



Diálogo de saberes a través de la cartografía participativa para evidenciar los impactos del cambio climático en comunidades rurales de Oaxaca y Chiapas

Erika Rocío Reyes-González , Atzin Calvillo-Arriola , Javier Omar Francisco García de León 

Universidad Nacional Autónoma de México; Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

Accepted: 31 July 2026 / Published online: 31 July 2026

Alternautas is a peer reviewed academic journal that publishes content related to Latin American Critical Development Thinking.

It intends to serve as a platform for testing, circulating, and debating new ideas and reflections on these topics, expanding beyond the geographical, cultural and linguistic boundaries of Latin America - Abya Yala. We hope to contribute to connecting ideas, and to provide a space for intellectual exchange and discussion for a nascent academic community of scholars, devoted to counter-balancing mainstream understandings of development.

How to cite: Reyes-González E. Calvillo-Arriola A. García de León J. (2026), Diálogo de saberes a través de la cartografía participativa para evidenciar los impactos del cambio climático en comunidades rurales de Oaxaca y Chiapas. *Alternautas*, 13(1), 405-432, DOI: 10.31273/9ggeag71.

University of Warwick Press

<http://www.alternautas.net>



Erika Rocío Reyes-González¹, Atzin Calvillo-Arriola², Javier Omar Francisco García de León³

Diálogo de saberes a través de la cartografía participativa para evidenciar los impactos del cambio climático en comunidades rurales de Oaxaca y Chiapas

Resumen: En México, las comunidades indígenas y rurales tienen una estrecha relación con el clima y sus modos de vida; por lo tanto, se considera que son las más vulnerables ante los cambios en el clima, especialmente los relacionados con el cambio climático o la variabilidad climática. Este trabajo implicó un esfuerzo conjunto entre la organización civil The Hunger Project México, A.C. (THP México), investigadores y comunidades, teniendo un enfoque transdisciplinar y multiactor. Se implementó un diseño metodológico que articuló instrumentos geográficos convencionales con técnicas etnográficas y participativas inspiradas en la Investigación -Acción Participativa (IAP), tales como la cartografía participativa, entrevistas dirigidas, además del diálogo de saberes reconociendo a las personas sabedoras y sus conocimientos tradicionales, para identificar los impactos del cambio climático y las estrategias de adaptación adoptadas a escala local en comunidades de Oaxaca y Chiapas. Como parte de los resultados, se presentan los principales cambios y desafíos que las comunidades evidenciaron y que están relacionados con aspectos climáticos y sus saberes tradicionales. Así mismo se detallan las acciones aplicadas para disminuir su vulnerabilidad ante dichas condiciones; también se señalan algunos retos asociados a la interpretación local de los fenómenos estudiados, las diferencias en el lenguaje y la transferencia del conocimiento desde el ámbito académico hacia las comunidades. Se resalta que el diálogo de saberes multiactor genera conocimiento para evidenciar y resolver problemáticas complejas que afectan a las comunidades, lo que no solo contribuye a una mejor toma de decisiones ante la crisis climático-

¹ Universidad Nacional Autónoma de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8562-2340>.

² Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4182-3711>.

³ Universidad Nacional Autónoma de México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2961-2580>.

ambiental actual, sino que también impulsa a la academia a reconocer, aprender e interactuar con otras formas de conocimiento.

Palabras clave: Cartografía participativa, cambio climático, estrategias locales de adaptación, conocimientos tradicionales, Investigación Acción Participativa (IAP).

Introducción

La crisis climática contemporánea, es un fenómeno que tiene sus orígenes en el sistema económico dominante que está dando paso a la era del Capitaloceno, por estar estrechamente ligado con las formas de producción y acumulación del capital (Moore, 2013). Este sistema no solo incluye las formas, la temporalidad y los medios; sino que, para Sharma (2026) están vinculados a un origen geográfico y al modo de vida occidental (colonialista), el cual en mayor medida son los causantes del cambio climático antropogénico.

Por otro lado, el IPCC (2023), ha hecho énfasis sobre los efectos del cambio climático en los fenómenos meteorológicos extremos y su incidencia alrededor del mundo. Esta realidad de acuerdo con el mismo grupo de expertos afecta directamente alrededor de 3,300 y 3,600 millones de personas que viven en contextos altamente vulnerables a dichos fenómenos extremos, siendo los pueblos indígenas y pequeños productores los más perjudicados. Un ejemplo, es el estudio realizado por 128 expertos de diversas disciplinas liderados por Romanello, *et al.* (2025) donde evaluaron más de 40 indicadores relacionados con la salud y el clima. Los autores resaltaron las olas de calor, los incendios forestales, las sequías, precipitaciones extremas, entre otros fenómenos, como las causantes favorables para la propagación de enfermedades infecciosas mortales, donde la desigualdad es una variable socioeconómica constante para entender la vulnerabilidad y cómo enfrentarla. Además, de acuerdo con el PNUD (2008) existen países más vulnerables al cambio climático, que corresponden a los territorios más pobres y contradictoriamente los que producen menos cantidad de emisiones. Otro caso en donde el cambio climático está incidiendo en la vulnerabilidad de las personas son las áreas costeras. En los últimos años el nivel del mar ha registrado un aumento (Gutiérrez y Presbítero, 2023). De acuerdo con datos de la ONU (2021), el 27% de la población de América Latina vive en estas áreas, de las cuales alrededor del 8% está en riesgo de sufrir algún tipo de afectación asociada al mar, motivando en algunos casos al desplazamiento de poblaciones a zonas más seguras, lo que requiere de una perspectiva multidimensional para abordar las soluciones. En el caso particular de México, se tienen registros desde la segunda mitad del siglo XX de aumentos en el nivel medio del mar en el Pacífico Mexicano donde la tasa de incremento promedio anual es de 1.1 mm; mientras que, en el Golfo de México la tasa de incremento anual del nivel del mar se contabilizó en 1.8 mm al año, lo cual es considerablemente mayor a lo reportado a nivel global (López, *et al.* 2023).

Así pues, estudiar los efectos del cambio climático como un fenómeno complejo, requiere de la vinculación y colaboración inter y transdisciplinaria, donde el trabajo activo y participativo de todos los sectores y actores clave configuren los retos y soluciones de forma local. Es por ello que este trabajo buscó evidenciar los impactos del cambio climático en las comunidades de Oaxaca y Chiapas a través del trabajo colaborativo entre especialistas en materia de geografía, psicología y etnografía; en conjunto con las comunidades rurales y organizaciones de la sociedad civil como The Hunger Project.

