(3), 4–14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54016302>
- Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, C.L., Redman, C.L., Wu, J., Bai, X., y Briggs, J.M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science* 319, 756–760.
- Hutton, J. M., y Leader-Williams, N. (2003). Sustainable use and incentive-driven conservation: Realigning human and conservation interests. *ORYX*, 37(2), 215–226. <https://doi.org/10.1017/S0030605303000395>
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México (ITDP). (2013). Desarrollo orientado al transporte regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda.
- Jenerette, G.D., Harlan, S.L., Stefanov, W.L. and Martin, C.A. (2011), Ecosystem services and urban heat riskscape moderation: water, green spaces, and social inequality in Phoenix, USA. *Ecological Applications*, 21: 2637-2651. <https://doi.org/10.1890/10-1493.1>
- Landscape Institute. (2009). Green infrastructure: connected and multifunctional landscapes. Londres: Landscape Institute Position statement.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2003. Assessment: Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press.
- Nemec, K. T., y Raudsepp-Hearne, C. (2013). The use of geographic information systems to map and assess ecosystem services. *Biodiversity and Conservation*, 22(1), 1–15. <https://doi.org/10.1007/S10531-012-0406-Z>
- Nor, A. N. M., Corstanje, R., Harris, J. A., & Brewer, T. (2017). Impact of rapid urban expansion on green space structure. *Ecological Indicators*, 81, 274–284. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.05.031>
- Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-019-SEMAGEM-DS-2017, (2018) (Poder Ejecutivo del Estado). <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2018/feb072.pdf>

- Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Diario Oficial de la Federación de fecha 27/03/2015
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDATU-2022. Espacios públicos en los asentamientos humanos. Diario Oficial de la Federación de fecha 22/02/2022
- Norma Técnica Estatal Ambiental. NTEA-019-SeMAGEM-Ds-2017, que establece las especificaciones técnicas y criterios que deberán cumplir las autoridades de carácter público, personas físicas, jurídicas colectivas, privadas y en general todos aquellos que realicen labores de poda, derribo, trasplante y sustitución de árboles en zonas urbanas del Estado de México.
- ONU-HABITAT; y Sedesol. (2011). Estado de las Ciudades de México 2011. <http://bibliotecadigital.imipens.org/uploads/Estado%20de%20las%20Ciudades%20de-Mexico%202010-2011%20-%20SEDESOL.pdf>
- Pascual Trillo J.A. (2007). La gestión del uso público en espacios naturales. Madrid: Miraguano, D.L. 222 p.
- Pérez-Medina, S., y López-Falfán, I. (2015). Áreas verdes y arbolado en Mérida, Yucatán. Hacia una sostenibilidad urbana. *Economía, Sociedad y Territorio*, XV (47), 1-33. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11132816002>
- Pinho, P., Correia, O., Lecoq, M., Munzi, S., Vasconcelos, S., Gonçalves, P., Rebelo, R., Antunes, C., Silva, P., Freitas, C., Lopes, N., Santos-Reis, M., y Branquinho, C. (2016). Evaluating green infrastructure in urban environments using a multi-taxa and functional diversity approach. *Environ. Res.* 147, 601–610.
- Sánchez-Jasso, J. M. (2010). Programa de Manejo del Parque Estatal Alameda Poniente San José de la Pila (Alameda 2000), Toluca, Estado de México. 10.13140/RG.2.2.36197.93927.
- Sahagún Sánchez, F. J., Aceves Sánchez, J., Sánchez Romero, E., & Plazola Zamora, L. (2020). Valoración de los servicios ecosistémicos en áreas verdes. El caso del Parque Metropolitano de Guadalajara, México. *Acta Universitaria* 30, e2635. doi: <http://doi.org/10.15174.au.2020.2635>
- Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M., y Chen, Y. (2017). Directrices para la silvicultura urbana y periurbana (FAO, Ed.; Estudio FAO: Montes). <https://www.fao.org/documents/card/es/c/6a12f562-589e-4cdb-aa28-d3c9c969ef8c/>
- Sofía, E., Camargo, C., Fonseca Carreño, J. A., Manuel, E., y Barón, P. (2012). Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(1), 77–83. <https://doi.org/10.22490/21456453.936>
- Sorensen, Mark, Valerie Barzetti, Kari Keipi y John Williams (1998). Manejo de las áreas verdes urbanas | Publications. Documento de Buenas Prácticas. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Manejo-de-las-areas-verdes-urbanas.pdf>
- Sistema para la Consulta de Información Censal 2020. (SCINCE 2020) para escritorio, INEGI. Recuperado de: <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>
- Twohig-Bennett, C., y Jones, A. (2018). The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environmental Research*, 628-637. doi:10.1016/j.jenvres.2018.06.030

- Vázquez Rodríguez, R. (2018). Uso de sistemas de información geográfica libres para la protección del medio ambiente. Caso de estudio: manipulación de mapas ráster con datos climáticos. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(2), 158-164. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000200158&lng=es&tlng=es
- Tian, Y., Jim, C. Y., Tao, Y., & Shi, T. (2011). Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong. *Urban Forestry & Urban Greening*, 10(2), 79–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.11.002>
- Zhang S. y Muñoz Ramírez, F., (2019). Assessing and mapping ecosystem services to support urban green infrastructure: The case of Barcelona, Spain., *Cities*, 92, September. 59-70, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.016>.

Miguel Martínez Tapia

Maestro en Análisis Espacial y Geoinformática por la UAEMex. Actualmente estudia el Doctorado en Urbanismo reconocido por el Sistema Nacional de Posgrados del CONAHCYT que ofrece la Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEMex. Desde el 2017, es Profesor de la asignatura Sistemas de Información Geográfica en la Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEMex. Trabajó en el IMPLAN del Ayuntamiento de Toluca en 2019 a 2021. Entre el 2015 y 2016 fue coordinador en Gestión Ambiental en Punto Cero para el Desarrollo SC. En 2014 y 2015, se desempeñó como Consultor en el INECC en el Proyecto de Adaptación de Humedales Costeros del Golfo de México ante los Impactos del Cambio Climático (TF-096681). Autor de 2 capítulos de libros.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2561-213X>
mmartinez01@gmail.com

Gustavo Álvarez Arteaga

Doctor en Ciencias. Línea de investigación: Edafología, estudios ambientales y ciclo del carbono. ResearcherID: B-1622-2016. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SIN), Posdoctorado por la Universidad Autónoma del Estado de México. Miembro del Cuerpo Académico de Estudios Territoriales y Ambientales (FAPUR-UAEMex). Director de tesis de Licenciatura (20), maestría (3) y doctorado (2). Autor y colaborador de 20 artículos de investigación en revistas indexadas nacionales e internacionales. 8 capítulos de libro y presentación de ponencias en congresos de investigación nacionales e internacionales. Colaborador en diferentes proyectos de investigación y consultoría con fondos CONAHCyT, PAPIIT-UNAM, PRODEP-SEP y privados. Coordinador General de la Red GISRO. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0260-3484>
galvareza@uaemex.mx



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Saberes locales para un futuro sustentable: la Universidad Intercultural de Chiapas y la formación de profesionales interculturales

Velázquez Avendaño, Jorge Antonio

Saberes locales para un futuro sustentable: la Universidad Intercultural de Chiapas y la formación de profesionales interculturales

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0361.1

Fecha de recepción: 28 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 08 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-26, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/344>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Saberes locales para un futuro sustentable: la Universidad Intercultural de Chiapas y la formación de profesionales interculturales

Local knowledge for a sustainable future: the Intercultural University of Chiapas and the training of intercultural professionals

Jorge Antonio Velázquez Avendaño

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-4155-1365>

Fecha de recepción: 28 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 08 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero de 2025

Resumen

La Universidad Intercultural de Chiapas (UNICH) surgió como una alternativa al modelo educativo hegemónico, priorizando la valoración de los conocimientos locales y la vinculación con las comunidades. Este estudio se centra en la Unidad Académica Multidisciplinaria de Yajalón (UAMY) y su vínculo con la comunidad Takinukum Peñascal. El objetivo es analizar cómo se han integrado los conocimientos locales y los principios de desarrollo sustentable en los planes de estudio de la UAMY, y evaluar su impacto en la formación de profesionales interculturales capaces de contribuir al desarrollo de sus comunidades. A través de un análisis de los planes de estudio, de cómo se han aplicado en proyectos comunitarios o cómo han influido en la percepción de los estudiantes sobre su rol como agentes de cambio y de entrevistas a diferentes actores sociales, se busca comprender cómo se ha construido una relación entre la academia y la comunidad, y cómo esta relación ha influido en la formación de los estudiantes. Se espera que este estudio contribuya a enriquecer el debate sobre la relevancia de la educación intercultural en el contexto del desarrollo sostenible y a identificar buenas prácticas que puedan ser replicadas en otras instituciones educativas.

Palabras clave: Conocimiento Local, Proyecto integrador, Vinculación.

Abstract

The Intercultural University of Chiapas (UNICH) emerged as an alternative to the hegemonic educational model, prioritizing the valuation of local knowledge and links with communities. This study focuses on the Multidisciplinary Academic Unit of Yajalón (UAMY) and its link

with the Takinukum Peñascal community. The objective is to analyze how local knowledge and the principles of sustainable development have been integrated into the UAMY study plans, and evaluate their impact on the training of intercultural professionals capable of contributing to the development of their communities. Through an analysis of the study plans, how they have been applied in community projects or how they have influenced the students' perception of their role as agents of change and interviews with different social actors, we seek to understand how they have been built a relationship between the academy and the community, and how this relationship has influenced the training of students. It is expected that this study will contribute to enrich the debate on the relevance of intercultural education in the context of sustainable development and to identify good practices that can be replicated in other educational institutions.

Keywords: Local Knowledge, Integrative Project, Linkage.

Introducción

La emergencia de las universidades interculturales en México a principios del siglo XXI representa una apuesta por una educación superior más inclusiva y pertinente, que reconozca y valore la diversidad cultural y los conocimientos ancestrales. La Unidad Académica Multidisciplinaria de Yajalón (UAMY) de la Universidad Intercultural de Chiapas (UNICH) se ha posicionado como un referente en este ámbito, promoviendo la integración de los conocimientos locales en sus planes de estudio. Sin embargo, a pesar de los avances logrados, es necesario profundizar en el análisis de cómo se concreta esta integración en la práctica educativa. Este estudio se propone examinar de manera crítica los elementos, las relaciones y las implicaciones curriculares del binomio conocimientos locales – desarrollo sustentable en la UAMY. En particular, se busca comprender cómo se han incorporado estos conceptos en las diferentes asignaturas, cómo se han aplicado en proyectos concretos y cómo los estudiantes perciben su relevancia en su formación profesional.

En este sentido, el análisis del alcance de los conocimientos locales en la formación profesional de los educandos está relacionado con la naturaleza misma de los conocimientos locales, también conocidos como saberes ancestrales o tradicionales, que constituyen un conjunto diverso y dinámico de saberes, prácticas y creencias desarrollados por pueblos originarios y comunidades locales a lo largo de generaciones, que hacen sinergia con los conocimientos científicos que provienen del desarrollo sustentable. Estos conocimientos

locales son recreados en los espacios universitarios de la UAMY tanto en las superficies o áreas de práctica como en las aulas, donde se estudia como es este conglomerado de conocimientos o *corpus* (Toledo y Barrera, 2008), que fueron desarrollados por un conjunto humano de diversos pueblos originarios y comunidades, cuya simiente es fundamentalmente ancestral, profundamente arraigados en el territorio, visibles en la interacción de las personas con su entorno natural y social, que han sido desarrollados a través de largos períodos históricos en interacción con su ambiente. Conocimientos que guardan, custodian y transmiten de una generación a otra conservando su esencia, a través de ellos toman decisiones en aspectos fundamentales de su vida cotidiana (Geertz, 1994), es decir, sustentan un modo de vida material, espiritual y cultural, en su manera de entender el funcionamiento del mundo.

Y es precisamente en este vínculo con el territorio, compartido y construido por grupos sociales que se transmiten a través de diversas formas, como la oralidad, los rituales, las historias y las artes, por ello están estrechamente relacionados a la identidad cultural y esta identidad es diversa debido a que no todos los pueblos tienen el mismo sistema de conocimientos. Otra característica interesante es su dinamismo, es decir, evolucionan a lo largo del tiempo en respuesta a los cambios en el entorno y las necesidades de las comunidades, así como son holísticos ya que abordan los fenómenos naturales y sociales de manera integral, considerando las interrelaciones entre los seres humanos, la naturaleza y el cosmos.

La importancia de los conocimientos locales en el contexto actual, en un mundo cada vez más globalizado y marcado por la crisis ambiental y social, ofrecen una perspectiva valiosa para abordar los desafíos contemporáneos (Valladares y Olivé, 2015). Estos conocimientos pueden contribuir a:

- a) La conservación de la biodiversidad: al promover prácticas de manejo sustentable de los recursos naturales y el respeto por los ecosistemas.
- b) El desarrollo de comunidades sostenibles: al fomentar la autonomía alimentaria, la producción local y el fortalecimiento de los tejidos sociales.

- c) La construcción de sociedades más justas y equitativas: al reconocer y valorar la diversidad cultural y promover el diálogo intercultural.

En suma, los conocimientos locales representan una alternativa a los modelos de desarrollo hegemónicos que han generado desigualdad social y ambiental (Toledo y Barrera, 2008). Y como bien lo mencionan Salgado et al. (2018), al integrar estos conocimientos en los procesos educativos y de desarrollo podemos construir futuros más justos y sostenibles para todos. La importancia de esta investigación radica precisamente en la necesidad de construir modelos educativos que promuevan la interculturalidad y el desarrollo sustentable, y que contribuyan a fortalecer los vínculos entre las instituciones educativas y las comunidades locales (UNESCO, 2024). Al analizar el caso de la UAMY, se busca identificar buenas prácticas y desafíos que puedan servir como referencia para otras instituciones educativas y contribuir al fortalecimiento de los procesos de interculturalización en la educación superior.

Ahora bien, es en este contexto que los conocimientos locales constituyen un tema central en el currículo de la Licenciatura en Desarrollo Sustentable de la UNICH. A través de los ejes transversales de su plan de estudios, y en particular el eje de vinculación comunitaria, se fomenta la integración de estos saberes en la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo local (Casillas y Santini, 2006).

Un elemento de importancia para tal apuesta de integración de saberes es el Proyecto Integrador (PI), el cual se desarrolla en el marco del eje de vinculación comunitaria, aunque, es importante destacar que son entidades autónomas dentro del plan de estudios. Esto significa que, aunque se benefician de los conocimientos y recursos proporcionados por el eje de vinculación, cada PI sigue una trayectoria propia y cuenta con una evaluación independiente. En otras palabras, el PI no es un componente obligatorio ni exclusivo de la asignatura de vinculación comunitaria.

También es importante visualizar que a lo largo de los años se ha hecho patente una confusión recurrente entre los PI's y los proyectos enmarcados en el eje de vinculación comunitaria.

Esta situación se debe, en gran medida, a la falta de una delimitación clara entre ambos tipos de proyectos, lo que ha llevado a considerar erróneamente al PI como sinónimo del proyecto de vinculación. Esta confusión se agudiza por el hecho de que la asignatura de vinculación comunitaria no especifica en su programa de estudios la realización de un proyecto independiente por parte de los estudiantes, lo que ha reforzado la idea de que el PI cumple con este requisito.

Los Proyectos Integradores se encuentran en una interesante intersección entre el currículo formal y las experiencias prácticas, es decir, podemos pensar en los PI's como un laboratorio donde los estudiantes experimentan con los conocimientos adquiridos en el aula. Si bien este laboratorio está conectado con el mundo real a través de la vinculación comunitaria, su principal función es desarrollar las habilidades y competencias académicas de los estudiantes. Mientras que los proyectos que el eje de vinculación comunitaria pueda desarrollar, por su parte, son más como un puente que conecta directamente a los estudiantes con la comunidad, facilitando la aplicación de conocimientos de manera más directa y tangible en proyectos orientados a la comunidad.

Ahora bien, a lo largo de los diferentes semestres, en el eje de vinculación comunitaria se abordan temáticas diversas, desde estudios etnográficos hasta el diseño y gestión de proyectos productivos y sociales. En particular, el tercer semestre se dedica al estudio de los conocimientos locales. Los estudiantes desarrollan competencias para investigar, planificar y ejecutar iniciativas que promueven el desarrollo comunitario, desde la perspectiva del conocimiento local, siempre buscando fortalecer los vínculos entre la universidad y las comunidades. Paralelamente, los estudiantes desarrollan el PI que les permite aplicar los conocimientos adquiridos en sus estudios, manteniendo su perspectiva académica.

Por otro lado, la incorporación de enfoques como la investigación-acción participativa permite un diálogo intercultural enriquecedor, donde los estudiantes valoran y aprenden de los conocimientos ancestrales de las comunidades. Por ejemplo, al analizar prácticas como la milpa, los estudiantes exploran no solo los aspectos técnicos de la producción agrícola,

sino también los valores culturales y los conocimientos tradicionales asociados a esta práctica. En suma, el PI y el eje de vinculación comunitaria no solo promueven el aprendizaje activo, sino que también contribuyen a la formación de profesionales capaces de generar conocimientos relevantes para el desarrollo local, fortaleciendo los lazos entre la universidad y las comunidades, promoviendo el respeto por la diversidad cultural, conectando los conocimientos locales y los principios del desarrollo sustentable (Martínez, 2020).

Metodología

El análisis de los programas de estudio se realizó mediante una revisión exhaustiva de los planes de estudio de la Licenciatura en Desarrollo Sustentable de la UNICH, identificando y categorizando los contenidos relacionados con el conocimiento local. Paralelamente, se llevó a cabo un caso de estudio en la comunidad de Takinukum Peñascal, municipio de Tumbalá, Chiapas donde se emplearon diversas técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa. La información se recolectó a través de entrevistas en profundidad, observación participante y la aplicación de un cuestionario a una muestra representativa de la comunidad. Esta combinación de métodos permitió obtener una visión integral de la relación entre la universidad y la comunidad, así como de la relevancia del conocimiento local en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para analizar los programas de estudio, se desarrolló un marco analítico que permitió identificar y categorizar los contenidos relacionados con el conocimiento local. Este marco incluye criterios como la profundidad con la que se abordaban los temas, la integración con otras asignaturas y la relevancia para el contexto regional. El programa de estudio se revisó identificando las asignaturas, módulos o unidades temáticas que incluían contenidos relacionados con el conocimiento local. Posteriormente, se realizó un análisis de contenido para determinar la frecuencia y la profundidad con la que se abordaban estos temas.

La recolección de datos del estudio de caso de Takinukum Peñascal se realizó mediante un enfoque metodológico mixto. Se llevaron a cabo entrevistas en profundidad a informantes clave, incluyendo líderes comunitarios y autoridades locales, seleccionados a través de la

técnica de "bola de nieve" (Arias et al., 2016). Paralelamente, se realizaron observaciones participantes durante dos años (agosto 2022 - julio 2024), para obtener una comprensión profunda del contexto local desde una perspectiva Emic. Para complementar esta información, se aplicó una encuesta a una muestra de 12 residentes de Takinumkum Peñascal, seleccionada mediante el criterio de saturación teórica (Morales, 2011; Ardila y Rueda, 2013), así como también a 52 egresados de la Licenciatura en Desarrollo sustentable de la UAMY de 170 que ha concluido sus estudios hasta la última generación matriculada en 2023.

La elección de estas técnicas se justifica por su capacidad para capturar la complejidad de las dinámicas sociales y culturales de la comunidad. Las entrevistas en profundidad permitieron explorar en detalle las percepciones y experiencias de los actores clave, mientras que la observación participante proporcionó una visión contextualizada de las prácticas cotidianas.

La encuesta cuantitativa, por su parte, permitió obtener datos estadísticos sobre las actitudes y opiniones de una muestra representativa de la población. Este estudio contribuye al campo de los estudios sobre vinculación universidad-sociedad al analizar de manera detallada los procesos de construcción de desarrollo sustentable en el contexto de una comunidad indígena. Los resultados obtenidos ofrecen valiosas lecciones para comprender cómo las universidades interculturales pueden fortalecer sus vínculos con las comunidades locales y promover procesos de desarrollo más justos y equitativos

Resultados

Takinukum Peñascal: conocimientos locales, desarrollo sustentable y articulación en los planes de estudio

La diversidad cultural, productiva y ambiental ha dado origen a un rico acervo de conocimientos locales, conformado por saberes ancestrales, prácticas tradicionales y modos de vida adaptados a contextos específicos, por ello son importantes y un ejemplo de patrimonio cultural inmaterial e intangible que debe ser protegido y promovido para garantizar su supervivencia y transmisión a futuras generaciones.

Estos conocimientos, que incluyen desde técnicas de agricultura sostenible hasta sistemas de gestión de recursos naturales, han demostrado ser fundamentales para el desarrollo sustentable, un oxímoron entendido aquí como aquel desarrollo que promueve el mejoramiento de la calidad de vida y el crecimiento económico utilizando los recursos naturales con una actitud conservacionista, que contribuya a su preservación para las generaciones venideras (Sánchez et. al. 2024).

Al reconocer la complementariedad entre los conocimientos locales y los saberes académicos, se abre la posibilidad de construir un diálogo intercultural que enriquezca tanto a las comunidades como a las instituciones educativas. Los proyectos integradores y el eje de vinculación comunitaria (VC) se erigen como espacios privilegiados para fomentar esta interacción. Al vincular a estudiantes y académicos con comunidades locales, estos proyectos permiten: 1) rescatar y valorar los conocimientos locales que a su vez son replicados en los espacios universitarios de la UAMY, 2) aplicar los conocimientos académicos a la resolución de problemas reales, y 3) co-construir soluciones innovadoras que promuevan el desarrollo sostenible. Un caso que ejemplifica lo dicho es el de la comunidad Takinukum Peñascal municipio de Tumbalá, Chiapas, México.

La comunidad Takinukum Peñascal: a partir del ciclo escolar agosto-diciembre de 2022 un grupo de estudiantes acompañados por docentes de la UAMY logró establecer contacto con agentes clave de la comunidad y después de varios encuentros permitieron realizar actividades de vinculación y de investigación con el proyecto integrador. Conforme con el Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica (CEIEG, 2024), esta comunidad se encuentra ubicada al noreste de la cabecera municipal de Tumbalá a una altitud de 782 msnm, en las coordenadas: 17°23'03'' latitud norte y 92°20'2'' longitud oeste, a 2 km de la comunidad Hidalgo Joshil y a 14 km de la cabecera municipal de Tumbalá. Es la más pequeña de todo el municipio de Tumbalá, cuenta con 10 familias y 80 habitantes, quienes ocuparon su territorio hace aproximadamente 70 años (1952), que estaba deshabitado en aquellos momentos.

Las familias que la conforman son hablantes de la lengua materna maya-Cho'íl, aunque también hay hablantes de maya-tseltal y español, sus fundadores son originarios de Hidalgo Joshil La lengua Cho'íl es un tesoro invaluable para la comunidad de Takinukum Peñascal. Es mucho más que un simple medio de comunicación; es el corazón de su identidad cultural. Al hablar Cho'íl, los estudiantes no solo preservan sus raíces, sino que también fortalecen los lazos con sus ancestros y con su comunidad. Esta lengua ancestral es el vehículo a través del cual se transmiten conocimientos, historias y valores de generación en generación, enriqueciendo así su patrimonio cultural.

Durante cuatro semestres continuos se llevaron a cabo actividades de vinculación, poniendo en práctica tanto los conocimientos técnico-académico y de lenguas maternas de los estudiantes como los saberes tradicionales de los habitantes sobre una diversidad de temas: el manejo del agua, la producción agrícola (milpa, miel, hortalizas), producción artesanal, medicina tradicional y las celebraciones culturales, que se documentaron en los escritos del PI. La escasez del agua es quizá la mayor preocupación debido a su pobre abastecimiento en la época de secas y a que no cuentan con una vertiente natural, digamos propia, o pozos artesanales, la única forma de abastecerse es de una fuente de agua de la comunidad vecina que se lleva a un estanque ubicada a un kilómetro de la comunidad y por medio de tubería llega a las casas de Takinukum. En época de seca la disponibilidad disminuye dramáticamente al grado que debe racionar a 50 litros/día por familia en promedio.

Prácticas locales agrícolas: las prácticas agrícolas en Takinukum Peñascal están profundamente arraigadas en la cultura local. El ciclo agrícola inicia con una ceremonia en mayo, marcando el comienzo de la siembra de la milpa que combina maíz y frijol. Este ritual se realiza en la montaña que alberga la comunidad de Takinukum, inicia con rezos para luego bajar de ella tocando tambor y flautas, acompañado de flores hasta el lugar que ocupan sus imágenes dentro de la comunidad a las que rinden tributo con las flores traídas de la montaña. A lo largo del ciclo, se realizan otros rituales de origen ancestral para agradecer la abundancia de jilote (maíz tierno; en septiembre), y asegurar una buena cosecha.

Como observamos, el maíz ocupa un lugar central en las creencias y prácticas comunitarias. Esta fuerte conexión entre la agricultura y la cultura es evidente también en otras comunidades circunvecinas, como Aurora Grande, donde los rituales agrícolas también se realizan en la montaña como en Takinukum (Velázquez y Velázquez, 2013). Cabe aclarar que dos de las 10 familias de Takinukum profesan la religión evangélica presbiteriana, ellos no realizan ningún ritual ni acuden a la montaña sagrada, pero si hacen una ceremonia de agradecimiento y bendición en sus iglesias.

Otro componente importante del sistema de conocimientos agrícolas es el café, que en Takinukum Peñascal es un modelo similar a un sistema agroecológico que combina la producción de café con la diversidad de cultivos (plátano, hortalizas y frutales), lo que favorece la conservación de la biodiversidad y la salud del suelo (Altieri, 1999). Prácticas como la sombra y la rotación de cultivos en el cafetal muestran la capacidad de la comunidad para gestionar de manera sostenible los recursos naturales.

Desde estos dos ejemplos podemos observar que las labores culturales de Takinukum son extraordinariamente parecidas a las propuestas de manejo agroecológicos, ya que ninguno de ellos utiliza maquinaria agrícola, la mayoría de los campesinos evita usar fertilizantes o agroquímicos por mencionar algunos, es decir, se observaron la protección ambiental, la de los recursos y la garantía de seguridad alimentaria como elementos medulares del sistema de conocimientos locales.

La pérdida de la diversidad cultural: la pérdida de conocimientos y prácticas locales parece que es un fenómeno generalizado en la región, evidenciado por la adopción de agroquímicos y más claramente por la sustitución de la medicina tradicional por la alópata. En comunidades como Takinukum Peñascal la influencia de factores externos como las religiones evangélicas no ha tenido un impacto serio en la cosmovisión de sus habitantes como si lo ha tenido en comunidades como Amado Nervo en el municipio vecino de Yajalón, pero la promoción de prácticas agrícolas industriales y la desvalorización de los conocimientos tradicionales (Velázquez, 2020), si han acelerado esta tendencia en

Takinukum Peñascal, generando una pérdida de conexión con el territorio y con las prácticas ancestrales (Toledo, 2005). Estas transformaciones tienen como consecuencia la pérdida de autonomía alimentaria, degradación ambiental y erosión de la identidad cultural, poniendo en riesgo la sostenibilidad de los sistemas de vida tradicionales (V. Shiva, 2020).

Estas transformaciones no solo afectan la salud de la comunidad, sino que también erosionan su conexión con el entorno natural. ¿Cómo podemos revertir esta tendencia y promover la coexistencia de la medicina tradicional y la alópata? ¿Qué papel pueden desempeñar las instituciones educativas en la valorización y preservación de los conocimientos tradicionales? Preguntas que nos hacemos desde estos espacios experienciales que viene construyendo la UAMY.

Espacios de aprendizaje en la UAMY: los conocimientos locales de Takinukum Peñascal, como afirma Trujillo (1990), son un tesoro invaluable que trasciende la producción de alimentos. Su profundo arraigo cultural promueve prácticas conservacionistas que garantizan la sostenibilidad de los recursos naturales y fortalecen los sistemas comunitarios.

Inspirándose en estos saberes, la UAMY ha creado espacios de aprendizaje experiencial, como un jardín botánico de plantas medicinales y un área de producción agroecológica que replica el sistema de producción local como el uso de hortalizas, la milpa, producción de miel y otros. Estos espacios no solo permiten a los estudiantes comprender las bases de estos sistemas productivos tradicionales, sino que también fomentan la innovación al explorar nuevas formas de adaptar y mejorar estas prácticas en el contexto actual. Al recrear los sistemas locales en un entorno académico, se generan oportunidades para investigar las razones detrás de las adaptaciones y pérdidas que han ocurrido a lo largo del tiempo y para co-crear soluciones sostenibles en colaboración con las comunidades.

Una mirada holística a los sistemas agroalimentarios, integrando conocimientos locales, biodiversidad, ambiente y desarrollo: el estudio de los conocimientos locales de Takinukum Peñascal con casos reales como la milpa o el café no solo permite analizar

prácticas productivas sostenibles, sino que también profundiza en la interrelación entre la naturaleza, la cultura y la sociedad. Al integrar asignaturas como 'Biodiversidad', 'Territorio y procesos sociohistóricos' y 'Agroecología', el currículo universitario brinda a los estudiantes una visión holística de los sistemas agroalimentarios. A través del análisis de la milpa, por ejemplo, los estudiantes comprenden la complejidad de un sistema agroforestal que trasciende lo productivo, involucrándose en aspectos culturales, sociales y ambientales. Es decir, esta integración curricular fomenta el desarrollo de competencias para:

1. Diagnosticar: identificar los desafíos y oportunidades de los sistemas agroalimentarios locales, considerando tanto los aspectos biofísicos como socioculturales.
2. Diseñar: proponer soluciones innovadoras y sostenibles, basadas en los conocimientos locales y en los principios de la agroecología.
3. Implementar: participar en proyectos de desarrollo rural que promuevan la justicia social y la equidad de género.
4. Comunicar: transmitir los conocimientos adquiridos a diferentes públicos, fomentando la valoración de la diversidad cultural y la importancia de los sistemas alimentarios sustentables.

Al vincular la teoría con la práctica, a través de actividades como visitas a campo, entrevistas a campesinos y participación en proyectos comunitarios, los estudiantes construyen un conocimiento crítico y reflexivo (capaces de cuestionar las prácticas convencionales), y proponer alternativas más sostenibles que les permite contribuir a la transformación de los sistemas alimentarios y a la construcción de sociedades más justas y sostenibles.

Componentes centrales como la biodiversidad y la dimensión cultural, evidenciados en sistemas como la milpa, son fundamentales en este proceso. Tal como señala Toledo (2011), la milpa no es solo un sistema de producción, sino una expresión cultural que vincula a las comunidades con su entorno.

Cabe destacar también que la lengua Cho'l desempeña un papel fundamental en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Takinukum. Al utilizar su lengua materna en el aula como en la comunidad, se fomenta un ambiente de aprendizaje más significativo y cercano.

Además, el dominio de la lengua Cho'l facilita la comprensión de conceptos complejos y promueve el desarrollo de habilidades cognitivas como la memoria, la atención y la creatividad.

Ahora bien, tanto los PI's como el eje de VC van más allá de visualizarlos como mecanismos integradores de un plan de estudios ya que también son vasos comunicantes muy importantes que actúan como un puente entre la universidad y la comunidad, facilitando el intercambio e integración de conocimientos y la co-creación de soluciones. Al valorar los saberes locales y promover la participación de las comunidades, contribuyen al desarrollo de soluciones sostenibles que responden a las necesidades reales de las personas. De esta manera, se fortalece el vínculo entre la academia y la sociedad, y se promueve un desarrollo más justo y equitativo. En este sentido, se puede visualizar acciones de sumo interés tanto de la VC como de los PI's:

1. El intercambio bidireccional de conocimientos: por un lado, los estudiantes universitarios aportan sus conocimientos teóricos y metodológicos adquiridos en las aulas. Por otro lado, las comunidades comparten sus saberes locales, experiencias y perspectivas, enriqueciendo el proceso de aprendizaje y la generación de soluciones.
2. En la co-creación de soluciones: Los proyectos integradores fomentan la co-creación de soluciones a problemas reales. Al trabajar de manera conjunta, estudiantes y miembros de la comunidad diseñan e implementan proyectos que responden a las necesidades locales y promueven el desarrollo sostenible.
3. En el fortalecimiento de vínculos: Tanto la VC como los PI's fortalecen los vínculos entre la universidad y la comunidad, generando confianza mutua y creando redes de colaboración a largo plazo.

4. En la visibilización de las comunidades: Los PI's visibilizan las problemáticas y potencialidades de las comunidades, contribuyendo a mejorar su calidad de vida y a promover su desarrollo.

Pero también son mecanismos importantes en la integración de los conocimientos locales y el desarrollo sustentable, por las siguientes razones:

1. Valoración de los saberes locales: la VC y los PI's reconocen y valoran los conocimientos locales como una fuente de sabiduría y experiencia. Al integrar estos conocimientos en el diseño y la implementación de los proyectos, se promueve el respeto por la diversidad cultural y se fortalece el sentido de pertenencia de las comunidades.
2. Desarrollo de soluciones sostenibles: Al considerar las necesidades y aspiraciones de las comunidades, los proyectos integradores fomentan el desarrollo de soluciones sostenibles que son ambientalmente amigables, socialmente justas y económicamente viables.
3. Empoderamiento comunitario: Estos proyectos empoderan a las comunidades, al permitirles participar activamente en la toma de decisiones y en la implementación de las soluciones.
4. Promoción de la participación ciudadana: Los proyectos integradores fomentan la participación ciudadana y la construcción de ciudadanía activa.

En este sentido, el paradigma de los conocimientos locales entrelazados con el desarrollo sustentable, como lo plantea Barrera (2012), resulta fundamental para comprender y acompañar los procesos de desarrollo de los pueblos originarios. Al considerar la cosmovisión y el sentir de las personas involucradas, se promueve un desarrollo más respetuoso de la diversidad cultural y ambiental en un contexto de creciente demanda de alimentos saludables y sostenibles, contribuyendo a mejorar el modo de vida de las comunidades (Martínez, 2020).

Evaluación del proyecto integrador, el impacto en estudiantes y comunidades, y las perspectivas futuras

El Proyecto Integrador (PI) constituye una herramienta pedagógica fundamental que va más allá de la simple presentación de resultados. Su objetivo principal es fomentar la aplicación integrada de los conocimientos y habilidades adquiridos en las diversas asignaturas. A través del PI, los estudiantes tienen la oportunidad de conectar conceptos teóricos con la práctica real, resolviendo problemáticas concretas en un contexto comunitario. Este proceso de aprendizaje se desarrolla en varias etapas: desde la recopilación de información en campo y gabinete, utilizando las herramientas metodológicas enseñadas en las distintas asignaturas, hasta la redacción de un informe final siguiendo una estructura predefinida. De esta manera, los estudiantes no solo adquieren conocimientos específicos, sino que también desarrollan habilidades de investigación, análisis, síntesis y comunicación.

La evaluación del PI se basa en una rúbrica que considera tanto el proceso de elaboración como los resultados obtenidos y documentados en el PI. Este enfoque integral permite valorar no solo el producto final, sino también el desarrollo de competencias clave para la formación profesional, como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la capacidad de adaptarse a diferentes contextos. Mientras que la VC se evalúa con los mecanismos descritos en los contenidos de esta asignatura que por cierto es reconocida al menos nominalmente como una modalidad de taller.

En suma, podemos decir que el PI tiene varios propósitos, desde fomentar un aprendizaje significativo al conectar diferentes áreas del conocimiento en la que los estudiantes en formación construyen una comprensión más profunda y duradera de los temas estudiados, hasta preparar para el mundo laboral ya que simulan situaciones reales en las que los profesionales deben aplicar conocimientos de diversas áreas para encontrar soluciones efectivas.

¿Cómo se estructura un proyecto integrador en la UNICH?: el Proyecto Integrador se concibe como un proceso evolutivo que acompaña a los estudiantes a lo largo de toda la carrera,

presenta una estructura progresiva y predefinida en cada semestre. Esta estructura está diseñada para vincular de manera estrecha las diferentes asignaturas del plan de estudios y garantiza una articulación coherente entre las diferentes etapas del proyecto asegurando que los estudiantes adquieran las competencias necesarias en cada nivel.

Recordemos que el PI se da en coordinación estrecha con el eje de VC y en cada semestre se introducen nuevas herramientas y enfoques para abordar problemáticas específicas. Por ejemplo, en el primer semestre se enfatiza en el estudio etnográfico, mientras que en semestres posteriores se abordan temas como la calidad de vida, los conocimientos locales, el diseño de proyectos, el diagnóstico participativo y la gestión de proyectos. Esta estructura progresiva garantiza que los estudiantes adquieran una visión integral de los procesos de desarrollo comunitario. De manera general incluye las siguientes etapas: a) Selección de la comunidad: se elige la comunidad con la que se trabajará, considerando sus necesidades y características; b) Ética en la investigación: se garantiza el respeto a los derechos de los participantes y se obtienen los permisos necesarios; c) Participación comunitaria: se involucra a los miembros de la comunidad en el proyecto; d) Definición del problema o reto: el PI plantea de antemano una situación real que requiere una solución compleja y permite que se definan los objetivos; e) Investigación y análisis: los estudiantes investigan y recopilan información relevante para abordar el problema (actividades que se hacen en el marco de la vinculación comunitaria); f) Diseño de la solución: en niveles más avanzados se desarrollan propuestas creativas y viables para resolver el problema detectado y priorizado; g) Gestión: se lleva a cabo la puesta en marcha de la solución; h) Evaluación: se valora la efectividad de la solución y se presentan los resultados del proceso de vinculación comunitaria.

Más allá de las aulas: el impacto transformador de la vinculación comunitaria y el proyecto integrador en las comunidades y en la formación de los estudiantes

¿Cuál es el verdadero legado de la Vinculación comunitaria y los Proyectos Integradores? La experiencia en Takinukum Peñascal nos brinda una valiosa oportunidad para reflexionar sobre esta pregunta. Si bien estos proyectos representan una herramienta para conectar la teoría con la práctica y promover el desarrollo comunitario, su implementación plantea

desafíos significativos. Explorando los principales obstáculos enfrentados en Takinukum Peñascal, las oportunidades identificadas y las lecciones aprendidas para fortalecer futuros proyectos de vinculación universidad-comunidad es posible sintetizar de la siguiente manera:

La vinculación entre la academia y las comunidades, a través de proyectos integradores, presenta cuatro principales desafíos que deben abordarse para garantizar su éxito:

- 1) Limitaciones iniciales de los estudiantes: en los primeros semestres, los estudiantes suelen carecer de la experiencia y conocimientos necesarios para abordar proyectos de mayor complejidad que benefician directamente a la comunidad. Aunque su entusiasmo es notable, sus actividades se centran inicialmente en acciones de bajo impacto, como la limpieza de espacios públicos, mientras adquieren las competencias requeridas.
- 2) Desvinculación en etapas avanzadas: en algunas ocasiones, se ha observado que los estudiantes, al llegar a semestres más avanzados y enfrentados a la planificación de proyectos a largo plazo, tienden a desvincularse de la comunidad. Priorizan la elaboración de sus proyectos académicos en detrimento de la participación activa en el desarrollo comunitario. Esta desvinculación provoca inconexión e incomunicación que es básico para el éxito de la vinculación universidad-comunidad (Baronnet y Bermúdez, 2019).
- 3) Escasez de recursos: tanto la universidad como las comunidades suelen enfrentar limitaciones en cuanto a recursos económicos y materiales. Esto dificulta la implementación de proyectos de mayor envergadura y la sostenibilidad de las acciones emprendidas.
- 4) Dificultad para establecer relaciones de confianza: construir relaciones sólidas y duraderas con las comunidades requiere tiempo y un compromiso constante. La frecuencia limitada de las visitas de los estudiantes a las comunidades dificulta el establecimiento de vínculos profundos y la consolidación de la confianza mutua.