The Hunger Project es una organización presente en 22 países de África, Asia y América Latina que se ha encargado de trabajar para combatir el hambre y la pobreza de manera sostenible. En el caso de México, ha implementado distintos programas enfocados en el derecho a la alimentación, el acceso al agua, la generación de ingresos, educación y salud, y medio ambiente y cambio climático (The Hunger Project México, 2026). Este trabajo se originó de una inquietud planteada por las mujeres que integran el programa de Alimentación y Nutrición de esta organización en México, ya que establecieron un punto de partida al manifestar una necesidad de aprender y capacitarse sobre algunos temas que les ayudaran a comprender cómo el clima podía afectar sus huertos agroecológicos y a otros aspectos de su vida cotidiana. En este sentido, la organización planteó inicialmente una solución inmediata a través de talleres de capacitación para atender la necesidad planteada por las comunidades; sin embargo, al comenzar a colaborar de forma directa con las mismas, se determinó que más que una capacitación sobre cambio climático se tenía que identificar cómo se interpreta, se refleja y se actúa ante los efectos del cambio en el clima en el territorio mediante la participación de las comunidades en todo el proceso.

En estos términos y de acuerdo con Morin (1992) la actualidad está marcada por una crisis de carácter complejo que involucra a toda la sociedad y en este marco, el cambio climático ha sido estudiado desde múltiples perspectivas, aunque predominantemente desde enfoques académicos e institucionales, dejando en segundo plano las miradas comunitarias. A partir de esta complejidad socioambiental, y retomando las propuestas de Gibbons *et al.* (1994) y Nicolescu (2002), es posible aproximarse al fenómeno desde una lógica de producción y construcción de conocimiento “*in vivo*”, es decir, situada en los contextos donde los problemas se manifiestan y son vividos por los actores sociales.

Desde esta perspectiva, un enfoque transdisciplinario permite reconocer e incorporar diversas formas de producir conocimiento. En sintonía con Latour (2005) y la teoría del actor-red, puede afirmarse que, además de los actores tradicionalmente legitimados por la ciencia, existen otros sujetos relevantes como los pueblos y comunidades indígenas, capaces de aportar saberes fundamentales para comprender los efectos del cambio climático en el ámbito local. Esto implica asumir que el conocimiento tradicional no debe ser visto como un recurso secundario o

subordinado, sino como una forma válida de interpretar el territorio, la memoria ambiental y las prácticas históricas de adaptación. Es por ello que este trabajo pretendió reconocer que los integrantes de los grupos indígenas poseen saberes altamente valiosos. Esto permitió construir un puente entre saberes científicos, comunitarios y tradicionales, a partir de problemas concretos definidos en relación con las experiencias situadas de los actores locales. A este ejercicio multiactor de acuerdo con Merçon (2022), se le denomina diálogo de saberes y no se debe entender como una simple contrastación de percepciones locales con datos científicos, ni como un mecanismo de validación unilateral del conocimiento comunitario por parte de la academia, sino como un proceso de co-producción de conocimiento en el que las distintas epistemologías interactúan, se interpelan y pueden transformarse mutuamente. Por ejemplo, Vidal-Hernández y colaboradores (2025) propusieron realizar una investigación sobre la resiliencia de los Socioecosistemas (SES) frente al cambio climático, para lograr una comprensión más completa y contextualizada de los problemas y soluciones. Este tipo de investigaciones de corte transdisciplinar tienen como objetivo, combinar los conocimientos científicos, sociales y tradicionales de una manera más holística para comprender los riesgos en los socioecosistemas, analizándolos desde su capacidad de resiliencia y autoorganización para mantener su estructura esencial de funcionamiento (Ifejika-Speranza *et al.* 2014; Vidal- Hernández *et al.* 2025), de esta forma se pueden recuperar saberes y valorar prácticas que las comunidades más vulnerables están utilizando para enfrentar los efectos del cambio climático. Esta recuperación de saberes y prácticas tradicionales, abonan a una mejor gestión comunitaria del riesgo como un enfoque participativo que pueden emprender las comunidades, ya que: identifican, analizan, intervienen, dan seguimiento y evalúan los riesgos a nivel local (Sandoval-Díaz y Martínez-Labrín, 2021), lo que se traduce en un proceso de reducción de vulnerabilidades y fortalecimiento de capacidades, favoreciendo la puesta en marcha de medidas de adaptación comunitaria (CEPAL, 2020; NDMA, 2024). Una alternativa para reconocer las acciones que las comunidades rurales e indígenas están poniendo en práctica para reducir su vulnerabilidad mediante medidas de adaptación, es la valoración y sistematización del conocimiento tradicional, esto requiere de aplicar metodologías participativas que ayuden a comprender los conceptos y su aplicación en un territorio, especialmente cuando se trata de comunidades indígenas, ya que estas poseen una memoria biocultural que ha sido heredada durante centurias (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Otra forma de valorar este conocimiento, de acuerdo con Sandoval-Díaz y Martínez-Labrín (2021) y Rivas *et al.* (2025), es usar la cartografía social o participativa aplicada a investigaciones en temas de cambio climático, pues además de analizar el espacio geográfico de manera científica, es necesario conocerlo desde la perspectiva de sus habitantes, para actuar y generar cambios que lleven a mejorar las problemáticas que en él se presentan. La cartografía participativa tiene sus antecedentes en el campo de las ciencias sociales, para integrar la intervención de las personas involucradas en un proceso de investigación (Fals, 1999). De esta manera, Lewin en 1946 incorporó el término “Investigación –

Acción”, proponiendo que, las personas afectadas por un problema participen de manera activa en el proceso de investigación, creación del conocimiento y en la intervención sobre la realidad, de manera que se pueda generar conocimiento teórico, concienciación y cambios sociales de manera simultánea.

Para el año 1999, Fals Borda añadió el término de “participativa” a los procesos de “Investigación - Acción” de Lewin dando lugar al concepto de Investigación Acción Participativa (IAP), la cual se define como una transformación de la realidad, pero con los propios afectados como protagonistas quienes serán los que decidan e identifiquen los cambios a resolver, así como las medidas a tomar para la transformación de la realidad mediante la participación activa en el proceso. Este enfoque busca desplazar las relaciones jerárquicas que suelen situar al conocimiento científico como estándar universal, para avanzar hacia una investigación más reflexiva, horizontal y situada. Por tanto, abordar la asimetría de poder entre conocimiento científico y tradicional implica no solo incorporar la voz de las comunidades en la recolección de información, sino también problematizar quién define las preguntas, cómo se interpretan los hallazgos y con qué fines se moviliza el conocimiento generado. Así, el diálogo entre diferentes epistemologías se concibe como un proceso ético y político de construcción mutua, orientado no solo a comprender en este contexto a la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático, sino también a fortalecer capacidades colectivas, agencia comunitaria y justicia cognitiva.

La IAP es uno de los métodos que han servido de base para la aparición y desarrollo de otras metodologías participativas que cuentan con un creciente uso en el campo de la cooperación, como son el Diagnóstico Rural Participativo (DRP) y el conjunto de los enfoques participativos, el cual nace por trabajos realizado por agroecólogos, planificadores del desarrollo, y geógrafos. El DRP tiene orígenes por un lado en las ciencias agrarias (en la investigación de sistemas agrícolas bajo el enfoque del “campesino primero”), por otro lado, en la etnología y antropología aplicadas y, por último y principalmente en el ámbito de la educación y la sociología en la IAP (Schönhuth y Kievlit, 1994). De esta manera, la cartografía participativa surgió a partir de las metodologías del DRP y es una forma de recoger y reflejar en medios tangibles la información que tradicionalmente se transmitía de manera oral, debido a los niveles de analfabetismo en muchas comunidades. Los métodos visuales, como los mapas, facilitan la incorporación de este tipo de fuentes de información, consiguiendo fomentar la participación de un mayor número de personas, a la vez que aumenta el diálogo y la negociación (FIDA, 2010). El uso de la cartografía social o participativa motiva el diálogo abierto entre comunidades y actores externos, en este caso académicos, para articular saberes técnicos y tradicionales que resulten en procesos de diagnóstico, planeación y así tomar decisiones orientadas a la reducción del riesgo de desastre y la adaptación al cambio climático. Este tipo de instrumentos

favorece la generación de mapas que reflejan la percepción que tiene la comunidad sobre su entorno, pues son ellos quienes conocen de mejor manera sus recursos, sus relaciones sociales, potencialidades y límites (FIDA, 2010). Es así que, los diagnósticos resultantes se ponen en diálogo con los saberes tecnocientíficos tratando de conducir el análisis desde un enfoque utilitario no impositivo, como fue documentado por el Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC, 2023) que reconocieron el saber milenario de comunidades andinas asociadas al cambio climático como un “cambio de tiempo” y sus maneras de superarlo no como una práctica o técnica aislada, sino como un tejido de intervenciones que van regidas por la recuperación del respeto a la naturaleza. En este sentido la presente investigación muestra los resultados que se obtuvieron al implementar herramientas como la cartografía participativa y el diálogo de saberes para: a) co-crear conocimientos sobre los efectos de los cambios en el sistema climático en las actividades diarias de las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas y el Istmo de Tehuantepec y; b) identificar las acciones que algunas comunidades indígenas del Sur de México han implementado para enfrentar los efectos de los eventos hidrometeorológicos extremos y otros fenómenos como el aumento del nivel del mar relacionados con el cambio climático.

Para lograr estos objetivos, esta investigación incorporó instrumentos geográficos convencionales con técnicas etnográficas y participativas; integrando además el conocimiento tradicional local para una comprensión integral de una problemática compleja cuyos efectos no solo se ven reflejados en cambios en los patrones climáticos; sino que afecta también a los modos y medios de vida de las comunidades. Además, este enfoque favoreció en la identificación y reconocimiento de posibles soluciones o estrategias de adaptación, que ya se estaban aplicando mediante la participación activa de cada uno de los actores clave involucrados, con el fin de disminuir el nivel de vulnerabilidad de los afectados.

Sitio de estudio y métodos

Descripción del área de estudio

El trabajo de campo se realizó en 12 comunidades/localidades pertenecientes a los estados de Oaxaca y Chiapas en el sur de México (Tabla 1) todas pertenecientes a grupos indígenas y hablantes del Tzotzil, Tzeltal, Mixe e Ikoos.

Table 1. Municipalities and localities visited during fieldwork conducted in the states of Oaxaca and Chiapas, Mexico.

STATE	MUNICIPALITY	LOCALITY/COMUNITY	INDIGENOUS GROUP

Chiapas	Chenalhó	Chixiltón	Tzotzil
	Larrainzar	Bayalemó Dos	Tzotzil
	Mitontic	Chimucum grupo 1 Chimucum grupo 2 Tzoeptic	Tzotzil
	Venustiano Carranza	Aguacatenango	Tzeltal
Oaxaca	San Mateo del Mar	Huazantlán San Mateo del Mar Colonia Juárez	Ikoots
	San Juan Guichicovi	San Juan pueblo San Juan cabecera municipal La revolución El sacrificio El zapote	Mixes

En el caso de las comunidades de Chiapas, habitan una región conocida como “Los Altos”, compuesta por macizos montañosos, cañadas y algunas planicies que hacen posible la distribución de la vegetación de bosque templado compuesta predominantemente por pinos y encinos, aunque existen porciones de bosque mesófilo de montaña y vegetación de zonas cálidas-secas (González-Espinosa *et al.* 2009). Estos tipos de vegetación están estrechamente ligados al uso de suelo agrícola de base tradicional, donde la roza-tumba y quema (RTQ), corresponde a una práctica agrícola ancestral que ha derivado en una parcelación y fragmentación de los macizos forestales (González-Espinosa *et al.* 2009). Esta situación frente a escenarios de cambio climático agrega a las comunidades dependientes de la agricultura de subsistencia, una condición altamente vulnerable.

En este mismo contexto, las comunidades oaxaqueñas que participaron habitan la región denominada “Istmo de Tehuantepec”. El Istmo de Tehuantepec de acuerdo

con Pérez-García *et al.* (2001), es una de las áreas más interesantes desde el punto de vista biológico, ya que se unen las vertientes de los océanos Atlántico y Pacífico, creando una zona de contacto entre los reinos Neotropical y Neártico, resultando en un paisaje con una gran cantidad de endemismos. En esta región, el gradiente altitudinal va de los 0 hasta los 2,000 metros sobre el nivel del mar creando las condiciones ideales para la presencia de climas cálidos húmedos. Uno de los municipios que comprende esta región es el de San Juan Guichicovi y sus localidades, que se distribuyen en zonas de lomeríos con vegetaciones tropicales y húmedas; mientras que, las comunidades pertenecientes al municipio de San Mateo del Mar se encuentran prácticamente al nivel del mar, predominando vegetaciones como los matorrales semiáridos, de dunas costeras y pastizales (Gómez-Martínez, 2010). Esta diversidad de ecosistemas al igual que los descritos para el estado de Chiapas, están vinculados a los modos y medios de vida que sostienen las poblaciones. En el caso de San Juan Guichicovi la base productiva está en la agricultura de temporal y la ganadería de subsistencia, por otro lado, las poblaciones de San Mateo del Mar subsisten gracias a la pesca artesanal y la agricultura de temporal, siendo la primera actividad la que les provee de ingresos constantes.

Ambas zonas de estudio tienen en común el vínculo de la cultura con su entorno ambiental e incluso festivo, donde las celebraciones están directamente ligadas a los ciclos estacionales del clima, esperar la lluvia como sinónimo de renovación y garantía para la producción de sus alimentos son nexos históricos. Comprender cómo estos ciclos se están modificando y repercutiendo en sus modos de vida, es una tarea importante para reconocer el rol que están teniendo las comunidades vulnerables ante estos cambios actuales en el clima.