Por otro lado, la vinculación con la comunidad de Takinukum Peñascal ha revelado al menos seis oportunidades para el desarrollo de proyectos y la generación de conocimiento:

- 1) Mejoramiento de la calidad de vida: los diagnósticos participativos han puesto de manifiesto la necesidad de mejorar el acceso a servicios básicos como agua potable, saneamiento y energía, en concreto, en mejorar el acceso al agua potable y a servicios básicos de saneamiento lo cual está en concordancia con el 7 Objetivo del Milenio. Además, se ha identificado la importancia de conservar la biodiversidad y promover prácticas de manejo sostenible de los recursos naturales.
- 2) Desarrollo de prácticas agroecológicas: la implementación de prácticas agroecológicas representa una oportunidad para aumentar la productividad y la calidad de los cultivos, mejorando así la seguridad alimentaria y los ingresos de las familias campesinas.
- 3) Generación de conocimiento: la interacción con la comunidad ha permitido identificar la necesidad de generar nuevos conocimientos sobre los sistemas socio-ecológicos locales. Esto abre la posibilidad de desarrollar investigaciones que contribuyan a la comprensión de las dinámicas locales y a la búsqueda de soluciones sostenibles.
- 4) Innovación educativa: la experiencia en Takinukum Peñascal ha demostrado que la vinculación con la comunidad puede enriquecer significativamente los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se han identificado oportunidades para incorporar nuevos contenidos y metodologías en los planes de estudio, fomentando el aprendizaje experiencial y la interdisciplinariedad.
- 5) Fortalecimiento de la relación universidad-comunidad: la participación de la comunidad en la identificación de problemas y en la búsqueda de soluciones ha fortalecido la relación entre la universidad y Takinukum Peñascal. Esta relación de confianza es fundamental para el éxito de futuros proyectos.
- 6) La lengua Cho'ł como elemento unificador: el uso de la lengua materna promueve un mayor vínculo de la universidad con la comunidad de Takinukum. Al compartir una lengua común, los habitantes y los estudiantes fortalecen sus vínculos sociales y construyen una identidad colectiva. El uso de la lengua Cho'ł en las interacciones

diarias contribuye a preservar las tradiciones y costumbres de la comunidad, fomentando así un sentido de pertenencia y orgullo.

Estas oportunidades no solo benefician a la comunidad de Takinukum Peñascal, sino que también tienen un impacto positivo en la formación de los estudiantes. Al trabajar en proyectos reales y con comunidades, los estudiantes desarrollan competencias clave como la capacidad de análisis, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el compromiso social. Además, contribuyen a la generación de conocimiento científico y al desarrollo de soluciones innovadoras para los desafíos locales.

Finalmente, la implementación de los proyectos integradores y la vinculación comunitaria en Takinukum Peñascal, ha permitido identificar una serie de lecciones valiosas que pueden servir como guía para futuras iniciativas de vinculación universidad-comunidad:

1. La importancia de la co-construcción del conocimiento: el proceso de diagnóstico participativo ha demostrado que la construcción conjunta del conocimiento entre la universidad y la comunidad es fundamental para identificar necesidades reales y diseñar soluciones pertinentes.
2. La necesidad de un compromiso a largo plazo: las relaciones entre la universidad y la comunidad requieren tiempo y esfuerzo para consolidarse. Un compromiso a largo plazo es esencial para lograr impactos sostenibles.
3. La relevancia de la formación integral de los estudiantes: los proyectos integradores ofrecen una oportunidad única para formar profesionales con competencias transversales, como la capacidad de trabajar en equipo, la resolución de problemas y la sensibilidad social.
4. El valor de la interdisciplinariedad: la colaboración entre diferentes disciplinas académicas enriquece los proyectos y permite abordar los problemas de manera más integral.
5. La importancia de la evaluación continua: la evaluación constante de los proyectos permite identificar los avances, los desafíos y las áreas de mejora, asegurando así la adaptación y el aprendizaje continuo.

6. La necesidad de recursos: la sostenibilidad de los proyectos depende de la disponibilidad de recursos económicos, humanos y materiales. Es fundamental buscar mecanismos de financiamiento a largo plazo y fortalecer las capacidades locales.
7. El papel del docente como facilitador: el docente juega un papel crucial en el proceso de acompañamiento a los estudiantes y en la mediación entre la universidad y la comunidad.
8. La lengua materna como elemento vinculatorio: la lengua Cho'1 es un pilar fundamental de la identidad y la cultura de Takinukum. Al ser transmitida de generación en generación, esta lengua ancestral enriquece el patrimonio cultural de la comunidad y fortalece los lazos sociales. Además, su uso en el ámbito educativo fomenta un aprendizaje más significativo y contribuye al desarrollo integral de los estudiantes. Preservar y promover la lengua Cho'1 es una tarea esencial para garantizar la supervivencia cultural de la comunidad.

¿Cómo ha transformado la experiencia la perspectiva de los estudiantes sobre el desarrollo comunitario y su propio rol como futuros profesionales? ¿Qué cambios ha generado el proyecto en las prácticas académicas y en la vinculación con la sociedad? Al involucrar a la comunidad en todas las etapas del proyecto, desde la identificación de problemas hasta la evaluación de resultados, se ha logrado un mayor empoderamiento de la comunidad y se han obtenido soluciones más pertinentes y sostenibles. Además, los estudiantes han desarrollado habilidades de comunicación intercultural y de negociación, fundamentales para trabajar en contextos complejos.

Conclusiones

La Universidad Intercultural de Chiapas (UNICH), a través de su Unidad Académica Multidisciplinaria de Yajalón (UAMY), ha demostrado ser un espacio de encuentro entre la academia y la comunidad Takinukum Peñascal. Al integrar los conocimientos locales y los principios de desarrollo sustentable en sus planes de estudio, la UAMY ha logrado formar profesionales interculturales con un profundo compromiso social y ambiental. El análisis de los planes de estudio y de los proyectos comunitarios desarrollados en colaboración con la comunidad evidencia una estrecha vinculación entre la teoría y la práctica. Los estudiantes han participado activamente en la identificación de problemáticas locales, en el diseño de soluciones y en la implementación de proyectos productivos. Esta experiencia ha fortalecido su identidad cultural, sus habilidades interculturales y su capacidad para trabajar de manera colaborativa con las comunidades.

La vinculación comunitaria, la investigación participativa y el proyecto integrador han sido pilares fundamentales en la formación de estos profesionales. El 80 % de los estudiantes encuestados afirmó que su formación les ha permitido desarrollar las competencias necesarias para trabajar en contextos interculturales y contribuir al desarrollo de sus comunidades. Estos resultados confirman la importancia de la educación intercultural como una herramienta para promover el desarrollo sustentable y la justicia social.

La formación intercultural de la UNICH ha capacitado a profesionales que, al aplicar sus conocimientos en proyectos como la implementación de sistemas agroecológicos, producción apícola, han mejorado significativamente la calidad de vida de comunidades indígenas. Los egresados de la UNICH han demostrado que es posible combinar conocimientos académicos y sabiduría ancestral para construir un futuro más justo y equitativo. Sin embargo, es fundamental reconocer los desafíos que enfrentan estos profesionales, como la limitada disponibilidad de recursos y la necesidad de fortalecer las capacidades locales. Para superar estos obstáculos y maximizar el impacto de las iniciativas de desarrollo, es necesario fortalecer la vinculación universidad-comunidad y promover la creación de políticas públicas que reconozcan y apoyen el trabajo de estos profesionales. Al

invertir en la formación intercultural y en la vinculación universidad-comunidad, se contribuye a fortalecer el tejido social, a promover la conservación de los recursos naturales y a empoderar a las comunidades para que sean protagonistas de su propio desarrollo.

La presente investigación, al analizar el impacto de las pedagogías basadas en proyectos en la formación de profesionales interculturales, ha revelado que esta metodología educativa es altamente efectiva para desarrollar competencias clave como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la capacidad de adaptación a contextos diversos. Los proyectos comunitarios en los que participaron los estudiantes permitieron fortalecer su vínculo con las comunidades indígenas y desarrollar un profundo sentido de responsabilidad social. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para el diseño de políticas públicas que promuevan la educación intercultural y el desarrollo sustentable en México. Sin embargo, es necesario realizar investigaciones adicionales para explorar en mayor profundidad los factores que influyen en el éxito de estos proyectos y para evaluar su impacto a largo plazo en las comunidades.

Una limitación metodológica de este estudio fue el tamaño relativamente pequeño de la muestra, lo que dificulta la generalización de los resultados a toda la población de estudiantes de la UNICH. Además, el diseño transversal del estudio no permitió analizar cambios a lo largo del tiempo en las variables estudiadas. En cuanto a las limitaciones teóricas, el marco conceptual utilizado podría haberse enriquecido al incorporar perspectivas decoloniales y feministas, que ofrecen una visión más crítica de las relaciones de poder y las desigualdades en contextos interculturales. Para superar estas limitaciones, futuras investigaciones podrían aumentar el tamaño de la muestra, utilizar un diseño longitudinal y ampliar el marco teórico para incluir perspectivas más diversas.

Una pregunta de investigación que queda abierta es cómo se pueden escalar las buenas prácticas identificadas en este estudio a nivel regional o nacional a través de la creación de redes de colaboración entre instituciones y el desarrollo de materiales didácticos abiertos. Además, sería interesante explorar en mayor profundidad el papel de las políticas públicas

en la promoción de la educación intercultural y el desarrollo sustentable, con un enfoque particular en el análisis de las políticas de inclusión educativa y de reconocimiento de los conocimientos tradicionales. Una nueva línea de investigación podría centrarse en un análisis comparativo de diferentes modelos de formación intercultural en América Latina, con el objetivo de identificar las mejores prácticas y los desafíos comunes en la región.

En suma, este estudio evidencia la importancia crucial de la formación intercultural en la preparación de profesionales comprometidos con el desarrollo sustentable de las comunidades indígenas. Al promover el diálogo intercultural, el respeto por la diversidad cultural y la valoración de los conocimientos tradicionales, la formación intercultural contribuye a fortalecer la autonomía de las comunidades indígenas, a mejorar sus condiciones de vida y a preservar su patrimonio cultural. Los hallazgos de esta investigación respaldan la necesidad de invertir en programas de formación intercultural y de fortalecer la vinculación universidad-comunidad para promover el desarrollo sustentable en contextos multiculturales. Se recomienda a las instituciones educativas, a los gobiernos y a otros actores relevantes a trabajar de manera conjunta para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación intercultural de calidad.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M.A. (1999). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Disponible en: <https://www.fao.org/agroecology/database/detail/es/c/893011/> ISBN: 9974-42-052-0
- Ardila, S. E., & Rueda, A. J. (2013). La saturación teórica en la teoría fundamentada: su delimitación en el análisis de trayectorias de vida de víctimas del desplazamiento forzado en Colombia. En: revista Colombiana de sociología. Vol 36, 93-114.
- Arias, G. J., Villasís, K. M., & Miranda, N. M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. En: revista Alergia México, vol. 63: 201-206.
- Baronnet, B., & Bermúdez, M. (2019). La vinculación comunitaria en la formación de profesionales indígenas en México. ANUIES. ISBN 978-607-451-142-0
- Barrera, A. (2012). “Nuevas realidades, nuevos paradigmas: la nueva revolución agrícola”, COMUNIICA on line. Disponible en: [https://repositorio.iica.int/handle/11324/198357\(1\)](https://repositorio.iica.int/handle/11324/198357(1))
- Casillas, L., & Santini, L. (2006). Universidad intercultural. Modelo educativo. México: SEP: Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe. ISBN 9708141755

- Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica (CEIEG). 2024. Perfiles municipales. <https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/Inicio>
- Geertz, C. (1994). Conocimiento local. Ensayos sobre la interpretación de las culturas. Paidós Ibérica. ISBN: 84-493-0026-6
- Martínez, G. G. (2020). El papel de los conocimientos locales en el paradigma sustentable. En “conocimientos locales: aprendizajes a lo largo de la vida para la sustentabilidad” *Nueva Antropología*. 92, (23). (pp 36 – 48).
- Morales, V. P. (2011). Tamaño necesario de la muestra ¿Cuántos sujetos necesitamos? En: <https://pedromoralesvallej.wixsite.com/misitio/admissions>. Universidad Pontificia Comillas. Madrid. Disponible en <http://data.evalua.cdmx.gob.mx/docs/gral/taller2015/S0202EAC.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 2024. Sistemas de conocimientos locales e indígenas. <https://es.unesco.org/links>.
- Salgado, M.R., Keyser, O.U., & Ruiz, D. G. (2018). Conocimientos y saberes locales en tres propuestas Curriculares para educación indígena. SINECTICA. DOI: 10.31391/S2007-7033(2018)0050-003.
- Sánchez, B., Iglesias, P. & Ávila C.L. (2024). Más allá del Oxímoron. De la ambientalización a la complejización de la universidad, 2, (01). (pp 109 – 121). *Revista Iberoamericana de Complejidad y Ciencias Económicas*. México. DOI: 10.48168/ricce.v2n1p109.
- Shiva, V. (2020). Un imperio sobre la semilla: un control sobre los bancos de semillas del mundo. Consultado en: <https://navdanyainternational.org/es/un-imperio-sobre-la-semilla-el-control-sobre-los-bancos-de-semillas-del-mundo/>
- Toledo, V.M. (2005). La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales, *LEISA Revista de Agroecología*, 20, (4). (pp 16 - 19).
- Toledo, V.M., & Barrera, B. (2008). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. *ICARIA*. DOI: 10.2307/j.ctt1w76w0w.
- Toledo, V.M. (2011). “Del ‘diálogo de fantasmas’ al ‘diálogo de saberes’: conocimiento y sustentabilidad comunitaria”, en Arturo Argueta, Eduardo Corona M. y Paul Hersch (coords.), *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*. UNAM, DOI: 102307/j.ctt1w76w0w.
- Trujillo, A.J. (1990). Desarrollo de una agricultura sustentable. El paradigma agroecológico. *Comercio Exterior*, 40, 10. (pp. 953 - 958).
- Valladares L. & Olivé, L. (2015). ¿Que son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Rev. Cultura y representaciones sociales*. Número 19. Disponible en: <file:///C:/Users/UNICH/Desktop/Valladares%20Que%20son%20los%20conoc%20trad.pdf> Recuperado el: 18 de septiembre de 2024.
- Velázquez, J.A. (2020). El Desarrollo sustentable desde una mirada intercultural. *I+D Innovación más desarrollo*. 9, (24). (pp. 122 – 137). <https://doi.org/10.31644/IMASD.24.2020.a07>
- Velázquez, J.A. & Velázquez T.G. (2013). El camino de la vinculación comunitaria. Colección universitaria Letras sin papel. <https://doi.org/10.31644/IMASD.24.2020.a07>

Jorge Antonio Velázquez Avendaño

Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por la Universidad Autónoma del Estado de México. Maestría en Producción Animal Sustentable por la Universidad Autónoma de Chiapas. Profesor-investigador en Universidad Intercultural de Chiapas. Dirección postal: Corral de piedra número 2. Col. Corral de piedra, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Temas de especialización: Sustentabilidad y desarrollo comunitario, economía social y solidaria, agroecosistemas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4155-1365>

javelazqueza@gmail.com



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Cambio climático y agua: Percepciones universitarias desde el diseño industrial

Herrera Reyes, Lucila
Islas Valverde, Gustavo Jesús
Álvarez Nieto, Aura

Cambio climático y agua: Percepciones universitarias desde el diseño industrial

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0362.1

Fecha de recepción: 02 de julio de 2024

Fecha de aceptación: 12 de diciembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-29, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/345>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Cambio climático y agua: Percepciones universitarias desde el diseño industrial

Climate Change and Water: University Perceptions from Industrial Design

Lucila Herrera Reyes

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0003-3479-2571>

Gustavo Jesús Islas Valverde

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0001-8655-4212>

Aura Álvarez Nieto

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0009-0007-9901-1576>

Fecha de recepción: 02 de julio de 2024

Fecha de aceptación: 12 de diciembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

La estrecha relación que existe entre el cambio climático y el agua altera los patrones de precipitación y aumenta la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como sequías e inundaciones, lo que afecta tanto la disponibilidad como la calidad del agua, impactando negativamente al medio ambiente. Debido a estos eventos resulta relevante atender la problemática desde escenarios universitarios a partir de los pilares de la Sustentabilidad. A propósito de ello, en el plan de estudios de la licenciatura en Diseño Industrial del Centro Universitario UAEMex Valle de Chalco, se incluyen tres unidades de aprendizaje en el área curricular de ecología: Recursos Naturales, Impacto Ambiental y Sustentabilidad del Diseño Industrial. Estas unidades son parte del núcleo formativo y son obligatorias. Como aporte para este propósito se llevó a cabo un estudio exploratorio en donde se analizaron las percepciones de los estudiantes que han cursado estas unidades en comparación con aquellos que no lo han hecho. Los resultados muestran una alta valoración del medio ambiente, con un notable porcentaje que considera que está amenazado y en riesgo de deterioro. Además, los estudiantes expresan la necesidad urgente de implementar alternativas sostenibles desde el ámbito educativo, alineándose con los ODS de la Agenda 2030. Finalmente, se presentan ilustraciones sobre las percepciones universitarias respecto a los efectos del cambio climático y el agua.

Palabras clave: Cambio climático, Agua, Diseño industrial, Educación ambiental y Percepciones.

Abstract

The close relationship between climate change and water alters precipitation patterns and increases the frequency and intensity of extreme weather events, such as droughts and floods. These changes affect both the availability and quality of water, negatively impacting the environment. Due to these events, it is important to address the problem from university settings based on the pillars of Sustainability. In this regard, the curriculum for the Bachelor's degree in Industrial Design at the UAEMex Valle de Chalco University Center includes three learning units in the curricular area of ecology: Natural Resources, Environmental Impact, and Sustainability of Industrial Design. These units are part of the training core and are mandatory. As a contribution to this purpose, an exploratory study was carried out in which the perceptions of students who have taken these units were analyzed in comparison with those who have not. The results show a high appreciation of the environment, with a notable percentage considering it to be threatened and at risk of deterioration. In addition, students express the urgent need to implement sustainable alternatives in the educational field, aligning with the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda. Finally, illustrations are presented on university perceptions regarding the effects of climate change and water.

Keywords: Climate change, Water, Industrial design, Environmental education, Perceptions.

Introducción

Existe una conexión fundamental entre el cambio climático y el agua. El Cambio climático altera los patrones de precipitación y aumenta la frecuencia e intensidad de eventos climáticos severos como sequías e inundaciones. El aumento progresivo de temperaturas en el planeta trae como consecuencia la sobresaturación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, lo que genera graves perturbaciones percibidas por la población en los meses de abril y mayo como intensas olas de calor; las sequías prolongadas que presentaron algunos estados del país como Sonora y Sinaloa son excepcionales, mientras que Tamaulipas y San Luis Potosí presentaron sequías extremas, datos de la Conagua reportaron en febrero del 2024 que el 74.9% del país presentó algún grado de sequía.

Por otro lado, en este 2024 México ha experimentado varias inundaciones en diferentes regiones, como las ocurridas al oriente la Ciudad de México, principalmente en la zona de Chalco y Valle de Chalco en el Estado de México donde se ubica el contexto de esta

investigación. Las lluvias intensas y el colapso del drenaje impactaron de manera atroz las viviendas, mismas que quedaron bajo el agua alcanzando niveles de hasta un metro en algunas comunidades.

El cambio climático y el agua son temas de gran relevancia en la actualidad, ya que el primero impacta directamente la disponibilidad y calidad del agua, un recurso esencial para la vida. Las sequías y las inundaciones, intensificadas por el calentamiento global, amenazan la seguridad alimentaria y la salud pública, afectando especialmente a las comunidades más vulnerables. El agua no solo es fundamental para la hidratación, sino que también transporta nutrientes y elimina desechos en los organismos, además de sustentar ecosistemas y ser indispensable para la agricultura y la producción de alimentos. Por lo tanto, ante los desafíos del cambio climático y la contaminación, es vital proteger y gestionar este recurso limitado para garantizar un futuro sostenible y resiliente para todas las comunidades.

En este contexto es decisivo abordar ambos desafíos de manera integrada para garantizar un futuro sostenible. Ambos temas son de interés global por la diversidad de problemas que impactan los límites planetarios.

A lo largo de la historia de la Tierra se han presentado cambios en el clima, Molina (2014) considera que los cambios en el clima y que la estabilidad de la tierra durante los últimos 10 mil años permitió el establecimiento de la civilización y el desarrollo de la humanidad, no obstante, en este último siglo los cambios del clima han sido cambios considerables, de este modo, la restauración del clima en el pasado muestra que aunque la Tierra ha experimentado importantes transformaciones, como las acontecidas en las eras glaciales, estos cambios ocurrieron a lo largo de miles de años.

En contraste, los elementos del sistema climático, como la temperatura de la superficie terrestre y de los océanos, así como la distribución de las precipitaciones, han experimentado alteraciones rápidas en períodos de solo unas pocas décadas, lo que hoy percibimos como cambio climático.

Las actividades humanas también han ejercido presión sobre el ambiente y es desde mediados de la Revolución industrial cuando los procesos de producción se aceleraron de forma desmesurada con el uso de combustibles fósiles lo que trajo como resultado el aumento de gases de efecto invernadero, solo hace solo unas décadas atrás, se tenía la certeza de la existencia de este fenómeno climático, pero no se pensó llegar a él o se vislumbraba muy lejano, lo cierto es que hoy se hacen evidentes las transformaciones en la atmósfera y como golpea de manera rápida a la tierra y tiene repercusiones a nivel social, ambiental y económico de manera significativa, toda vez, que interviene en los procesos naturales del ciclo del agua, con estrés hídrico, disminución en los cultivos y el incremento en desastres naturales que intensifica la crisis ambiental y humana, en este sentido, se observa también lo que Pajares (2020) señala en su publicación sobre los refugiados climáticos, donde las personas se ven obligadas a abandonar sus hogares a consecuencia del cambio climático. Eventos recurrentes como los descritos en estos párrafos hoy toman un matiz más evidente, por lo que es imperante tomar acciones reales para problemas reales como el cambio climático.

El agua es otro concepto de jerarquía en la vida, el agua es fundamental para la vida en el planeta, ya que es el componente esencial que sustenta la vida y le confiere propiedades únicas que son esenciales en los procesos biológicos.

El ciclo del agua es indispensable para la vida en la Tierra, ya que asegura la disponibilidad continua de este recurso vital. Este proceso natural implica la circulación del agua a través de diferentes estados: líquido, sólido y gaseoso. Comienza con la evaporación del agua de océanos, ríos y lagos, que se transforma en vapor y asciende a la atmósfera. Luego, el vapor se condensa formando nubes y finalmente cae como precipitación (lluvia o nieve), reponiendo los cuerpos de agua y los acuíferos.

Este ciclo no solo es esencial para mantener el suministro de agua dulce necesario para los seres vivos, sino que también regula el clima y los ecosistemas. La distribución del agua influye en patrones climáticos, vitales para la agricultura y la biodiversidad. Además, el ciclo

del agua transporta nutrientes y sedimentos, apoyando la salud de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Sin embargo, el cambio climático está alterando este ciclo. El aumento de las temperaturas provoca una mayor evaporación y cambios en las precipitaciones, lo que puede resultar en sequías más severas o inundaciones. Estos cambios afectan tanto a la disponibilidad de agua como a la salud de los ecosistemas, haciendo urgente la necesidad de abordar la problemática ambiental.

En este sentido, la educación universitaria juega un papel crucial en la formación de futuros líderes capaces de enfrentar los desafíos del cambio climático y la gestión del agua. Al fomentar la investigación en estos temas, los estudiantes adquieren conocimientos esenciales sobre la interconexión entre el agua y el medio ambiente. Esta comprensión les permite desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles que pueden aplicarse en sus comunidades. Además, al involucrarse en proyectos de investigación, los estudiantes se convierten en agentes de cambio, promoviendo la conciencia ambiental y contribuyendo a políticas más efectivas. Así, la educación y la investigación se unen para construir un futuro más sostenible.

De acuerdo con Leonard (2007) en Alejandro S. (2021) la educación para la sustentabilidad busca un mejor manejo de los recursos y una buena conservación de la biodiversidad ambiental y cultural de la humanidad, retomando a la escuela y a la familia como un punto clave para la solución de este tipo de problemáticas. En este contexto, el trabajo que se presenta explora el mapa curricular de licenciatura en diseño industrial del CU, UAEMex Valle de Chalco, específicamente en tres unidades de aprendizaje ubicadas en el área curricular de ecología, que pertenecen al núcleo de formación sustantiva e integral y son de carácter obligatorio, designadas como recursos naturales, impacto ambiental y sustentabilidad del diseño industrial.

El propósito del presente estudio exploratorio fue evaluar las percepciones de los estudiantes de diseño industrial que cursaron las unidades de aprendizaje mencionadas y también se consideraron las respuestas de los estudiantes de los primeros semestres que no han cursado las respectivas asignaturas que son de cuarto, quinto y octavo semestre.

Las respuestas obtenidas reflejan una alta valoración del medio ambiente y prevalece un porcentaje alto donde perciben que el ambiente está amenazado y en riesgo de ser perturbado de forma creciente con efectos directos en los seres vivos, asimismo, consideran imperante dar alternativas inmediatas y de compromiso con el entorno desde el espacio educativo a través de los ejes que plantea la agenda 2030 rescatando los objetivos de desarrollo sustentable para los planes de diseño industrial.

Es importante conocer como los universitarios perciben estos conceptos que influirán en la toma de decisiones con ética y responsabilidad socio ambiental como profesionales y líderes en su campo y también en la cotidianidad con comportamientos que se acercan al cuidado ambiental. En concordancia con Sraku-Lartey, Buor, Adjei y Foli (2020), y Vainio y Paloniemi (2011) en Rodríguez et al. (2022) se coincide en el planteamiento de que en la medida en que los individuos reconocen el fenómeno del cambio climático, sus causas y efectos, así como las implicaciones que tiene en los distintos ámbitos de la vida, se generan las bases pertinentes para la construcción de hábitos y comportamientos favorables para atender la crisis climática actual.

Para el ámbito educativo es importante conocer las percepciones que los estudiantes lograron plasmar en ilustraciones sobre el cambio climático y el agua con la finalidad que puedan ser considerados para lograr programas más efectivos que fomenten una educación ambiental y aborden estos temas con mayor conciencia.

Diversas son las investigaciones con estudiantes cuyo interés es conocer acerca de las percepciones que se tienen sobre temas ambientales, incluidos las percepciones, los conocimientos, actitudes y representaciones sociales que impactan en el ámbito social y ambiental, destacando los temas de cambio climático y agua, a continuación, se señalan algunos trabajos previos.

Las publicaciones mencionadas anteriormente destacan el interés que diferentes sectores muestran hacia el estudio del medio ambiente, en particular sobre el cambio climático.

Carrillo y colaboradores (2022), estudiaron la percepción de la conservación del agua en estudiantes universitarios de Tamaulipas, México, el objetivo fue explorar cómo perciben los estudiantes universitarios la escasez y conservación del agua, a través de un diseño mixto con enfoque exploratorio aplicando un cuestionario a 457 estudiantes en diversas regiones de Tamaulipas. En esta investigación resaltaron que los estudiantes mostraron gran preocupación por la escasez de agua, los estudiantes consideraron que los problemas medioambientales son muy reales y graves. El 69.4% respondió que se siente muy preocupado por la escasez del agua y 30.2% dijo que se siente un poco preocupado, aunque su conciencia ambiental es baja y no realizan acciones concretas para abordar el problema. La percepción sobre la escasez se relaciona con su entorno local, sugiriendo la necesidad de conectar esta problemática con causas globales.

De los estudiantes, 40% imagina que la fuente del agua está disponible por ahora y 19% indicó que está sobreexplotada, lo que sugiere que el nivel de incertidumbre sobre la disponibilidad futura de esta es alto. Si a esto se suma el alto grado de afectación que se percibe -79.2% comenta que afecta *mucho*, se infiere que los estudiantes piensan que el riesgo es alto. Sin embargo, la percepción social sobre la preocupación es baja, por lo que puede suponerse que las normas sociales de comportamiento proambiental relativas a la escasez y la conservación del agua no están bien establecidas en el entorno social.

Para Cruz y Páramo (2023) en el estudio se centró en explorar las valoraciones sobre cambio climático en estudiantes universitarios colombianos, de diferentes áreas disciplinares, sobre el cambio climático, frente a otras problemáticas que aquejan al país y al mundo, estableciendo a quién le atribuyen la responsabilidad sobre su solución. El objetivo de este trabajo fue investigar las valoraciones de los estudiantes sobre el cambio climático y su responsabilidad en la solución del problema. La metodología utilizada fue un muestreo por cuotas en 10 universidades públicas, con 1184 participantes que respondieron un cuestionario de 12 preguntas. Los estudiantes divididos en tres áreas disciplinares: las afines a la naturaleza, las relacionadas a las ciencias sociales y psicología y las otras disciplinas. Los resultados generales sugieren que los estudiantes creen que el CC existe y que se debe

principalmente a causas humanas. Además, consideran que reducir el consumo es la acción más importante para mitigar sus efectos.

Para Luna y Rueda (2021) investigaron las percepciones de jóvenes universitarios frente al cambio climático, consideraron describir las percepciones y acciones de los jóvenes universitarios respecto al cambio climático. El enfoque metodológico fue cuantitativo no experimental y aplicaron 541 cuestionarios a jóvenes universitarios en Cúcuta. La población estuvo integrada por 541 estudiantes distribuidos entre las carreras administración de empresas, comercio internacional y contaduría pública. Los resultados mostraron que los estudiantes tienen ideas fragmentadas sobre el cambio climático, lo que limita sus acciones. Aunque consideran importante el tema, las acciones son escasas y no coherentes con los problemas locales. Otro estudio llevado a cabo por Retamal; Rojas y Parra (2011) titulado Percepción al cambio climático y gestión del agua, identificaron las contribuciones del enfoque cualitativo para comprender la percepción, a través de una investigación bibliográfica que se llevó a cabo a través de entrevistas semiestructuradas para obtener resultados y encontraron que las percepciones sobre el impacto del cambio climático en la disponibilidad de agua son diversos entre los actores sociales, subrayando la importancia de entender estas percepciones para implementar estrategias efectivas.

Para Miranda y colaboradores (2021) en su estudio Percepción y actitud ante el cambio climático en estudiantes de Enfermería. El estudio identificó la percepción y actitud frente al cambio climático de los estudiantes universitarios de Enfermería de la Universidad Técnica de Machala. Investigación científica, transversal, descriptiva y analítica efectuada en la población universitaria de la carrera de Enfermería durante los meses de mayo - septiembre del 2019. El tamaño de la muestra fue de 287 sujetos. Se aplicó un muestreo aleatorio simple, con cuestionario avalado de quince preguntas cerradas en escala Likert. Los resultados obtenidos 32 alumnos plasmaron que el cambio climático surge por causas naturales y humanas lo que corresponde al 11,15% de la población total estudiada. Además, encontramos que no todos los estudiantes adoptaron medidas individuales para mitigar los riesgos ambientales, pero sí conocen de sus causas y efectos. Se destaca que los estudiantes

reconocen las causas del cambio climático, solo un pequeño porcentaje adopta medidas individuales para mitigarlo. Esto indica una falta de acción a pesar del conocimiento sobre sus efectos.

Según Kuhnem e Higuchi (2011) en Soares y Manzano, S. (2018), la percepción ambiental se refiere a la forma como las personas se relacionan con el medioambiente y está integrada por aspectos materiales, psicosociales, históricos y socioculturales.

Las percepciones ambientales se comprenden a partir de la clasificación de la realidad, que funciona por medio del uso códigos, patrones o símbolos precisos, establecidos por factores de diversa índole (sociales, económicos, culturales, políticos, etcétera). Puesto que cada persona mira de distinta forma el ambiente que lo rodea y lo caracteriza de acuerdo a la historia de su vida, Calixto y Herrera, 2010). De acuerdo con Mochizuki y Bryan (2015) es necesario considerar cambios estructurales, culturales, perceptivos, conductuales e ideológicos en nuestra manera de pensar y actuar, y de relacionarnos con las generaciones presentes y futuras. Aquí es donde la educación juega un papel importante en las respuestas climáticas.

La relevancia de estudiar las percepciones del cambio climático radica en el hecho de que la adaptación al cambio climático y autocomprensión es fundamental para encontrar soluciones ante los desafíos ambientales.

Metodología

Soares y Sandoval-Ayala (2016) consideran que los efectos negativos del cambio climático sobre la población, los recursos naturales y la economía son actualmente uno de los desafíos más urgentes para México. Desde la última década del siglo XX, el tema ha cobrado relevancia debido a la intensificación de fenómenos meteorológicos, como el aumento en la frecuencia y severidad de tormentas y huracanes, así como a las lluvias excesivas que provocan inundaciones, deslizamientos de tierra y desbordamientos de ríos y presas. Además, se han observado sequías inusuales que agravan la situación. Por lo que es apremiante abordar

los temas de cambios climáticos que están afectando gravemente la seguridad hídrica y la salud de las comunidades, y los estudios de percepción son importantes para tomar decisiones en cuanto a políticas públicas, acciones y estrategias en el ámbito de la educación.

En este tenor, los estudios sobre percepciones ambientales son cruciales para entender cómo las comunidades valoran y se relacionan con su entorno, lo que a su vez puede influir en la mitigación de daños ambientales y sociales. A continuación, se presentan tres autores que comparten su postura:

Méndez y colaboradores (2014) consideran que las percepciones que comprender las percepciones locales es vital para implementar políticas ambientales efectivas, destacando la necesidad de más investigaciones que aborden estas percepciones en contextos rurales y urbanos. Para el Ministerio del Ambiente y Medio Rural y Marino de España, en un estudio efectuado sobre la percepción social ambiental, señala que la forma en la cual los ciudadanos conciben el ambiente puede utilizarse como un primer indicador del conocimiento acerca del mismo y de su conciencia ambiental.

Calixto y Herrera (2010) en su estudio de percepciones y la educación ambiental, señalan que las percepciones resultan de la necesidad que se tiene para desenvolverse en un ambiente determinado y afrontar las exigencias o problemáticas de la vida “La conformación de las percepciones ocurre en un proceso donde se pueda extraer la información, en la adquisición de conocimiento y concebirla como un conjunto total que beneficie en los niveles de educación formal y no formal en donde el aprendizaje y el pensamiento se integren al proceso perceptivo, sin dejar de lado aspectos que intervienen de manera consustancial, como lo es el término de cognición ambiental que se incluye al abordar las percepciones” (p. 229).

El binomio clima y agua de acuerdo con Herrera y Amauri (2023) se vinculan y es momento de resaltar cuales son las estrategias que se pueden plantear para hacer frente al cambio climático desde la perspectiva de la resiliencia a partir de la sustentabilidad hídrica. Para lograr estos objetivos enmarcados en la Agenda 2030, la educación ambiental es una

herramienta que no solo busca sensibilizar y concientizar, sino que va más allá en la búsqueda de estrategias de solución para la acción.

En este orden de ideas sobre la importancia de las percepciones, los autores adscritos al Centro Universitario UAEMex Valle de Chalco desarrollaron un instrumento para indagar cuales son las percepciones que tienen los estudiantes sobre cambio climático y agua. La investigación se desarrolló en las instalaciones del espacio educativo.

El plan de estudio 2015 de la Licenciatura en Diseño Industrial comprende la malla curricular con 73 unidades de aprendizaje, dividido en núcleo básico, núcleo sustantivo y núcleo integral, el núcleo básico comprende los dos primeros semestres y corresponde al área de diseño, teoría y tecnología no ubica unidades de aprendizaje que considere temas ambientales. El núcleo sustantivo y el núcleo integral que corresponde a los semestres de tercero a decimo, incluye para cuarto semestre la asignatura de Recursos Naturales, para quinto semestre la asignatura de Impacto Ambiental y para octavo semestre la asignatura de Sustentabilidad del diseño industrial, estas tres unidades de aprendizaje corresponden en el mapa curricular al área de Ecología y son de carácter obligatorio.

El objetivo del plan de estudios es “formar profesionales del diseño industrial críticos de la cultura material, del entorno social en el que se encuentre, que lo induzca a insertarse en los diferentes medios y modos de producción de objetos manufacturados de tiraje bajo, medio o alto, con nuevas propuestas de alto equilibrio ergonómico, tecnológico y estético que reflejen la cultura de sus consumidores y usuarios, particulares o colectivos, comprometidos con el desarrollo sustentable del planeta”.

El objetivo plantea en sus líneas finales un compromiso con el desarrollo sustentable, y en palabras de Víctor Papanek (1971) en su obra “Diseñando para un mundo real” argumenta que el diseño debe ser ético y responsable, promoviendo la sostenibilidad y el bienestar social. Este autor hace una crítica al consumismo y aboga por un enfoque que priorice las necesidades humanas y el medio ambiente, sentando las bases del ecodiseño.

La misión considera la formación de profesionales del diseño industrial con un perfil ético ante dimensiones sustentables, el equilibrio ambiental y la sostenibilidad económica siendo alcanzadas a través de las competencias desarrolladas, asimismo, destaca en la visión como un programa educativo de calidad a nivel nacional, donde sus estudiantes tendrán la capacidad de aplicar, teorías, métodos y tecnologías para el desarrollo sustentable. Asimismo, los estudiantes, docentes e investigadores tendrán las competencias que promuevan una equidad ambiental, social-cultural y económica en los proyectos que participen.

En este tenor, el presente trabajo corresponde a un estudio exploratorio que se implementó mediante la aplicación del cuestionario a través de Google forms a 150 estudiantes de la licenciatura en diseño industrial de los diferentes semestres del periodo 2024B. Los semestres que están en curso son primero, tercero, quinto y noveno.

El propósito del presente estudio de tipo exploratorio fue evaluar las percepciones sobre cambio climático y agua de los estudiantes de la Licenciatura en diseño industrial que cursaron las unidades de aprendizaje Recursos naturales, impacto Ambiental y Sustentabilidad del diseño industrial, asimismo se consideraron los primeros semestres de la población estudiantil que no ha cursado las asignaturas mencionadas, ver tabla 1. Asimismo, los estudiantes de quinto semestre realizaron ilustraciones donde destacaron las percepciones que tienen sobre los efectos del cambio climático, el agua y el marco de imágenes y experiencias que plasmaron de su entorno. La orientación de esta investigación es interpretativa se consideraron las expresiones no verbales en las ilustraciones basándose en los significados que estas tienen para ellos en su cotidianidad. De acuerdo con Álvarez-Gayou (2005) estas expresiones se basan en percepciones propias como objeto, lo que resulta del proceso de interacción social con el entorno social y natural.