Modelo metodológico

Se utilizaron herramientas geográficas y etnográficas además del diálogo de saberes para identificar cuáles han sido las principales afectaciones a escala local provocadas por los cambios en el clima y cuáles alternativas de adaptación han aplicado las comunidades para hacer frente a estas problemáticas.

La parte medular de este trabajo fue la fase de campo que se realizó durante cuatro meses (octubre-enero) a finales del 2024 y principios del año 2025. Durante este periodo se realizaron dos visitas a cada una de las regiones donde se trabajó con grupos organizados previamente por la organización THP México, y que participaban en el Programa de Alimentación y Nutrición de dicha institución. Cada grupo que participó estuvo conformado por mujeres indígenas y hablantes de su lengua. Referente a las comunidades de Oaxaca, en promedio participaron diez mujeres por grupo, pertenecientes a las etnias: zapoteco (variante del Istmo), ikoots (huave), ayuuk (mixe), hablantes de su lengua originaria además del español, en estos grupos no fue necesario el uso de intérprete; mientras que, en el caso de las

comunidades localizadas en los altos de Chiapas, los grupos estuvieron conformados en promedio por cinco mujeres pertenecientes a las etnias tzotzil y tzeltal, hablantes de sus lenguas homónimas con dificultades para comunicarse en español, en este caso fue necesario el apoyo de una persona que ayudó a la traducción e interpretación (español-tzotzil) para poder realizar las actividades. Las comunidades fueron partícipes desde la identificación de la problemática, la solicitud de una capacitación en temas de cambio climático y como generadoras clave del conocimiento local, actividades que fueron desarrollándose durante cuatro jornadas de talleres, con recorridos, entrevistas y diálogos (dos para cada región) divididos en dos etapas:

1. Taller de identificación y documentación

- a. Se realizó una introducción de sensibilización y explicación de conceptos básicos para comprender la diferencia entre clima y estado del tiempo. Esta parte de la metodología estuvo a cargo de los expertos en geografía, etnografía y psicología.
- b. Posteriormente se procedió a la identificación de los efectos del cambio climático en el territorio para la co-creación de conocimiento. Mediante la cartografía participativa se definieron preguntas detonadoras para comenzar el diálogo entre las comunidades y los investigadores. Algunas de las preguntas fueron ¿Cuáles han sido las zonas que se han deforestado? ¿Cuáles son las zonas destinadas a la agricultura y qué tipo de cultivos se siembran? ¿Cuáles son las zonas en dónde consideras que hace más calor, más frío, que llueve más o que llueve menos? ¿En qué lugares se localizan los cuerpos de agua? entre otras. Estas preguntas fueron la guía fundamental para conocer el sitio de estudio y realizar un diagnóstico inicial sobre la problemática y visión de las comunidades frente al cambio ambiental y climático. Así mismo se resalta que, estas preguntas tuvieron que ser explicadas evitando tecnicismos y con un mayor detalle o ejemplos (esquemas) para que fueran comprendidas en su totalidad por las mujeres participantes. Lo anterior se debió a las limitantes en la comunicación por los diferentes idiomas hablados entre las comunidades y los facilitadores. La simbología seleccionada se colocaba con una etiqueta adhesiva en un mapa de cada una de las comunidades previamente impreso y a color, donde se pudieran representar y ubicarse en el mismo. Además de la información derivada de las preguntas detonadoras, se plasmaron en los mapas otras afectaciones que las comunidades consideraron importantes destacar.

- c. Finalmente se realizaron 21 entrevistas, con 42 preguntas aplicadas a 13 mujeres en Chiapas y 8 mujeres en Oaxaca. El número de entrevistas fue limitado debido a lo extenso del formulario y a las complicaciones en la comunicación por las diferencias en el idioma. Por lo anterior, solo se aplicó a mujeres que hablaban el idioma español de forma más fluida. En algunos casos, cuando los grupos fueron pequeños, las entrevistas se realizaron en plenaria donde todas las mujeres participaron, por lo cual el número se redujo a una entrevista por grupo de trabajo. Las entrevistas se realizaron utilizando la plataforma Kobo Toolbox (<https://www.kobotoolbox.org>), la cual es de acceso libre y permite trabajar sin necesidad de conexión a internet. Las preguntas se dividieron en tres secciones, la sección a) clima y cambio climático, la b) agricultura y huertos familiares y finalmente la sección c) ecosistemas, recursos naturales y biodiversidad. El objetivo de las encuestas fue profundizar en la información que se generó a través de la cartografía participativa; principalmente en cuanto a temas que fueron complicados plasmar en un mapa.

2. Jornada de diálogo de saberes

- a. Durante estas jornadas se presentaron los análisis climáticos previamente elaborados en gabinete sobre el comportamiento de la temperatura y precipitación para cada una de las localidades, de esta manera se buscó complementar la información de la literatura con el conocimiento que las mujeres tenían sobre su territorio y la incidencia de fenómenos climáticos específicos.
- b. Como siguiente paso, se plantearon las posibles causas y tendencias climáticas de forma local, con la intención de exponer cómo algunos fenómenos como las lluvias, las sequías, etc. estaban mostrando cambios en el tiempo, posiblemente vinculados a las actividades humanas que inciden en el cambio climático global.
- c. A través del diseño de actividades didácticas, se abrió al diálogo teniendo como información previa la validación del mapa realizado por las mujeres y el análisis climático de gabinete para contrastar las condiciones actuales y tendencias climáticas futuras acentuando la recurrencia de fenómenos atmosféricos extremos. Esta conversación fue guiada por preguntas como: ¿Qué acciones han realizado con el conocimiento previo? ¿Las actividades que han realizado, pudieran contribuir a seguir enfrentando dichos fenómenos? ¿Qué pasaría si se vuelven más severos?

- d. Finalmente, se documentaron las respuestas, los análisis y las conclusiones que los grupos definieron como importantes en rotafolios y bitácoras de campo, resaltando la necesidad de seguir aprendiendo sobre estos temas, además de generar compromisos para compartir entre sus familiares y vecinos esta información.

Resultados

Resultados de cartografía participativa.

Como resultado de la aplicación de la cartografía participativa y las preguntas detonadoras, las mujeres ubicaron las zonas deforestadas, relacionando estas mismas como sitios en donde consideran que las temperaturas son más altas y con menor precipitación, en comparación con sitios conservados o con mayor cantidad de árboles; por lo que, mediante reflexiones grupales, consideraron que el sembrar más árboles puede ayudar a la mitigación de las altas temperaturas y al aumento en las precipitaciones. Por otro lado, también identificaron zonas en donde los suelos han perdido fuerza para la siembra que se interpreta técnicamente como poca fertilidad a causa de la pérdida de cobertura vegetal (Figura 1). Respecto a este tema y en el caso particular del municipio de San Mateo del Mar, las mujeres participantes mencionaron que, en esta zona la pérdida de fertilidad del suelo está relacionada con las inundaciones causadas por el aumento del nivel del mar, que a su vez ha repercutido en la salinidad de los suelos y del agua dulce ubicada en los pozos. Además, en ambas áreas de estudio las mujeres ubicaron los cuerpos de agua, las zonas donde han ocurrido desastres o eventos extremos como granizadas, así como de manera particular identificaron áreas de deslizamientos en las localidades de los Altos de Chiapas e inundaciones en la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Para lograr que las mujeres se pudieran ubicar en el mapa, tomaron en cuenta elementos clave como carreteras, parques, ríos o arroyos, las casas de alguna persona conocida o edificios de gobierno, generando confianza y aprendiendo el uso del mapa motivándolas también a localizar sus parcelas de cultivos y sus propias casas.

Figura 1. Mapas generados durante los talleres de cartografía participativa en la localidad de Aguacatenango, región de los Altos de Chiapas y en la localidad de Huazantlán en el municipio de San Mateo del Mar, región del Istmo de Tehuantepec.



Toda la información generada a partir de los talleres de cartografía participativa ayudó a la comprensión y creación de lecturas locales del clima con lenguaje particular que refleja toda una serie de saberes tradicionales asociados al estado del tiempo. Pero al mismo tiempo evidenció que los fenómenos hidrometeorológicos en los últimos años están teniendo efectos más adversos en distintas escalas en los territorios. Además, las comunidades participaron en el ajuste de la metodología de capacitación pues señalaron los temas más importantes asociados al clima y a la producción de sus huertos en términos de afectaciones y beneficios como las lluvias y las plagas; por lo que la investigación no versó únicamente con base en lo investigado previamente en gabinete por cada uno de los expertos de la academia.

Resultados de las encuestas

Las entrevistas aplicadas ayudaron a complementar la información recabada a través de la cartografía participativa. Los resultados evidenciaron que las comunidades tanto en los Altos de Chiapas como en la región del Istmo de Tehuantepec tienen una percepción clara del cambio climático, asociándolo principalmente con el aumento de la temperatura y la alteración en los ciclos de la lluvia (Tabla 2). En el caso particular de los Altos de Chiapas, se destaca que han presentado sequías más intensas, y cambios de temperatura muy bruscos en un mismo día, comentando de forma anecdótica que tienen que usar varias prendas de ropa en un mismo día. Mientras que, en la región del Istmo de Tehuantepec, se identificaron retrasos considerables en la llegada de la temporada de lluvias y específicamente en el municipio de San Mateo del Mar, se mencionó la presencia de ciclones más intensos, inundaciones y el aumento del nivel del mar. Estos cambios fueron determinados tomando como referencia lo que las mujeres participantes

recordaban que sucedía cuando eran niñas; además se les pidió que compararan las condiciones actuales con las que se presentaban hace cinco años como un referente más reciente de los cambios que han percibido en el clima, resultando en que algunas mujeres han escuchado o aprendido a leer las nubes, el viento y su llegada a la región, lo cual se ha modificado en los últimos años. Este tipo de elementos climáticos son clave para la región pues geográficamente son áreas donde los vientos geográficos son intensos en ciertas temporadas del año y están directamente relacionados a los temporales localmente llamados “nortes”.

Table 2. Principales cambios asociados a los efectos del cambio climático identificados por las comunidades de ambas regiones de estudio.

REGION ISTMO DE TEHUANTEPEC OAXACA		REGION DE LOS ALTOS DE CHIAPAS	
LOCALITY	CLIMATE CHANGE IMPACTS	LOCALITY	CLIMATE CHANGE IMPACTS
San Juan, Cabecera municipal	Rising temperatures Reduced rainfall Droughts	Tzoeptic	Decline in tree cover and drying of water bodies. The climate used to be warmer; currently, cooler temperatures and increased rainfall have been observed. Drying of wells.
La revolución	Rising temperatures Reduced rainfall Droughts	Chimucum 1 y 2	The climate used to be warmer; currently, cooler temperatures and increased rainfall have been observed.
El sacrificio	Rising temperatures	Chixiltón	Temperature fluctuations within

	Droughts		the same day; fertilizers are now used for crop cultivation. Abrupt temperature changes within the same day.
San Juan pueblo	Rising temperatures Reduced rainfall Droughts Floods	Aguacatenango	Changes in rainfall patterns; rainfall previously occurred in May, but now occurs in June. Delayed rainfall.
San Mateo del Mar	Rising temperatures Reduced rainfall Droughts Tropical cyclones Floods Sea level rise	Bayalemó Dos	The warm season has been extended; changes in the rainy season.
Colonia Juárez	The warm season has been extended; changes in the rainy season.		
Huazantlán	Rising temperatures Reduced rainfall Droughts		

En cuanto al impacto de los cambios en el clima en la agricultura y la alimentación, en ambos sitios se ha visto afectada la producción de cultivos básicos principalmente de maíz y frijol, repercutiendo en la disponibilidad de alimentos y en algunos casos perjudicando la economía familiar, pues lo que no se consume (por excedentes) suele ser comercializado para generar recursos económicos. En el caso particular de la región de los Altos de Chiapas, las mujeres participantes en el proyecto destacaron que existe un menor desarrollo vegetativo en los cultivos, pues su tamaño es menor

en comparación con años anteriores; además se han visto afectados por la aparición de plagas y enfermedades que no habían observado previamente o que su aparición era en menor cantidad. La presencia de fenómenos meteorológicos extremos como heladas y sequías han acentuado aún más la aparición de estas problemáticas en los cultivos.

Otras de las preguntas de las entrevistas estuvieron enfocadas en qué las mujeres identificaran los meses más cálidos, más fríos, más secos y lluviosos del año. En Oaxaca las mujeres de todas las localidades dialogaron y coincidieron que los meses más cálidos son de marzo hasta junio, mes en el que aparecen las lluvias intensas y los más fríos de noviembre a enero. Concluyeron además que los meses más secos son de abril a mayo y los relacionaron con las temperaturas más altas; mientras que los meses más lluviosos fueron de junio a septiembre (Tabla 3).

Table 3. Warmest, coldest, driest, and wettest months based on the perceptions of women living in the municipalities studied in the Isthmus of Tehuantepec region, Oaxaca.

LOCALITY	WARMEST MONTHS	COLDEST MONTHS	DRIEST MONTHS	WETTEST MONTHS
San Juan, Cabecera municipal	February March April May	January November December	May	June July August September
La revolución	April May June	January December	April May	July August September October
El sacrificio	April May June	January February December	April May June	July August September
San Juan pueblo	February March	Diciembre	May	August

	April May June			
San Mateo del Mar	March April May June	December	April May	June July August September
Colonia Juárez	March April May June July	January February October November December	January February March November December	June July August September
Huazantlán	March April May	January February November December	March April May	May June July August September
El Zapote	April, May June	January February December	April May	July August September

Los resultados en la región de los Altos de Chiapas fueron muy similares a lo que respondieron las mujeres que habitan en el Istmo de Tehuantepec, solamente se identificó una diferencia respecto a los meses secos, en donde en esta región las mujeres evidenciaron que los meses secos abarcan de mayo y se prolongan hasta el mes de junio y en algunos casos hasta agosto. (Tabla 4).