El cuestionario considera 32 ítems y cuatro secciones: I. Datos generales, II. Percepciones ambientales, III. Percepción del Impacto Ambiental en el diseño industrial, IV. Acciones

frente a la problemática ambiental. La última sección V se dedicó a la interpretación de las ilustraciones de los estudiantes.

Tabla 1

Estudiantes de la licenciatura de Diseño Industrial inscritos en el semestre 2024B

SEMESTRE	GRUPO	REGISTRADOS	TOTAL
PRIMER	IE	35	69
	IF	34	
TERCER	IC	29	61
	ID	32	
QUINTO	IA	32	58
	IB	26	
SÉPTIMO	I7	27	50
	I8	23	
NOVENO	I9	21	40
	I0	19	
Estudiantes registrados periodo 2024B			278

Nota, Propia con datos de control escolar del CU Valle de Chalco.

Las interpretaciones y percepciones obtenidas a través de la entrevista en grupos focales de alumnos de quinto semestre del grupo IA e IB, como lo describe Rayas (2002), es por medio de la entrevista que se puede llegar a realidades múltiples, rescatando la información que se quiere conseguir y dando sobre todo la oportunidad de expresar aquello que el sujeto necesita hablar sobre el tema.

Los resultados de la encuesta se vaciaron en una hoja de cálculo de Microsoft® Office Excel, versión 12 y se les aplicó un programa estadístico para evaluar los resultados de las diferentes preguntas.

Sección I. Datos generales

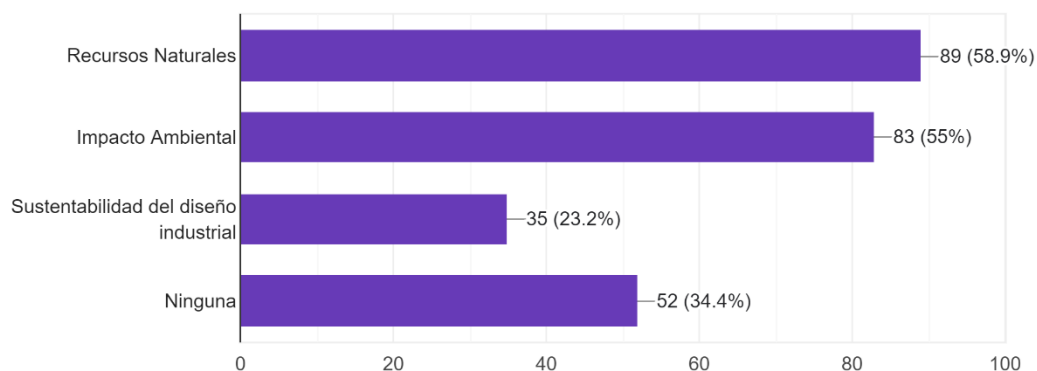
En la primera sección de datos generales, la edad fue categorizada en cuatro rangos y mostró que el 69% de los estudiantes se ubica entre los 18 y 21 años y el 27.8% representados por estudiantes entre 22 y 25 años. El 54.3% de la población son del género femenino y el 44.4% corresponde al género masculino. El semestre que cursan en este periodo considera el 27% a estudiantes de primer semestre, el 8.6% a estudiantes de tercero, el 36.4% a estudiantes de quinto, el 9.3 a estudiantes de séptimo y el 18.5% a estudiantes de noveno semestre. Se les preguntó qué asignaturas habían cursado (Recursos naturales, impacto ambiental y sustentabilidad del diseño industrial y la respuesta considera los siguientes porcentajes: el 34.4 % de los estudiantes no había cursado ninguna asignatura al respecto, el 60% ha cursado recursos naturales, el 55% impacto ambiental y 23.2% sustentabilidad del diseño industrial, (ver figura 1).

Figura 1

¿Qué asignaturas ha cursado?

De la siguiente lista señale cuál o cuáles asignaturas ha cursado.

151 respuestas



Nota, Extraído de Herrera e Islas (2024)

Resultados

En esta sección se presentan y comentan las figuras que representan los porcentajes correspondientes a los resultados obtenidos para cada pregunta de la encuesta a los estudiantes universitarios de la licenciatura de diseño industrial.

Sección II Percepciones ambientales

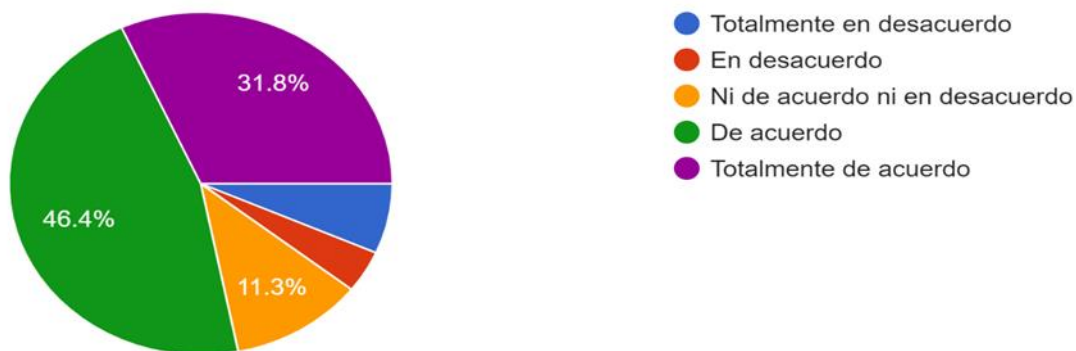
Se les preguntó a los estudiantes si habían escuchado el término de límites planetarios, el 56.3% respondió que sí, mientras que el 46.7% no conocían el término. Esto se debe a que más de la mitad de la población de estudiantes han cursado la asignatura de recursos naturales e impacto ambiental, en ambas asignaturas se establece en un marco conceptual que identifica nueve procesos ambientales críticos para la estabilidad de la Tierra. Propuesto en 2009 por Johan Rockström y su equipo, este concepto establece umbrales que, si se superan, podrían comprometer la habitabilidad del planeta. Los límites incluyen la crisis climática, la pérdida de biodiversidad y la acidificación de los océanos, entre otros.

A la pregunta ¿Crees que el clima ha cambiado en los últimos tiempos? El 92.7% respondió que mucho, el 6% señaló que ha cambiado algo y el 1.3% consideró que poco. El 57.6% considera que ha cambiado mucho por las actividades humanas, mientras que el 41.1% considera que los cambios sufridos se deben a los fenómenos naturales. Asimismo, el 81.5% creen que la vida en nuestro planeta se ve amenazada por el cambio climático, igualmente el 88.1% respondieron que las consecuencias del cambio climático ya son visibles y solo un 6% considera que los cambios en el planeta serán visibles en 10 años, un porcentaje de 4.6 de los estudiantes piensa que estos cambios serán visibles dentro de 30 años. En este tenor, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) en el sexto informe de evaluación publicado en 2021, encontró que las emisiones humanas de gases que atrapan el calor ya han calentado el clima en casi 2 grados Fahrenheit (1,1 grados Celsius) desde la época preindustrial. Por tanto, se estima que la temperatura media mundial alcance o supere los 1,5 grados C (alrededor de 3 grados F) en las próximas décadas. Estos cambios afectarán a todas las regiones de la Tierra.

Se les preguntó ¿Crees que el cambio climático es uno de los principales límites planetarios que estamos sobrepasando?

Figura 2

¿Crees que el cambio climático es uno de los principales límites planetarios que estamos sobrepasando?



Nota, Extraído de Herrera e Islas (2024)

Un estudio del Stockholm Resilience Centre, publicado en 2023, cuantificó el estado de estos límites y reveló que el cambio climático, la integridad de la biosfera y los ciclos biogeoquímicos ya estaban en niveles peligrosos desde 2009, con la adición de los cambios en el uso del suelo, el uso del agua dulce y la introducción de nuevas entidades químicas como límites superados.

Al respecto, los estudiantes percibieron que la pérdida de la biodiversidad es un problema crítico que afecta la estabilidad del planeta el 51.7% de los encuestados así lo refirió, mientras que el 46.4% percibe que la contaminación química en el medio ambiente está fuera de control y representa un riesgo para la salud humana y los ecosistemas, mientras que el 49% señala que la acidificación de los océanos es un límite planetario que debemos abordar urgentemente

A la pregunta: ¿el agotamiento de los recursos hídricos es un problema grave que afecta la sostenibilidad global.? . El 88.8% considera que el agotamiento de los recursos hídricos es un grave problema que ya está afectando y se percibe en diferentes regiones. Asimismo, los encuestados piensan que el aumento de aerosoles en la atmósfera tiene un impacto negativo

en el clima y la salud pública, el 90% de la población indicó que el impacto negativo en la atmósfera es un problema que se percibe a simple vista.

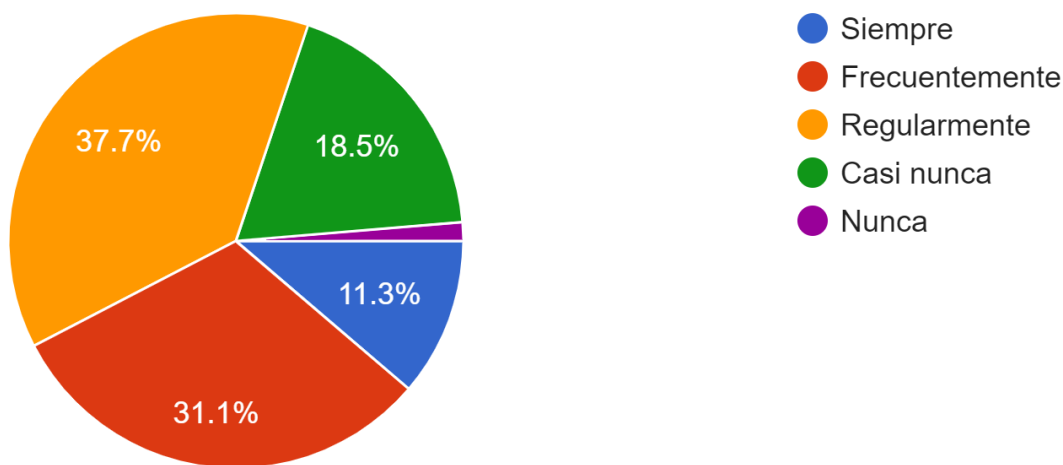
Sección III Percepción del impacto ambiental en el diseño industrial

En esta sección se recogieron los resultados de los encuestados con respecto a lo que perciben en los talleres del espacio educativo y de algunas sustancias y residuos que utilizan en los trabajos cotidianos de las diferentes asignaturas como el uso de maderas, textiles, metales, y cerámicos.

Se les pregunto la frecuencia con que utilizan sustancias químicas en los talleres de diseño industrial y la respuesta se observa en la figura 3.

Figura 3

¿Con qué frecuencia utiliza sustancias químicas en los talleres de diseño industrial?



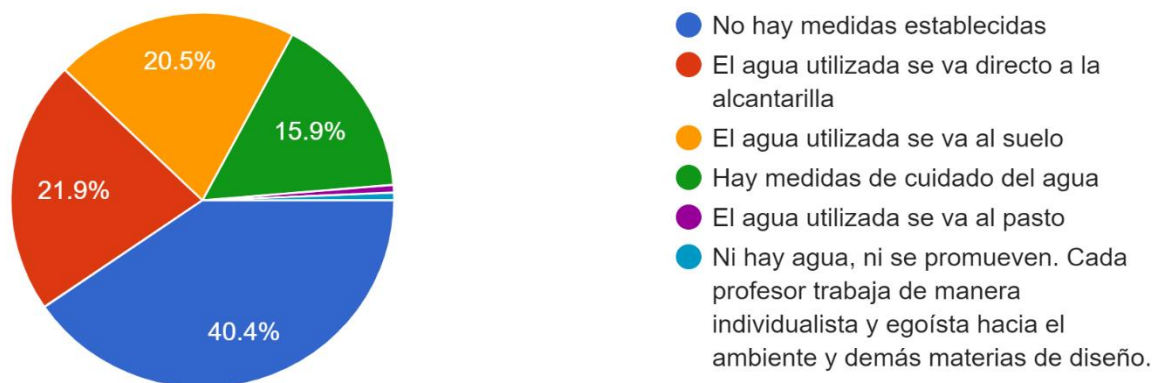
Nota, Extraído de Herrera e Islas (2024)

El 37.7% afirma que regularmente utiliza sustancias químicas en el proceso de diseño de algunos productos, el 31.1% los utiliza frecuentemente, el 18.5% casi nunca y el 11.3% contestó que siempre. También se les preguntó sobre las medidas de control que se establecen en los talleres de diseño para garantizar que los materiales utilizados no contaminan el agua

y como se muestra en la figura 4, el 40.4% considera que no hay medidas establecidas, que el agua se va directo a la alcantarilla o al suelo. Esto nos permite percibir, que hace falta mayor difusión sobre el cuidado de los recursos y la deposición de los residuos para no alterar el ambiente.

Figura 4

¿Qué medidas de control se establecen en los talleres de diseño para garantizar que los materiales utilizados no contaminan el agua?

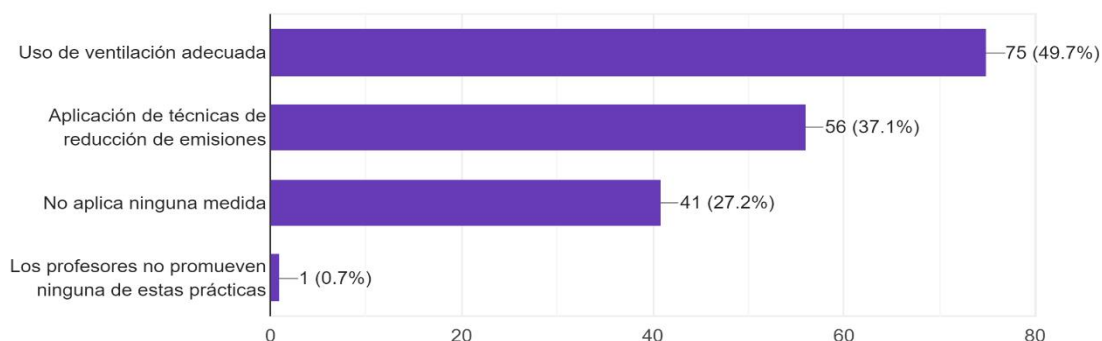


Nota, Extraído de Herrera e Islas (2024)

Se les preguntó ¿Qué tipo de sustancias químicas utiliza? El 91.4% respondió que pinturas, el 64.9% concluyó que resinas y el 66.9% adhesivos. La siguiente cuestión fue ¿Cómo asegura que los materiales utilizados no contaminan el aire durante el proceso de diseño? 75 estudiantes respondieron que usan ventilación adecuada o aplican alguna técnica de reducción de emisiones (ver figura 5).

Figura 5

¿Cómo asegura que los materiales utilizados no contaminan el aire durante el proceso de diseño?

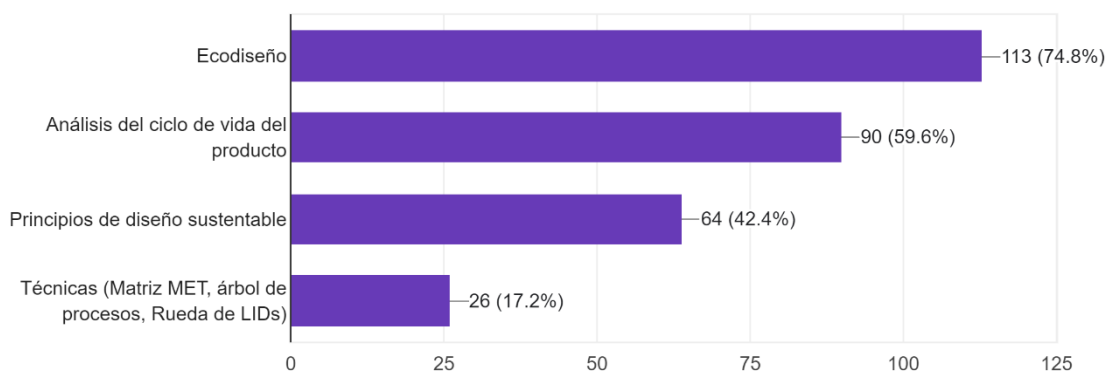


Nota, Extraído de Herrera e Islas (2024)

Se les cuestionó sobre ¿Qué técnicas reconoce para mitigar el impacto ambiental en el diseño de productos? Los estudiantes universitarios respondieron en un 74.8% al ecodiseño (ver figura 6 como una herramienta que busca integrar la sostenibilidad en el proceso de diseño, abordando los desafíos ambientales mediante estrategias y metodologías que minimizan el impacto ecológico de los productos como lo sugiere García (2008).

Figura 6

¿Qué técnicas reconoce para mitigar el impacto ambiental en el diseño de productos?



Nota, Extraído de Herrera e Islas (2024)

Sección IV Acciones frente a la problemática ambiental

Las acciones de los futuros diseñadores industriales son esenciales para abordar los problemas ambientales, ya que sus decisiones afectan el ciclo de vida de los productos. Al adoptar prácticas sostenibles, pueden crear artículos que usen menos recursos y generen menos desechos, además de facilitar el reciclaje. Esto no solo ayuda a proteger el medio ambiente, sino que también satisface la creciente necesidad de los consumidores por opciones responsables. Al incorporar principios de ecodiseño en su educación, estos diseñadores se convierten en promotores de cambios positivos, contribuyendo a una economía más sostenible y garantizando un entorno saludable para las próximas generaciones.

El 49% de los estudiantes refieren utilizar materiales de bajo impacto ambiental para el diseño de productos, como materiales que puedan reutilizar o que sean biodegradables. El 75.5% considera que la sostenibilidad es una prioridad en sus decisiones de diseño, y también sostienen en un 100% que las universidades deben jugar un papel activo en la promoción de la sostenibilidad y la educación ambiental. El 53.3% como futuro diseñador industrial, se siente comprometido a crear productos amigables con el ambiente. El 86.8% tiene interés en aprender más sobre diseño sostenible, ecodiseño, ecotecnias y ecotecnologías que impacten en los procesos de diseño. El 44.4% está dispuesto a considerar materiales de bajo impacto ambiental en sus proyectos de diseño y el 41.7 % participa en iniciativas o proyectos que abordan problemas ambientales en su comunidad.

El 55% valora la durabilidad y el ciclo de vida de los productos al diseñar, mientras que el 45% considera que la innovación en diseño puede ayudar a resolver problemas ambientales actuales. El 51.7% percibe que el conocimiento sobre el impacto ambiental de los productos influye significativamente en el proceso de diseño. El 80% precisa que conocer sobre recursos naturales es esencial para la selección de materiales sostenibles en el diseño de productos y el 73% ha implementado prácticas de diseño sostenible en sus proyectos después de cursar las materias de impacto ambiental y recursos naturales.

Sección V Percepciones con ilustraciones

Las ilustraciones sobre el medio ambiente alterado o modificado son fundamentales para moldear percepciones, ya que permiten visualizar de manera clara y directa las consecuencias del cambio ambiental. Estas representaciones gráficas realizadas por los estudiantes de los grupos IA e IB de quinto semestre facilitan la comprensión de la gravedad de la situación, con respecto a las experiencias que han percibido sobre el cambio climático y el agua, creando una conexión emocional que invita a la reflexión sobre nuestro entorno. Estudios en percepciones socio-ecológicas de Aguilar y colaboradores (2018) demuestran que estas imágenes pueden influir en actitudes y comportamientos hacia la naturaleza, fomentando una mayor conciencia y acción frente a los problemas ambientales. Además, las ilustraciones funcionan como herramientas pedagógicas efectivas en la educación ambiental, ayudando a construir narrativas que resaltan la importancia de la sostenibilidad y el cuidado del planeta.

Las figuras 7 y 8 que plasman los estudiantes en la ilustración, refleja uno de los límites planetarios que concierne a la biodiversidad y que conocen las consecuencias de la pérdida de esta.

Figura 7

Pérdida de la biodiversidad

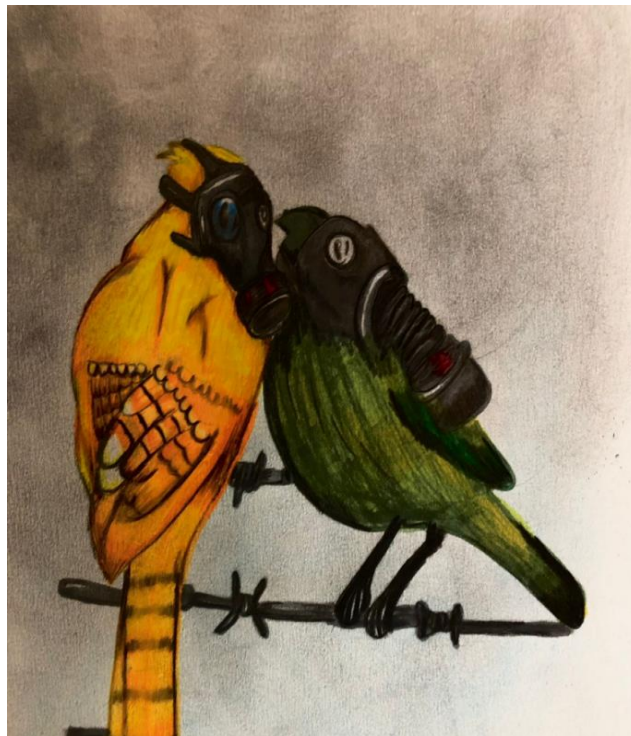


Nota, Estudiantes de quinto semestre grupos IA e IB (2024)

En este tenor, este límite se refiere a la disminución de la diversidad genética y la extinción de especies Steffen (2015), procesos que están interrelacionados con otras crisis ambientales. Actualmente, se estima que estamos en medio de la sexta extinción masiva, donde alrededor de 1 millón de especies están amenazadas debido a actividades humanas como la deforestación, la contaminación y la introducción de especies invasoras.

Figura 8

Pérdida de la biodiversidad



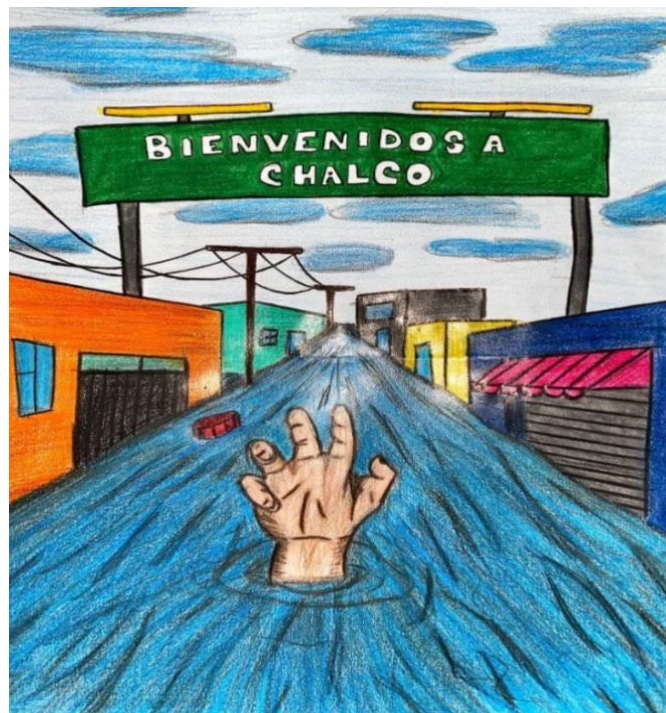
Nota, Estudiantes de quinto semestre grupos IA e IB (2024)

De acuerdo con Steffen y colaboradores (2015), algunos de los límites planetarios tienen expresiones regionales muy marcadas que sesgan su valor de operatividad. Por ejemplo, en cuanto a extracción de agua que excede la capacidad de sus cuencas, sobresalen la India, la porción noreste de China, Oriente Próximo, la Europa mediterránea, la costa oeste de Estados Unidos y el Valle de México. En este contexto, los estudiantes perciben como el cambio climático impacta su Estado, en este caso, la figura 9 resalta las inundaciones que se registraron en la comunidad de Chalco y Valle de Chalco poniendo en riesgo a su población,

por un lado, los niveles de más de un metro que alcanzó el agua, dejó pérdidas económicas en los habitantes de esas áreas, pérdida de empleo y enfermedades por las condiciones de poca o salubridad que existía. Los alumnos percibieron las afectaciones y percibieron su ciudad y la complejidad del espacio urbano afectado por las precipitaciones que se registraron y que no daban tregua.

Figura 9

Inundaciones extremas



Nota, Estudiantes de quinto semestre grupos IA e IB (2024)

Conclusiones

En el área de estudio, 100 % de los estudiantes que realizaron el cuestionario consideran que las universidades deben jugar un papel activo en la promoción de la sostenibilidad y la educación ambiental. Es importante considerar la transversalidad de las asignaturas del núcleo de Ecología en Centro Universitario esto ha permitido percibir el ambiente alterado, pero también con disposición a solucionar con propuestas de diseño de bajo impacto

ambiental, en este sentido, el 75:5% Considera que la sostenibilidad es una prioridad en sus decisiones de diseño.

Percepciones sobre el cambio climático: La mayoría de los estudiantes encuestados (92.7%) perciben un cambio significativo en el clima, atribuido en gran parte a actividades humanas (57.6%). Además, el 81.5% considera que el cambio climático amenaza la vida en el planeta y el 88.1% ya observa sus consecuencias.

Problemas ambientales críticos: La pérdida de biodiversidad (51.7%), la contaminación química (46.4%) y la acidificación de los océanos (49%) son percibidos como problemas críticos que requieren atención urgente.

Compromiso con el diseño sostenible: Los futuros diseñadores industriales muestran un fuerte compromiso con la sostenibilidad. Un 53.3% se siente comprometido a crear productos amigables con el ambiente y un 86.8% está interesado en aprender más sobre diseño sostenible y ecotecnologías.

Acciones y conocimientos en diseño sostenible: Un 44.4% está dispuesto a usar materiales de bajo impacto ambiental y un 41.7% participa en iniciativas ambientales. Además, el 55% valora la durabilidad y el ciclo de vida de los productos, y el 45% cree en la innovación para resolver problemas ambientales.

El conocimiento sobre el impacto ambiental influye en el diseño (51.7%) y el 80% considera esencial conocer los recursos naturales para seleccionar materiales sostenibles. El 73% ha implementado prácticas de diseño sostenible tras cursar materias relacionadas.

El agua y el saneamiento desempeñan un papel vital en: El progreso socioeconómico, la seguridad alimentaria, la salud de los ecosistemas. Además, son clave para: disminuir la carga global de enfermedades y mejorar la salud, el bienestar y la productividad de las comunidades.

Es apremiante, estimular la toma de conciencia e incidir en los conocimientos de los estudiantes al respecto de la problemática del cambio climático y su conexión con el agua, con ello se podrá visualizar los impactos a nivel social, ambiental y económico. Reconocer

la importancia de generar actitudes y fomentar aptitudes en los estudiantes universitarios con la finalidad de que sus conocimientos se vean proyectados en la vida cotidiana.

Si bien, comparando con otros casos de estudio, se coincide que la percepción es un factor importante se percibe que aún existe fragmentación en las ideas de los estudiantes, se corrobora entonces que, es necesario considerar cambios de tipo estructural, en nuestra manera de pensar y actuar a través de la educación ambiental. Los estudiantes que han cursado las asignaturas de recursos naturales, impacto ambiental y sustentabilidad del diseño industrial, se sienten comprometidos en establecer ideas y conceptos de diseño que aporten a un mundo real considerando practicas orientadas al ecodiseño, dando particular importancia a trabajar con materiales de bajo impacto ambiental y aplicar el concepto de economía circular para extender la vida útil de los productos a través de la reutilización, renovación y reciclaje de materiales. De esta manera los estudiantes que han cursado al menos una materia de las mencionadas reflexionan sobre la importancia de la reducción de residuos, la conservación y cuidado del ambiente, la mitigación del cambio climático al elegir materiales amigables y al reducir las emisiones de carbono asociadas con la producción y el consumo, este modelo contribuye a combatir el cambio climático. Los estudiantes al finalizar sus créditos realizan proyectos encaminados al diseño industrial tomando en cuenta el ambiente.

Los diseños para el ambiente que han proyectado son diversos, entre los que destacan, mobiliarios ecológicos, sistemas de captación de agua a través de materiales pétreos y fibras naturales, captadores de rocío imitando la naturaleza, biofiltros con fibra de lirio acuático para la retención de metales pesados, diseño de hábitats para la conservación de organismos, diseño de productos a partir de la fibra de nopal, contenedor elaborado con colilla de cigarro, trampa para grasas con fibras de pita y coco y joyería inspirada en organismos acuáticos, entre otros. Cada proyecto de diseño ecológico o sostenible realizado por los estudiantes no solo protege el planeta, sino que también ofrece beneficios económicos y sociales, asegurando un futuro más sostenible para todos.

Forzando los límites

Finalmente, en palabras de Kindelán (2013) El ser humano en su obsesión por consumir de manera amesurada los productos obtenidos mediante energía de fuentes fósiles y que producen una riqueza estratosférica conlleva a forzar los límites del Planeta Tierra.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Cucurachia, M. Merçonb J, & Silva Rivera, E. (2018) Aportaciones de las percepciones socio-ecológicas a la Educación Ambiental. *Entreciencias* 5(15): 95-110. Dic. 2017 - Mar. 2018.
- Alejandro, S. (2021). Educación Ambiental Para La Sustentabilidad, Una Apuesta Desde La Pedagogía Crítica Y Sentipensante. *Copala, Construyendo Paz Latinoamericana* 7 (14) 2021: pp. 70. file:///C:/Users/dell/Downloads/121-Texto%20del%20art%C3%ADculo-443-1-10-20220110.pdf
- Álvarez-Gayou. (2005). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Paidós.
- Calixto Flores, R., & Herrera Reyes, L. (2010). Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de Educar*, 11(22), 227-249.
- Carrillo Quiroga, P., Gómez de la Fuente, M. C., Chacón Hernández, J., y Santoyo Camaal, M. L. (2022). Percepción de la conservación del agua en estudiantes universitarios de Tamaulipas, México. Un análisis interdisciplinario. *región y sociedad*, 34, e1575. doi: 10.22198/rys2022/34/e1575
- Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medioambiente. (2014). Programa en educación de cambio climático. Ciudad de México, México: Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medioambiente.
- Cruz, N. y Páramo, P. (2023). Valoraciones sobre cambio climático en estudiantes universitarios colombianos. *Revista Colombiana de Educación*, (89), 33-58. <https://doi.org/10.17227/rce.num89-13943>
- García Parra, B (2008). Ecodiseño. Nueva herramienta para la sustentabilidad. Designio.
- Herrera, R. L. (2007), Percepciones Ambientales sobre Contaminación Atmosférica, de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros”, Tesis de Maestría en Desarrollo Educativo, Línea Educación Ambiental y Sustentabilidad, UPN Ajusco, México.
- Herrera Reyes, L, Martínez Reyes, M; & López García, C. (2016). Percepciones universitarias: una visión para el campo de la educación ambiental. *Transformación educativa*.
- Herrera Reyes, L., & Amauri García, R. (2023). Sustentabilidad hídrica ante el cambio climático. En R. Calixto Flores & MA Silva Mar (Eds.), *Educación, agua y cambio climático: Nuevos escenarios* (pp. 261-290). Nuevos Horizontes, Universidad Pedagógica Nacional y Universidad Veracruzana.
- Hartinger S, Yglesias-González M, Blanco-Villafuerte L, Palmeiro-Silva Y, Lescano A, Stewart-Ibarra A, et al. The 2022 South America report of The Lancet Countdown on health and climate change: trust the science. Now that we know, we must act. *The Lancet*. 2023;20(100470):1-35. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100470>.

- Kindelán, C. (2013). Percepción, Información Y Comunicación Del Cambio Climático. Conocimiento En Estudiantes Universitarios. Tesis Doctoral, Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Departamento de Didácticas Especiales.
- Luna Pereira, H, Rueda Vera, G, y Avendaño Castro, W. (2021). Percepciones de jóvenes universitarios frente al cambio climático. *Revista Boletín Redipe* 10 (9): 199-222 - septiembre 2021.
- IPCC. (2020). El cambio climático y la Tierra. Ginebra, Suiza: ipcc. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_es.pdf
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis, the Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Ministerio del Ambiente y Medio Rural y Marino de España. (2011), *Percepción social del medioambiente*. Análisis y Prospectiva - Serie Medio Ambiente N° 5(1-6). Extraído el 15 de Octubre de 2016 de http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/Percepción_Social_del_Medio_Ambiente_tcm7-189923.pdf
- Miranda, E.; Betancourt, B.; Reyes, J.; Velásquez, B.; Santos, J.; Gallegos, E. (2021). Percepción y actitud ante el cambio climático en estudiantes de Enfermería. *Cumbres*. 7(1) 2021: pp. 35 – 44. <http://doi.org/10.48190/cumbres.v7n1a3>
- Mochizuki, Y, Bryan, A. (2015). Climate Change Education in the Context of Education for Sustainable Development: Rationale and Principles. *Journal of Education for Sustainable Development* 9:1 (2015): 4-26
- Rayas Princes, J. (2002) Ideas previas sobre energía en niños y niñas de quinto grado de Educación primaria. UPN
- Retamal Rafaela,; Rojas Jorge; y Parra Oscar. (2011). Percepción al cambio climático y gestión del agua *Ambient. soc.* 14 (1) Jun 2011
Doi <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2011000100010>
- Reyes-García, V.; Vieira da Cunha Ávila. J. & Caviedes J. (2022). Evidencias locales del cambio climático y sus impactos: ejemplos desde Sudamérica. *Antropol. sur* vol.9 no.17 Santiago jun. 2022 <http://dx.doi.org/10.25074/rantros.v9i17.2317>
- Rodríguez Pacheco, F. L., Mejía Rodríguez, D. L. y Sánchez Buitrago, J. O. (2022). Conocimientos y percepciones sobre el cambio climático en estudiantes universitarios. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 18(1). <https://doi.org/10.15332/22563067.6305>
- Soares, D., y Sandoval-Ayala, N. C. (julio-agosto, 2016). Percepciones sobre vulnerabilidad frente al cambio climático en una comunidad rural de Yucatán. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7(4), 113-128
- Soledad Rodríguez B, & López Echeverría, M. (2018). Percepción del Cambio Climático en Estudiantes de Ingeniería De La Universidad Católica Andrés Bello: Cátedra Ecología, Ambiente y Sustentabilidad. *Rev. Tekhné*. Vol. 21, Núm 1 (2018):128-137
- Sraku-Lartey, M., Buor, D., Adjei, P. y Foli, E. (2020). Perceptions and knowledge on climate change in local communities in the Offinso Municipality, Ghana. *Information development*, 36(1), 16-35. <https://doi.org/10.1177/0266666918811391>

Vainio, A. y Paloniemi, R. (2011). Does belief matter in climate change action. *Public Understanding of Science*, 22 (4), 382-395.
<https://doi.org/10.1177/0963662511410268>

Lucila Herrera Reyes

Profesora de asignatura de la licenciatura en Diseño Industrial del Centro Universitario UAEMex Valle de Chalco. Doctora en Diseño del (PNPC), en la Facultad de Arquitectura, Diseño e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), línea de investigación patrimonio, ambiente y tecnología sustentable. Maestría en Desarrollo Educativo (PNPC) con línea de investigación en sustentabilidad por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Especialista en Educación Ambiental por la (UPN). Licenciada en Hidrobiología Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Ponente congresos nacionales e internacionales. Coautora de libros de texto: Ciencias, Biología, Ecología y Medio Ambiente; Ciencia para la salud y Ecosistemas. Publicaciones: capítulos de libro, artículos arbitrados y de divulgación. Redes investigación: Red Investigadores por la Sustentabilidad. Red de Investigadores sobre Adolescencia y Juventud (RIAJ) Dra. Beatriz Ramírez Grajeda”.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3479-2571>

lherrerar@uaemex.mx

Gustavo Jesús Islas Valverde

Profesor de asignatura de la licenciatura en Diseño Industrial del Centro Universitario UAEMex Valle de Chalco. Doctor en Diseño del (PNPC), en la Facultad de Arquitectura, Diseño e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), línea de investigación patrimonio, ambiente y tecnología sustentable. Maestría en Diseño del (PNPC), en la Facultad de Arquitectura, Diseño e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), Licenciado en Ingeniería en alimentos de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Ponente congresos nacionales e internacionales. Publicaciones: capítulos de libro, artículos arbitrados y de divulgación.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8655-4212>

[gislasv@uaemex.mx](mailto:gislav@uaemex.mx)

Aura Álvarez Nieto

Profesora de asignatura de la licenciatura en Diseño Industrial y de Contaduría del Centro Universitario UAEMex Valle de Chalco. Maestría en Educación. Licenciada en Contaduría de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Ponente congresos nacionales e internacionales. Publicaciones: capítulos de libro, artículos arbitrados y de divulgación. Redes investigación: Red Investigadores por la Sustentabilidad.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1248-7744>

aalvarezn@uaemex.mx



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Conocimiento tradicional de hongos comestibles en comunidades indígenas del mundo y límites planetarios, revisión sistemática actual

Merino Galindo, Isela Valeria
Márquez Molina, Ofelia

Conocimiento tradicional de hongos comestibles en comunidades indígenas del mundo y límites planetarios,
revisión sistemática actual

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0368.1

Fecha de recepción: 19 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 09 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-23, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/355>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Conocimiento tradicional de hongos comestibles en comunidades indígenas del mundo y límites planetarios, revisión sistemática actual

Traditional knowledge of edible mushrooms in indigenous communities of the world and planetary limits”, current systematic review

Isela Valeria Merino Galindo

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0001-6163-8479>

Ofelia Márquez Molina

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-9127-7405>

Fecha de recepción: 19 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 09 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

La presente investigación, recopila información tradicional de diferentes comunidades del mundo. El objetivo fue documentar el conocimiento tradicional de los hongos comestibles de diferentes comunidades indígenas del mundo, incluidas algunas de México. La metodología consistió en una revisión sistemática, empleando el método PRISMA para la calidad de selección y revisión de documentos científicos, con una antigüedad no mayor a cinco años. Se encontró que los hongos se usan con fines alimenticios y/o medicinales, contribuyendo a la seguridad alimentaria. Se identificó que factores como la urbanización, el nivel de escolaridad y la edad influyen en la transmisión del conocimiento tradicional. Se concluye que las tradiciones y costumbres son elementos vitales de la sociedad que enriquecen la identidad cultural, mejoran la salud y el bienestar. El conocimiento tradicional del hongo comestible y los límites planetarios están íntimamente relacionados.

Palabras clave: Comunidades indígenas, Conocimiento tradicional, Hongos comestibles.

Abstract

This research collects traditional information from different communities around the world. The objective was to document the traditional knowledge of edible mushrooms from different indigenous communities around the world, including some in Mexico. The methodology

consisted of a systematic review, using the PRISMA method for the quality of selection and review of scientific documents, no older than five years. It was found that mushrooms are used for food and/or medicinal purposes, contributing to food security. It was identified that factors such as urbanization, level of schooling and age influence the transmission of traditional knowledge. It is concluded that traditions and customs are vital elements of society that enrich cultural identity, improve health and well-being. Traditional edible mushroom culture and planetary boundaries are closely related.

Keywords: Indigenous communities, Traditional knowledge, Edible mushrooms.

Introducción

La naturaleza en su relación con los seres humanos ha sido y sigue siendo compleja y multifacética, y ha sido moldeada por las culturas a lo largo de los siglos. Las comunidades indígenas han desarrollado profundos conocimientos sobre el mundo natural, incluyendo los hongos, transmitidos entre diferentes y diversas generaciones en el tiempo. Estos conocimientos ofrecen la visión holística de la naturaleza, pueden ser una fuente de inspiración para abordar los desafíos ambientales actuales. Este trabajo explorará la riqueza y diversidad de los conocimientos tradicionales sobre hongos comestibles en comunidades indígenas de todo el mundo, así como su potencial que aporta directamente a la biodiversidad en el afán por lograr su conservación. Al comienzo es importante mencionar la definición de hongos comestibles silvestres, conocidos por ser un recurso forestal de tipo no maderable conocido desde hace cientos de años, su estudio sistemático tiene más de 200 años (Alexopolu., et al. 1996).

El cultivo de hongos ha dado origen a una industria multimillonaria que se extiende globalmente. Más de mil variedades de hongos silvestres comestibles son consumidos a nivel mundial, enriqueciendo dietas de diversas culturas. Estos organismos no solo aportan nutrientes esenciales, sino que también son parte de tradiciones culinarias ancestrales y generan ingresos económicos en muchas comunidades. Desde el continente asiático hasta el continente americano, estos organismos forman parte de la dieta y la cultura de muchas poblaciones, generando ingresos y fortaleciendo los vínculos con la tierra, la micogastronomía participa en el desarrollo económico y ha creado oportunidades de negocio en diversos países. Los hongos, más allá de ser un alimento, han dado origen a una industria

florecente que conecta culturas y economías. Su cultivo y aprovechamiento sustentable ofrecen una oportunidad para unir el sabor, la economía y la conservación de nuestros bosques. La clasificación de un hongo como comestible no es universal sino cultural. Lo que una comunidad considera un alimento nutritivo y medicinal, otra puede desconocer o incluso evitar.

Los factores culturales, como las tradiciones culinarias, los conocimientos ancestrales y los sistemas de creencias, influyen en la percepción y el consumo de los hongos. Los europeos creían en la estrecha relación de los truenos con el brote de los hongos, en el Medio Oriente fueron probados generosamente. La producción de estos hongos comestibles supera millones de toneladas cada año y su valor va en aumento por la alta demanda al ser conocida y difundida sus propiedades. De los hongos mas cultivados están las setas y el champiñón, este último más consumido en Europa, Norteamérica y México (Martínez-Carrera et al., 2004). En Mexico, se hayan cientos de miles de especies de hongos, pero solo más de doscientas son comestibles (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

Los hongos son primordiales para la vida en el planeta. Actúan como recicladores naturales, descomponiendo materia orgánica y liberando nutrientes esenciales para el crecimiento de otros organismos. Además, establecen relaciones simbióticas cruciales con plantas, como las micorrizas, que permiten una mejor absorción de nutrientes y favorecen el desarrollo de los ecosistemas. Los hongos son los grandes recicladores de la naturaleza, transformando la muerte en vida (Pérez-Moreno et al., 2009). A pesar de estar compuestos por diminutos filamentos llamados hifas, los hongos desempeñan un papel ecológico de gran envergadura. Aunque microscópicos a simple vista, estos organismos forman redes subterráneas extensas y antiguas, convirtiéndolos en algunos de los organismos más excepcionales y persistentes del planeta. El micelio, una red de filamentos microscópicos que constituye el cuerpo de un hongo, es la clave de su éxito ecológico. A pesar de su tamaño diminuto, estas estructuras permiten a los hongos colonizar vastas áreas y establecer relaciones simbióticas con otros organismos, convirtiéndolos en actores esenciales en muchos ecosistemas (Smith et al., 1992).

Los hongos, organismos fascinantes y diversos, han sido parte fundamental de la dieta y las experiencias culturales de muchas colectividades indígenas a lo largo de sus historias. Su saber tradicional sobre estos organismos permite tener una gestión adecuada de los recursos que brinda la naturaleza y generar una profunda conexión con el entorno. Sin embargo, en la trama actual del constante cambio climático y pérdida de la diversidad biológica y de vida, es crucial analizar cómo estos conocimientos se integran en la búsqueda de soluciones para los límites planetarios. Los hongos son pilares en los ecosistemas donde yacen. Además, son fuente de alimento y medicinas, su relación simbiótica con las raíces de muchas especies vegetales aportar fortaleza a los ecosistemas, descomponiendo materia orgánica y formando alianzas con las plantas, liberando nutrientes esenciales para su crecimiento. Generación tras generación, las comunidades han transmitido sus saberes sobre los hongos, conocimientos esenciales para la supervivencia y el bienestar. Sin embargo, el conocimiento tradicional sobre estos organismos está en riesgo debido a la alteración en sus hábitats, por ende, la depredación de la diversidad, así como y los avances de la medicina moderna (Hussain et al., 2023). La interacción entre los humanos y su medio ambiente genera situaciones de riesgo cada vez más complejas. Los fenómenos naturales, como inundaciones y terremotos agravados por las acciones humanas irresponsables, crean escenarios peligrosos que requieren atención urgente, con la finalidad de mitigar sus efectos, es necesario implementar estrategias de gestión de riesgos más efectivas (Gómez y Torres, 2022).

También es importante conceptualizar los conocimientos tradicionales, existen algunas definiciones que brindan importantes contribuciones, la primera, los conocimientos tradicionales son un legado vivo de las comunidades, son el conjunto de saberes, habilidades y prácticas que entidades indígenas han desarrollado y transmitido entre ellos, resultado de una adaptación constante a su entorno. Estos conocimientos, que incluyen aspectos agrícolas, ambientales, médicos, culturales hasta la construcción y la administración de recursos naturales, son dinámicos, forman parte integral de su identidad, bienestar y patrimonio., son fundamentales para el equilibrio ecológico y la preservación de la biodiversidad (OMPI, 2014:10).

En tanto la UNESCO, s/f., define por conocimiento tradicional a los conocimientos locales e indígenas son un conjunto de saberes ancestrales, profundamente arraigados en la sabiduría y la usanza de los pueblos. Estos conocimientos, que incluyen tanto el saber teórico como las prácticas cotidianas compartidas entre los miembros de una familia o comunidad y están estrechamente vinculados a la lengua, la espiritualidad y la relación con el entorno natural. En los pueblos indígenas y rurales se hace referencia a que tienen gran acumulo de conocimientos, fruto de la interacción ancestral con su entorno. Estos saberes van más allá de lo técnico y abarcan aspectos culturales, espirituales y sociales, son fundamentales en crear una postura que afecte para bien o para mal en su conexión con el medio ambiente.

Por último, el conocimiento tradicional es el saber acumulado por las entidades indígenas y locales mundialmente a lo largo de generaciones. Este saber colectivo transmitido oralmente, arraigado en la lengua, los rituales y las prácticas cotidianas, y adaptado a diferentes contextos, este conocimiento abarca desde prácticas agrícolas y de pesca hasta sistemas de creencias y valores culturales han sido vitales para que las comunidades resistan y crean su desarrollo (CDB-PNUMA, s/f)-

Como señala Olivé (2007), Los conocimientos tradicionales son el resultado de una práctica constante de conocer y aprender, arraigada en las culturas de los pueblos indígenas. Estos saberes, generados y transmitidos de generación en generación, profundamente arraigados en la cultura y la experiencia, son tanto un proceso como un producto, y constituyen un recurso invaluable para enfrentar los desafíos actuales y tienen un gran potencial y ofrecen soluciones a problemas sociales y ambientales. Los conocimientos tradicionales, a pesar de su origen no científico, son tan válidos y legítimos como cualquier otro tipo de conocimiento. Estos saberes, generados por las comunidades indígenas como las de América Latina ofrecen soluciones innovadoras a problemas complejos, y tienen la capacidad de formar parte del desarrollo económico y social.

Existen autores que reiteran que existe una percepción generalizada de que recolectar hongos silvestres es una actividad propia de familias campesinas con pocos recursos. Desafortunadamente se suele estereotipar dedicarse a recolectar hongos como una actividad asociada a la pobreza en zonas rurales (Prance, 1984). Comprender las percepciones de las sociedades en esta actividad fúngica resulta en la construcción de aproximaciones sensoriales con el medio ambiente (Ruan-Soto et al., 2007). También cabe mencionar que la percepción que algunos grupos les den a estos organismos fúngicos proviene del valor que ellos mismos le den (Van Dijk et al., 2003). Muchas comunidades, al mejorar su situación económica, tienden a abandonar las prácticas tradicionales de recolección de recursos silvestres, asociadas a su pasado de pobreza. La necesidad de alimentarse y las creencias culturales se entrelazan en la selección de alimentos, especialmente en comunidades donde la subsistencia ha dependido históricamente de los recursos naturales y esta elección de alimentos en muchas comunidades pueden verse afectadas por las desigualdades sociales y/o económicas (Contreras y Gracias, 2005).

La literatura sobre alimentación mexicana suele no les otorga la debida importancia a hongos y otros microorganismos, los estudios suelen centrarse más en plantas y animales, a pesar de que los hongos tienen su importancia en la fermentación de alimentos y bebidas tradicionales.

La percepción de los hongos varía significativamente entre las culturas, generan una amplia gama de reacciones en la sociedad, desde la fascinación, la admiración y el gusto culinario hasta la desconfianza, el miedo y la repulsión, creando una relación ambivalente entre humanos y hongos (Wasson y Wasson 1957) Investigaciones actuales indican que estos fenómenos están moldeados por las diferentes culturas y sociedades, evolucionan y se transforman con el tiempo (Moreno 2014). Esto a raíz de que algunas especies de hongos son muy valoradas por su valoración gastronómica y algunas otras especies han creado temor por sus posibles efectos nocivos y su potencial toxicidad, depende del conocimiento y prevención que los consumidores tengan al ingerirlos.

Para las comunidades indígenas de los bosques, recolectar hongos es una práctica cultural establecida, basada en conocimientos tradicionales transmitidos por sus ancestros. Los indígenas identifican los hongos comestibles a través de características como; apariencia, hábitat y época de crecimiento, debido al conocimiento que han heredado (Romero-Bautista et al., 2013).

Por mucho tiempo, los hongos silvestres han sido parte fundamental de la cultura y alimentación de diversos grupos étnicos. Especialmente en México, quienes han desarrollado un profundo conocimiento sobre estos organismos a lo largo de los siglos (López-García et al., 2024). Desde recolectar, clasificar, usar y/o vender los hongos, es una actividad que involucra a toda la familia y está profundamente arraigada en las tradiciones y conocimientos culturales de las comunidades (Mendez et al., 2001). Esta recolección se hacía en recipientes de plástico, canastas de mimbre, botes y bolsas.

Los mercados tradicionales son espacios fundamentales para la transmisión de conocimientos sobre los hongos, contribuyendo a preservar la diversidad cultural y las prácticas ancestrales de las comunidades. A pesar de su importancia, la tradición de recolectar y consumir hongos se enfrenta a diversos desafíos que amenazan su continuidad y ponen en riesgo la biodiversidad, fomentan la inseguridad alimentaria y el malestar de las comunidades (Farfan et al., 2018).

Problemas ambientales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad están interconectados y amenazan la estabilidad de nuestro planeta. Las actividades humanas están alterando el planeta de manera tan profunda que los científicos advierten sobre un posible colapso de los sistemas naturales. Los límites planetarios son umbrales que nos indican cuándo estamos sobrepasando el soporte que tiene la Tierra. Los límites planetarios son como señales de alerta que indican hasta dónde podemos llegar sin arriesgar a la humanidad. Los nueve límites planetarios identificados por los científicos representan los principales procesos naturales que mantienen la vida en la Tierra. Superar estos límites podría desencadenar cambios irreversibles con consecuencias catastróficas para todo ser vivo. Los

límites planetarios nos muestran que es urgente adoptar medidas para reducir el impacto en la naturaleza y vivir de manera más razonable. Debemos transformar nuestros sistemas económicos y sociales para garantizar un futuro viable para todos (Rockstrom, 2009). En este contexto, los conocimientos tradicionales ofrecen una perspectiva invaluable para encontrar soluciones sustentables, centrándose en el papel de estos conocimientos sobre hongos comestibles en comunidades indígenas como una valiosa herramienta para superar los límites planetarios y construir un futuro más sustentable.

En cuanto a los cambios de temperatura, es un fenómeno global que se define como la modificación a largo plazo de los patrones climáticos de la Tierra y cambios en las temperaturas, causada principalmente por las acciones de los seres humanos que han modificado como está compuesta la atmósfera, así como, causas naturales. El cambio climático es de los más grandes retos que afronta la humanidad. Según la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, realizada en 1992, se refiere a cualquier modificación en el clima que se aplica indirecta o directamente al actuar de los seres humanos y que perturba a la atmósfera global y como está compuesta (ONU, 1992). En este sentido se consideran las alteraciones bruscas de la temperatura, las alteraciones en los patrones de lluvia, que tienen como finalidad perturbar el hábitat del reino Fungí dificultando su crecimiento.

Sobre la Estrategia Global de la biodiversidad en los noventa refiere que, engloba toda vida presente en el mundo, desde los genes hasta los hábitats presentes en un área determinada (di Castri y Younès, 1996). Con referencias a los hongos comestibles se relacionan la deforestación, la urbanización y la agricultura intensiva destruyen sus hábitats, reduciendo su diversidad y abundancia.

Gran parte de la población, especialmente en regiones menos desarrolladas, dependen de zonas boscosas para adquirir gran parte de sus alimentos, complementando su dieta con productos silvestres, por ende, los bosques son un recurso vital para muchas comunidades (Colfer et al., 2006). La población que vive en áreas cerca de bosques extrae recursos que

para ellos son completamente necesarios para su día a día en su alimentación (Rapoport y Ladio, 1999). Los hongos silvestres en México son recolectados en grandes cantidades, la época de lluvias coincide con la temporada de recolección de hongo que son muy apreciados tanto para consumir en familia, ya que aportan una buena cantidad de proteínas, así como para su venta ya que generan ingresos adicionales para quienes los recolectan (Boa, 2004 y Ruan-Soto, 2014) En las localidades se hace presente el rol de las mujeres en cada etapa que conlleva la actividad propia de la extracción del recurso de los bosques, desde juntar hasta vender los hongos, generando así un ingreso adicional temporal (Garibay-Orijel, 2014).

En diversas investigaciones etnomicológicas a nivel global, en muchas culturas, se considera que los hongos son un recurso común al que todos pueden acceder libremente, sin restricciones de propiedad. Las comunidades perciben a los hongos como un regalo de la naturaleza, disponible para quien desee recolectarlos (Härkönen et al., 1993). Las comunidades cuando han satisfecho sus necesidades primordiales de consumo y/o venta del recurso, son permisibles de que cualquier persona pueda acceder al mismo recurso para satisfacción de sus propias necesidades (Mariaca et al., 2001,). También hacer de conocimiento que las mujeres son las que mayormente se dedican a la actividad de la recolección de hongos silvestres comestibles. Garibay-Orijel et al. (2012) afirman que las mujeres en el mundo han transmitido de generación en generación un vasto conocimiento sobre los hongos, siendo las principales guardianas de este saber tradicional y asumen un liderazgo fundamental en la recolección, favoreciendo así a la conservación de este recurso natural.

En tiempos de escasez, las comunidades indígenas recurren a los recursos naturales, como plantas y hongos comestibles, para garantizar su alimentación y obtener ingresos adicionales (Hussain et al., 2023). Los hongos son conocidos y han sido apreciados por su sabor y olor único, pero últimamente con su popularidad y nuevo conocimiento acerca de estas especies, su valor nutricional los ha convertido en un alimento cada vez más buscado (Sánchez, 2004).

En la temporada de estas especies, comercializar hongos silvestres simboliza un recurso económico adicional para los recolectores, un ingreso del 40% contra lo que perciben en un año, quienes destinan una gran parte de sus ganancias a cubrir las necesidades de sus familias. Aunque una pequeña parte de los hongos recolectados se consume a nivel local, la mayor parte se destina a la venta, donde son muy apreciados por su sabor y se utilizan en diversos platillos tradicionales mexicanos Jasso-Arriaga et al., 2016).

También es importante considerar que, los principales responsables del daño hecho al ambiente son hábitos de consumo y excesiva producción en especial en aquellos países industrializados y últimamente países en vías de desarrollo. La importancia que le damos a un conflicto ambiental no es exclusiva solo de la gravedad real, su relevancia está determinada por cómo los incorporamos a nuestras normas, conocimientos y símbolos, sino también por como lo percibimos y valoramos como sociedad (Rodríguez y Sánchez, 2022).

Entonces, la preocupación social por un problema ambiental no siempre se corresponde con su gravedad real. Esto quiere decir que, los problemas ambientales son un reflejo de nuestra incapacidad para coexistir en armonía con la naturaleza. La civilización actual ha alterado la estabilidad entre los individuos y la naturaleza, generando graves problemas ambientales (Sandoval, 2013). La creciente demanda de recursos naturales, la expansión de la actividad humana impulsada por la industria como la minería y la deforestación, junto con el cambio climático, ponen en peligro la supervivencia de muchas especies de hongos a nivel mundial (Vandegrift et al., 2023). Hoy en día, las personas consideran que, debido a la pérdida de hábitats naturales, encontrar hongos comestibles se ha vuelto cada vez más difícil, requiriendo mayores esfuerzos y tiempo, convirtiéndolos en un recurso menos abundante, del que solo encontraran algunas o ciertas especies (Ruan, 2018). Se ha estudiado poco sobre cómo el conocimiento tradicional puede ayudar a conservar los hongos comestibles. Existe una gran falta de información sobre cómo las comunidades locales utilizan ese conocimiento para gestionar los hongos comestibles de manera sustentable. Esta investigación busca llenar ese vacío y explorar el valor de este conocimiento para proteger la biodiversidad.

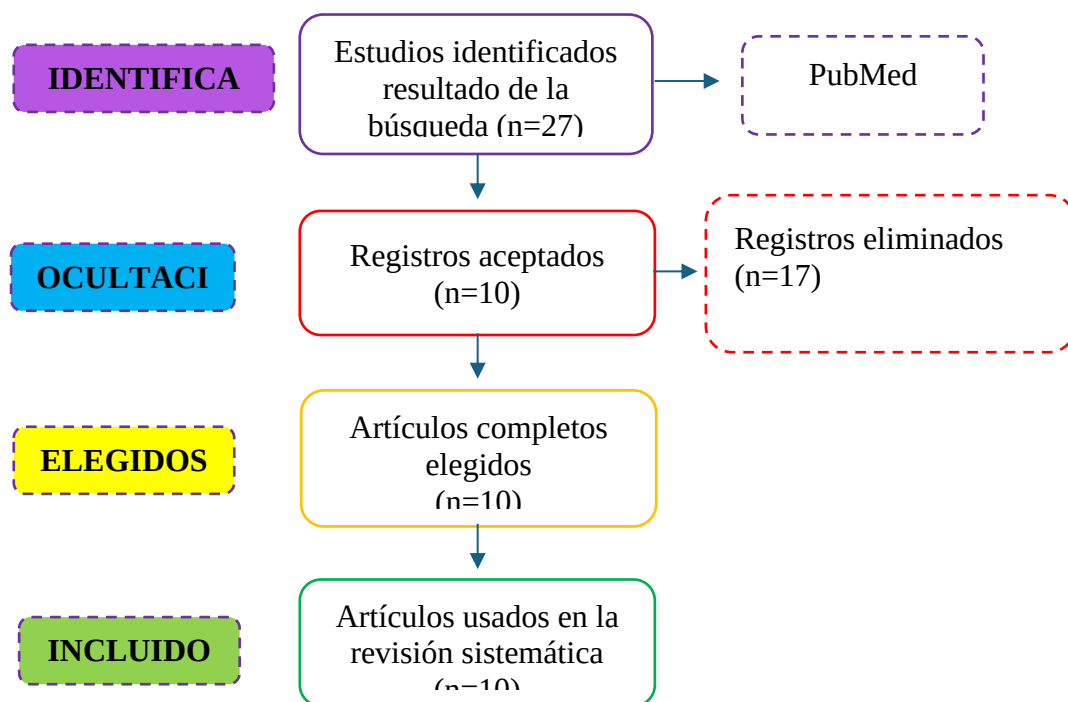
Metodología

La metodología propuesta consistió en una revisión sistemática, empleando el método PRISMA (Urrútia et al., 2010) para la calidad de selección y revisión de documentos científicos, con una antigüedad no mayor a cinco años.

La revisión sistemática de las investigaciones fue elaborada en la base de datos: PubMed de febrero a julio 2024, usando los términos: *biological diversity*, *cultural diversity*, *sustainability* combinados con *edible mushroom* combinados con *traditional knowledge*, *eating habits*, *traditions*. Estos términos incluidos están en la UNESCO Thesaurus (UNESCO, 1977). En la figura 1 se muestran los resultados de la revisión sistemática.

Figura 1

Diagrama de flujo resultado de la revisión sistemática de la bioculturalidad y sustentabilidad del hongo comestible



Nota, Elaboración propia.

Debido a la información antes mencionada es importante conocer ¿Cómo se integran los saberes tradicionales sobre hongos en la fomentación o pérdida de biodiversidad, y cómo participan las comunidades indígenas? por lo que se ha planteado el siguiente objetivo, documentar el conocimiento tradicional de los hongos comestibles de diferentes comunidades indígenas del mundo.

De la revisión sistemática se aceptaron 10 artículos. De estos, 1 es de Asia (Shahid et al., 2023), 3 son de África (Fongnzossie et al., 2020; Kissanga et al., 2022; Wendo et al. 2019), 2 de Asia (Hassan et al. 2024; Lukasz et al., 2021), 3 de América del Norte (Miranda et al., 2024; López-García et al., 2024; Haro-Luna et al. 2022) y 1 de América del Norte y Europa (De Cianni et al. 2023). Todas las investigaciones fueron realizadas en comunidades locales indígenas de países como Pakistán, Camerún, República Democrática Popular Lao, Angola, Angola, India y México.

En cuanto al tamaño de muestra oscila entre 31 a 300 y el instrumento empleado, fueron encuestas, entrevistas semi estructuradas, la observación en campo y debates de grupos focales.

El objetivo de los estudios fue evidenciar cual es el conocimiento tradicional que poseen las comunidades indígenas (n = 10), documentar los tipos de hongos comestibles vendidos en mercados de la comunidad y su importancia socioeconómica (n = 2), evaluar sus perfiles nutricionales, químicos y bioactivos (n = 2), determinar qué factores impulsan a los consumidores al consumo y compra de hongos (n = 2), conocer la influencia de los factores sociales, ecológicos y económicos en el manejo tradicional y cómo impulsan la adopción de prácticas más o menos intensivas para la subsistencia y el comercio de Productos Forestales No Madereros(n = 2).

Los resultados de investigaciones como la de Shahid et al. (2023), Fongnzossie et al. (2020) y Lukasz et al. (2021) indican que se identificaron más de 30 tipos de hongos, de estos la mayoría, son usados con fines de alimento y medicina, Haro-Luna et al. (2022) concluyeron

que la migración y la ocupación en ciertos casos influyeron en las diferencias del conocimiento relativo sobre hongos silvestres comestibles entre las personas de la comunidad, así como, hay algunos métodos para su crecimiento, como dejar que se pudran troncos cortados para fomentarlo, o también, solo lo dejan a razón de la lluvia, y procurar no prender fuego cerca de las zonas de su crecimiento. López-García et al. (2024) indicaron que cuando aumenta el nivel de escolaridad y disminuye la edad, el conocimiento ancestral sobre los hongos disminuye, también identificaron que la edad determina la diferencia del grado de conocimiento entre los hombres y las mujeres, Kissanga et al. (2022) demostraron que los hongos poseen bastos y ricos nutrientes, son una fuente rica de carbohidratos y proteínas, presentando también bajas cantidades de grasa, Haro-Luna et al. (2022) comentan que los recolectores pueden o no atribuirle cualidades sobresalientes a los hongos, pueden ser vistos solo para llenar temporalmente el estómago y en otros casos son orgánicos, Hassan et al. (2024) indicaron que algunos hongos son muy admirados y su consumo suele estar relacionado a reuniones de renombre, como enlaces matrimoniales, otras celebraciones y banquetes que simbolizan tener un gran poder adquisitivo (económico), Wendirot et al. (2019) refieren haber descrito las prácticas artesanales para el cultivo de los diferentes tipos de hongos silvestres utilizados como alimento o medicina, Miranda et al. (2024) indicaron que los hongos son utilizados con fines de brindar salud a los enfermos, estéticos, en ceremonias y como alimento. Se emplearon diversas estrategias para aprovechar estas especies, desde la recolección directa en la naturaleza hasta la producción en ambientes controlados, pasando por la adaptación a zonas modificadas por el humano.

Resultados

Se obtuvieron resultados que denotaron la compleja relación entre la cultura, la naturaleza y la ciencia. Entre los que abordan la taxonomía y sistemas de clasificación de hongos, se observó que se han identificado numerosas especies de hongos con una amplia diversidad de estos, los cuales se están adaptados a los ecosistemas locales, basados en características organolépticas, ecológicas y culturales y sus nombres dependen de los conocimientos transmitidos a través del tiempo. Los usos múltiples de los hongos son diversos, debido a que pueden emplearse como alimento, medicina y rituales, todo depende de la relación entre los

recolectores y el medio natural donde este el hábitat de los hongos y las enseñanzas que han adquirido y les han transmitido en sus comunidades y en su núcleo familiar. El conocimiento de estos usos varía entre las diferentes comunidades indígenas, quienes poseen un profundo conocimiento sobre los hábitats de estos, sus ciclos vitales y las interconexiones ecológicas que establecen con otras especies que están condicionados por las características y las temporalidades de cada región.

Con referencia a las prácticas de manejo sustentables, hay una recolección selectiva, permitiendo minimizar el impacto en las poblaciones de hongos, que consiste en recolectar en las temporadas de lluvia, recolectar lo que a su percepción es suficiente para su consumo y comercialización, no dañar los hábitats donde crecen y se reproducen los hongos, no tirar basura ni prender fuego cerca de estos lugares, asegurando así su sustentabilidad a largo plazo. Estas comunidades participan muchas veces en la conservación y a su vez actúan como guardianes de los bosques y otros ecosistemas, contribuyendo a la conservación de los hongos y otras especies nativas, por lo que, el traspaso de conocimientos tradicionales a personas más jóvenes desempeña un papel crucial para el aseguramiento y continuidad de estas prácticas.

Así mismo, se encontró que, en cuanto a los beneficios socioeconómicos y nutricionales de los hongos, estos se usan como alimento y/o medicina, por lo que ofrecen de manera directa (incluyéndose en la dieta) o indirecta (comercializándolos) una oportunidad para cambiar la vida de las comunidades que se dedican a su recolección o comercialización, contribuyendo a la seguridad alimentaria.

Sobre la importancia cultural y conservación de los hongos, su recolección es una práctica cultural arraigada en muchas comunidades, pero es crucial encontrar la moderación entre esta tradición y la defensa de los ecosistemas. Los saberes tradicionales sobre los hongos deben adaptarse a las necesidades actuales de conservación. Acerca de la diversidad cultural y conocimiento tradicional, las diferentes culturas tienen conocimientos únicos sobre los

hongos, y es importante documentar esta diversidad para proteger tanto la biodiversidad como la diversidad cultural.

Conclusiones

Por lo anterior se concluye que destacar la importancia de los hongos en diversos aspectos, tanto para las localidades que utilizan y viven de estos recursos como para el medio ambiente, son el desarrollo económico de las comunidades que los recolectan y/o venden, las tradiciones y costumbres son elementos vitales de la sociedad que enriquecen la identidad cultural, impulsan la economía, mejoran la salud y el bienestar y es transferido entre generaciones. Existe el sentido de pertenencia de la comunidad, debido a que las tradiciones y costumbres se fortalecen, creando un lazo común entre las personas. Hay una preservación de la historia, ya que actúan como un puente hacia el pasado, transmitiendo conocimientos, valores y prácticas de generación en generación. Existe la diversidad cultural, cada cultura tiene sus propias tradiciones, contribuyendo a la riqueza y diversidad de la humanidad. Sin embargo, este conocimiento se ve amenazado por factores como el desarrollo urbano y el acelerado cambio en las formas de vida. Así mismo, la cultura tradicional del hongo comestible y los límites planetarios están íntimamente relacionados ya que ayuda a perpetuar la biodiversidad de estas zonas, tienen una gran importancia ambiental, los hongos tienen un papel primordial en los entornos naturales, descomponiendo materia orgánica y reciclando nutrientes, pero por otra parte se deben tomar medidas para lograr un equilibrio entre las tradiciones locales de recolección de hongos comestibles y la conservación de sus hábitats, cuando las tradiciones son sofocadas por el capitalismo. La micocultura artesanal se presenta como una alternativa viable para aprovechar los recursos de manera sustentable. Los hongos comestibles tienen una gran cantidad de proteínas, ayudando a combatir la inseguridad alimentaria en muchos países en desarrollo.

Lograr la sustentabilidad necesita forzosamente mejorar qué tan eficientes son los procesos productivos, así como, una modificación radical en los hábitos de consumo, en especial en todos los países desarrollados, que puedan permitir ser un ejemplo para países en vías de desarrollo, creando así, el surgimiento de una nueva visión.

Es importante considerar algunos aspectos para conocer y fomentar su cultura, como la diversidad de especies, las formas en que se consumen, el rol que tienen en la gastronomía y su importancia cultural; como parte de la medicina tradicional, su simbolismo, las fiestas y celebraciones que los rodea.

Sin embargo, también hay desafíos, aumentos de temperaturas, la tala inmoderada y la contaminación están alterando los hábitats de los hongos, poniendo en riesgo la diversidad de especies y el conocimiento asociado a ellas, el desequilibrio de las temperaturas, la alteración de los patrones de lluvias y climas extenuantes están modificando los ciclos de vida de los hongos, dificultando su recolección y disponibilidad, la modernización, la urbanización y la pérdida de lenguas indígenas están acelerando la pérdida de conocimientos ancestrales sobre los hongos, incluyendo sus propiedades medicinales, ecológicas y culturales, así como la pérdida del conocimiento tradicional debido a la aceleración de la vida que amenazan la transmisión del conocimiento, la demanda creciente de hongos puede llevar a la sobreexplotación de los recursos naturales. La crisis climática junto con la pérdida de biodiversidad exige una revalorización de los conocimientos tradicionales. Los sistemas alimentarios basados en hongos comestibles, gestionados de manera sostenible, pueden contribuir a aminorar los importantes cambios del medio ambiente y la preservación de los ecosistemas.

Los hongos comestibles ofrecen una excelente oportunidad de modificar para bien la vida de las comunidades locales. Estos organismos no solo son una fuente importante de alimento y nutrientes, sino que también están profundamente arraigados en muchas culturas. Sin embargo, se torna indispensable equilibrar la explotación de estos recursos y su conservación. El conocimiento tradicional sobre los hongos es invaluable para su manejo sostenible. Al documentar y preservar este conocimiento, podemos desarrollar prácticas de cultivo que sean respetuosas con el medio ambiente y que beneficien a las comunidades locales. Además, la investigación científica puede contribuir a descubrir nuevas especies de hongos comestibles y a desarrollar productos alimenticios innovadores.

En resumen, los hongos ofrecen una nueva visión que implica generar sustentabilidad, teniendo en cuenta, conseguir la seguridad alimentaria y el cuidado y preservación de la biodiversidad. Es necesario establecer colaboraciones entre investigadores, comunidades indígenas y tomadores de decisiones para integrar los saberes tradicionales en la conservación de los ecosistemas. Los conocimientos tradicionales deben ser reconocidos y valorados como un recurso importante para la conservación y el desarrollo sustentable. Es fundamental apoyar a los grupos indígenas en sus esfuerzos por conservar sus conocimientos y territorios. Como punto final los hongos ofrecen múltiples beneficios tanto a nivel social, económico como ambiental y su aprovechamiento sustentable requiere de un enfoque integral que combine la conservación del medio ambiente del hábitat de estos organismos con el crecimiento de las comunidades indígenas locales.

Como comentarios adicionales, hay mucho que podemos hacer considerando la intersección entre el conocimiento tradicional de hongos comestibles, las comunidades indígenas y los límites planetarios; Conservar los hábitats para proteger y restaurar bosques, así como, otros entornos naturales es esencial para la conservación de los hongos comestibles. Practicar la recolección sustentable, al recolectar solo la cantidad necesaria, respetar las temporadas de recolección y evitar dañar el micelio son prácticas fundamentales para la conservación de los hongos. Promover la investigación sobre los hongos comestibles y sus hábitats es fundamental para desarrollar estrategias de conservación efectivas y hacer consciente y participativa a la población, educándose sobre la vitalidad de los hongos comestibles y las amenazas que enfrentan es clave para fomentar prácticas de consumo y recolección sustentable. Es fundamental documentar y preservar los conocimientos tradicionales sobre hongos comestibles antes de que se pierdan, debido al cambio generacional, la modernización o adopción de estilos de vida más modernos y la influencia de otras culturas pueden desplazar las costumbres tradicionales de las actividades alrededor de los hongos. La creación de redes de saberes tradicionales culturales e intercambiar experiencias entre comunidades pueden contribuir a fortalecer estos saberes, así mismo, generar nuevas ideas y enfoques para el aprovechamiento de los hongos, y claro, compartir las experiencias puede fortalecer a las

comunidades para optar por mejores decisiones que estén encaminadas a la gestión de sus recursos naturales.

En resumen, el conocimiento tradicional sobre hongos comestibles representa un tesoro ancestral que conecta a las comunidades indígenas con sus ecosistemas. Esta revisión ha demostrado la importancia de estos saberes para la cultura alimentaria, la salud y la conservación de los hábitats del reino fungí. Sin embargo, estos conocimientos están amenazados por la destrucción de estos, la tala inmoderada y la modernización de las prácticas. Es fundamental promover la investigación transdisciplinaria y el diálogo intercultural para fortalecer estos conocimientos y aplicarlos para encontrar soluciones a los retos ambientales actuales. Al hacerlo, estaremos contribuyendo a la construcción de un futuro más sustentable y equitativo.