Toda esta información fue complementada con gráficos de temperatura y humedad que los expertos en geografía prepararon con anterioridad en gabinete para ser compartidos con las comunidades. Estos esquemas fueron fundamentales para conocer además la cantidad de lluvia y las temperaturas que se presentaban en cada

región y motivar el diálogo entre las participantes dando paso a reflexiones, aseveraciones o ejemplos situados.

Table 4. Warmest, coldest, driest, and wettest months based on the perceptions of women living in the study municipalities of the Altos of Chiapas region.

LOCALITY	WARMEST MONTHS	COLDEST MONTHS	DRIEST MONTHS	WETTEST MONTHS
Tzoeptic	January March April May	January November December	May June July August	June July August
Chimucum 1 y 2	January March April May	January November December	May June July August	June July August
Chixiltón	March April May June	January November December	March April May June	May June
Aguacaten ango	April May	January November December	February March April	June July
Bayalemó 2	March April May	January November December	April May	May June July August November

Finalmente, en esta sección se realizaron preguntas relacionados con su percepción del cambio climático, qué lo causa y sus consecuencias. Las respuestas de las mujeres participantes de ambas regiones fueron que, la mayoría conoce o ha escuchado hablar de este tema y lo relacionaron con cambios en las temperaturas, bajo la percepción de “más calor”, además de relacionarlo con menos lluvias, utilizando como referencia lo que recuerdan de su niñez y de manera más reciente, comparando las condiciones actuales con lo que recuerdan que sucedía cinco años atrás. Respecto a las causas de este fenómeno, la mayoría de las mujeres participantes manifestaron que los cambios

que se presentan en el clima son producto de acciones causadas por las personas que habitan en el pueblo, por ejemplo, actividades relacionadas con la deforestación, la quema de basura, el uso de plásticos, entre otros. Es importante mencionar que solo en las comunidades de Huazantlán en la región del Istmo y en los grupos de Chimhucum en los Altos de Chiapas, relacionaron los cambios en el clima con aspectos religiosos (diseño de Dios). En cuanto a las consecuencias consideradas como negativas del cambio climático que identificaron las mujeres participantes, resaltaron efectos en la salud como las enfermedades respiratorias en la temporada de frío a causa de las bajas temperaturas extremas que ahora se presentan, o enfermedades gastrointestinales durante la temporada de calor. Cabe resaltar que las mujeres participantes mencionaron que estas enfermedades ya existían con anterioridad en la región; sin embargo, fue importante para ellas evidenciar que ahora se presentan con mayor frecuencia y en un mayor número de personas debido a los cambios en el clima que se mencionaron con anterioridad. En las localidades oaxaqueñas, se enfatizó además en la abundancia de mosquitos que causan el dengue, la deshidratación y los golpes de calor. Asimismo, se mencionaron efectos en la producción agrícola, al observar mayor presencia de plagas, disminuciones en la producción y el tamaño de los frutos. Por ejemplo, en el caso de las comunidades de San Juan Guichicovi se han identificado tamaños menores en las mazorcas de maíz.

Otro de los efectos del cambio climático que las mujeres de ambas regiones mencionaron, fue una menor disponibilidad de agua dulce para diferentes fines, lo anterior asociado con la disminución en la cantidad de precipitación y las altas temperaturas. Esta aseveración compartida por las mujeres se basa en que anteriormente el agua dulce permanecía constante todo el año en los diferentes cuerpos de agua del territorio. En contraste, en la actualidad se observa una reducción en sus niveles y dimensiones de los mismo, debido a que las precipitaciones son insuficientes, lo que provocado que algunos cuerpos de agua desaparezcan.

Respecto a las acciones que las comunidades han implementado, para ambas regiones coinciden en que la reforestación, la mejora en la gestión de residuos y cambios en las prácticas agrícolas pueden ayudar a minimizar los efectos negativos del cambio climático a escala local. En el caso de los Altos de Chiapas se mencionó la necesidad de contar con un sistema de captación de agua de lluvia, ante la escasez al terminar la temporada de estas. Finalmente, respecto a los efectos del cambio climático en la biodiversidad, se reconoció una pérdida de flora y fauna local, y en algunos casos un retraso en la llegada de fauna migratoria a sus territorios. En el caso de la región de los Altos de Chiapas además de lo anterior, se mencionó que se han observado cambios en los ciclos de vida de las especies; por ejemplo, adelantos en la fecha de floración o fructificación de algunas especies de árboles que utilizan en su vida cotidiana.

Discusión

Las comunidades indígenas poseen conocimientos tradicionales gracias a la constante interacción y dependencia con su entorno, los cuales en algunos casos la academia se ha encargado de invisibilizarlos a lo largo del tiempo. A pesar de que han existido esfuerzos para impulsar leyes o iniciativas que permiten comprender o enfrentar los efectos del cambio climático a varias escalas, se muestra que en la práctica únicamente quedan en el discurso institucional las medidas y acciones de mitigación y no incorpora los saberes, la organización y las prácticas habituales de vida de comunidades más vulnerables ante el cambio climático.

Durante este trabajo se pudo documentar y registrar lo que las comunidades de las regiones de Los Altos de Chiapas y el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca han enfrentado en cuanto a los efectos del cambio climático, además de las medidas de adaptación culturalmente apropiadas y ajustadas a los contextos locales que han implementado. Se incorporaron herramientas al análisis de la cartografía participativa desde un enfoque transdisciplinar al documentar el lenguaje tradicional asociado a los elementos del clima y cómo ellas interpretan las nubes, el viento, la lluvia y la temperatura. Esto permitió dialogar entre las personas que participaron en las jornadas de trabajo además de la posibilidad de adquirir nuevos conocimientos, pero al mismo tiempo en los investigadores sirvió de aprendizaje al incorporar nombres y formas de lectura climática locales asociadas a un vasto conocimiento del clima. Una de las principales ventajas de la cartografía participativa fue que favoreció la manera en que las mujeres de comunidades pudieron plasmar sus conocimientos en dichas representaciones al no tener la necesidad de escribir; sino de dibujar de manera libre lo que querían expresar. Esta herramienta eliminó la barrera del lenguaje y del analfabetismo, propiciando la participación de todas las mujeres de las comunidades. Sin embargo, en el caso de algunas comunidades chiapanecas, el apoyo de un traductor español-tzoltzil fue necesario para dinamizar el diálogo de saberes ayudando a la comprensión de las distintas percepciones acerca del clima por parte de las integrantes y de los investigadores. Se resalta que al recurrir del apoyo de traductores o intérpretes indígenas fue un aprendizaje para los investigadores, ya que ayudó a evidenciar que existe una coherencia en la lengua local y la comprensión con elementos y fenómenos climáticos que el lenguaje a categorizado como especializado desde una ciencia hegemónica y tratar de traducir o interpretar inicialmente a la persona traductora para comunicar lo que se esperaba significó un reto importante. Esto refuerza la idea de Santos (2010) sobre la “traducción intercultural” que va más allá de solo usar interpretes para transmitir conocimientos, sino que forman puentes fundamentales para establecer el diálogo de saberes y de acuerdo con Walsh (2005) fomentar una práctica necesaria para comenzar a descolonizar el conocimiento.