Referencias bibliográficas

- Alexopolus CJ, Mims CW and Blackwell M. *Introductory Micology*. John Wiley and Sons Inc.USA. 1996.
- Boa, E., 2005. *Wild Edible Fungi: A global overview of their use and importance to people*. FAO, Roma.
- CDB-PNUMA, s/f. *El Conocimiento Tradicional y el Convenio sobre Diversidad Biológica*. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/publications/8j-brochure-es.pdf>. Recuperado el 17 de octubre de 2024. Contreras J. y Gracias M. 2005. *Alimentación y cultura. Perspectivas antropológicas*. España. Ariel. 512 pp.
- Colfer, C., D. Sheil, D. Kaimowitz, M. Kishi, 2006. Los bosques y la salud humana en zonas tropicales: algunas conexiones importantes. *Unasylva* 57: 3-10.
- De Cianni, R., Pippinato, L., & Mancuso, T. (2023). A systematic review on drivers influencing consumption of edible mushrooms and innovative mushroom-containing products. *Appetite*, 182, 106454. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106454>
- di Castri F, Younès T (Eds.) (1996) *Biodiversity, science and development*. CAB International/IUBS. Paris, Francia. pp. 1-11.
- Farfán-Heredia, B., Casas, A., & Rangel-Landa, S. (2018). Cultural, economic, and ecological factors influencing management of wild plants and mushrooms interchanged in Purépecha markets of Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 14(1), 68. <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0269-9>
- Fongnzossie, E. F., Nyangono, C. F. B., Biwole, A. B., Ebai, P. N. B., Ndifongwa, N. B., Motove, J., & Dibong, S. D. (2020). Wild edible plants and mushrooms of the Bamenda Highlands in Cameroon: ethnobotanical assessment and potentials for enhancing food security. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 16(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00362-8>

- Garibay-Orijel, R., A. Ramírez-Terrazo, M. Ordaz-Velázquez, 2012. Women care about local knowledge, experiences from ethnomycology. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 8:25.
- Garibay-Orijel, R., F. Ruan-Soto, 2014. Listado de los hongos silvestres consumidos como alimento tradicional en México. In: Moreno-Fuentes, A., R. Garibay-Orijel (eds.), *La Etnomicología en México. Estado del arte. Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACYT)-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Instituto de Biología UNAM-Sociedad Mexicana de Micología-Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México-Sociedad Latinoamericana de Etnobiología*, México D.F. Pp: 91-112.
- Gómez, D.F., Torres, F. (2022). La cosmovisión Matlatzinc de los riesgos ambientales ¿un elemento de sustentabilidad? *Revista CoPaLa*, 14(1), 12. <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0216>
- Härkönen, M., T. Saarimäki, L. Mwasumbi, T. Niemelä, 1993. Collection of the tanzanian mushroom heritage as a form of developmental cooperation between the universities of Helsinki and Dar es Salaam. *Aquilo Ser. Botanica* 31: 99-105.
- Haro-Luna, M. X., Blancas Vázquez, J., Ruan-Soto, F., & Guzmán-Dávalos, L. (2022). Sociocultural drivers of mycological knowledge: insights from Wixarika and Mestizo groups in western Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 18(1), 68. <https://doi.org/10.1186/s13002-022-00564-2>
- Hassan, M., Mir, T. A., Jan, M., Amjad, M. S., Aziz, M. A., Pieroni, A., Vitasović-Kosić, I., & Bussmann, R. W. (2024). Foraging for the future: traditional culinary uses of wild plants in the Western Himalayas-Kashmir Valley (India). *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 20(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s13002-024-00707-7>
- Hussain, S., Sher, H., Ullah, Z., Elshikh, M. S., Al Farraj, D. A., Ali, A., & Abbasi, A. M. (2023). Traditional Uses of Wild Edible Mushrooms among the Local Communities of Swat, Pakistan. *Foods (Basel, Switzerland)*, 12(8), 1705. <https://doi.org/10.3390/foods12081705>
- Jasso-Arriaga, Xochitl, Martínez-Campos, Ángel Roberto, Gheno-Heredia, Yaqueline A., & Chávez-Mejía, Cristina. (2016). Conocimiento tradicional y vulnerabilidad de hongos comestibles en un ejido dentro de un área natural protegida. *Polibotánica*, (42), 167-195. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.42.9>
- Kissanga, R., Liberal, Â., Diniz, I., Rodrigues, A. S. B., Baptista-Ferreira, J. L., Batista, D., Ivanov, M., Soković, M., Ferreira, I. C. F. R., Fernandes, Â., Barros, L., & Catarino, L. (2022). Biochemical and Molecular Profiling of Wild Edible Mushrooms from Huila, Angola. *Foods (Basel, Switzerland)*, 11(20), 3240. <https://doi.org/10.3390/foods11203240>
- López-García, A., Gómez-Hernández, M., & Gándara, E. (2024). Variation in traditional knowledge of culturally important macromycete species among three indigenous communities of Oaxaca, Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 20(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s13002-024-00679-8>
- López-García, A., Gómez-Hernández, M., & Gándara, E. (2024). Variation in traditional knowledge of culturally important macromycete species among three indigenous communities of Oaxaca, Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 20(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s13002-024-00679-8>

- Łuczaj, Ł., Lamxay, V., Tongchan, K., Xayphakatsa, K., Phimmakong, K., Radavanh, S., Kanyasone, V., Pietras, M., & Karbarz, M. (2021). Wild food plants and fungi sold in the markets of Luang Prabang, Lao PDR. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 17(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00423-y>
- Mariaca, R., J. Pérez, N. León, A. López, 2007. La milpa tsotsil de los Altos de Chiapas y sus recursos genéticos. ECOSUR-UNICH. San Cristóbal de Las Casas.
- Martínez-Carrera D, Sabal M, Morales P, Martínez W, Martínez M, Mayett Y. Los Hongos comestibles: propiedades nutricionales, medicinales y su contribución a la alimentación mexicana. Escuela de postgraduados. México, 2004.
- Méndez, R. M., Pérez, L. M. S., & Montes, C. A. C. (2001). Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el Valle de Toluca, México. *CIENCIA ergo-sum*, 8(1), 30-40.
- Miranda-Gamboa, M. A., Martínez-Ballesté, A., Ricker, M., Casas, A., & Blancas, J. (2024). Does commercialization lead to more intensive management strategies? Decision-making for the utilization of non-timber forest products in a Nahua area of the Sierra Negra, Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 20(1), 63. <https://doi.org/10.1186/s13002-024-00701-z>
- A. Moreno, R. Garibay (Eds.) , La etnomicología en México: estado del arte , Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural-Asociación Etnobiológica Mexicana-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Universidad Nacional Autónoma de México , México (2014) , págs. 189 - 214
- Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) [internet]. Rio de Janeiro: Naciones Unidas; 1992 [citado el 15 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>.
- Olivé, L. 2007. La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, Política y Epistemología. México: FCE.
- OMPI. 2014. *La Protección de los Conocimientos Tradicionales: Proyecto De Artículos*. Comité Intergubernamental sobre Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore. WIPO/GRTKF/IC/21/4 Ginebra: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Disponible en: www.wipo.int/edocs/.../tk/.../wipo_grtkf_ic_21_ref_facilitators_text.doc. Recuperado el 02 de septiembre de 2014.
- Pérez-Moreno, J., A. Lorenzana Fernández, V. Carrasco Hernández y A. Yescas-Pérez. 2009. Los hongos comestibles silvestres del Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y Anexos. Colegio de Postgraduados, SEMARNAT, CONACyT. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 167 p.
- Prance, G.T., 1984. The use of edible fungi by amazonian indians. In: Prance G.T., M. Kallunki (eds.), *Ethnobotany in the neotropics*. NY Botanical Garden Publication, New York. Pp: 127-139.
- Rapoport, E.H., A. Ladio, 1999. Los bosques andino-patagónicos como fuentes de alimento. *Bosque* 20(2): 55-64.
- Rockstrom, J. et al. A safe operating space for humanity. *Nature* 461(24). 2009.
- Rodríguez, V. H., Sánchez, R. F. (2022). Resistencia comunitaria como pedagogía emergente para una educación ambiental de la sustentabilidad: reflexiones desde Jilotzingo y

- Temacapulin, México. *Revista CoPaLa*, 14(1), 15.
<https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0218>
- Romero-Bautista L, Islas-Santillán MA, Pulido-Flores G, Valdez-Romero X. Recetario de Hongos. Tianguis y Mercados del Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo 2013.
- Ruan-Soto, F., R. Mariaca, J. Cifuentes, F. Limón, L. Pérez-Ramírez, S. Sierra-Galván, 2007. Nomenclatura, clasificación y percepciones locales acerca de los hongos en dos comunidades de la selva lacandona, Chiapas, México. *Etnobiología* 5: 1-20.
- Ruan-Soto, Felipe. (2018). Recolección de hongos comestibles silvestres y estrategias para el reconocimiento de especies tóxicas entre los tsotsiles de Chamula, Chiapas, México. *Scientia fungorum*, 48, 1-13. <https://doi.org/10.33885/sf.2018.48.1179>
- Sánchez C. Modern aspects of mushroom culture technology. *Applled Microbiol Biotechnol*. 2004; 10:1-15.
- Sandoval L. 2013. Racionalidad ambiental según Leff y Ecoliteracy según Capra: propuesta de un criterio ambiental de valoración bioética basado en la sustentabilidad de la vida. Pontifica Universidad Javeriana, Instituto de Bioética.
- Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (2019). Hongos comestibles, un obsequio de la tierra. Recuperado el 14 de abril de 2024, de: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/hongos-comestibles-un-obsequio-de-la-tierra>
- Smith, M.L., J.N. Bruhn and J.B. Anderson. 1992. The fungus *Armillaria bulbosa* is among the largest and oldest living organisms. *Nature* 356: 428-431.
- UNESCO. 2006. Conocimientos tradicionales. Disponible en: http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi48_tradknowledge_es.pdf. Recuperado el 17 de octubre de 2024.
- UNESCO. s/f. Sistemas de Conocimientos Locales e Indígenas. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/priority-areas/links/related-information/what-is-local-and-indigenous-knowledge>. Recuperado el 17 de octubre de 2014.
- Van Dijk, H., N. Onguene, T.W. Kuyper, 2003. Knowledge and utilization of edible mushrooms by local populations of the rain forest of South Cameroon. *AMBIO* 32(1): 19-23.
- Vandegrift, R., Newman, D. S., Dentinger, B. T. M., Batallas-Molina, R., Dueñas, N., Flores, J., Goyes, P., Jenkinson, T. S., McAlpine, J., Navas, D., Policha, T., Thomas, D. C., & Roy, B. A. (2023). Richer than Gold: the fungal biodiversity of Reserva Los Cedros, a threatened Andean cloud forest. *Botanical studies*, 64(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s40529-023-00390-z>
- Valladares, Liliana, & Olivé, León. (2015). ¿Qué son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Cultura y representaciones sociales*, 10(19), 61-101. Recuperado en 18 de octubre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81102015000200003&lng=es&tlng=es.
- Villoro, L. 1982. Creer, saber y conocer. México: Siglo XXI
- Wasson, V. P., & Wasson, R. G. (1957). Mushrooms, Russia, and history. (No Title).

Wendiro, D., Wacoo, A. P., & Wise, G. (2019). Identifying indigenous practices for cultivation of wild saprophytic mushrooms: responding to the need for sustainable utilization of natural resources. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 15(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0342-z>

Isela Valeria Merino Galindo

Licenciada en Nutrición. Maestra en Sociología de la salud. Actualmente estudiante del doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo en la Universidad Autónoma del Estado de México.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6163-8479>
valemerino19@gmail.com

Ofelia Márquez Molina

Profesora de tiempo Completo de la Universidad Autónoma del Estado de México, miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1, e integrante del Cuerpo Académico estudios Multidisciplinarios para el Desarrollo Endógeno

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9127-7405>
ofeliammolina@yahoo.com



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

El mejor de los mundos posibles

Sánchez Aristeo, Ángel Samuel

El mejor de los mundos posibles

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0367.1

Fecha de recepción: 25 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 05 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-23, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/353>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



El mejor de los mundos posibles

The best of all possible worlds

Ángel Samuel Sánchez Aristeo

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0001-6139-4945>

Fecha de recepción: 25 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 05 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero 2025

Resumen

La actual devastación del planeta precisa, hoy más que ayer, tanto de la creación de estrategias, proyectos, acuerdos; cuanto de individuos, instituciones y gobiernos que, de consuno con la innovación tecnológica y científica, sean capaces de frenar la inminente debacle. No obstante, es necesario tener en cuenta, por un lado, los intereses políticos y económicos que se agitan tras cualesquiera demandas sociales; por el otro, que aún en el intercambio aparentemente pacífico de opiniones, o su materialización en instrumentos contractuales, subyace el peligro de caer en infamias supuestamente ya superadas, sobre todo cuando están de por medio recursos naturales agotables. Por esta razón, el objetivo del presente artículo es poner de manifiesto, a partir de un proceso hermenéutico, las estrategias utilizadas por las élites políticas y económicas con miras a la apropiación de los recursos, y así develar, la plétora de significados ocultos tras el antiquísimo debate sobre la biósfera. Con lo anterior se espera ver justificada la necesidad de una postura y una epistemología crítico-dialéctica, puesto que, de otra manera, nuestras exigencias, incluidas las de un saber científico y tecnológico, pueden degenerar imposiciones sobre nuestra existencia.

Palabras clave: Élite políticas y económicas, Instrumentos contractuales, Pensamiento crítico, Praxis transformadora, Recursos Naturales.

Abstract

The current devastation of the planet requires, today more than yesterday, both the creation of strategies, projects, agreements; as well as individuals, institutions and governments that, together with technological and scientific innovation, can stop the imminent debacle. However, it is necessary to consider, on the one hand, the political and economic interests that are agitated behind any social demands; on the other, that even in the apparently peaceful exchange of opinions, or their materialization in contractual instruments, there is an underlying danger of falling into infamies supposedly already overcome, especially when exhaustible natural resources are involved. For this reason, the objective of this article is to highlight, from a hermeneutical process, the strategies used by the political and economic elites with a view to the appropriation of resources, and thus unveil the plethora of hidden

meanings behind the ancient debate on the biosphere. With the above, it is hoped that the need for a critical-dialectical stance and epistemology will be justified, since, otherwise, our demands, including those of scientific and technological knowledge, can degenerate impositions on our existence.

Keywords: Contractual instruments, Critical thinking; Natural resources, Political and economic elites, Transformative praxis.

Introducción

La pregunta de Cándido sobre “Si éste es el mejor de los mundos posibles ¿cómo son los otros?” (Voltaire, 2018, p. 212) no sólo es mofa de la fórmula leibniziana; este dardo volteriano, como la mayoría de ellos, al tiempo que ofrece una característica mezcla de ironía e indignación, es capaz de compeler al pensamiento y aguijonear la praxis, que la actual devastación del planeta ha menester. En efecto, el apremio que ejercen los problemas no resueltos en cuanto a biodiversidad y servicios ecosistémicos se refiere, precisa estrategias, acciones, políticas públicas (tanto a nivel micro, como macro) que gestionen su cuidado y, al tiempo, impidan su destrucción. De igual manera, reclama métodos, procesos, innovación tecnológica y científica que contengan y/o retrasen la catástrofe, y, para ello, se presupone la voluntad colectiva: la cooperación de individuos, instituciones y gobiernos.

Los recursos y la biodiversidad ya extinta ilustran de manera inminente, el peligro de tomar decisiones demasiado tarde, y que, además, estas no produzcan las intervenciones debidas. En el marco de estas consecuencias, es necesario poner en la mesa, en primer lugar y antes que nada ¿hasta qué punto tales pretensiones son el medio adecuado para hacer factible dicho objetivo? Esto a contraluz de las políticas unilaterales que ante tales circunstancias adoptan las *élites políticas y económicas*. Baste recordar la estrategia norteamericana que, ante la creciente escasez de petróleo, desplegó la más brutal “doctrina Carter”, no para el cuidado del recurso, sino para el control de este, y que ésta sólo se intensificó con la llegada de B. Obama al poder.

Por lo anterior se anticipaba que aún el intercambio pacífico de opiniones puede degenerar fácilmente en imposiciones sobre nuestra existencia; en la aprobación de medidas “legales” que restringen, mejor, que suspenden las garantías individuales; que si éstas inquietudes

estratégicas son abordadas de una manera acrítica, las medidas empleadas contra la crisis de los recursos pueden advenir medidas contra la humanidad, contra sus derechos fundamentales, y de consuno con ellas, la justificación para todo tipo de tropelías, como invadir países o imponer estados de excepción de *facto*. Así, antes de erradicar al planeta, y so pretexto del control de las áreas cruciales que dan acceso a los recursos, el hombre terminará por aniquilar al hombre mismo.

En segundo lugar, habrá que tener en cuenta, que el saber científico, la tan deseada innovación tecnológica en cuanto al tratamiento de los recursos naturales, ha corrido parejas con el desarrollo del capitalismo, con la aceleración de las fuerzas productivas, el producir por producir y, con ello, la depredación del planeta y de toda forma de vida. En efecto, la condición de posibilidad del capitalismo, su expansión, así como su dominio, ha sido posible gracias al saber empírico-analítico; este conocimiento (aun teniendo en cuenta las “ventajas” que acarrea), de la manera que es empleado por el modo de producción dominante, se ha vuelto él mismo la expresión del problema, pues no sólo interviene en el desarrollo y perpetuación del capital, sino que impone su dominio a los demás ámbitos de la vida. Bajo esta perspectiva, la ciencia no es neutral, sino que obedece a intereses y, por ende, viene cargada de un contenido normativo, que también es preciso dilucidar.

En suma, el punto estructural, central, en que convergen estos dos problemas, es la manera en que se produce actualmente, específicamente: la producción (en escala ampliada) capitalista; pero su abordaje es por lo regular circunscrito dentro de sus mismos parámetros y leyes, por lo que se convierte en una aporía la simple pretensión de ir más allá de tales márgenes. No obstante, a lo que se pretende llegar, es al hecho de que tales problemas son puestos fuera del debate público, es decir, quedan circunscritos únicamente a los representantes políticos, mientras que los *sujetos despolitizados* ignoran las políticas de entrega, intervención, negociación, y saqueo de los recursos.

Por ello la necesidad de la *politización del sujeto*, así como de una postura epistemológica crítica, a fin de abordar lo que realmente produce la explotación desmedida de los recursos, aunque también, para quitar el aderezo ideológico que subyace tras cada acuerdo, tras cada

propuesta que, en lugar de frenar la devastación, la perpetua, y, sobre todo, que es susceptible de degenerar en políticas de dominación y control sobre la propia existencia. Empero, y más importante aún, es la condición de posibilidad de que los sujetos puedan comenzar a tomar partido tanto de su propia existencia, cuanto de las condiciones en las que viven, y cómo se van modificando, ya que “No logramos cambiar el mundo, pero lo estamos entregando todavía más maltrecho...” (Arbeláez, 2013, p. 15)

Instrumentos contractuales, y la guerra por la apropiación de recursos.

Quizá las acuciantes imágenes de Yugoslavia, Kuwait, Santo Domingo, etc., parezcan radicalmente desvinculadas del colapso de la biodiversidad, la capa de ozono, el hambre o la reducción de la vida marítima. Esta divergencia pudiese también ser constatable en el *Quadrennial Defense Review Report*, emitido por el Pentágono tras los atentados del 11 de septiembre, en el que estimó decisivo “controlar las áreas cruciales”, que son las que hacen posible “el acceso a los mercados y a los recursos estratégicos clave”. (Gordillo, 2008, p. 31). Discordante también pudiese ser el arribo de 20 000 efectivos de la armada Norteamérica a Haití, tras el lamentable terremoto en 2010; estas tropas, sumadas a las de la ONU (12 500 efectivos aprox.) que ya se encontraban en el país, tenían la misión de asegurar el aeropuerto, el puerto marítimo, e interceptar en el mar a los haitianos para repatriarlos, o bien, encarcelarlos, ya sea en Guantánamo, Cuba, o en el Centro de Procesamiento de Krome, Florida.

Sirvan de momento estos lacónicos ejemplos, para indicar el punto en que las divergencias convergen: los recursos naturales y la intervención estadounidense en momentos coyunturales. Ahora, subsiguiendo con Haití: hoy es una de las naciones más pobres del hemisferio occidental; este país, aparte del dominio colonial español, o de la intervención francesa y canadiense, se ha hecho acreedora de la mayoría de las modalidades con las que Estados Unidos, a través de la fuerza, impone su supremacía a nivel global: “ayuda humanitaria”; intervención política, económica y militar; apoyo a golpes de Estado; instauración de “democracias”; subvenciones; subsidios a las exportaciones; apoyo para la creación de policías secretas y paramilitares; préstamos condicionados; inversión y condonación de capital, entre otros.

Y es que Haití no es para Estados Unidos lo que era para Hegel: la clave para el despliegue de la libertad, o el lugar que, según (Buck-Morss, 2013) sirvió a la conceptualización y materialización de la *Fenomenología del Espíritu*, sino un trampolín para futuras intervenciones en la Cuenca del Caribe; un lugar estratégico para la imposición del programa capitalista; así como para reafirmar su dominio ante países como Venezuela, Rusia y China. De los muchos *Instrumentos Contractuales* que han permitido la intervención norteamericana en Haití, destacan: la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (del presidente Reagan), la Iniciativa de Seguridad de la Cuenca del Caribe (con la que se combate el tráfico de drogas), el Plan de Respuesta a Situaciones de Crisis en Haití, o el Plan Collier, que establece la inversión en la industria turística, en fábricas y talleres clandestinos, así como en vastas plantaciones de mango orientadas a la exportación. Este documento es por lo demás claro, respecto a la consecución de medios y fines:

Debido a su pobreza y a un mercado laboral relativamente desregulado, Haití tiene costos laborales que son totalmente competitivos con los de China, que es el punto de referencia mundial. La mano de obra haitiana no sólo es barata, sino que es de buena calidad. De hecho, como la industria textil solía ser mucho más grande que ahora, hay una reserva sustancial de mano de obra experimentada. (Collier, 2009, p. 6)¹

Desde la iniciativa de la Cuenca del Caribe, Estados Unidos ha intervenido política, represiva y económicamente en Haití; apoyó, por ejemplo, la dictadura de Jean-Claude Duvalier, bajo la cual se aperturó el mercado haitiano al extranjero y se subsidiaron las exportaciones agroindustriales estadounidenses de arroz y trigo. Con estos subsidios, los campesinos haitianos no podían competir, por lo que la economía rural se derrumbaría gradualmente. (Smith, 2010) Para mantener la dictadura, evitar revueltas y sembrar el terror entre los haitianos, Estados Unidos apoyó la creación de los Tonton Macutes, una policía secreta y paramilitar que gozaba de impunidad gubernamental y reprimía los movimientos sociales. Al tiempo, se creaba una gran cadena hotelera (en la que los Clinton, pasarían su luna de miel), y se llevaba a cabo una deforestación masiva, así como la destrucción del suelo ya agotado de Haití.

¹ La traducción es propia.

No es ninguna casualidad pues, que Haití se encuentre en tal nivel de pauperización y que tenga un nulo margen para revertirlo; ello sólo sería posible a través de un plan de desarrollo sostenible que beneficie a sus ciudadanos, o de una fuerte inversión de dinero para poder ser autosuficiente; pero, evidentemente, tal autosuficiencia iría en contra de la política estadounidense (que controla el mercado alimentario internacional con sus cultivos subsidiados), y ya sólo se podría esperar, desde el bloqueo o sanciones económicas, la elevación de los impuestos, e inclusive una fuerte represión por parte de la ONU, tal como ocurrió con los escuadrones de la muerte, en los movimientos sociales dirigidos por Jean-Bertran Aristide en 1988.

La historia de Haití parezca quizá alejada de “nuestra realidad”; no obstante, espeja el futuro de los países que aun cuentan con reservas de biósfera, recursos naturales o que tienen algún tipo de instrumento contractual, por ejemplo, el que celebra el Departamento de Defensa (DOD) de Estados Unidos, con 96 asociaciones y 106 países socios a lo largo y a lo ancho del globo:

Figura 1

Países inscritos en el Programa de Asociación Estatal del Departamento de Defensa.



Nota, State Partnership Program (DOD, 2024)

Este Instrumento vincula a las fuerzas armadas y de seguridad de casi la mitad de las naciones del mundo para promover “la paz” y “la seguridad”. Según el (DOD, 2024) , en 1993 sólo eran 13 asociaciones, y para agosto de 2024, el programa creció hasta 93 asociaciones y 106 naciones participantes. Este programa tiene como objetivo: apoyar los comandos de combate, las embajadas de los EE. UU. y los objetivos de las naciones amigas; desarrollar la capacidad de defensa; aumentar la preparación de las fuerzas de EE. UU y sus socios, para enfrentar los desafíos emergentes y fomentar las relaciones personales e instituciones duraderas. De acuerdo con DOD, el programa pretende intercambios; visitas de familiarización; entrenamiento y ejercicios cooperativos; respuesta a desastres y emergencias; desarrollo de oficiales y suboficiales; ciberdefensa; tácticas de infantería y contrterrorismo. (DOD, 2024) Es evidente en más de un sentido, que el *Programa* no es más que otra versión de la *United States Army School of the Americas* o popularmente conocida como *Escuela de las Américas*; en este punto, el lector de estas líneas recordará que la escuela adiestraba a las fuerzas especiales latinoamericanas en técnicas y tácticas de guerra y contrainsurgencia, y acorde a los intereses e ideología estadounidense. Cabe mencionar que los egresados de esta escuela torturaron, violaron, asesinaron, desaparecieron y masacraron a civiles de toda Latinoamérica, pues eran intermediarios entre el gobierno de su país y el gobierno de Estados Unidos. En México, la triada estaba representada de la siguiente manera: por parte de Norteamérica: George W. Bush; de México: Felipe Calderón; intermediarios: *Los Zetas*.

Ciertamente, a partir de los cables filtrados por Wikileaks, (Hernández M. , 2019) documenta que la guerra contra el narcotráfico encabezada por el expresidente mexicano Felipe Calderón “sólo apareció después de su encuentro con George W. Bush”; que esta reunión se produjo porque el primero pidió apoyo político al segundo, toda vez que llegó a la presidencia, en 2006, en la “posición más débil posible políticamente” (p. 19). Dicha posición obedecía a que su contrincante, el luego presidente Andrés Manuel López Obrador (AMLO), había declarado fraude electoral; desde luego que Bush entendía el problema, pues él mismo, en su contienda con Al Gore, puso en duda la legitimidad del proceso electoral estadounidense.

De este encuentro se produjo la *Iniciativa Mérida*, con la cual F. Calderón le declaraba la guerra al narcotráfico y a los narcotraficantes², y desplegaba a los Aparatos Represivos de todos los niveles de gobierno por toda la República Mexicana; fue en esta coyuntura política que surgió el sanguinario grupo delictivo denominado “los Zetas”, conformados, principalmente, por exmilitares desertores de las fuerzas especiales del Ejército Mexicano³, y formados —como ya se indicó— en la *Escuela de las Américas*. Mediante el secuestro, desaparición y matanza de civiles, los Zetas sembraron el terror en la costa del Golfo de México, costa en la que, hasta hoy, se lleva a cabo el fracking ¿es acaso una coincidencia, cuestiona (Hernández M. , 2019), que la empresa que principalmente realizará el fracking sea Halliburton? Halliburton es la empresa presidida por Dick Cheney, quien fue Secretario de la Defensa para George Bush padre, y luego Vicepresidente bajo el mandato de George W. Bush, quien desde muy joven fue petrolero en Texas.

De manera que los Zetas, según (Hernández M. , 2019), sembraban el terror para exterminar cualquier oposición donde se practicara el fracking, y hoy que la Reforma Energética ha sido aprobada, los Zetas no han desaparecido —como se podría esperar—, sino que se han fragmentado en varios cárteles y controlan la migración hacia Estados Unidos. Actualmente, los fragmentos de este Cártel, junto con otros muchos como *La familia Michoacana* o el *CJNG* (Cártel Jalisco Nueva generación), mantienen en zozobra al país y asedian a la ciudadanía mediante las tácticas ya mencionadas. Estos grupos delictivos obtienen grandes sumas de dinero no sólo del trasiego de drogas, sino de la deforestación de los bosques y las selvas mexicanas, además de la apropiación de la producción de los campesinos (principalmente de aguacate y limón) que exportan a Estados Unidos. No hace falta mencionar que, en sus disputas, en la apropiación y defensas de sus territorios, van destruyendo los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, sin que alguien pueda hacerles frente.

² The war on drugs fue invento de R. Nixon, que ha sido retomado o radicalizado por los diferentes presidentes norteamericanos.

³ A estos se unieron integrantes de pandillas y otros ejércitos, principalmente de El Salvador (Mara Salvatrucha) y Guatemala (Kaibiles).

La cooperación del Estado con los grupos criminales en México es cada vez más evidente y descarada; en fecha relativamente reciente (2014) integrantes del grupo delictivo Guerreros Unidos, secuestraron y desaparecieron a 43 estudiantes de la Escuela Normal Rural Raúl Isidro Burgos en Iguala, Guerrero. De las tantas autoridades implicadas en estos terribles hechos, se mencionó a Omar García Harfuch, entonces comisario de la División Gendarmería, de la antes llamada Policía Federal (PF). (Hernández A. , 2021) ha expuesto indicios testimoniales y documentales que lo implican en la corrupción de la Policía, así como en el ataque y desaparición de los estudiantes de la Escuela Normal de Ayotzinapa. Harfuch ha insistido en que el día que ocurrieron los hechos él se encontraba en Michoacán; esa es la prueba —según él— que lo deslinda de cualquier participación en el caso Ayotzinapa, y lo comprueba con un oficio enviado a Manelich Castilla Cravioto (entonces titular de la División de Gendarmería), fechado el 6 de septiembre de 2014, en el cual le notifica que por "instrucción superior" iría a Michoacán a apoyar a la División de Gendarmería. No obstante A. Hernández inca el diente y, muy acertadamente, menciona que la comisión habría tenido que ser girada por un superior de García Harfuch a Castilla Cravioto.

Sin embargo, desde que ocurrieron los hechos, se ha omitido investigarlo; antes, al contrario, su carrea ha ido en ascenso: García Harfuch es nieto del general Marcelino García Barragán, quien fue gobernador de Jalisco y secretario de la Defensa Nacional (1964-1970); es hijo de Javier García Paniagua, extitular de la Dirección Federal de Seguridad y exdirigente del Partido Revolucionario Institucional (PRI); en el sexenio de Felipe Calderón fungió como jefe de departamento en la entonces Policía Federal Preventiva de la Secretaría de Seguridad Pública; en el sexenio de Enrique Peña Nieto fue mando superior de la Base de la PF en Iguala, Guerrero; en el sexenio de AMLO fue secretario de Seguridad y Protección Ciudadana en la Ciudad de México gobernada por Claudia Sheinbaum; actualmente, como presidente de México, Claudia Sheinbaum lo ha designado Secretario de Seguridad; antes de ser designado Secretario de Seguridad del País, Harfuch manifestó sus aspiraciones a Senador y a la jefatura de Gobierno de la Ciudad de México.

Cabe mencionar que dentro de los planes de Claudia Sheinbaum y Omar García Harfuch para este sexenio 2024-2030, en cuanto a seguridad, es el consolidar la Guardia Nacional, una

policía a nivel federal, la cual, los presidentes mexicanos en su respectivo mandato, sólo han cambiado de nombre: Vicente Fox la denominó Agencia Federal de Investigación (AFI); Felipe Calderón: Policía Federal (PF); Enrique Peña creó una división más dentro de la (PF) llamada Gendarmería Nacional; Andrés Manuel López Obrador la convirtió en Guardia Nacional, proyecto que, como ya se indicó, será retomado por Sheinbaum y García Harfuch. Como se observa, la política rancia y represiva de otrora, impregna por completo a la actual. Por otro lado, la periodista A. Hernández no ha dejado de puntualizar vínculos entre Gobiernos y grupos criminales; recientemente refirió el financiamiento electoral por parte del Cártel de Sinaloa, al expresidente AMLO:

... en las tres campañas presidenciales de Andrés Manuel López Obrador (2006, 2012 y 2018) hubo apoyo económico u operativo del Cártel de Sinaloa, con el conocimiento del ahora presidente, quien incluso habría estado presente en al menos una entrega de dinero. (Hernández A. , 2024, p. 19)

En el sexenio del entonces presidente Felipe Calderón, A. Hernández denunció los vínculos entre Genaro García Luna (entonces titular de la Secretaría de Seguridad Pública) con el mismo Cártel de Sinaloa; hoy, el tiempo le da la razón, pues García Luna acaba de ser sentenciado a 38 años de prisión por cargos de narcotráfico y vínculos con la delincuencia organizada. Estos vínculos revisten especial interés, ya que se advierte la participación de los Cáteles en la política mexicana: a fuerza de dinero o violencia, imponen candidatos o desaparecen a los contrincantes. En octubre de 2024 asesinaron y decapitaron al alcalde de Chilpancingo, Alejandro Arcos; tenía seis días en el cargo y, de acuerdo con el diario (El Financiero, 2024), había exigido al gobierno (tras el asesinato de Francisco Tapia, quien era secretario general del ayuntamiento de dicha entidad), seguridad para desempeñar sus funciones. Sin embargo, García Harfuch se limitó a decir en conferencia que no había hecho tal solicitud, cuando la cuestión estribaba en los asesinatos.

Pero el anterior es sólo un ejemplo de la múltiple intervención de los grupos criminales en la política mexicana, ya que al menos 36 casos de candidatos asesinados, ha reportado el medio digital (Animal Político, 2024), únicamente en el proceso electoral 2023-2024. Cabe hacer mención que, durante el sexenio de AMLO, y, bajo el lema “abrazos no balazos”, se dejó

operar impunemente a los grupos delictivos, principalmente al Cártel de Sinaloa. Hoy el país se encuentra sometido por estas organizaciones criminales y cualquier cuestionamiento en relación con las decisiones tomadas por este expresidente (p. ej., la devastación de acuíferos, selva, cenotes y hábitats, que se produjo con la implementación del tren maya en Campeche, Mérida y Cancún), es ignorado o tergiversado como un ataque directo a su gobierno, por personas que buscaban mantener los privilegios que en otros gobiernos gozaban.

De esta manera el expresidente nunca se sintió interpelado, pues en realidad durante su sexenio se rompió radicalmente el diálogo, y lo que prevaleció fue el poder político. Sin embargo, la actitud de este expresidente mexicano es similar al de la mayoría de los dirigentes políticos, quienes se empeñan en hacer creer a los ciudadanos que representan, que bajo su cetro y su espada no hay nada que pudiese ser cambiado, tal como *maese* Pangloss enseñaba:

Esta demostrado, decía, que las cosas no pueden ser de otro modo: porque, estando hecho todo para un fin, todo está hecho necesariamente para el mejor fin. Observad que las narices han sido hechas para llevar antiparras, por eso tenemos antiparras. Las piernas están visiblemente instituidas para ser calzadas, y por eso tenemos calzas. Las piedras han sido formadas para ser talladas, y para hacer castillos con ellas, por eso monseñor tiene un bellissimo castillo; el mayor barón de la provincia debe ser el que mejor alojado esté; y, estando hechos los cerdos para ser comidos, nosotros comemos puerco todo el año. Por consiguiente, quienes han enunciado que todo está bien, han dicho una tontería; habría que decir que todo está lo mejor posible. (Voltaire, 2018, p. 200 y 201)

Es patente que, para controlar a un país, no es preciso ocuparlo militarmente, sino subrepticamente intervenir en la política y la economía; apoyar dictaduras (Duvalier) o “democracias” (Calderón), crear policías secretas o militares (Tonton Macuotes), inclusive grupos criminales (Zetas). El mundo se encuentra asediado pues, por el modo de producción, por el narcotráfico, por el Estado y, sobre todo, por la supremacía norteamericana. La intervención extranjera es el reverso de la moneda del país del Tío Sam, y ni el Consejo de Seguridad, ni las Naciones Unidas, ni los gobiernos de la Unión Europea, ni nadie, ha podido impedir que Estados Unidos viole el Principio de Soberanía del Orden Internacional; que

expanda su proyecto imperialista y su “democracia”, o que se apropie de los Recursos Naturales.

Ciencia, Técnica y Capitalismo

El objeto del capitalismo es la creación de plusvalía, a partir de la producción de mercancías que satisfacen necesidades; poco importa “La naturaleza de estas necesidades, el que broten por ejemplo del estómago o la fantasía.” (Marx, 2019, p. 14) Esta producción doble se da a partir de medios de producción y su transformación bajo la fuerza de trabajo, es decir, del factor material y personal. No obstante, en este punto las fuerzas productivas ya debieron alcanzar un desarrollo tal, como para que el capitalista pueda encontrar estos dos factores en “dos mercados completamente distintos”: el “mercado de las mercancías” y “el mercado de trabajo”. (Marx, 2017, p. 30) Un mayor margen de plusvalía se da con la institucionalización del progreso científico y tecnológico, ya que éste permite acelerar las fuerzas productivas.

La misma competencia entre capitalistas espolea el perfeccionamiento de la maquinaria, pues en caso contrario, produciría menos que su competencia, o requeriría mayor fuerza de trabajo. Aquí se puede observar que la eficiencia de la máquina, o su productividad, se mide en relación con el grado de la fuerza de trabajo que pueda suplir, incluidas las pericias personales (el desarrollo muscular, la mirada certera, el virtuosismo manual, etc.). Así, la ciencia coadyuva a que la maquinaria y el proceso productivo sea llevado a su máxima tensión, y se valla desliendo tanto de la mano de obra, cuanto, de la base técnica de la producción artesanal, el trabajo en la manufactura e inclusive la industria casera.

Sin embargo, este perfeccionamiento que se ha aludido no precisa cualquier método o forma de conocimiento, sino, específicamente, del empírico:

Toda vez que el objeto de interés del capitalismo es el control y dominio de la naturaleza (en todas sus formas), ha menester una visión utilitaria, mecanicista, y una explicación causal *-Erklären-* de los hechos empíricos. Es en la postura Empírico-Analítica, es decir, en el Método Científico, que el capitalismo encuentra su autenticidad: su esquema nomológico-deductivo posibilita la incorporación de instrumentos, técnicas y procedimientos que constituyen, en

suma, una tecnología, en el sentido saber aplicado. (Sánchez y Zarza, 2022, p. 121)

Cabe mencionar que, bajo este saber práctico, el desarrollo de las fuerzas productivas no corre en paralelo; mientras la maquinaria, por un lado, se perfecciona, la fuerza de trabajo, por el otro, es decir, el factor personal, humano (al quedar reducido a la misma actividad, al mismo detalle, siempre) va perdiendo humanidad: primero al quedar convertido en mercancía disponible en el mercado, y luego como apéndice de la máquina, hasta cosificarse totalmente como maquinaria (o parte de ella). Es por esto por lo que Marx puntualizó que la conservación y la reproducción del trabajador, vendrían a formar parte del mantenimiento del capital mismo, pues en tales casos: “se suministra medios de vida simplemente para mantener su fuerza de trabajo en marcha, lo mismo que se suministra carbón y agua a la máquina de vapor o se engrasa la rueda para que funcione”. (Marx, 2019, pp. 509-510)

En suma, la competencia, el perfeccionamiento y la aceleración del proceso productivo aumenta la demanda de maquinaria cada vez más eficiente y con ello se acentúa la división del trabajo entre quien construye máquinas y quien las opera. Por otro lado, con la intensificación de la maquinaria, así como de la fuerza de trabajo más allá de los límites naturales, y sin otro propósito que la creación de plusvalía, es que comienza la depredación del planeta: la explotación irracional, el producir por producir, y la perturbación para siempre del metabolismo entre el hombre y la tierra, pues se produce no para la satisfacción de las necesidades humanas, sino para la satisfacción del mercado.

De hecho, con la llegada de la Revolución Industrial comenzó la irrupción de la simbiosis que había entre el campesino y la tierra, pues se coartó el retorno al suelo nutricional, los elementos extraídos de él en formas de medios de alimentación y vestido, entorpeciendo así lo que constituía la eterna condición natural, que aseguraba la pervivencia, tanto del hombre, como del planeta: “Todo progreso alcanzado por la agricultura capitalista consiste simplemente en un avance del arte de desfalcar al trabajador, desfalcando al mismo tiempo a la tierra”. (Marx, 2019, p. 451) Aquí se ve que el problema no es momentáneo, una crisis o una etapa, sino una forma permanente; que mientras se encuentren tales disposiciones, habrá las conocidas consecuencias.

No exageraba Marx cuando decía que era un problema de vida o muerte el sustituir la monstruosidad que genera las cambiantes condiciones existentes, pues todo progreso encaminado a fomentar la productividad significa conjuntamente, la devastación de todo lo que genera riqueza. Bajo esta perspectiva, la producción capitalista es totalitaria pues con la producción en escala ampliada se consume progresivamente más; en consecuencia, cuanto más rápido proyecta su desarrollo un país o nación, más rápido es el proceso de destrucción de esta. El milagro económico pues, lleva consigo la impronta de la devastación del planeta y de toda forma de vida; así, “la pobreza constituye la condición de posibilidad de la riqueza a todo nivel y en todo sentido” (Spinelli, 2024, p. 3).

La conjunción entre capitalismo y saber científico se convierte en una racionalidad circunscrita a la producción, el consumo, la distribución, el dominio, la acumulación y valorización del capital; esta combinación mina a un tiempo “las fuentes de que mana toda riqueza: la tierra y el trabajador”. (Marx, 2019, p. 452). Su remoción es más que necesaria pues las catastróficas guerras mundiales tienen sus raíces en esta copertenencia. Empero, conviene aclarar que lo que ya no se puede tolerar, es lo que lleva a la destrucción de todo tipo de vida; y en este punto se suscribe la tesis de (Meschonnic, 2017) en cuanto al uso político de la ciencia, que él lo interpreta en términos de modernidad:

Pero no es el fracaso de la modernidad como progreso técnico, aplicación de descubrimientos científicos (medicina y cirugía, técnicas de comunicación). Es un fracaso político, es decir un fracaso de la vida moral y de la vida a secas, por los progresos de las técnicas de destrucción y la industria de la muerte en el siglo XX. (p. 28)

Se advierte pues el peligro de reclamar que la ciencia (experimental) —bajo la modalidad capitalista— contenga la devastación, pues una vez subordinados tanto los hombres, como los problemas, al saber empírico, unos y otros quedan a merced del capital, para replegarse inmediatamente sobre los demás ámbitos (culturales, políticos, históricos, p. ej.), en forma de *técnicas de destrucción e industria de la muerte*:

La primera manera como la ciencia natural moderna produce cambios históricos que son a la vez direccionales y universales es por la competencia militar. La universalidad de la ciencia proporciona la base para la unificación global de la humanidad, en primer lugar debido a la preponderancia del conflicto y la guerra en el sistema internacional... La posibilidad de la guerra es una gran fuerza a favor de la racionalización de las sociedades y de la creación de estructuras sociales uniformes a través de las culturas. (Fukuyama, 1992, p. 118)

La conjunción entre capitalismo y saber empírico homogeniza, adapta a la racionalidad imperante, a la razón instrumental, así como a las necesidades del mercado y de la guerra. Lo que no capitula, tiene que ser proscrito. Habida cuenta del punto anterior, la ciencia no es neutral, pues existe el monopolio del conocimiento que pertenece a las *Élites Políticas y Económicas*, a través del cual imponen su interés sobre los demás; ya que estas tienen primacía sobre los que no detentan el poder y el saber:

Los individuos que forman la clase dominante tienen también, entre otras cosas, la conciencia de ello y piensan a tono con ello; por eso en cuanto dominan como clase y en cuanto determinan todo el ámbito de una época histórica, se comprende de suyo que lo hagan en toda su extensión... (Marx y Engels, 2018, p. 39)

En otras palabras, o, como lo dijo magistralmente (Adorno, 2004): “La teoría quiere fijar lo que secretamente sostiene el engranaje” (p. 183), de ahí que cuando la ciencia no participa de la producción de plusvalía o de la racionalidad capitalista, más bien estorba (como las investigaciones de A. Hernández, que son refutadas por falta de “cientificidad”). Y, si no se ha interrumpido la devastación del planeta, más bien obedece a los encontrados intereses de las élites; así, por ejemplo, (Bush, 2006) en su discurso sobre el Estado de la Unión de 2006, señalaba la necesidad de investigar sobre fuentes de energía alternativas, incluso destinó 10 000 millones de dólares a tal propósito; no obstante, se sabe que prefirió el terror y la hecatombe afgana e iraquí.

Compárese los 10 000 millones de dólares que en 2007 Bush dedicó a esta investigación, o los 100 millones que prometió Obama a Haití, tras el terremoto, con los 534 000 millones de dólares que el mismo Obama presupuestó al Pentágono en su llegada a la presidencia (Vattimo y Zavala, 2012, p. 69), o los 3 billones de dólares que Estados Unidos habrá gastado sólo en la guerra contra Irak (Smith, 2010), y se distinguirá fácilmente la naturaleza y los intereses reales de las élites mundiales; que éstas se encuentran, unas junto a las otras, con idénticas pretensiones; que cada una quiere imponer su propia ley; y que aspiran a restaurar o mantener su propia supremacía, así como la subordinación del otro, mediante el acaparamiento de todo aquello que genere riqueza y poder.

Se hace patente la necesidad de otro saber y otro tipo de praxis que permita la toma de conciencia y politización del sujeto, en aras de mantener abierto y presente el mundo histórico y humano; que avive la protesta e ilustre críticamente, y, sobre todo, que apueste por la vida, en todas sus manifestaciones. El gran pensador E. Fromm era consciente y consecuente con esto; tenía una visión clara de lo que venía y apoyó la campaña presidencial de McCarthy, “con la esperanza de que Estados Unidos cambiara de rumbo” (Fromm, 2014, p. 7). El autor de *El miedo a la libertad*, a partir de las protestas de los ciudadanos norteamericanos contra la guerra de Vietnam, dedujo que la esperanza y la determinación hacia la vida —y no hacia la muerte— seguían en pie. Así, en su prefacio a *La revolución de la esperanza* apuntaba lo siguiente:

La reacción de muchos hogares ante los peligros resultantes del desequilibrio ecológico es otro signo de que el interés por la vida es aún poderoso entre una gran parte del público norteamericano... Sólo percatándonos plenamente del peligro que corre la vida puede este potencial ser puesto en marcha y llevar así a cabo modificaciones drásticas en nuestra forma de organizar a la sociedad. (Fromm, 2014, p. 7 y 8)

Para escarnio de Fromm, ganó Nixon la presidencia y continuó la guerra de Vietnam; después llegó al poder Carter, luego Reagan, posteriormente Bush (padre)... Cuánta razón tenía (Voltaire, 2018) cuando le hizo decir a Cándido que, el Universo sigue siendo una inmensa disputa de bandidos abandonado a su suerte.

Conclusiones

La producción mundial está destinada a crecer y, con ella, el máximo consumo de recursos; va de suyo la destrucción de los servicios ecosistémicos, el colapso de la biodiversidad, el aumento de la huella de carbono, el acaparamiento de las áreas naturales, entre otras. A medida que escasean los recursos, se emplea cada vez más la fuerza en el extranjero, por lo que es de esperar que las potencias mundiales, desplieguen sus fuerzas armadas para circunscribir su accionar futuro en los países con recursos naturales, por lo que toda Latinoamérica estaría en la mira de ser “ayudada” a imponer una estabilidad política, que permita la explotación “racional” de los mismos. En esta encrucijada se bifurcan los caminos: el primero hacia la inminente destrucción termonuclear; el segundo, hacia la toma de conciencia y politización de los sujetos.

Esta segunda es impostergable, y exige poner en el centro del debate público la crisis ecológica, la protección de los recursos y de la vida en todas sus manifestaciones, ya que actualmente los gobiernos, las “democracias”, si no la consideran cuestión de Estado, simplemente es soslayada, es decir, queda fuera de la discusión pública, pues no hay ninguna exigencia o interpelación por parte de los *sujetos despolitizados*. De esta manera la política se realiza a voluntad del poder, aludiendo a que es voluntad del pueblo, cuando en realidad se maniobra independientemente de éste; independientemente de quien afecta directamente.

Por todos los medios de que se disponga (redes sociales, Universidad, autonomía cultural, entre otros) se debe hacer que los políticos sitúen en el centro del debate público el tema de la guerra por la apropiación de recursos que se viene; de tal manera que ganar o perder elecciones dependa de la toma de partido, pues ya se sabe que los dirigentes políticos no tienen empacho en vender o intercambiar lo que no les pertenece; pero, si hay algo que les importa más que cualquier otra cosa, es mantenerse en el poder. Sólo de esta manera se puede hacer que la población comience a determinar el contenido de las decisiones políticas que impactan su existencia, y en este preciso punto, habría que suscribir la máxima de Crates, que recomendaba estudiar filosofía hasta que considerásemos a los generales como meros conductores de asnos. (Branham y Goulet-Cazé, 2000, p. 23)

Queda mucho por aprehender de Haití; esta nación, tras todas las embestidas coloniales y las vejaciones imperiales, no claudica ante el dominio, se mantiene hasta hoy, en pie y en lucha. A fin de cuentas, no se puede silenciar que los esclavos haitianos llegaron a ser conscientes de las intolerables condiciones de existencia, y derrocaron exitosamente a sus amos en Saint-Domingue, estableciendo un Estado constitucional y aboliendo la esclavitud. Bajo esta premisa, no se equivocó (Buck-Morss, 2013) al postular que, para Hegel, la insurgencia haitiana era una manifestación de la libertad universal, cuya realización era el sentido mismo de la historia. (p. 162)

Se debe tener bastante claro que las élites políticas y económicas nunca emprenden acciones militares o pactan instrumentos contractuales por motivos humanitarios, sino que utilizan los medios de que disponen, como la política, la ciencia, o los instrumentos contractuales, simplemente para justificar, imponer y expandir el capitalismo y la democracia, y apropiarse de los recursos. Únicamente el reconocimiento de la violencia que subyace bajo estas formas de proceder permitirá reconocer el peligro implícito, de que éstas se vuelvan un bumerang. Con lo anterior se pone de manifiesto ya el propósito del presente escrito, que se funda en la convicción de encontrar soluciones, pero con la ayuda del pensamiento, pues hasta ahora la razón, tal como ha dicho (Horkheimer, 2010), nunca ha dirigido la realidad social (p. 59), y aun así, los sujetos tienen que adaptarse a ella, identificarse con sus rasgos más específicos, y asimilar los modos de conciencia que instauro el poder político, mediante los instrumentos normativos que representan la concepción procedimental de la racionalidad.

Entonces, si se busca imponer un límite absoluto a aquello que produce la devastación del planeta y que inminentemente acelera la eliminación de la humanidad, las propuestas, los instrumentos que se generen, tendrían que considerar la idea de sustentabilidad e independencia del mercado global, pues éste, aparte de hacer dependientes a las naciones y empobrecerlas progresiva y orquestadamente, hace a los hombres partícipes de su propia destrucción, y los mecaniza, tanto a ellos como a la sociedad. En efecto, el modo de producción capitalista es el único capaz de crear, de realizar todos los oxímoros posibles; con él, el remedio es el mal, la víctima es el verdugo, la ciencia es destrucción, y muchos más, la única constante es la paradoja.

La hipostatización del modelo de conocimiento imperante subordina la política, la historia, la cultura, al poder político y económico, eliminando aquello que no se subordine a su lógica; por consiguiente, la sociedad precisa un órgano crítico capaz de liberar la conciencia del velo ideológico en que se encuentra, para así cavilar la propia posición en el proceso de producción, la medida en que nosotros mismos obliteramos el sangriento conflicto social, acallamos la crítica o hacemos, por así decir, como Pangloss: ¡mantenemos, quizá sin querer, el orden existente! Se impone pues el desafío de actuar y pensar dialécticamente; y aunque las “ciencias del espíritu”, el arte, la estética o la poética no sirven ciertamente para la reproducción de la vida social, éstas posibilitan la comprensión de los déficits sociales, facilitan la imaginaria, proyectan, e inclusive, profetizan el devenir:

“La bandera avanza hacia el paisaje inmundado, y nuestra jerga ahoga el tambor.

“En los centros alimentaremos la prostitución más cínica. Masacraremos las revueltas lógicas.

“¡En los países de pimienta y destemplanza! — al servicio de las más monstruosas explotaciones industriales o militares.

“Adiós aquí, no importa dónde. Reclutas de buena voluntad, nuestra filosofía será feroz; ignorantes para la ciencia, taimados para el bienestar; que reviente el mundo que avanza. Ésta es la verdadera marcha. Adelante, ¡en camino! (Rimbaud, 2022, p. 639)

Conceptos como desobediencia civil, lucha de clases, consumismo, anarquismo, entre otros, se deben hacer presentes; sin embargo, con ello no se intenta decir que habrá de aplicarse el socialismo o el anarquismo al pie de la letra, pues el nivel de destrucción de las potencias mundiales es monstruoso, y las elites están más que preparadas para ganar cualquier revuelta. Se trata de dar paso a resistencias específicas, sugerir posibilidades alternativas, pensar con aquellos que han intentado sacar al mundo de la racionalidad instrumental, y para ello se requiere seguir desarrollando aquel tipo de crítica social como la que hicieron, por ejemplo, Voltaire, Marx, Adorno, a fin de movilizar las conciencias y emprender praxis transformadoras. Es inaplazable para esta praxis el considerar, la manera en que la producción y el consumo no sea, en definitiva, el fin sino el medio.

Y si bien el cuidado del planeta exige medidas acordes al problema que no pueden solucionarse con el mero empeño individual, pues ha menester sujetos que compartan el interés por la vida así como el desprecio por la muerte en todas sus vertientes; o si bien, no existe comparación entre las campañas de reforestación de alumnos y maestros en la Universidad, frente al tonelaje nuclear, químico, radiactivo o bacteriológico, que las elites políticas y económicas generan día a día, no se debe, no se puede actuar con derrotismo ante tales hechos, ya que estos más bien sirven a la concientización subjetiva, pero también objetiva, pues tal como indica (Vargas, 2017): “Dar un paso en el sentido de la posible resolución demandará siempre decisión, dinámica, autonomía, en pocas palabras: poner en movimiento la existencia”. (p.14)

Así, aunque en la actualidad tomar partido signifique hacerse digno de risa; no por ello se puede capitular, habrá que incidir desde cada uno de nuestros espacios y condiciones, y, sobre todo, no olvidar aquel adagio de Voltaire que le hizo decir a Cándido, ya que hoy es más vigente que nunca: ¡hay que cultivar nuestro huerto!

Referencias bibliográficas

- Adorno, T. (2004). Sociología e investigación empírica. En T. Adorno, *Escritos sociológicos I* (págs. 183-201). Akal.
- Animal Político*. (03 de 06 de 2024). Estos son los 36 casos de candidatos asesinados en el proceso electoral 2023-2024: <https://animalpolitico.com/elecciones-2024/violencia-electoral/candidatos-asesinados-proceso-electoral-2024>
- Arbeláez, J. (2013). El profeta de la nueva oscuridad. En G. Arango, *Primer manifiesto nadaísta y otros textos* (págs. 11-19). Vanilla Planifolia.
- Branham, B., & Goulet-Cazé, M. (2000). *Los cínicos. El movimiento cínico en la antigüedad y su legado*. Seix Barral.
- Buck-Morss, S. (2013). *Hegel, Haití y La Historia Universal*. Fondo de Cultura Económica.
- Bush, G. W. (2006). Discurso Sobre El Estado De La Nación. Washington. <https://georgewbush-whitehouse.archives.gov/news/releases/2006/01/print/20060131-10.es.html>
- Collier, P. (2009). *Haiti: From Natural Catastrophe to Economic Securit*. Oxford University.
- DOD. (05 de 10 de 2024). U. S. Department of Defense. <https://www.nationalguard.mil/Portals/31/Documents/J-5/InternationalAffairs/StatePartnershipProgram/NG-SPP-Map-Aug-2024.pdf>

- DOD. (24 de 10 de 2024). *U. S. Department of Defense*. Building Partnerships Around the Globe: <https://www.defense.gov/Multimedia/Experience/Building-Partnerships-Around-the-Globe/>
- El Financiero*. (07 de 10 de 2024). Alcalde de Chilpancingo pidió seguridad para él y su equipo previo a su asesinato: ‘No somos de conflicto’: <https://www.elfinanciero.com.mx/estados/2024/10/07/alcalde-de-chilpancingo-pidio-seguridad-para-el-y-su-equipo-previo-a-su-asesinato-no-somos-de-conflicto/>
- Fromm, E. (2014). *La revolución de la esperanza. Hacia una tecnología humanizada*. Fondo de Cultura Económica.
- Fukuyama, F. (1992). *El fin de la historia y el último hombre*. Planeta.
- Gordillo, J. (2008). *Nostalgia de otro futuro. La lucha por la paz en la posguerra fría*. Trotta.
- Hernández, A. (26 de 01 de 2021). *Las confesiones de García Harfuch sobre los 43 en México*. Deutsche Welle: <https://www.dw.com/es/las-confesiones-de-omar-garc%C3%ADa-harfuch-sobre-la-desaparici%C3%B3n-de-los-43-en-m%C3%A9xico/a-56348037#:~:text=Hay%20seis%20elementos%20irrefutables>
- Hernández, A. (2024). *La historia secreta. AMLO y el Cártel de Sinaloa*. Grijalbo.
- Hernández, M. (2019). *Subjetivaciones neocoloniales*. Litoral.
- Horkheimer, M. (2010). *Crítica de la razón instrumental*. Gráficas de Diego: Trotta.
- Marx, K. (2017). *El Capital. Crítica de la economía política. Tomo II*. Fondo de Cultura Económica.
- Marx, K. (2019). *El Capital. Crítica de la economía política. Tomo I*. Fondo de Cultura Económica.
- Marx, K., & Engels, F. (2018). *La ideología Alemana*. Akal.
- Meschonnic, H. (2017). *Para salir de lo postmoderno*. Cactus/Tinta Limón.
- Rimbaud, A. (2022). *Obra Completa*. Atalanta.
- Sánchez, A., & Zarza, S. (2022). Psicoanálisis: entre Políticas Educativas e Industria Cultural. Una reflexión crítica. *Revista Psicología sin Fronteras*, 5(10), 118-136. https://www.psicologossinfronteras.mx.org/_files/ugd/2b80ae_5e7f4520514045f980cb100861af4862.pdf
- Smith, A. (2010). Imperialism with a human face: Haití after the quake. *International Socialist Review*, marzo-abril(70), 9-26. <https://isreview.org/issue/70/imperialism-human-face/index.html>
- Spinelli, J. (2024). Nosotros, los pobres: subjetivaciones inéditas entre la pobreza y el deseo. *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 9(20), 282-292. <https://doi.org/https://doi.org/10.35600/25008870.2024.20.0324>
- Vargas, J. (2017). *Las ideas de verdad y felicidad en la época helenística*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Vattimo, G., & Zavala, S. (2012). *Comunismo hermenéutico. De Heidegger a Marx*. Herder.
- Voltaire. (2018). Cándido, o el optimismo . En Voltaire, *Cuentos* (págs. 199-288). RBA.

Ángel Samuel Sánchez Aristeo

Doctor en Psicología por la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente funge como Coordinador de la Unidad de Estudios Superiores Acambay, de la Universidad Mexiquense del Bicentenario

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6139-4945>

angel.sanchez.aristeo@outlook.es



Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
E-ISSN: 2500-8870
copalarevista@gmail.com
Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Contradicciones escalares generadas por la industria turística en Cozumel, Quintana Roo, México: desafíos para la sustentabilidad

Estrella Carrillo, Carlos Alonso

Iglesias Piña, David

Sandoval Forero, Eduardo Andrés

Contradicciones escalares generadas por la industria turística en Cozumel, Quintana Roo, México: desafíos para la sustentabilidad

DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0371.1

Fecha de recepción: 26 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 03 de noviembre de 2024

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, 10(21) 1-32, 2025.

Disponible en: <http://revistacopala.net/index.php/ojs/article/view/357>

Red Construyendo Paz Latinoamericana, Colombia

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Interna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Contradicciones escalares generadas por la industria turística en Cozumel, Quintana Roo, México: desafíos para la sustentabilidad

Scalar contradictions generated by the tourism industry in Cozumel, Quintana Roo, Mexico: challenges for sustainability

Carlos Alonso Estrella Carrillo

Universidad de Quintana Roo

<https://orcid.org/0000-0001-7317-5205>

David Iglesias Piña

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0002-7441-747X>

Eduardo Andrés Sandoval Forero

Universidad Autónoma del Estado de México

<https://orcid.org/0000-0003-1659-7588>

Fecha de recepción: 26 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 03 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 01 de enero de 2025

Resumen

El objetivo del artículo es identificar las contradicciones inherentes al desarrollo de la industria turística en Cozumel desde el paradigma de la sustentabilidad. El método de análisis se basó en el materialismo dialéctico partiendo de la ley de la unidad y lucha de contrarios. El instrumento de recolección de datos elegido fue la entrevista semi estructurada ya que permitió indagar en las experiencias, vivencias y significados de los informantes. Asimismo, la aplicación de dicho instrumento permitió la identificación de 14 unidades dialécticas en las respuestas de los 34 informantes entrevistados, provenientes de los 7 tipos de actores sociales implicados en el fenómeno abordado, los cuales se identificaron durante la observación en campo. Para facilitar el análisis de los datos se utilizó ATLAS.ti. Los resultados arrojaron 5 contradicciones inherentes al fenómeno estudiado: 1) Contradicciones económicas, 2) Contradicciones sociales, 3) Contradicciones infraestructurales, 4) Contradicciones territoriales y 5) Contradicciones ambientales. Se concluye que es necesario superar las contradicciones capitalistas y transformar radicalmente el modelo económico y social actual de la industria turística en Cozumel, priorizando la justicia social, ambiental y

empoderando a la comunidad local sobre la maximización de ganancias para lograr un enfoque sustentable en dicha localidad.

Palabras clave: Cozumel, Contradicciones escalares, Industria turística, Materialismo dialéctico, Sustentabilidad.

Abstract

The objective of this article is to identify the contradictions inherent to the development of the tourism industry in Cozumel from the paradigm of sustainability. The method of analysis was based on dialectical materialism starting from the law of unity and struggle of opposites. The data collection instrument chosen was the semi-structured interview since it allowed to investigate the experiences, experiences and meanings of the informants. Likewise, the application of this instrument allowed the identification of 14 dialectical units in the responses of the 34 informants interviewed, coming from the 7 types of social actors involved in the phenomenon addressed, which were identified during field observation. To facilitate the analysis of the data, ATLAS.ti was used. The results showed 5 contradictions inherent to the phenomenon studied: 1) Economic contradictions, 2) Social contradictions, 3) Infrastructural contradictions, 4) Territorial contradictions and 5) Environmental contradictions. It is concluded that it is necessary to overcome capitalist contradictions and radically transform the current economic and social model of the tourism industry in Cozumel, prioritizing social and environmental justice and empowering the local community over profit maximization to achieve a sustainable approach in said locality.

Keywords: Cozumel, Scalar contradictions, Tourism industry, Dialectical materialism, Sustainability.

Introducción

La Isla de Cozumel está ubicada en el Estado de Quintana Roo, México, por sus bellezas naturales, lo que ha generado un gran interés por parte de los desarrolladores turísticos. Según el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), la población total es de 88,626 habitantes y la principal actividad económica en la isla está orientada a los servicios, incluyendo el turismo. La industria turística en Cozumel se enfrenta a importantes desafíos al momento de desarrollar infraestructuras, los cuales generan diversas tensiones socioambientales y resultan ineficaces a largo plazo, al no guardar congruencia con las necesidades de la población. El resultado de lo anterior se expresa como contradicciones en diferentes escalas del territorio. El objetivo del presente es identificar las contradicciones inherentes al desarrollo de la industria turística en Cozumel, que, a través del materialismo dialéctico, sustentado teórica y

metodológicamente en la ley de la unidad de lucha de contrarios, permite comprender el fenómeno en cuestión y brinda un mayor a la realidad social del lugar.

El turismo es una actividad multidimensional, conceptualizada desde diversas perspectivas, que implica el movimiento de personas motivadas por diferentes razones, generando debates y múltiples definiciones entre expertos (De la Torre, 1982; Fernández, 1991; Graburn, 1977; Ogilvie, 1933; Palhares, 2002).

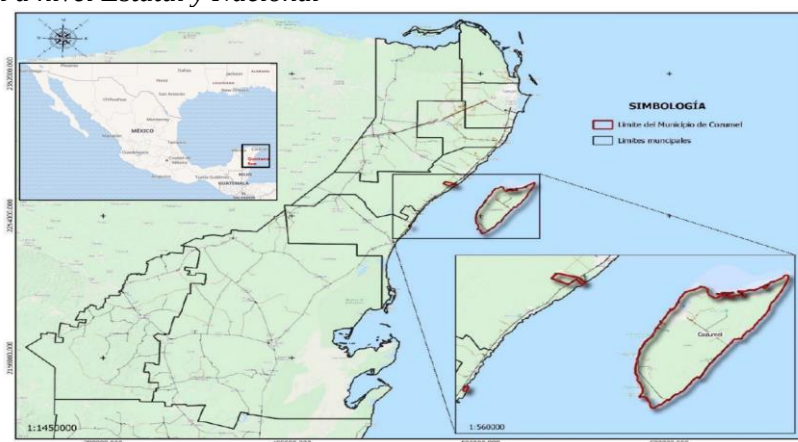
En este sentido, la Organización Mundial del Turismo (OMT, 2008) define industria turística como:

Todos los establecimientos cuya actividad principal es una característica del turismo. Las industrias turísticas (también denominadas actividades turísticas) son labores que producen típicamente productos característicos del turismo. El término industrias turísticas equivale a actividades características del turismo, dos términos que a veces se utilizan como sinónimos.

A continuación, se presenta una vista de la isla de Cozumel para dar contexto geográfico al lector.

Figura 1

Isla de Cozumel a nivel Estatal y Nacional



Nota, Elaboración propia a partir de Ayuntamiento de Cozumel; Gobierno de Quintana Roo (2018).

En 1980 comenzó un importante desarrollo de infraestructura en Cozumel, de acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, se decretó la designación de la costa

occidental de Cozumel como Zona de Refugio para la Protección de la Flora y Fauna Marinas (CONANP,1998). Lo anterior dio inicio al proceso de planificación territorial de la isla, para promover la construcción de infraestructura que beneficiara principalmente al sector privado, concediéndole espacios para el desarrollo de la industria turística de cruceros, con la consecuente fragmentación económico-territorial. Lo anterior dio paso a la construcción de tres muelles para cruceros en los años 1980, 1996 y 1998, cada uno de ellos con un mínimo de dos posiciones de atraque (Ramos y Santander, 2011).

Así, la industria turística es un fenómeno multidimensional que surge de la globalización, avances tecnológicos y cambios en preferencias de consumidores. Ofrece variedad de productos y servicios, desde hospedaje hasta actividades recreativas. Sin embargo, esta transformación está marcada por dinámicas de poder y explotación inherentes al capitalismo, generando desigualdades y tensiones en su desarrollo.

La inversión en infraestructura turística puede exacerbar la exclusión social y segregación en la población local. Los beneficios se concentran en un sector específico, sin abordar necesidades fundamentales como agua potable, saneamiento, energía, transporte, educación y salud. Iniciativas político-comerciales fomentan la confrontación entre espacios públicos y turísticos (Varela y Atanasoska, 2021). Esto impide un modelo equitativo y justo, priorizando intereses turísticos sobre necesidades comunitarias. La infraestructura turística debe considerar el bienestar de la población local para evitar mayor desigualdad y promover un desarrollo sustentable.

Abordaje de la industria turística desde el paradigma de la sustentabilidad

La metodología cuantitativa-positivista en Ciencias Sociales busca generalizaciones homogeneizando poblaciones, lo que conduce a interpretaciones superficiales de procesos históricos-sociales. Esto impide generar acciones efectivas para influir en fenómenos complejos, como políticas públicas para una distribución justa de ingresos y equilibrio entre turismo y cuidado ambiental, perpetuando la injusticia social y desequilibrio ecológico.

Algunas de las limitaciones que presentan la investigación cuantitativa son:

- 1- Dificultades para captar e interpretar experiencias subjetivas y significados personales, lo que es elemental para comprender fenómenos sociales complejos.
- 2- Sus instrumentos de recolección de datos como las encuestas a menudo no capturan el contexto en el que se producen las respuestas, perdiendo matices importantes y relevantes para interpretar los datos adecuadamente.
- 3- Tiende a simplificar fenómenos complejos al reducirlos a variables medibles, conduciendo a una comprensión superficial de los contextos sociales y culturales que influyen en las relaciones sociales.

Por otra parte, la corriente metodológica cualitativa se caracteriza por un enfoque comprensivo, interpretativo y constructivista (Sucre y Cedeño, 2019) para el análisis de los fenómenos sociales considerando la complejidad inherente de las relaciones sociales; las principales características de la corriente metodológica cualitativa son:

- a) Enfoque inductivo.
- b) Orientación interpretativa.
- c) Flexibilidad metodológica.
- d) Contextualización.
- e) Participación activa.

Es decir, el enfoque de investigación cualitativa se basa en la observación, recolección, análisis e interpretación de la información para la comprensión exhaustiva de la realidad.

La industria turística desde la perspectiva del materialismo dialéctico

El materialismo dialéctico planteado por Karl Marx, sostiene que la realidad social y natural está en constante cambio y evolución, impulsada por contradicciones y conflictos. Se enfoca en entender los fenómenos sociales en su contexto histórico y material, considerando relaciones de poder y condiciones materiales. Esto permite una comprensión profunda de las dinámicas sociales y económicas. La filosofía materialista ofrece una interpretación dialéctica del mundo, buscando comprender y explicar la sociedad, la naturaleza y el pensamiento.

Diferentes autores han abordado el turismo desde una perspectiva crítica, enfocándose en el materialismo dialéctico como base epistemológica. Callizo (1989) presenta una revisión teórica para superar el historicismo y estudiar el turismo desde una perspectiva materialista y dialéctica. Díaz (2012) destaca la necesidad de una aproximación científica y crítica al estudio del turismo, mientras que, Marroni et al. (2019) argumentan que el materialismo dialéctico es una herramienta teórica y metodológica para analizar la relación entre la ciudad, la urbanización y el turismo. Muñoz (2012) propone una reconceptualización del objeto de estudio del turismo, enfatizando la consideración de las estructuras sociales y económicas que condicionan el desarrollo turístico. Estos autores comparten la idea de que el materialismo dialéctico es fundamental para comprender las relaciones sociales y económicas que subyacen en la industria turística.

En este sentido, la extensión del materialismo dialéctico para el estudio del turismo adquiere una relevancia aún mayor, ya que permite cuestionar y desafiar los enfoques tradicionales y dominantes en la disciplina. Ofrece herramientas analíticas para desentrañar estructuras de poder, desigualdades y contradicciones sociales. Esto es crucial en un contexto donde el positivismo ha dominado las Ciencias Sociales, permeando la forma en que se entiende y acepta el conocimiento científico, (Vilchis, 2023).

Geertz (1994) enfatiza la importancia de considerar particularidades, individualidades y singularidades en el estudio de dinámicas sociales. Un enfoque cualitativo y contextualizado valora experiencias y significados de personas que atribuyen a su realidad. Esto permite comprender la cultura y sociedad de manera rica y matizada. También reconoce contradicciones inherentes en todo fenómeno social, ofreciendo un marco teórico para analizarlas y considerar diversidad de perspectivas y subjetividad de actores sociales. Esto genera descripciones complejas vitales para comprender la realidad social a profundidad (Quecedo y Castaño, 2002).

Al respecto Pichón-Riviere (1972, p. 205) señala que:

El método [del materialismo] dialéctico, por el que se desarrolla la espiral del conocimiento, implica un tipo de análisis que, a partir de los hechos fundamentales, las relaciones cotidianas develan los principios opuestos, las tendencias contradictorias, fuentes configuradoras de la dinámica de los procesos (p. 205).

El materialismo dialéctico se refiere a la interacción de opuestos y a cómo estos conflictos generan cambios. En este contexto, el cambio social y el desarrollo histórico son vistos como procesos dinámicos donde las contradicciones juegan un papel central (Marroni et al., 2019; Ramos, 2022). Marx y Engels (2023) enfatizan la importancia del movimiento y las interacciones sociales en la comprensión de la realidad. La contradicción es clave, ya que el cambio y desarrollo surgen de la interacción de fuerzas opuestas. El materialismo dialéctico identifica leyes fundamentales, destacando la "ley de la unidad y lucha de los contrarios". Esta sostiene que los opuestos se unen y luchan, generando cambio y desarrollo; principio base de este artículo.

El enfoque cualitativo se alinea con el materialismo dialéctico, permitiendo analizar la realidad social considerando subjetividades y contextos. El método se centra en vivencias, experiencias y contextos sociales para generar conocimiento. Esto permite identificar cómo el modo de producción determina el ser social y devela contradicciones en la industria turística de Cozumel. La flexibilidad y amplitud del enfoque cualitativo revela la complejidad de las relaciones sociales y económicas, esencial para comprender la dinámica turística en la región. Es menester adoptar y construir enfoques metodológicos diversos que reconozcan y valoren dichas particularidades, razón de basarse en el materialismo dialéctico como método de análisis para el estudio de los fenómenos sociales, en este caso, de la industria turística en Cozumel visto desde el paradigma de la sustentabilidad.

Ley de la unidad y lucha de contrarios

La ley de la unidad y lucha de contrarios es fundamental en el materialismo dialéctico, manifestándose en tensión y confrontación continua, donde estas, si bien se resuelven, emergen nuevas, como parte del desarrollo de los fenómenos sociales. Así, los polos opuestos

forman una unidad en movimiento y transformación, permitiendo abordar las contradicciones de la sustentabilidad. Esta ley revela la complejidad y dinamismo de los hechos sociales, facilitando la comprensión y resolución de contradicciones.

La noción de "unidad" se configura como la síntesis de dos componentes fundamentales que deben integrarse: las partes y sus opuestos. Este enfoque permite discernir las fuerzas en acción y las posibles soluciones que emergen de la confrontación de diversas perspectivas. Asimismo, ofrece la posibilidad de profundizar en los procesos de cambio y transformación necesarios para progresar hacia una vida más plena. Al reconocer que los extremos opuestos de una contradicción constituyen una unidad dinámica y en constante evolución, se pueden abordar de manera más eficaz los desafíos que presenta la búsqueda de la sustentabilidad en la industria turística. Por ello, se propone una metodología cualitativa para el abordaje del presente fenómeno social, tomando como base el materialismo dialéctico y las contribuciones teóricas de la ley de la unidad y lucha de contrarios, como un método para develar las contradicciones presentes en la industria turística.

El paradigma de la sustentabilidad en la industria turística

La sostenibilidad, en su acepción capitalista, prioriza la dimensión económica sobre la social y ambiental, impulsada por la lógica de la maximización de ganancias y acumulación de capital. Esto distorsiona la verdadera esencia de la sostenibilidad buscando la reorientación del llamado desarrollo económico (Keeble, 1988). En contraste, el paradigma de la sustentabilidad, arraigado al pensamiento ambiental latinoamericano, busca relaciones armoniosas entre humanos y naturaleza. Este enfoque cuestiona los modelos hegemónicos y promueve una visión alternativa que priorice la justicia social y ambiental.

La sustentabilidad es un paradigma fundamental que busca transformar estructuras socioeconómicas, territoriales y ambientales para mejorar la calidad de vida y lograr armonía entre sociedad y naturaleza (Carreño, 2015). Implica respeto, soluciones no violentas y justicia social y ambiental (Sandoval, 2022). De acuerdo con Iglesias (2015), la sustentabilidad es un proceso complementario, concurrente, sistémico y antagonista. Leff

(2000) plantea que surge como respuesta a la necesidad de reorientar el modelo civilizatorio, estableciendo límites y cuestionando el crecimiento económico. Toledo (2015) la entiende como un poder social para la emancipación social y ambiental. Dussel (1996) enfatiza la praxis de la liberación concreta e histórica. Las epistemologías del sur, según Santos y Meneses (2014), se caracterizan por proponer diferentes formas de producción de conocimiento, situando en el centro a las perspectivas no occidentales y buscando una mayor equidad y diversidad en el ámbito epistemológico. Esta perspectiva no solo promueve la inclusión de saberes y visiones del mundo diferentes a las predominantes, sino que también fomenta la valoración de la diversidad cultural y la equidad en la generación y validación del conocimiento.

El devenir de la industria turística en el municipio de Cozumel, Quintana Roo

La industria turística en Cozumel enfrenta una encrucijada, reflejando contradicciones capitalistas. La búsqueda de ganancias amenaza explotar recursos naturales y humanos, profundizando la alienación y desigualdad social. Aunque contribuye a la economía local mediante empleo e ingresos, también genera tensiones en la comunidad sobre distribución de beneficios y calidad de vida. Esto revela una contradicción entre crecimiento económico y bienestar social, destacando la necesidad de un enfoque sostenible que equilibre desarrollo y justicia social.

En Cozumel son evidentes las contradicciones entre las fuerzas productivas y las relaciones de producción en el sector turístico, lo que resulta en desequilibrios notables en la oferta y la demanda de servicios turísticos. Esta problemática se origina por el turismo masivo de cruceros que inunda la isla, provocando una sobreexplotación de los recursos disponibles y poniendo en riesgo la vulnerabilidad del entorno insular. Esta situación ha creado una tensión persistente entre la comunidad local y el capital, que cuenta con el respaldo de las instituciones estatales, bajo el argumento de que dicha industria constituye una opción viable para el Estado, cuyos vínculos con los intereses capitalistas da cuenta de una estrecha relación de dominio y control sobre los bienes públicos y naturales, con el propósito de transformarlos para generar riqueza. La gestión adecuada de la relación de la industria turística global con

Cozumel, Quintana Roo es crucial para asegurar que los beneficios consecuentes de dicha actividad se distribuyan de manera justa entre los diversos actores sociales y se protejan los recursos naturales de la isla.

Como referencia, algunos datos relevantes de la industria turística de los últimos años (DATATUR, 2009; DATATUR, 2022; APIQROO, 2024):

1. En 1997, se observó por primera vez la llegada de más de un millón de pasajeros a Cozumel.
2. Para el año 2001, después de la expansión del muelle Puerta Maya, la cantidad de pasajeros se incrementó a 1,595,417.
3. En 2003, tras la inauguración del muelle Punta Langosta, se alcanzó un total de 2,708,913 pasajeros.
4. En 2018, México recibió un total de 8,271,000 pasajeros en cruceros.
5. En 2019 en México, se registró un aumento significativo con 9,095,000 visitantes, generando una captación de divisas de \$626.6 millones de dólares.
6. Cozumel se destacó en 2019 como el principal destino de cruceros en México y la región Golfo-Caribe, recibiendo el 48.6% de los visitantes y concentrando el 54.7% de la derrama monetaria
7. Durante 2023 Cozumel captó 3,100,702 pasajeros

El proceso metodológico: identificación de actores sociales, categorías centrales e instrumento

El diseño de la investigación se conformó con ayuda de la observación, el diario de campo, el proceso dialógico (formal e informal), la multiplicación por familiaridad, así como la constante reflexión analítica que acompañó a los primeros dos elementos. Lo anterior comprende las técnicas elementales/fundamentales/claves/ del presente artículo, como parte de la aportación metodológica. Para cumplir con dicho cometido, fue necesario un acercamiento directo a la zona de estudio, que además de identificar a los actores sociales involucrados en el fenómeno de investigación, se acrecentó la observación en campo y los

procesos dialógicos informales, favoreciendo reflexiones analíticas para detectar las principales contradicciones generadas por la industria turística en Cozumel.

Respecto a la interacción con los actores sociales, estos fueron de diferentes grupos:

- a) **Prestadores de servicios:** integrado por profesionales involucrados en diversas áreas de la industria turística con edades que oscilan entre los 31 y los 67 años, y con niveles educativos que van desde la educación primaria hasta estudios de maestría.
- b) **Sociedad civil:** Se conformó por personas de diferentes localidades, con edades que oscilan entre los 22 a los 66 años, con el objetivo de construir una visión intergeneracional que permitiera comprender las vivencias en torno al desarrollo turístico de la región.
- c) **Autoridades locales:** conformado por quienes ocupaban una posición jerárquica relevante en términos de administración y representación de los ejidos, todos ellos nacidos en Cozumel y con edades comprendidas entre los 49 y los 87 años. Además, contaban con diferentes niveles académicos que iban desde la educación primaria, secundaria, preparatoria hasta licenciatura.
- d) **Organizaciones No Gubernamentales (ONG):** colectivos que buscan la conservación del patrimonio natural y ambiental identificando dos organizaciones dedicadas a la protección del medio ambiente, Los miembros de estas organizaciones tienen edades comprendidas entre los 28 y 60 años, y cuentan con estudios de nivel preparatoria, licenciatura y maestría. Estas organizaciones no persiguen fines lucrativos y no tienen una afiliación directa o indirecta con el gobierno a través de subvenciones como el Fondo Económico del Acuerdo San Gervasio¹.
- e) **Organizaciones de la sociedad civil:** Grupos comunitarios que buscan establecer vínculos con los tres sectores sociales: el privado-empresarial, social-civil y el sector

¹ El Acuerdo San Gervasio es un fondo creado en 2007 por el gobierno municipal y la iniciativa privada donde se concursan por apoyos económicos para proyectos sociales que seleccionan mediante un comité integrado por el sector público, privado y social. Este acuerdo ha canalizado más de 8 millones de pesos de recursos públicos y más de 13 millones de pesos en coinversiones de organizaciones civiles para más de 115 proyectos en lo que va del 2007 al 2023 (Ayuntamiento de Cozumel, 2023)

gubernamental-municipal. Estas organizaciones se enfocan en la participación e implementación de proyectos sociales y ambientales para abordar los problemas comunitarios. Es importante destacar que los participantes en este caso tienen edades comprendidas entre los 33 y 45 años, con niveles de educación que van desde licenciatura hasta doctorado.

- f) **Inversionistas y/o empresarios:** conformado por personas que se dedican al ámbito comercial del turismo, cuyas edades oscilan entre los 41 y los 67 años, cuentan con títulos de licenciatura y maestría.
- g) **Autoridades municipales:** representado por funcionarios que ocupan cargos de responsabilidad en el gobierno local, así como funciones esenciales en la administración y dirección de los asuntos municipales.