Así pues, los mapas realizados a través de cartografía participativa son el reflejo de la percepción que tiene la comunidad sobre su territorio. Poner a la vista y reflexionar sobre estos temas podría considerarse el primer paso para realizar un autodiagnóstico y apropiación de su conocimiento vinculado a un territorio y temática en este caso el clima y sus cambios. A partir de ahí, las propias personas podrán hacer propuestas de solución a sus necesidades de planificación y desarrollo local (FIDA, 2010). Bajo esta premisa, en este estudio se logró que las personas involucradas pudieran sentirse parte de este proceso, al reconocer lo valioso de su conocimiento local y plasmar las problemáticas ambientales que identificaron en su territorio ayudando así a co-creación del conocimiento sobre los impactos del cambio climático en estas regiones de México. Por otro lado, de acuerdo con Chambers (2006) existe la necesidad del ser humano por situarse respecto a su entorno geográfico, bajo esta premisa el conocimiento que tienen las comunidades sobre su territorio favoreció la identificación de las posibles estrategias de adaptación encaminadas a la reducción de la vulnerabilidad de los socioecosistemas ante los efectos negativos del cambio climático, que algunas ya estaban siendo implementadas y otras resultaron como ideas producto de los diálogos. Con este método de producción cartográfica participativa, los técnicos/investigadores se convirtieron en meros facilitadores del proceso, ya que el grupo investigador pasó a un segundo plano, manteniendo en todo momento, una relación de igual a igual sin asimetrías entre los actores que participaron (organizaciones de la sociedad civil, la comunidad y expertos), favoreciendo así nuevamente la confianza entre la población (Chambers, 2006).

Por otro lado, se resalta que, la región de los Altos de Chiapas contrasta en cuanto a sus características físicas y geográficas accidentadas en comparación con el Istmo de Tehuantepec, algunas de las problemáticas identificadas fueron similares entre sí, al señalarse aumentos en la temperatura y disminución en la precipitación como los principales efectos del cambio climático; sin embargo, existen otras afectaciones que solo se presentaron de manera particular en cada una de las regiones de estudio debido a las características antes mencionadas. Lo anterior también se fundamenta en los estudios realizados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2023) en donde las temperaturas mínimas y máximas han presentado una tendencia al aumento. Mientras que las precipitaciones medias anuales han mostrado tendencias negativas para nuestro país. También se resalta la presencia de eventos extremos como lluvias, pues se identificó que, en México, los días muy lluviosos pasaron de representar alrededor de un 21% a un 26% en los últimos años (Estrada *et al.*, 2023).

En el caso de la región del Istmo de Tehuantepec, las comunidades identificaron que además de los efectos ya mencionados en las precipitaciones y la temperatura, se están presentando aumentos en el nivel del mar y ciclones tropicales más intensos. En este sentido, el Programa Estatal de Cambio Climático del Estado de Oaxaca (SEMADESO, 2018) menciona que los municipios de San Mateo del Mar y San Juan Guichicovi se encuentran en categorías de alto riesgo por la incidencia de ciclones,

sequías e inundaciones. Estas últimas pueden ser de origen tanto continental como por aumento del nivel del mar, como es el caso de la población que habita la zona de San Mateo del Mar.

Con base en López (2023) a pesar de que el nivel medio del mar varía marcadamente a lo largo del año y entre regiones del país, desde la segunda mitad del siglo XX se tiene registro de aumentos diferenciados en el nivel medio del mar en todos los litorales. La tasa promedio de incremento es mayor en el Golfo de México (2.4 mm año⁻¹) que en el Pacífico Mexicano (1.1 mm año⁻¹). La tendencia observada en el Golfo de México es considerablemente mayor a la reportada a nivel global (1.8 mm año⁻¹) durante un periodo similar (Golfo de México: 1946 a 2006, estimación global: 1946 a 2002). Sin embargo, en algunas regiones en el sur del Pacífico Mexicano, particularmente en las costas de Oaxaca y Guerrero, experimentaron disminuciones en el nivel medio del mar con una tasa promedio de 1.5 y 2.8 mm año⁻¹, respectivamente. Además de los aumentos en el nivel del mar, otros efectos secundarios en comunidades costeras pueden estar relacionados con pérdidas de tierras agrícolas por salinización de los suelos, y disminución del agua potable (López, 2023). Estas aseveraciones coincidieron con lo expresado por las mujeres que habitan en la cabecera municipal de San Mateo del Mar, quienes mencionaron que durante la temporada de secas los pozos de agua potable comienzan a mezclarse con agua salada impidiendo su uso para beber.

En cuanto a los efectos particulares en la región de los Altos de Chiapas, los resultados obtenidos mostraron que, el cambio climático afecta negativamente a los cultivos y sugieren la necesidad de modificar los tiempos de siembras a causa de los cambios en el comienzo y la duración de las temporadas de lluvias, sequías, inundaciones, heladas o eventos extremos que se han registrado. Los estudios disponibles como el de Ortiz *et al.* 2023, muestran en general una reducción en la producción agrícola hacia finales de siglo por cambios tanto en valores medios de variables climáticas como en sus extremos. Se espera por el cambio climático una posible expansión o intensificación agrícola con efectos negativos en los ecosistemas y recursos hídricos y edáficos, y también un aumento en la dependencia agroalimentaria y mayor exposición a cambios en precios internacionales (Ortiz *et al.*, 2023), cabe señalar que nos hizo mención alguna sobre el ajuste de los calendarios de siembra que tradicionalmente se usan, lo cual es motivo de investigación futura. Otra de las afectaciones mencionadas por las mujeres de esta región, fue la presencia de plagas y la presencia de enfermedades respiratorias y gastrointestinales. Estas aseveraciones son fundamentadas por el estudio de Schönhuth en 1994, quien identificó que las mayores afectaciones por los cambios en las variables climáticas se reflejarían en la agricultura mediante variaciones en las temperaturas y plagas que dañan las siembras, en la disminución de agua potable y en la propagación de enfermedades transmitidas por vectores (dengue, zika, chikungunya) y su relación

con mayores índices de pobreza, lo que impulsa la migración o problemas en los sistemas de salud local, regional y estatal.