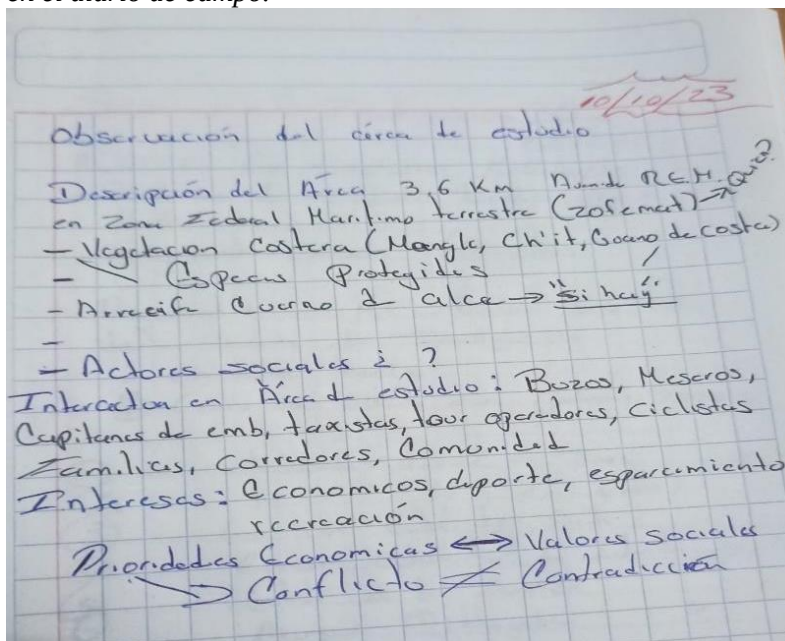
Una vez hecha la identificación de dichos actores sociales, se les aplicó entrevistas, que como instrumento de recolección de información permitió explorar y profundizar cualitativamente en diversas realidades y percepciones a través de un diálogo coloquial (Rodríguez y Bonilla-Castro, 1995). Para ello, se establecieron acercamientos dialógicos informales (charlas casuales) con las personas establecidas en el lugar de observación. Durante este proceso de interlocución, se definieron cuatro categorías centrales de diálogo:

1. Crecimiento del turismo
2. Relación ambiente-territorio
3. Infraestructura
4. La visión sustentable del turismo

Asimismo, se presenta un ejemplo aleatorio de las notas registradas en el diario de campo (Figura 2) como herramienta fundamental de identificación de actores y estructuración de las entrevistas semi estructuradas.

Figura 2

Nota registrada en el diario de campo.



Nota, Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2023.

Proceso de recolección de información

Una vez iniciado el proceso de recolección de datos, se realizaron entrevistas estructuradas, sin embargo, durante el desarrollo de estas se identificó un deseo de profundizar más en ciertos temas abordados por parte de los actores sociales de acuerdo con sus contextos y experiencias, dado lo anterior surgió la imperiosa necesidad de readaptar el instrumento para transformarlo en entrevistas semi estructuradas, las cuales brindan una mayor flexibilidad y dinamismo mediante preguntas planificadas, posibilitando respuestas abiertas adaptadas a los diversos actores sociales, respetando las cuatro categorías fundamentales. Este tipo de instrumentos se caracteriza por permitir al entrevistador indagar en las respuestas de los entrevistados, representando una gran ventaja respecto a las entrevistas estructuradas ya que las características contextuales de cada uno de los actores son diversas, por lo que el conocimiento y las experiencias centrales de cada uno se distinguen ligeramente del resto.

En este sentido, se generaron siete instrumentos que corresponden con cada uno de los actores sociales, cuya aplicación se basó en la técnica de multiplicación por familiaridad, permitiendo identificar y acercarse a más informantes clave en el fenómeno social de estudio. Este procedimiento, además de evidenciar la heterogeneidad de la comunidad, permitió abordar el fenómeno desde una perspectiva más amplia. En secuencia, favoreció analizar la complejidad del fenómeno social, identificando similitudes y contradicciones en los relatos y experiencias de cada informante, considerando valores, principios e intereses compartidos y contradictorios, y grupos sociales antagónicos, logrando 4-6 entrevistas por cada actor social.

Tabla 1

Actores sociales entrevistados

Actor social entrevistado/cantidad de encuestas aplicadas						
Prestadores de servicios	Inversionistas/ empresario	Sociedad civil	ONG	OSC	Autoridades municipales	Autoridades locales
6	6	6	4	4	4	4

Nota, Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2023.

La metodología propuesta sigue una lógica inductiva-empírica, donde la observación en campo es fundamental. La recopilación de información cualitativa es compleja debido a factores subjetivos y sociales. Para obtener respuestas auténticas, es crucial establecer confianza con los actores sociales. La propuesta promueve métodos participativos y colaborativos que involucren a diversos actores y enfoques interdisciplinarios para abordar la complejidad del fenómeno de estudio.

Con este proceder, se busca construir una investigación cercana y reflexiva, donde la colaboración y la confianza sean clave para obtener información significativa y profunda. Esto permite una comprensión más integral y matizada de la realidad social, considerando las perspectivas y experiencias de los actores involucrados.

Análisis de datos

Las 34 entrevistas semi estructuradas realizadas a informantes provenientes de los siete tipos de actores sociales involucrados en el fenómeno social estudiado, se tradujo en 1,339 minutos de audio², los cuales fueron transcritos con ayuda de uno de los servicios en línea que ofrece Riverside³ (servicio impulsado por inteligencia artificial -IA-), el cual permite transcribir archivos de audio a formatos TXT y SRT. Una vez que se obtuvieron las transcripciones se cargaron en archivos de Word para la corrección manual de cada entrevista con ayuda del audio original, el procedimiento anterior es inherente al uso de cualquier IA. Durante la corrección también se asignaron los identificadores del entrevistador y el informante y se les dio un formato uniforme a todos los textos.

Una vez que las transcripciones fueron validadas, se procedió a generar una unidad hermenéutica con ayuda del software ATLAS.ti que se utiliza para organizar, sistematizar, procesar y analizar datos cualitativos, como los obtenidos en entrevistas de cualquier tipo, grupos focales y otros tipos de instrumentos e información cualitativa. Este programa permite codificar y analizar textos narrativos, facilitando la identificación de patrones, tendencias y relaciones en los datos. El uso de ATLAS.ti mejora significativamente la práctica analítica cualitativa al proporcionar herramientas para la visualización de datos, la creación de redes semánticas y la organización de la información de manera estructurada, obteniendo una comprensión más profunda y detallada de los fenómenos estudiados, apoyando el análisis y la reflexión final sobre los resultados (Franzosi, 2013; San Martín, 2014).

Durante el proceso de codificación de las 34 entrevistas, se identificaron los fragmentos significativos en cada uno de los textos, denominados citas, concebidas como fragmentos de texto seleccionados y codificados para analizar y comprender el contenido de los datos Frieze (2019). Una vez creada toda la totalidad de las citas (967), se procedió a codificarlas asignando códigos (etiquetas textuales) en función de temas, conceptos o frases emergentes

² Las grabaciones realizadas se convirtieron a formato MP3 (MPEG Audio Layer 3), a través de la plataforma Convertio (<https://convertido.co/es/>)

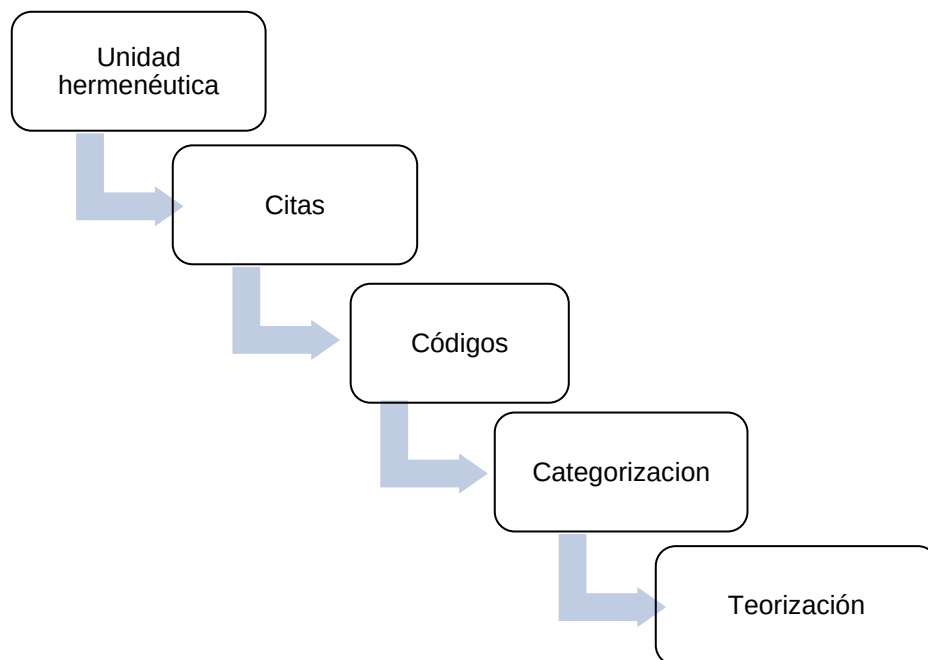
³ <https://riverside.fm/transcription>

observadas en el propio contenido. A medida que se leían las entrevistas se observaron conexiones a través de frases o palabras, es decir, los códigos emergían directamente como resultado del conflicto entre perspectivas opuestas sobre el fenómeno estudiado.

En la Figura 3 se observa el proceder del presente análisis cualitativo, el cual permitió una organización lógica y una comprensión profunda de la información recopilada.

Figura 3

Proceso de análisis cualitativo



Nota, Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2023.

Posteriormente se consultó cada una de las listas de citas de forma independiente y con enfoque crítico y reflexivo, facilitando el abordaje de la información de manera sistematizada, a través de la consideración de 14 códigos, concebidos como unidades dialécticas, cuya denominación incorporó una hermenéutica propia. Mediante la aplicación de la ley de la unidad y lucha de contrarios, se identificaron tendencias opuestas, mutuamente

excluyentes pero interrelacionadas, emergiendo como una característica inherente al fenómeno de estudio.

La existencia de contrarios implica la presencia de unidad en un fenómeno social, y viceversa, ya que ambos se derivan de las contradicciones internas presentes en los fenómenos sociales. Esta unidad resultante es indivisible y es un punto de convergencia de las diversas contradicciones internas presentes, las cuales se condicionan mutuamente, se complementan y contribuyen al dinamismo y cambio en la industria turística. Las redes semánticas fueron empleadas para identificar e interpretar posibles relaciones entre las 14 unidades dialécticas, estas representaciones visuales facilitaron develar de forma clara la estructura y organización de los datos, dichas redes mejoraron la interpretación y el análisis de la información para la construcción de categorías analíticas.

Resultado del análisis apoyado en redes semánticas se identificó que las contradicciones externas reflejan tensiones, conflictos o interacciones provenientes del entorno, es decir, del contexto exterior de la industria turística en Cozumel, lo cual deriva en influencias, presiones o fuerzas, que permiten la creación de condiciones que impactan en su funcionamiento, desarrollo y evolución de la industria, cada cual en función de los intereses de elementos externos. Las contradicciones externas fueron analizadas y desarrolladas a través de las 14 unidades dialécticas.

El primer proceso descrito en los párrafos anteriores constituye la interpretación del desarrollo de la industria turística en Cozumel desde la realidad de los siete actores sociales, nos referimos a los 67 códigos iniciales, los cuales reflejan de manera directa la comprensión y significación observada en el contenido de las entrevistas. El segundo proceso descrito refiere al análisis de riguroso que permitió interpretar los 67 códigos a través de los marcos teóricos, conceptuales y metodológicos pertinentes (Materialismo Dialéctico y Ley de la unidad y lucha de contrarios) para obtener como resultado 14 unidades dialécticas, la cual implica la comprensión de la complementariedad y la interdependencia de elementos opuestos que, en su interacción y contradicción, contribuyen al desarrollo y cambio de la industria turística

Enmarcado en lo anterior, la totalidad del presente apartado da cuenta que la teoría no emerge de manera espontánea e inmediata a partir de los datos (Morse 2003), siendo conscientes de dicha característica de la generación de conocimiento en el área de las Ciencias Sociales, el tratamiento de los datos consideró como materia prima que se analiza, reflexiona, explica e interpreta con el objetivo de comprender las diversas realidades sociales (Sandoval, 2022). Derivado del proceso reflexivo y recursivo del presente análisis, las 14 unidades dialécticas (arraigadas en contradicciones internas), permitieron visualizar las contradicciones externas, representando tensiones y presiones que interactúan con las contradicciones internas, que en conjunto contribuyen al proceso de cambio y desarrollo de la industria turística a través de desafíos.

A continuación, se presentan las 14 unidades dialécticas obtenidas en el análisis de datos:

1. El papel del Estado.
2. Políticas públicas.
3. Beneficio social.
4. Beneficio económico capitalista.
5. Sobreexplotación ambiental.
6. Fragmentación y segregación territorial.
7. Explotación de la fuerza de trabajo.
8. Infraestructura socioeconómica y turística.
9. Transformación y evolución de la industria turística.
10. Segundas residencias.
11. Desarticulación del espacio.
12. Asimetrías en la industria turística.
13. Desafíos en la sustentabilidad.
14. Conocimientos y transformación.

Contradicciones escalares de la industria turística en Cozumel, Quintana Roo

El estudio cualitativo puso de manifiesto patrones de tensión y conflicto entre diversos actores sociales, los cuales se manifestaron como contradicciones dentro de la industria turística en Cozumel. A través de la codificación y el análisis de redes semánticas, se identificó una lucha de poder y conflicto, evidenciándose en una intrincada red de relaciones entre los actores involucrados. La detección de estas contradicciones facilitó la comprensión de la dinámica de oposición que subyace en el sector turístico, contribuyendo a la elaboración de un marco teórico que explique la complejidad de los procesos sociales en este ámbito, y subrayando la importancia de considerar la interacción entre los distintos antagonismos para comprender la naturaleza de las contradicciones en la industria turística.

Tabla 2
Contradicciones de la industria turística en Cozumel

Sociales	Infraestructurales	Territoriales	Económicas	Ambientales
Preservación de identidad cultural y la explotación capitalista	Infraestructura turística vs necesidades de la comunidad	Industria turística vs Estado y territorio	Concentración de Recursos en la industria turística	Masificación del turismo vs preservación del entorno natural
Reproducción y producción social	El poder empresarial y los grupos políticos de control	Interés del sector externo vs reorganización territorial local	Dependencia sectorial y vulnerabilidad económica	Ideología dominante vs conciencia social local
Ejercicio del poder capitalista y la lucha por la emancipación comunitaria	La infraestructura turística vs la culturalidad local	políticas turísticas y la planificación territorial	Explotación laboral y calidad de vida en la industria turística	Monitoreo y gestión ambiental vs explotación ambiental
Expansión turística y violencia estructural	Infraestructura para cruceros y costos de externalización			

Nota, Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2023

Contradicciones económicas

La contradicción en la concentración de recursos en el sector turístico por parte del gobierno revela la disparidad entre la ideología oficial y su aplicación real, lo que provoca tensiones y

conflictos en la gestión gubernamental. A pesar de la necesidad ineludible de adoptar un enfoque integral y de la clara obligación del gobierno hacia la comunidad en la distribución equitativa de los beneficios y recursos generados por la industria turística, así como en la gestión adecuada de concesiones y permisos, se evidencia una falta de coherencia en la implementación de políticas y procedimientos. Esta contradicción esencial resalta la discrepancia entre la retórica oficial y las prácticas efectivas, creando una brecha entre la ideología económica del Estado y la realidad tangible, lo que da lugar a una disparidad entre las intenciones manifestadas y su ejecución real.

En el ámbito turístico, el Estado tiende a favorecer los intereses de la burguesía, concentrando recursos y perpetuando la desigualdad. La concesión de permisos para el uso de áreas naturales protegidas a un número limitado de individuos y empresas turísticas ilustra la lógica capitalista, que prioriza la acumulación de beneficios a expensas de la explotación laboral y la degradación ambiental. La comunidad local queda excluida, sin voz en las decisiones que impactan su entorno y su futuro.

“En el Parque Marino ya no hay gente de Cozumel. A la gente de Cozumel no les dieron los permisos. El 90% de los que trabajan en el parque marino son puros extranjeros”. (ONG1, GA)⁴

Contradicciones sociales

La teoría de las contradicciones propuesta por Marx y Engels (2023) ofrece un marco para examinar la tensión existente entre la conservación de la identidad cultural y la explotación inherente al capitalismo en el sector turístico. Esta contradicción se evidencia en el conflicto entre la preservación de símbolos, prácticas y narrativas culturales completas y la lógica capitalista, que busca la maximización de ganancias a través de la comercialización de la cultura.

⁴ Informante perteneciente a ONG 1

Destaca que la preservación cultural tiene como objetivo salvaguardar la autenticidad y la pluralidad de la identidad cultural, en contraste con la explotación capitalista, que promueve una perspectiva uniformadora y comercial. Esta última desestima la visión comunitaria y se apropia de conocimientos y saberes locales, integrándolos en el acervo cultural mercantil de la industria turística.

“Tenemos que, primero que nada, el primer reto es seguir salvaguardando nuestra identidad. Salvaguardar nuestra identidad cozumleña. porque si no la salvaguardamos y la dejamos que se vaya, perdemos nuestra identidad y simplemente vamos a hacer un pueblo sin tradiciones, sin fe, sin costumbres” (SC3, RZ)⁵

Resulta evidente que esta contradicción provoca fricciones con la comunidad local, dificulta el intercambio cultural entre los habitantes y los visitantes, y crea tensiones notables entre la conservación cultural y la aspiración.

Contradicciones infraestructurales

Desde la óptica del materialismo dialéctico, la infraestructura se manifiesta como un reflejo de las tensiones existentes entre el Estado, la industria, la sociedad y el medio ambiente, dando lugar a contradicciones esenciales. El Estado, en su papel de representante de la clase dominante, ejerce una influencia significativa en la configuración de la infraestructura.

La contradicción entre la infraestructura turística y las necesidades de la comunidad en Cozumel se evidencia en la inequidad en la asignación de recursos y servicios esenciales, donde se otorgan mayores prioridades a las demandas del sector turístico en detrimento de la población local. Esta problemática se centra en la posible edificación de un cuarto muelle para cruceros, lo que genera un conflicto en torno al uso de la infraestructura urbana. La insuficiencia de infraestructura, la presencia de baches, la falta de iluminación pública y las construcciones inadecuadas en ciertas colonias son indicativos de las inquietudes sobre la distribución desigual de servicios básicos en Cozumel. La fragmentación del espacio

⁵ Informante perteneciente a la Sociedad Civil

comunitario en favor de los intereses capitalistas promovidos por la industria turística se manifiesta en la disparidad en la distribución de recursos y servicios, la saturación de la infraestructura y la priorización de intereses económicos que afectan negativamente las necesidades y derechos de la población local.

“Bueno, uno de los problemas es que el tráfico se incrementa, algo que antes no se apreciaba y que ahora molesta a la población local son ciertas circunstancias y actitudes de los operadores turísticos cuando llevan a cabo sus actividades. Por ejemplo, cuando se forman largas filas de autos en la carretera y no permiten que el turista, ni el habitante local, se muevan como deberían. Otro problema es que los taxistas se dedican a atender al turismo y no a la población local.” (AM4, FB)⁶

Contradicciones territoriales

La organización y utilización del espacio bajo el capitalismo prioriza la acumulación de beneficios sobre las necesidades comunitarias y ambientales, generando desigualdades espaciales y sociales, y fomentando la exclusión y marginación de sectores vulnerables. El análisis marxista de las contradicciones territoriales desentraña las estructuras de poder y dominación, poniendo en evidencia la necesidad de una transformación radical del sistema económico y social, y destacando la importancia de la lucha de clases y la resistencia en la construcción de un espacio más justo y equitativo.

La contradicción existente entre la industria turística y el Estado-territorio en Cozumel refleja una lucha de clases y el proceso de acumulación capitalista, tal como señala Harvey (2019). La proliferación de la industria turística, impulsada por estrategias del capital y respaldada por el Estado, implica la apropiación de tierras y recursos que favorecen los intereses capitalistas en su dinámica de acumulación y reproducción. Esta situación se manifiesta en la generación de nuevos espacios territoriales orientados hacia la mercantilización y la distribución de bienes y servicios, facilitados por la infraestructura turística.

Según Lefebvre (1974), cada sociedad genera su propio espacio; sin embargo, en Cozumel, este espacio es controlado por el capital a través del turismo, relegando al Estado a un rol

⁶ Informante perteneciente a Autoridades Municipales

secundario como mero proveedor de territorio para su explotación. Las leyes, normas y regulaciones, como se observa en el caso del cuarto muelle de cruceros, evidencian la complicidad del Estado en la marginación y desplazamiento de la comunidad local, desatendiendo sus derechos territoriales y necesidades. La industria turística, como actor preponderante, impone su lógica de acumulación y reproducción, fragmentando y segregando el territorio, estableciendo una clara distinción entre quienes se benefician de esta industria y quienes padecen las consecuencias de la marginación y el desplazamiento. La falta de reconocimiento de los derechos de la comunidad cozumeleña y de los ejidatarios como autoridades locales contribuye a la consolidación de la hegemonía del capital, perpetuando la lucha de clases y la explotación territorial, tal como lo señala la presidenta del Ejido Cozumel.

“El ejido ha dado mucho a Cozumel, desde sus tierras costeras y forestales, pero al ejido no nos toman en cuenta para decisiones, solo nos quitan y quitan. No tengo ahora el número exacto de hectáreas, pero cada vez es menos” (AL, 1)⁷

Contradicciones ambientales

Las contradicciones ambientales en Cozumel reflejan tensiones entre intereses económicos y protección del entorno. El crecimiento acelerado del turismo masivo desde la década de 1980 aumentó la presión sobre los recursos naturales. Políticas turísticas globales comenzaron a considerar los costos ambientales. Es crucial entender estas tensiones para formular estrategias que equilibren el desarrollo humano y la protección del entorno. La gestión sustentable de recursos naturales es fundamental para garantizar la coexistencia entre economía y medio ambiente.

La tensión entre la masificación del turismo y la preservación del entorno natural en Cozumel evidencia los conflictos entre los intereses económicos y la protección ambiental. Esta situación ilustra las fricciones entre la priorización de la rentabilidad y la conservación del

⁷ Informante perteneciente a las Autoridades Locales

medio ambiente. El desarrollo turístico en constante crecimiento y diversificación pone en riesgo la sostenibilidad ecológica de la isla.

La industria turística, motivada por la obtención de beneficios económicos inmediatos, fomenta la saturación del sector sin tener en cuenta las repercusiones a largo plazo sobre el medio ambiente. Esta mentalidad capitalista antepone la utilización de los recursos naturales con el fin de maximizar las ganancias, desestimando las consecuencias ambientales.

La construcción de un cuarto muelle de cruceros agudiza esta contradicción, ya que implica un aumento en la demanda de recursos naturales (agua, energía eléctrica, infraestructura básica) y una mayor presión ambiental. Esto pone en riesgo la capacidad de regeneración del entorno natural y su autorregulación efectiva, principalmente la de los arrecifes (Ver Figura 6)

“hemos visto que al adrede están queriendo matar lo que hay, para decir que no vale la pena rescatar el sitio, los que ya buceamos, snorkelamos, y conocemos la zona sabemos que si hay un montón de vida y no solo por su importancia intrínseca como seres vivos hay que salvarlos, porque de aquí dependemos el negocio que está aquí, el otro, todos de esto dependemos, lo que he platicado con mis compañeros, quién paga la nómina de nosotros es el arrecife, si no hay arrecife que vamos hacer” (PS4, CG)⁸

Figura 5

Mangle blanco en proceso de deterioro

⁸ Informante perteneciente a Prestadores de servicios.



Nota, Fotografía capturada durante la observación en campo, 2023.

Reflexiones críticas: hacia una industria turística para la sustentabilidad

A través de las 17 contradicciones externas fue posible identificar las Contradicciones de la Industria turística en Cozumel, las cuales refieren a las tensiones y conflictos que surgen en el contexto de la planificación, desarrollo y gestión del turismo. Estas contradicciones pueden manifestarse en diversas dimensiones, incluyendo lo económico, social, ambiental y territorial.

1. Contradicciones económicas:

- a. Definición: Se relacionan con la dependencia económica de las comunidades locales en la industria turística, que puede generar vulnerabilidad ante fluctuaciones del mercado.
- b. Caracterización: La concentración de recursos en el turismo puede llevar a la desinversión en otros sectores económicos, creando una economía con alta dependencia que es susceptible a crisis

2. Contradicciones sociales:

- a. Definición: Surgen de la interacción entre la industria turística y las comunidades locales, donde los beneficios del turismo no siempre se distribuyen equitativamente.
 - b. Caracterización: La falta de participación de la comunidad en la toma de decisiones sobre proyectos turísticos puede generar tensiones, conflictos y procesos de dominación, así como la percepción de que el turismo beneficia más a extranjeros que a los residentes locales
3. **Contradicciones ambientales:**
- a. Definición: Se refieren a los impactos negativos que la industria turística puede tener sobre el medio ambiente, en contraste con la necesidad de sustentabilidad
 - b. Caracterización: El desarrollo turístico puede llevar a la degradación de ecosistemas, sobreexplotación de recursos naturales y aumento de la contaminación, lo que plantea un desafío para la sostenibilidad ambiental
4. **Contradicciones territoriales:**
- a. Definición: Se relacionan con la forma en que el turismo afecta la configuración y uso del espacio en las comunidades.
 - b. Caracterización: La presión por el desarrollo turístico puede llevar a la segregación, desplazamiento y marginación de la comunidad local, así como a la transformación de espacios públicos en áreas comerciales, limitando el acceso de los residentes
5. **Contradicciones en la infraestructura:**
- a. Definición: Surgen de la necesidad de infraestructura para el turismo, que puede entrar en conflicto con las necesidades de la población local.
 - b. Caracterización: La construcción de infraestructura turística, puede desviar recursos de la inversión en servicios públicos esenciales para la comunidad, generando tensiones en la gestión de recursos

Conclusiones

La industria turística en Cozumel, Quintana Roo, México, se encuentra en una encrucijada crítica debido a las contradicciones generadas por el sistema capitalista, que promueven la explotación laboral, la concentración de recursos y la degradación ambiental. Desde una perspectiva materialista dialéctica, es imperativo conocer estas contradicciones para comprender la naturaleza explotadora inherente al capitalismo y la urgencia de transformación.

La sustentabilidad en esta investigación se presenta como una ontología que cuestiona la relación sociedad-naturaleza, buscando una armonía que vaya más allá de la dominación y la explotación. Esta perspectiva desafía el conocimiento hegemónico y positivista, reconociendo la interdependencia entre humanos y entorno. Como enfoque ético, aboga por la justicia social y ambiental, promoviendo la equidad y la participación de todos los actores en la toma de decisiones a través de la praxis, que busca transformar las estructuras de poder y conocimiento hacia la emancipación para lograr una sociedad más justa.

Desde la perspectiva materialista dialéctica, la sustentabilidad se entiende como un proceso de lucha contra la alienación y explotación, buscando superar diversas contradicciones para establecer una relación de unidad y reciprocidad entre sociedad y naturaleza. Se impulsa a repensar el presente y futuro desde la alteridad y trascendencia, en un constante proceso de reflexión y acción, donde la lucha de clases por la transformación sea un elemento permanente.

Para alcanzar una industria turística para la sustentabilidad, es necesario superar las contradicciones capitalistas y transformar radicalmente el modelo económico y social actual, priorizando la justicia social y ambiental sobre la maximización de ganancias. Esto implica:

- Empoderar a la comunidad local a través de la participación y el beneficio equitativo de los recursos.
- Implementar políticas y estrategias que promuevan la igualdad y la justicia social.
- Superar la lógica del lucro y la explotación, y priorizar el valor de uso sobre el valor de cambio.

La sustentabilidad en la industria turística de Cozumel implica una transformación radical del sistema capitalista, priorizando la justicia social y ambiental, y empoderando a la comunidad local para construir una sociedad más justa y equitativa. Esta transformación requiere superar las contradicciones entre las fuerzas productivas y las relaciones de producción, aboliendo la explotación del trabajo y la naturaleza. Además, implica eliminar la alienación y la reificación, permitiendo a la comunidad local recuperar el control sobre sus recursos y su destino. Para lograr esto, es necesario abordar los desafíos estructurales y sociales que obstaculizan este proceso, buscando construir una sociedad basada en la lógica de la satisfacción de necesidades humanas y ambientales, en lugar de la lógica de la acumulación capitalista.

Referencias bibliográficas

- Administración Portuaria Integral de Quintana Roo, (APIQROO). (2024). APIQROO - Estadísticas. <https://servicios.apiqroo.com.mx/estadistica/>
- Ayuntamiento de Cozumel; Gobierno de Quintana Roo. (2018). Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel 2018-2021. P.M.O.T.E.D.U. Ayuntamiento de Cozumel. <https://es.scribd.com/document/557500117/Pmotedu-v4-12-09-21-Publicacion-Final-v-1>
- Ayuntamiento de Cozumel. (2023, junio 12). Entregan simbólicamente los recursos a los proyectos del acuerdo de San Gervasio. Ayuntamiento de Cozumel. <https://cozumel.gob.mx/prensa/entregan-simbolicamente-los-recursos-a-los-proyectos-del-acuerdo-san-gervasio/> homogeneizar las fuentes
- Callizo, S. J. (1989). El espacio turístico de Chadeffaud, un entrevero teórico: Del historicismo al materialismo dialéctico y el sistemismo behaviourista. *Geographicalia*, 26, Article 26. https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.1989261903
- Carreño, F., y Carrasco, R. (Coords.). (2015). Epistemología de la sustentabilidad. UAEM. Convertio. (2023). Convertidor de archivos. <https://convertio.co/es/> <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/239>
- CONANP. (1998). Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. <https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/anp/AN23.pdf>

- DATATUR. (2022). Análisis del arribo de cruceros 2018-2021 y expectativas 2022. Secretaría de Turismo. https://www.datatur.sectur.gob.mx/Documentos%20compartidos/Analisis_Turismo_Cruceros.PDF
- DATATUR. (2009). Efectos de la crisis financiera internacional y el brote de influenza A(H1N1) en el turismo de internación. Secretaria de Turismo. <https://www.datatur.sectur.gob.mx/Documentos%20Publicaciones/turint2009.pdf>
- De la Torre, Saturnino (1982): Educar en creatividad. Editorial Narcea. Madrid.
- Díaz, M. A. (2012). Turismo y conocimiento científico: Un primer acercamiento. TURYDES: Revista sobre Turismo y Desarrollo local sostenible, 5(13), 6.
- Dussel, E. (1996). Filosofía de la liberación. Nueva América.
- Fernández, F. (1991). La ilusión del método. Ideal para un racionalismo bien temperado. Crítica.
- Franzosi, R., Doyle, S., McClelland, L. E., Putnam Rankin, C., & Vicari, S. (2013). Quantitative narrative analysis software options compared: PC-ACE and CAQDAS (ATLAS.ti, MAXqda, and NVivo). *Quality & Quantity*, 47(6), 3219-3247. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9714-3>
- Friese, S. (2019). Grounded theory analysis and CAQDAS: A happy pairing or remodeling GT to QDA. *The SAGE handbook of current developments in grounded theory*, 282-313.
- Geertz, C. (1994). Conocimiento Local. Ensayos Sobre La Interpretación De Las Culturas. Paidós.
- Google. (2024). Google Maps. <https://www.google.com.mx/maps/>
- Graburn, N. H. H. (1977). *Tourism: The Sacred Journey* (Estados Unidos). University of California.
- Harvey, D. (2019). Marx, el capital y la locura de la razón económica. Ediciones AKAL.
- Iglesias, D. (2015). La relevancia del ambiente en el desarrollo sustentable: Un enfoque de la ciencia económica. En Carreño, F., y Carrasco, R. J. (Coords.), *Epistemología de la sustentabilidad* (pp. 77-103).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Keeble, B. (1988). The Brundtland report: Our common future. *Medicine and War*, 4(1), 17-25. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07488008808408783>
- Lefebvre, H. (1974). La producción del espacio. *Papers: revista de sociología*, 219-229.
- Leff, E. (2000). Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder.
- Marroni Minasi, S., Domareski Ruiz, T., dos Anjos, F. A., & Torres Tricárico, L. (2019). El materialismo histórico dialéctico como base epistemológica para la investigación de la ciudad y la urbanización turística. *Estudios y perspectivas en turismo*, 28(2), 372-392. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1851-17322019000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Marx, K., & Engels, F. (2023). *Manifiesto del partido Comunista*. (1.a ed.). Dykinson. <https://doi.org/10.2307/jj.8500813>

- Morse, J. M. (2003). Principles of mixed methods. En A. Tashakkori y C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (pp. 189–208). Sage Publications.
- Muñoz de E. (2012). Sobre el análisis marxista del turismo. *TURYDES: Revista sobre Turismo y Desarrollo local sostenible*, 5(13), 7.
- Ogilvie, R. F. (1933). The islands of langerhans in 19 cases of obesity. *The Journal of Pathology and Bacteriology*, 37(3), 473-481.
<https://doi.org/10.1002/path.1700370314>
- OMT. (2008). Recomendaciones internacionales para estadísticas de turismo 2008. Organización Mundial del Turismo (OMT).
<https://doi.org/10.18111/9789213612385>
- Palhares, G. (2002). *Transportes Turisticos*. Aleph. São Paulo.
- Pichon-Rivière, E. (1972). El proceso grupal: Del psicoanálisis y la psicología social (1.a ed.). Ediciones Nueva visión. https://www.arte.unicen.edu.ar/web_2010-2012/secretarias/academica/catedra/dinamica/unidad3/pichon.pdf
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 5–39.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=739292>
- Ramos, M., & Santander. (2011). El nacimiento de un destino turístico en el Caribe Mexicano. Cozumel, de isla abandonada a puerto de cruceros. *El Periplo Sustentable*, 21, Article 21.
- Ramos, C. M. (2022). José Carlos Mariátegui, el materialismo histórico-dialéctico del Sumak Kawsay: Entre la religión y el mito. *História da Historiografia: International Journal of Theory and History of Historiography*, 15(38), Article 38.
<https://doi.org/10.15848/hh.v15i38.1868>
- Riverside. (2023). Free Audio & Video Transcriptions with 99% Accuracy | AI-Powered.
<https://riverside.fm/transcription>
- Rodríguez, P., & Bonilla-Castro, E. (1995). Más allá del dilema de los métodos: La investigación en ciencias sociales. Universidad de los Andes.
<https://ediciones.uniandes.edu.co/library/publication/mas-alla-del-dilema-de-los-metodos-la-investigacion-en-ciencias-sociales>
- Sandoval Forero, E. (2022). Sentipensar intercultural y metodología para la sustentabilidad de desarrollos otros. Universidad Autónoma Indígena de México.
- Santos, B. de S., y Meneses, M. P. (2014). *Epistemologías del Sur*. Ediciones AKAL.
- San Martín Cantero, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: Recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista electrónica de investigación educativa*, 16(1), 104-122. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1607-40412014000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Sucre González, L., & Cedeño González, J. A. (2019). Un recorrido al proceso de mediación, análisis y teorización en la investigación cualitativa. *Revista: Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*, Septiembre.
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/09/investigacion-cualitativa.html>

- Toledo, V. M. (2015). ¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? Una propuesta ecológico-política. *INTER DISCIPLINA*, 3(7).
<https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2015.7.52383>
- Varela, M. J. D., & Atanasoska, K. (2021). Espacio público versus infraestructura de turismo: Un análisis a partir de diagramas proyectuales en la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Anales de Investigación en Arquitectura*, 11(1), Art. 1.
<https://doi.org/10.18861/ania.2021.11.1.3000>
- Vilchis Jardón, J. A. (2023). Pensar al neoliberalismo. Una visión crítica desde la pedagogía analógica de lo cotidiano. | *Revista Construyendo Paz Latinoamericana*. *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 18, 184-198.
<https://doi.org/10.35600/25008870.2023.18.0278>

Carlos Alonso Estrella Carrillo

Maestro en Economía y Administración Pública. Doctorante en Sustentabilidad para el Desarrollo (Sistema Nacional de Posgrados CONAHCYT). Docente la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo y UNID Cozumel. Areas de investigación de interés: Turismo y sustentabilidad; Impacto económico y social del turismo.

<https://orcid.org/0000-0001-7317-5205>

cestrellac001@alumno.uaemex.mx

David Iglesias Piña

Doctor en Economía. Profesor-investigador adscrito al Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1 (CONAHCYT, Mexico). Coordinador del Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo, CEDeS-UAEMéx, México. Líneas de investigación: Sistemas productivos locales y regionales; Economía de la

Estrella Carrillo, C. A., Iglesias Piña, D. & Sandoval-Forero, E. A. (2025), Contradicciones escalares generadas por la industria turística en Cozumel, Quintana Roo, México: desafíos para la sustentabilidad, *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 10(21), 1-32.
DOI. 10.35600/25008870.2025.21.0371.1

industria sustentable; Economía del Medio Ambiente: Sustentabilidad Productiva y Ambiental.

<https://orcid.org/0000-0002-7441-747X>

diglesiap@uaemex.mx

Eduardo Andrés Sandoval Forero

Profesor-investigador UAEMéx. Antropólogo, Mtro. en Estudios Latinoamericanos, Dr. en Sociología (UNAM). Posdoctorado en Educación para la Diversidad Cultural (Universidad Autónoma Indígena de México). Integrante del Sistema Nacional de Investigadores-Emérito. Presidente de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de México.

<https://orcid.org/0000-0003-1659-7588>

easandovalf@uaemex.mx

R e s e ñ a

RESEÑA

Olín Fabela, L. A., Carreño Meléndez, F., & Torres Oregón, F. (2024). *Agroecología y sustentabilidad: una convergencia para el desarrollo*. Editorial Comunicación Científica, en *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 10(21), 1-5. DOI: 10.35600/25008870.2025.21.0376.1

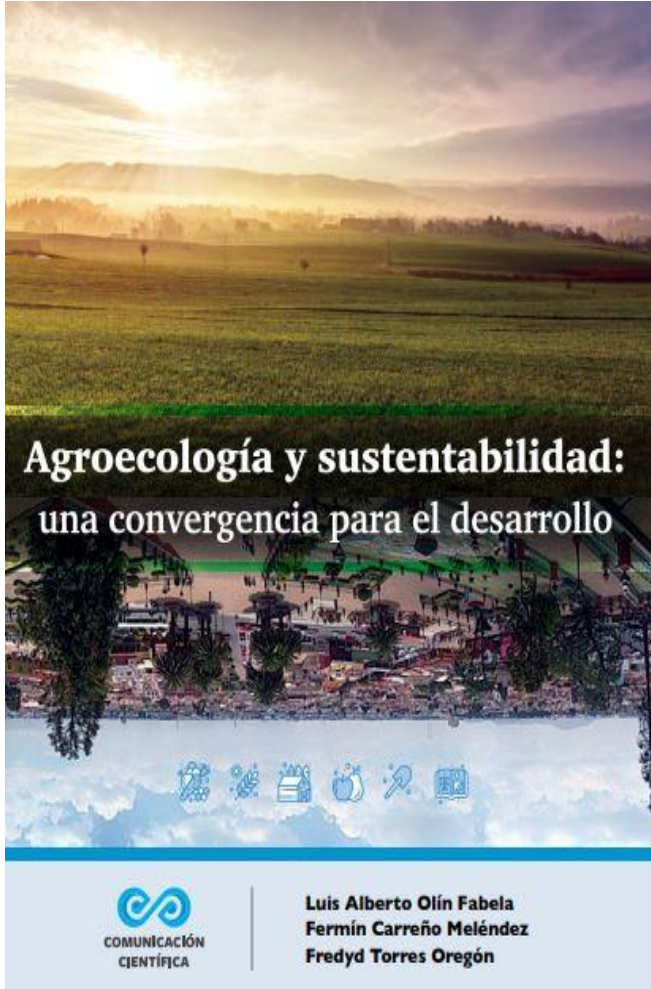
Reseña del libro



Olín Fabela, L. A., Carreño Meléndez, F., & Torres Oregón, F. (2024). *Agroecología y sustentabilidad: una convergencia para el desarrollo*. Editorial Comunicación Científica
<https://doi.org/10.52501/cc.182>

Por:

Marcos Israel Campos López
Maestro en Gestión Sustentable del Turismo.
Centro Universitario UAEM Texcoco,
micamposl@uaemex.mx
ORCID: 0009-0000-1987-1760



El libro intitulado *Agroecología y sustentabilidad: una convergencia para el desarrollo* es una obra que se inserta dentro de un campo de estudio esencial en la actualidad: la sustentabilidad. La obra aborda los fundamentos teóricos y prácticos

de la agroecología, un enfoque que se aleja de las prácticas agrícolas convencionales y busca formas más armónicas de producción, respetuosas con los ecosistemas y socialmente justas. El texto está organizado en cinco capítulos que van desde la historia de la agricultura hasta la relación intrínseca entre agroecología y sustentabilidad.

El primer capítulo ofrece una revisión crítica y detallada de la evolución de la agricultura, destacando cómo ha pasado de ser una práctica profundamente conectada con la naturaleza y la cultura, a convertirse en una industria global altamente tecnificada, muchas veces desvinculada de los ciclos ecológicos y de las necesidades de las comunidades locales. El apartado comienza con

un recorrido histórico que abarca desde las primeras formas de agricultura neolítica hasta los sistemas agrícolas contemporáneos. Los autores subrayan cómo, durante milenios, la agricultura fue parte de un entramado cultural y ecológico, adaptado a los ciclos naturales, respetuoso con los recursos locales y basado en conocimientos tradicionales.

Una parte importante del capítulo está dedicada a analizar el impacto de la Revolución Verde, un movimiento que trajo consigo avances en el rendimiento agrícola a través del uso de fertilizantes sintéticos, pesticidas y variedades de alto rendimiento, sin embargo, los autores destacan las consecuencias negativas que este modelo ha tenido en el medio ambiente y en las sociedades rurales. Además, se discuten temas como la erosión de suelos, la pérdida de biodiversidad, la dependencia de insumos externos y la pérdida de autonomía de los agricultores.

En contraste con el modelo industrial, el capítulo presenta a la agroecología como una vía para recuperar esa relación intrínseca entre agricultura y naturaleza. Los autores argumentan que la agroecología no solo rescata las prácticas tradicionales que han sido eficaces durante siglos, sino que también las combina con conocimientos científicos modernos, ofreciendo un enfoque más sostenible y resiliente frente a los desafíos contemporáneos, como el cambio climático y la degradación de los recursos naturales. Este primer apartado nos hace reflexionar al respecto del abandono de estas primeras formas tradicionales de realizar agricultura, de esas formas únicas de entender la importancia entre la alimentación y la conservación de la naturaleza en un entramado donde los conocimientos tradicionales y locales son esenciales para armonizar dos elementos indisociables: la humanidad y la naturaleza.

Más adelante Olin, Carreño y Torres, profundizan en el proceso histórico y ecológico de la domesticación de plantas, un evento clave que sentó las bases para el desarrollo de la agricultura y la vida sedentaria en las primeras civilizaciones. Los autores exploran cómo este proceso ha transformado no solo las especies vegetales, sino también los sistemas sociales y económicos, trazando un paralelismo entre domesticación y sustentabilidad. Un punto clave dentro de este apartado, es cómo la domesticación de especies no fue solo un acto de adaptación biológica, sino también una transformación cultural y social que reconfiguró las relaciones entre los humanos y la

naturaleza, llevando a una coevolución entre las especies domesticadas y los pueblos que las cultivaban.

Además, se resalta la importancia de la diversidad genética en los cultivos domesticados, un elemento central de la agroecología. Sin embargo, los autores critican que, con la industrialización de la agricultura y la estandarización de los cultivos, la diversidad genética se ha reducido dramáticamente, lo que pone en peligro la seguridad alimentaria. Por otra parte, destacan el papel crucial de los saberes tradicionales en el proceso de domesticación, considerado a dichos conocimientos como una resistencia activa frente a los procesos de homogenización agrícola que impone el agronegocio global.

En un tercer apartado se analiza detalladamente la importancia y beneficios de los abonos orgánicos dentro de los sistemas agroecológicos, destacando su capacidad para mejorar la fertilidad del suelo y promover prácticas agrícolas más sostenibles. Este capítulo aborda tanto los fundamentos teóricos como las aplicaciones prácticas de los abonos orgánicos, ofreciendo una visión crítica del papel que juegan en la transición hacia la sustentabilidad agrícola. El texto presenta un análisis detallado de los diferentes tipos de abonos orgánicos utilizados en la agricultura, incluyendo el compost, el estiércol, los abonos verdes y los biofertilizantes. Cada tipo es descrito en términos de sus beneficios específicos, su proceso de producción y las mejores condiciones para su aplicación.

Además, los autores explican que el uso de abonos orgánicos se alinea con la filosofía agroecológica, que busca integrar los procesos ecológicos naturales en los sistemas agrícolas para garantizar su sostenibilidad y equidad. Sin embargo, señalan que muchos agricultores pueden enfrentar barreras económicas y técnicas para implementar sistemas de abonos orgánicos, así como una falta de conocimiento o acceso a tecnologías adecuadas.

Posteriormente, se exploran los modelos de agricultura alternativa que se han desarrollado como respuesta a las prácticas de la agricultura convencional e industrializada. Igualmente se analizan las diversas formas de agricultura que promueven la sustentabilidad, el respeto por el medio ambiente y la equidad social, subrayando cómo estos modelos representan una convergencia entre

el conocimiento tradicional, las nuevas tecnologías y los principios de la agroecología.

Se parte de una revisión crítica de la agricultura convencional, destacando sus efectos negativos sobre el medio ambiente, como la degradación de los suelos, el uso excesivo de agroquímicos, la pérdida de biodiversidad y la contaminación de cuerpos de agua. Los autores, vinculan estos problemas con la lógica de producción capitalista, que busca maximizar los rendimientos agrícolas a corto plazo a costa de los ecosistemas y la salud humana. En este contexto, se introduce la agricultura alternativa como una respuesta necesaria y urgente ante las crecientes crisis ecológicas y sociales que enfrenta el sector agrícola.

A lo largo del texto, los autores abordan las diversas modalidades de agricultura alternativa, como la orgánica que enfatiza el uso de técnicas que excluyen el empleo de fertilizantes y pesticidas sintéticos, y que favorecen la salud del suelo y los ciclos naturales, aunque con sus bemoles por cuestiones relacionadas con la dependencia a los mercados de insumos, semillas y certificaciones. Por otro lado, la permacultura, que busca crear sistemas agrícolas autosuficientes, imitando los patrones de la naturaleza para generar resiliencia y minimizar el impacto ecológico. También, se presenta a la agricultura biodinámica como un sistema holístico que considera la granja como un organismo interconectado y sigue principios astrológicos para determinar los tiempos de siembra y cosecha. Al cierre de este apartado, Olin, Carreño y Torres argumentan que la agrosilvicultura permite la integración de árboles y cultivos en el mismo espacio agrícola, lo que fomenta la biodiversidad y mejora la calidad del suelo.

Uno de los puntos clave del capítulo cuatro es la conexión entre estas formas de agricultura alternativa y los principios de la agroecología, considerando que la agroecología no es solo un conjunto de prácticas, sino también un movimiento social y una ciencia que promueve la transformación de los sistemas agrícolas hacia la sustentabilidad.

Como parte del último apartado se ofrece un análisis profundo sobre la relación entre la agroecología y la sustentabilidad, destacando cómo ambos elementos pueden converger para promover un desarrollo más justo, equitativo y respetuoso con el medio ambiente. El texto comienza definiendo ambos conceptos y como su intersección es fundamental para enfrentar los

desafíos globales de la crisis ecológica y la inseguridad alimentaria. Además, se argumenta que la agroecología, al promover la biodiversidad, la salud del suelo y la soberanía alimentaria encarna los principios de la sustentabilidad, considerando a la primera como una herramienta clave en este camino.

Por otro lado, los autores aseveran que es necesario un cambio en las políticas agrícolas que actualmente favorecen la agricultura industrial a través de subsidios y créditos. En su lugar, se propone que los gobiernos apoyen a los agricultores que adoptan prácticas agroecológicas mediante incentivos financieros, programas de capacitación y la promoción de mercados justos y locales. Además, se resalta la necesidad de políticas públicas que promuevan la participación comunitaria en la toma de decisiones sobre los sistemas alimentarios, destacando que el conocimiento local y tradicional es clave para la construcción de modelos agrícolas sustentables.

Finalmente, en las reflexiones se hace hincapié en la necesidad de transitar hacia formas agrícolas sustentables, como la agroecología o la agricultura orgánica, esta última criticada por sus dependencias con los mercados de semillas, insumos y certificaciones, por su parte la agroecología se convierte en una herramienta ideal desde esta perspectiva holística de entenderse como una ciencia, una práctica y un movimiento. Es importante destacar que dentro de la redacción del libro es común el uso del término sostenibilidad y sustentabilidad, en algunos casos como sinónimos y en otros donde el término sostenible es parte de la sustentabilidad. Sin lugar a duda este texto es altamente recomendado para aquellos estudiosos de la sustentabilidad y la agricultura, dos elementos clave para la vida en el planeta.

RESEÑA

Iglesias Piña, D. (2024). *El devenir de la industrialización y de los parques industriales en México, Políticas públicas y retos para la sustentabilidad productiva*. Editorial Comunicación Científica, en *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 10(21), 1-6. DOI: 10.35600/25008870.2025.21.0377.2



Reseña del libro



Iglesias Piña, D. (2024). *El devenir de la industrialización y de los parques industriales en México, Políticas públicas y retos para la sustentabilidad productiva*. Editorial Comunicación Científica.
<https://doi.org/10.52501/cc.148>

Por:

Robert Efraín Zárate Cornejo

Doctor en Ciencias Económicas, Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6636-1939>

David Iglesias Piña realiza un análisis profundo sobre la evolución de la industrialización en México, subrayando el papel fundamental de los parques industriales como impulsores del crecimiento económico y la modernización del país. Este enfoque está respaldado por otros autores que han examinado el impacto de las políticas públicas en el desarrollo industrial. Por ejemplo, Salazar et. al. (2007) enfatiza la necesidad de estrategias efectivas para fomentar la construcción de parques industriales que cuenten con servicios de calidad y mano de obra calificada.

El libro se organiza en tres secciones. La primera, titulada “Las formas de organización y producción de la industria: adopción modelistas hegemónicas”, se centra en el desarrollo del modelo de industrialización, las políticas públicas que fomentan la industrialización y la importancia de la organización territorial, así como de los sistemas locales productivos. La segunda

sección, “La política de formación de parques industriales en México”, ofrece un recuento histórico que abarca desde 1940 hasta 2020. Por último, la tercera sección analiza “Las condiciones de la infraestructura y equipamiento de los parques industriales en México, 1953-2020”, una reflexión necesaria para atraer inversiones extranjeras en los diversos sectores productivos.

El autor inicia un análisis del desarrollo industrial en México, examinando la adopción de diversos modelos de organización productiva, desde el fordismo hasta el posfordismo, todos ellos influenciados por los paradigmas económicos globales. El fordismo, caracterizado por la producción en masa y la estandarización, jugó un papel crucial en la expansión de la industria mexicana durante el siglo XX. Este modelo fue apoyado por políticas públicas que promovieron la intervención estatal, especialmente en la construcción de infraestructura y en la organización territorial de las actividades industriales. Jessop (2002) también subraya la relevancia de estas políticas, argumentando que el Estado debe desempeñar un papel central en la creación de un entorno propicio para la innovación.

Sin embargo, la crisis de este sistema a mediados del siglo XX llevó a la necesidad de adoptar nuevas formas de organización, más flexibles y descentralizadas, conocidas como el posfordismo. En esta fase, la industria se reorganizó para responder a las nuevas demandas del mercado global y las empresas comenzaron a operar bajo un enfoque más flexible y eficiente, integrando innovaciones tecnológicas y formas de colaboración entre empresas.

A partir de esa crisis, México, al igual que otras economías latinoamericanas, comenzó a adoptar el modelo posfordista, que enfatiza la producción flexible, la innovación tecnológica y la descentralización. Storper y Scott (2009) sugieren que las políticas de desarrollo industrial deben centrarse en la creación de clústeres industriales y sistemas productivos locales, donde las empresas puedan colaborar y compartir recursos, lo que incrementa su competitividad y sostenibilidad. Este enfoque se alinea con la creciente importancia de los clústeres en el contexto mexicano, donde se busca fortalecer la integración entre empresas y fomentar un entorno propicio para la innovación. Es esencial establecer una política industrial integral que promueva la colaboración entre los sectores académico, privado y público para abordar las necesidades regionales y aprovechar las

oportunidades emergentes.

En este contexto, los parques industriales se han convertido en un elemento clave para atraer inversión extranjera y modernizar la infraestructura industrial del país. Brenner (2004) analiza el impacto de la globalización en la reorganización espacial de la producción industrial, argumentando que economías nacionales como la de México se han visto obligadas a adoptar modelos internacionales para integrarse en las cadenas globales de valor. Esta transformación ha sido fundamental para que México compita en un entorno económico cada vez más interconectado.

Asimismo, Storper y Scott (2009) destacan la importancia de los sistemas productivos locales en el desarrollo industrial, subrayando que la proximidad geográfica entre empresas y servicios facilita la transferencia de conocimientos y fomenta la innovación. Esta perspectiva refuerza la argumentación del autor del libro que sostiene que los parques industriales deben ser diseñados no solo para atraer inversiones, sino también para crear un entorno que favorezca el desarrollo sostenible y la colaboración entre empresas, proveedores y servicios complementarios.

El planteamiento central del libro es que los parques industriales son el epicentro del crecimiento económico en México. El autor describe en el libro de cómo la evolución de estos parques ha estado influenciada por diversos factores, incluyendo la disponibilidad de infraestructura básica y especializada, así como la capacidad de las políticas públicas para promover la inversión y el desarrollo de estos espacios.

Brenner (2004) argumenta que la infraestructura física es un componente esencial para atraer inversión extranjera y fomentar el desarrollo industrial sostenible. Sin una infraestructura adecuada, los parques industriales enfrentan dificultades para competir en un entorno global cada vez más exigente. Por su parte, Storper y Scott (2009) destacan la importancia de la infraestructura de transporte y logística como un factor determinante en la eficiencia productiva de estos parques. La calidad y extensión de la infraestructura, incluyendo carreteras, puertos y redes de telecomunicaciones, son cruciales para facilitar el comercio y mejorar la competitividad de las empresas. Según un informe del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras), se han

destinado significativas inversiones para mejorar la infraestructura en regiones clave, lo que ha permitido a México posicionarse como un destino atractivo para la inversión extranjera directa (IED).

Entre 1953 y 2020, los parques industriales en México han atravesado diversas fases de desarrollo que han impactado significativamente su infraestructura. En su etapa inicial, se centraron en la urbanización básica y la instalación de servicios públicos esenciales. Sin embargo, en la fase más reciente, ha surgido una necesidad imperante de adoptar tecnologías más avanzadas y mejorar la sostenibilidad ambiental.

El autor identifica cuatro aspectos clave en el desarrollo de la infraestructura de los parques industriales:

1. *Equipamiento industrial*: En sus inicios, los parques industriales ofrecían lo básico, como carreteras y suministro de energía eléctrica. Con el tiempo, se han incorporado instalaciones más especializadas, incluyendo redes de telecomunicaciones avanzadas y sistemas de energía renovable.
2. *Urbanización industrial*: Las fases iniciales se centraron en la creación de espacios de trabajo y fábricas. Sin embargo, a medida que avanzaba el tiempo, también se ha puesto énfasis en la integración de servicios peri-industriales que apoyan el funcionamiento eficiente de las empresas.
3. *Infraestructura ambiental*: Ha crecido la adopción de prácticas sostenibles en la operación de los parques, que incluyen el tratamiento de aguas residuales, la gestión de residuos y la incorporación de tecnologías limpias.
4. *Comunicación y transporte*: El acceso eficiente a redes de transporte y comunicación ha sido un factor determinante para que los parques industriales se integren en las cadenas globales de valor, lo que a su vez permite una mayor competitividad.

Sin embargo, el autor también critica algunos de los efectos negativos asociados con este modelo de desarrollo. A pesar del éxito de los parques industriales en términos de crecimiento económico, el autor señala que su concentración geográfica en ciertas regiones del país ha generado

desigualdades entre el norte, más industrializado, y el sur, que continúa siendo predominantemente rural y subdesarrollado. Este desequilibrio regional representa uno de los principales desafíos que enfrenta México en su búsqueda por alcanzar un desarrollo económico más equitativo.

El autor sostiene en el libro que el éxito de los parques industriales ha sido posible gracias a una serie de incentivos gubernamentales, como exenciones fiscales y subsidios, que han atraído a grandes empresas extranjeras. Sin embargo, también critica la ausencia de una estrategia clara para integrar a las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) mexicanas en estas cadenas de valor, lo que ha limitado las oportunidades de desarrollo local y la creación de capacidades tecnológicas en el país.

En este contexto, se destaca la necesidad de que las políticas públicas se adapten para abordar los desafíos del siglo XXI, especialmente en lo que respecta a la sostenibilidad. Desde la perspectiva del autor, las políticas industriales deben enfocarse en promover una industria más innovadora y respetuosa con el medio ambiente. Esto permitiría a México cumplir con sus compromisos internacionales en materia de cambio climático y reducir su dependencia de tecnologías obsoletas y contaminantes.

Por otro lado, una de las contribuciones más significativas del libro es el análisis de los retos que enfrenta México para avanzar hacia un modelo de industrialización sostenible. El autor sostiene que, aunque los parques industriales han sido motores de crecimiento económico, también han generado impactos ambientales considerables. La creciente demanda de energía, el consumo de agua y la generación de residuos industriales son algunos de los principales problemas ambientales que el país debe abordar para alcanzar un desarrollo verdaderamente sostenible.

El autor ofrece una serie de recomendaciones para afrontar estos desafíos, que incluyen la promoción de la economía circular, la inversión en tecnologías limpias y la adopción de prácticas industriales más eficientes en términos energéticos. Además, aboga por una mayor colaboración entre el gobierno, el sector privado y las instituciones académicas para fomentar la innovación tecnológica y capacitar a la mano de obra. Estas acciones permitirán a México mantener su

RESEÑA

Iglesias Piña, D. (2024). *El devenir de la industrialización y de los parques industriales en México, Políticas públicas y retos para la sustentabilidad productiva*. Editorial Comunicación Científica, en *Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana*, 10(21), 1-6. DOI: 10.35600/25008870.2025.21.0377.1

competitividad en la economía global mientras reduce su huella ambiental.

En conclusión, el autor combina un análisis histórico con una evaluación de las políticas públicas y los desafíos actuales, destacando la importancia de los parques industriales como motores del crecimiento económico y su papel en la integración de México en la economía global. Además, ofrece una evaluación crítica de los impactos negativos asociados con este modelo de desarrollo, especialmente en lo que respecta a las desigualdades regionales y la sostenibilidad ambiental. Argumenta que México debe replantear su estrategia de industrialización, adoptando políticas que promuevan una industria más innovadora y respetuosa con el medio ambiente. Esta obra es una lectura esencial para académicos, responsables de políticas públicas y profesionales interesados en el desarrollo económico y la sostenibilidad en México.

Referencias

- Brenner, N. (2004). *New State Spaces: Urban Governance and the Rescaling of Statehood*. Oxford University Press.
- Iglesias Piña, D. (2024). *El devenir de la industrialización y de los parques industriales en México: Políticas públicas y retos para la sustentabilidad productiva*. Ediciones Comunicación Científica.
- Jessop, B. (2002) Liberalism, Neoliberalism and Urban Governance: A State-Theoretical Perspective. *Antipode*, 34,454-455.
<https://doi.org/10.1111/1467-8330.00250>
- Storper, M., y Scott, AJ (2009). "Rethinking Human Capital, Creativity, and Urban growth.", *Journal of Economic Geography* :147-167, January.
- Salazar, R., Teja, R. y Verde, L. (2007). Los parques industriales ¿Un mal necesario o una necesidad empresarial? Ponencia del XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e informática. UNAM

Normas de publicación

Normas de Publicación para los autores de la Revista CoPaLa

Actualización 2025



Revista CoPaLa es una publicación electrónica semestral que tiene como principal objetivo divulgar artículos científicos, avances de investigación, ensayos, estudios de caso, análisis teóricos y reseñas bibliográficas críticas o informativas de América Latina, El Caribe o de cualquier otro país, continente o región, abordados desde diferentes perspectivas teóricas, epistemológicas y metodológicas relacionados con los temas de la democracia, las paces, los conflictos, las violencias, la interculturalidad, los derechos humanos, la no violencia, la educación para las convivencias pacíficas, los métodos de gestión, resolución y transformación de conflictos, así como todo lo relacionado con pedagogías críticas y experiencias de investigación acción participante para la construcción de paz en diferentes contextos sociales, familiares, educativos, regionales, nacionales o mundiales.

Su contenido está dirigido a profesores, investigadores, estudiantes y activistas constructores de paz en Latinoamérica y el Caribe enfocado a contribuir desde el pensamiento, las ideas verbales y escritas, la praxis cotidiana, los artículos, libros, capítulos, mensajes, reseñas, notas, manifestaciones artísticas, y todo aquello que la creatividad pueda potencializar desde la cultura y la educación para la convivencia pacífica con justicia social, democracia verdadera, libertad y dignidad de la vida humana.

La periodicidad de la Revista CoPaLa es semestral.

Las colaboraciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Tipologías documentales que publica la Revista CoPaLa Podrán ser:

- Artículos científicos
- Avances de investigación
- Ensayos
- Estudios de casos actuales o con una perspectiva histórica
- Análisis teóricos
- Reseñas bibliográficas críticas o informativas
- Estados del arte
- Estados de la cuestión

Formato

- La extensión de los trabajos en el envío debe ser de 7,000 a 9,000 palabras incluyendo las referencias bibliográficas. Fuente Times New Roman de 12 puntos e interlineado de 1.5.
- Debe tenerse atención especial en el uso del lenguaje inclusivo y no discriminatorio.
- Se solicita como mínimo 20 referencias bibliográficas, dando prioridad a artículos de revistas científicas publicadas en los últimos 5 años (por lo menos 5 y 1 de la Revista CoPaLa). De ser electrónicas las citas deberán incluir el DOI del artículo (en caso de que se tenga) de lo contrario la URL.
- Las colaboraciones deberán ser inéditas, originales y de no postulación simultánea.
- Entregarse en procesador Word, sin ningún tipo de formato, sangrías, viñetas o tabulados.
- Las tablas, cuadros, gráficas, imágenes o fotografías que sean parte del texto, deberán colocarse en los lugares correspondientes dentro del escrito y no por separado. Deberán ser legibles y contener numeración consecutiva, nombre y fuente corta a pie de la imagen o tabla y fuente extensa en el apartado de referencias bibliográficas.
- Las notas a pie de página se utilizarán para hacer breves comentarios y aclaraciones (Fuente Times New Roman de 9 puntos e interlineado de 1.0). No se aceptan referencias bibliográficas como pie de página.
- El escrito debe empezar por un título de máximo 16 palabras. Seguido por un resumen de tipo analítico que debe incluir (objetivo, metodología, resultados y conclusiones). Este resumen deberá entregarse en idioma español e inglés, no mayor a 200 palabras, a interlineado sencillo.
- Después del resumen en español deberán aparecer las palabras clave (de tres a cinco palabras en español, sin concepto y separadas por una coma. La primera letra de cada palabra clave deberá ir en mayúscula).
- Después del Abstract deberán aparecer las Keywords (palabras clave en idioma inglés, y de acuerdo con el punto anterior).
- Los datos de los autores no deben incluirse en el texto del artículo, deberán remitirse en un archivo por separado y subirse a la plataforma. Esto con la finalidad de preservar el anonimato.
- En el texto debe evitarse hacer referencia en primera persona a trabajos propios.

Estructura del escrito

Título

- Se redacta en español e inglés en promedio de 16 palabras, preciso, claro y expresar el contenido del escrito.
- No utilizar nombres comerciales ni abreviaturas.
- Se debe escribir en mayúsculas y minúsculas, tamaño 14, tipo de letra Times New Roman.

Resumen y Abstract

- Se redacta en español e inglés. Se trata de una versión reducida del artículo, es puntual escrito en tiempo pretérito y un sólo párrafo en un máximo de 200 palabras.
- Estructura: objetivos, método, resultados y conclusiones.
- No escribir en siglas ni abreviaturas, no citar referencias ni presentar ninguna información ni conclusión que no figure en el artículo.

Palabras clave (Key word)

En español e inglés, máximo cinco descriptores o palabras clave.

En orden alfabético.

Introducción

Introduzca la investigación describiendo la problemática; explicar la importancia del tema y de los objetivos de su trabajo, así como los principales resultados.

Apartados del cuerpo del escrito

Los que considera el autor para dar cumplimiento con su problemática planteada.

Conclusiones o comentarios de cierre

Da respuesta a los objetivos, hipótesis (si fuera el caso), metodología aplicada en la investigación y problema planteado. Se presentan en orden de importancia.

Referencias bibliográficas

Adopta y se adhiere a las normas de publicación establecidas por la American Psychological Association (APA), última edición.

Se sugiere, pero no es requisito, el uso de programas de Gestor de referencias bibliográficas, por ejemplo, Mendeley, RefWorks, Zotero, EndNote basic, etc.

Autoría

- La Revista CoPaLa recibe artículos con un máximo de tres autores.
- Entendemos como autores a las personas que han participado en la aportación intelectual de la investigación, en el desarrollo del trabajo y en la redacción del escrito.
- El colaborar, ayudar o participar en la recolección de datos cuantitativos o cualitativos; participar en la aplicación de técnicas y herramientas de investigación, así como la revisión o corrección de estilo, no son labores suficientes para ser parte de la autoría de un artículo o ensayo científicos. Si es necesario se puede abrir un apartado de agradecimientos al final del escrito.
- La Revista CoPaLa se deslinda de cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos de intereses derivados de la autoría de los trabajos publicados.
- Los datos de los autores no deben incluirse en el texto del artículo, deberán remitirse en un archivo por separado. Esto con la finalidad de preservar el anonimato.
- **El archivo por separado con los nombres del autor o autores deberá redactarse en el orden siguiente (por autor): Nombre completo, institución en la que labora actualmente, correo electrónico, resumen curricular en máximo de 10 líneas (redactado en un solo párrafo y en tercera persona), número de ORCID (si no cuenta con el dato deberá registrarse en el siguiente enlace para obtenerlo: <https://orcid.org/> Es requisito de publicación que el autor cuente y envíe su registro ORCID.**
- En el texto debe evitarse hacer referencia en primera persona a trabajos propios.

Extensión

- La extensión del escrito deberá ser de 7,000 a 9,000 palabras, incluidos cuadros, gráficas, notas y bibliografía. Deberán presentarse en hoja de 28 líneas (64 golpes por línea, fuente Times New Roman de 12 puntos e interlineado de 1.5).
- Las reseñas deberán tener una extensión de tres a seis cuartillas, y deberán incluir:
- Título del libro reseñado, Autor(es), editorial, ciudad de edición, año de publicación, ISBN, DOI (en caso de contar) y total de páginas.
- La imagen de la portada del libro que se reseñe deberá incluirse en la reseña en formato jpg (300 dpi).

Referencias bibliográficas

- El aspecto formal de uso de citas (textual, parafraseo o de comentario), notas y referencias, así como el registro bibliográfico, deben corresponder al formato APA, última edición.
- El apartado de referencias bibliográficas debe contener exclusivamente las fuentes citadas dentro del texto.
- El registro bibliográfico debe aparecer al final del escrito, con el subtítulo correspondiente (Referencias bibliográficas).
- No se acepta bibliografía como pie de página o nota de página.

Evaluación

- Quien envíe un manuscrito se compromete a no someterlo simultáneamente a la consideración de otras publicaciones.
- Todas las colaboraciones serán dictaminadas por parte de revisores expertos en el campo que no forman parte del equipo editorial de la Revista CoPaLa, mediante el método de “pares ciegos”, que es el proceso de revisión en el que se someten al trabajo académico.
- El proceso de revisión consiste en que los revisores llevarán a cabo una evaluación del escrito de manera individual, sin conocer el nombre del autor (es), y emitirán un dictamen por escrito bajo los siguientes criterios: 1) Aceptado, 2) Publicable con modificaciones y 3) No publicable.
- El resultado se notificará al autor por medio de la editorial de la Revista. El fallo del Comité Evaluador es inapelable.
- La recepción del escrito no garantiza su publicación.
- La aceptación de cada colaboración dependerá de la evaluación de dos dictaminadores especialistas en la materia, quienes se mantendrán en el anonimato, al igual que el autor o los autores, para efectos de esta evaluación.
- En caso de haber controversia en la decisión final del dictamen, el escrito se someterá a una segunda ronda de revisión.
- Toda colaboración que haya sido aceptada para su publicación será sometida a revisión de estilo, por parte de la editorial de la Revista.
- El tiempo entre la recepción de los escritos y la publicación de los artículos es aproximadamente de seis meses.

Idiomas

- Se acepta la postulación de artículos en español, portugués, francés e inglés.

Composición

- Cada número de la Revista CoPaLa se integrará con los trabajos que en el momento del cierre de edición cuenten con la aprobación del Comité Evaluador.
- La redacción se reserva el derecho de hacer la corrección de estilo y cambios editoriales que considere necesarios para cualificar el trabajo.

Lista de comprobación para la preparación de envíos

Como parte del proceso de envío, los autores deben comprobar que su envío cumpla todos los elementos que se muestran a continuación, de lo contrario no procederán a dictamen.

- Como parte del proceso de envío, los autores están obligados a comprobar que su escrito está libre de similitudes o plagios, además de cumplir con los elementos que se indican en las Normas de publicación, más los siguientes:

- La petición no ha sido publicada previamente, ni se ha presentado a otra Revista simultáneamente.
- La colaboración escrita está en formato Microsoft Word.
- Se han añadido direcciones web para las referencias donde ha sido posible y estas direcciones están actualizadas. (No existen links rotos).
- El texto tiene interlineado 1.5, el tamaño de la fuente es de 12 puntos, el formato de la fuente es Times New Roman. Se usa cursiva en vez de subrayado (exceptuando las direcciones URL). En el texto las tablas, cuadros, gráficas, imágenes o fotografías que sean parte del texto, deberán colocarse en los lugares correspondientes dentro del escrito y no por separado. Deberán ser legibles y contener nombre y fuente corta a pie de la imagen y extensa en el apartado de referencias bibliográficas.
- El texto cumple con los requisitos bibliográficos y de estilo indicados en las Normas de publicación para autores que se pueden encontrar en la sección de la Revista.
- El o los autores están de acuerdo con la nota de propiedad intelectual que solicita la Revista que se presenta en la sección Aviso de derechos de autor/a.
- El o los autores están de acuerdo con la Política de Acceso Abierto de la Revista.

Aviso de derechos de autor/a

La Revista CoPaLa. Construyendo de Paz Latinoamericana informa a sus autores y lectores que toda la publicación debe ser entregada con la Carta de Aceptación de Condiciones de Derechos de Autor, donde se solicita a los autores la autorización para someter el artículo a consideración la Revista CoPaLa para que ésta realice cualquiera de las siguientes actividades:

- La edición gráfica y de estilo de la obra o parte de ésta.
- La publicación y reproducción íntegra de la obra o parte de esta, tanto por medios impresos como electrónicos, incluyendo internet y cualquier otra tecnología conocida o por conocer.
- La traducción a cualquier idioma o dialecto de la obra o parte de esta.
- La adaptación de la obra o formatos de lectura, sonido, voz y cualquier otra representación o mecanismo técnico disponible, que posibilite su acceso para personas no videntes parcial o totalmente, o con alguna otra forma de capacidades especiales que impida a la lectura convencional del artículo.
- La distribución y puesta a disposición de la obra al público, de tal forma, que se pueda tener acceso a la Revista desde el momento y lugar que cada uno elija, a través de los mecanismos electrónicos que dispongan.
- Cualquier otra forma de utilización, proceso o sistema conocido o por conocerse que se relacione con las actividades y fines editoriales a los cuales se vincula la Revista CoPaLa.
- El formato de la Carta es Word con campos de llenado para la incorporación de los datos básicos del manuscrito y los/las autores/ras.
- La Revista pone a disposición la carta para las obras individuales y obras colectivas (hasta tres autores).
- En esa misma carta los autores deben aceptar que con su colaboración, el artículo presentado sea ajustado por el equipo de edición de la Revista CoPaLa, de acuerdo con las "Normas para autores", (previamente establecidas y publicadas en el sitio web oficial de la Revista).

Los autores/as que publiquen en la Revista CoPaLa. Construyendo de Paz Latinoamericana aceptan las siguientes condiciones:

- Los autores/as conservan sus derechos morales sobre la publicación y ceden los patrimoniales mencionados en la Carta de Cesión de Derechos con la licencia Creative

Commons Atribución - No Comercial - Compatitr Igual 4.0 Internacional, que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta Revista.

- Los autores/as puede realizar otros acuerdos contractuales independientes y adicionales para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta Revista, siempre que indiquen claramente que el trabajo se publicó por primera vez en la Revista CoPaLa. Construyendo de Paz Latinoamericana.

Ética en la publicación

La Revista CoPaLa se adhiere a las normas y códigos establecidos por el Committee on Publication Ethics (Code of Conduct and Best Practices Guidelines for Journals Editors, COPE), por el International Committee of Medical Journal Editors (ICJME).

Proceso de evaluación por pares

Revista CoPaLa efectúa una revisión por pares a la que llama Proceso de dictaminación. En este proceso se requieren dos dictámenes iguales (doble ciego) aprobatorios o no del material revisado para determinar su inclusión o no en la revista. Los posibles resultados de un proceso de dictaminación externa por pares son: 1) Aceptado, 2) Publicable con modificaciones y 3) No publicable. En caso de que uno de los dos dictámenes sea diferente, se requerirá un tercer dictamen de un tercer dictaminador, es decir, tres dictámenes para obtener dos iguales. Los revisores o árbitros son especialistas del tema abordado por el artículo y emplean el formulario correspondiente establecido en la plataforma de la revista. El noventa y cinco por ciento de los revisores o árbitros son externos a la institución y de procedencia nacional e internacional. Los dictámenes tienen carácter de inapelables en todos los casos. Si existe algún tipo de controversia, ésta la resuelve el editor de la revista en acuerdo con el director y el Comité Editorial Interno.

Frecuencia de publicación

Desde su creación, Revista CoPaLa ha sido una publicación semestral: enero-junio y julio-diciembre.

Política de acceso abierto

El acceso abierto es bajo los términos y condiciones de Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0), el cual permite su uso irrestricto, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra sea citada correctamente.

Políticas referentes a los derechos de explotación de la Revista

Los derechos de explotación de la Revista CoPaLa están en facultad de publicarlos en formatos físicos y/o electrónicos, incluido internet.

Proceso para identificar y tratar las denuncias de mala conducta en la investigación Sobre el plagio

El plagio es la acción de copiar un párrafo o más en su integridad o en partes de obras ajenas, sin que se registre la correspondiente referencia de la autoría en las citas textuales, de comentario o de resumen. También se incurre en plagio al tomar ideas de textos ajenos o de conferencias, ponencias, talleres o cursos que otras personas han expuesto en eventos de carácter académico, cultural o político.

El plagio constituye un delito, y quien incurra en dicha práctica será responsable de los cargos jurídicos que el o los afectados decidan tramitar.

Detectado el plagio antes de la publicación del artículo, la Revista CoPaLa procederá a no publicarlo. Si se descubre el plagio después de la publicación (aunque el autor o autores hayan recibido carta de aceptación de publicación), se procederá a retirar el artículo y se colocará el nombre del autor o autores, el título del artículo y la nota: artículo o ensayo retirado por plagio comprobado.

La Revista CoPaLa utiliza software anti-plagio para verificar el grado de originalidad del texto completo del artículo o ensayo postulado para su posible publicación.

Para detectar plagio se hace uso de herramientas como Turnitin®, de iParadigms, Duplichecker®, LLC, y buscadores como Google®. Si se evidenciara autoplagio, se le notificará al autor(a) para que solvante la situación; si el autor(a) no atiende a la notificación, el artículo será rechazado para su publicación.

La Revista procederá a sancionar con veto temporal o permanente al autor o autores de publicar en CoPaLa.

Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana. ISSN 2500-8870 (En línea). Género: Publicación seriada de investigaciones científicas y académicas de origen colombiano con periodicidad semestral. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título número 04-2016-022416333800-203. Revista CoPaLa es coordinada por su Editor y Director, Dr. Eduardo Andrés Sandoval Forero.

Revista CoPaLa se adhiere al primer acuerdo editorial de Deycrit-Sur y a las políticas Open Access. Revista CoPaLa. Construcción de Paz Latinoamericana, está bajo una Licencia: Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

Datos de contacto

Dr. Eduardo Andrés Sandoval Forero
Director de la Revista CoPaLa
Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana
copalarevista@gmail.com

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana
ISSN 2500-8870 (En línea)
Género: Publicación seriada de investigaciones científicas y académicas
con periodicidad semestral.

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título de la Revista,
Indautor número: 04-2016-022416333800-203

Revista CoPaLa es coordinada por su Director y Editor PhD. Eduardo Andrés Sandoval Forero.
Revista CoPaLa adhiere al primer acuerdo editorial de Deycrit-Sur y a las políticas Open Access.

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, está bajo una licencia:
CCreative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
(CC BY-NC-SA 4.0) al
-ShareAlike 4.0 International

Revista CoPaLa adhiere al primer acuerdo editorial de Deycrit-Sur y a las políticas Open Access.
Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, está bajo una licencia:
CCreative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
(CC BY-NC-SA 4.0) al
-ShareAlike 4.0 International