Ante estas problemáticas es necesario resaltar que el cambio climático impacta desproporcionadamente a comunidades rurales, indígenas y en especial a las que habitan las zonas costeras por el aumento del nivel del mar, eventos meteorológicos extremos y cambios en las temperaturas. En particular en los territorios costeros, provoca pérdida de tierras, inundaciones y daño a ecosistemas marinos, mientras que en el sector rural genera sequías, plagas, menor rendimiento de cultivos y pérdida de ganado, amenazando la seguridad alimentaria y medios de subsistencia (Estrada *et al.* 2023). Esto quedó evidenciado gracias al conocimiento compartido por las comunidades del Istmo de Tehuantepec y de los Altos de Chiapas.

Además, es importante mencionar que los impactos del cambio climático en los ecosistemas y biodiversidad en ambas regiones es diferente. Los estados de Oaxaca y Chiapas conforman un conglomerado fisiográfico complejo que han dado origen a una riqueza biológica única en el mundo, su diversidad en plantas, animales, hongos, entre otros organismos, contribuyen altamente a la suma de taxones que posicionan a México como un país Megadiverso (Brooks *et al.* 2006; García-Mendoza *et al.* 2004; González-Espinosa *et al.* 2005), sumada a esa biodiversidad existen pueblos originarios que de acuerdo con Toledo y Barrera-Bassols (2008) han convivido con sus entornos y han generado aprendizajes, saberes y técnicas adaptadas a sus condiciones creando nexos bioculturales; poniendo en riesgo al patrimonio biocultural que estas poseen.

Ejemplo de estas afectaciones son las descritas por Golicher y colaboradores (2008), que realizaron un análisis en algunos tipos de vegetación arbórea predominante en la zona de los altos y su comportamiento hipotético bajo escenarios de cambio climático en un rango de 45-50 años con respecto a un aumento de la temperatura, arrojó como resultado un desplazamiento de especies arbóreas debido a dicho aumento. Esto implicaría que la disponibilidad de servicios ambientales asociados a los bosques como la precipitación, obtención de madera, alimentos, etc., también se vería afectada, lo cual vulnera los modos de vida esenciales para las comunidades.

Respecto a las estrategias de adaptación ante el cambio climático implementadas por las comunidades, también se identificaron similitudes en ambas regiones, pues están optando por implementar el uso de abonos orgánicos, la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, la gestión de residuos evitando su quema, separándolos y reciclando. En este sentido, estas acciones tienen una alta coincidencia con lo propuesto por el InBioCC (2023), al mencionar que se requieren medidas de adaptación, acciones o enfoques flexibles para responder a cambios en el entorno para la mitigación del riesgo. Para lograr este objetivo, es necesario modificar infraestructura (diseño, mantenimiento) o prácticas (agricultura, gestión de recursos) para enfrentar impactos climáticos y la vulnerabilidad geográfica, analizando la reducción de las consecuencias negativas. El mismo grupo de trabajo concluye que,

dada la naturaleza compleja y multidimensional del cambio climático, las estrategias para enfrentarlo requieren estar basadas en la escucha e interacción de los conocimientos diversos, establecer estructuras institucionales que propicien la transversalidad de las acciones, y contar con mecanismos dinámicos y flexibles de construcción, implementación y seguimiento de políticas públicas, acordes con un proceso cambiante. Las políticas gubernamentales sobre el cambio climático, no son sólo instrumentos para la gestión, sino que requieren de un engranaje entre el conocimiento y evidencia sobre el cambio climático, las acciones necesarias para enfrentarlo en los diversos sectores de la sociedad, la formulación de normativas que regulen su ejecución, un monitoreo que permita la evaluación de sus resultados y la aplicación de medidas correctivas o complementarias, cuando las condiciones del fenómeno hayan cambiado o se tenga un mejor conocimiento aplicable, se esperaría que la ejecución de estas políticas beneficie a todos los sectores de la sociedad, especialmente a las que viven en un alto grado de vulnerabilidad como se ha mostrado en este estudio que corresponde a las comunidades indígenas y que ninguna de las integrantes comentó que recibieran ayuda, apoyo o asesoría gubernamental para enfrentar los fenómenos que están viviendo.

Por otro lado, destacamos que este trabajo deja como aprendizaje que el papel de la academia ha sido impositivo sugiriendo que el conocimiento científico es un estándar contra el cual se compara el conocimiento local. Por lo anterior, se decidió representar los efectos del cambio climático en estas regiones como una co-creación de conocimientos entre los saberes tradicionales y los conocimientos científico-académicos como complementarios y no jerárquicos. Esto permitió identificar que los impactos de un fenómeno como el cambio climático están estrechamente relacionados a los modos y medios de vida locales y que las comunidades los identifican con base en las afectaciones a estos.

Debido a la complejidad del fenómeno del cambio climático, resulta indispensable continuar fomentando enfoques transdisciplinarios que permitan abordar este desde una visión integral. Esta perspectiva permite, por un lado, reconocer la relevancia de los saberes tradicionales vinculados al clima, los cuales han sido aplicados históricamente mediante una apropiación técnica y práctica a escala local. Por otro lado, impulsa al sector científico-académico a comprender que la transdisciplina supera la mera ejecución de talleres con expertos en ausencia de diálogos interculturales, evidenciando la necesidad de adaptar el lenguaje técnico a los contextos comunitarios con herramientas participativas, no jerárquicas y dinámicas.

Conclusiones

Este trabajo ayudó a comprender cómo el cambio climático se está viviendo desde la perspectiva de las comunidades y no solo desde la información que se ha

derivado de los diferentes estudios realizados por parte de la academia, pues las comunidades indígenas poseen un conocimiento tradicional asociado al clima que contribuye a la apropiación de su territorio haciendo posible el desarrollo prácticas que garantizan sus medios de vida para la subsistencia. Se logró comprender que los cambios que se presentan en el sistema climático son complejos y que sus efectos dependerán del contexto local integrando aspectos: a) físicos, como los cambios en los patrones de temperatura y precipitación; b) sociales, aquellos relacionados con las responsabilidades de los diferentes grupos etarios y género en las comunidades, además de movimientos migratorios; c) ambientales, vinculados a la bio y agrobiodiversidad, usos de recursos vegetales, animales y genéticos; d) los culturales, relacionados con aspectos religiosos, festividades, prácticas agrícolas, fechas de siembra y; e) de organización y gobernanza, con el papel que ha tomado cada una de las mujeres en las acciones que realizan en su comunidad para el desarrollo de proyectos productivos. Finalmente, la cartografía participativa y el diálogo de saberes evidenciaron la relevancia que tienen las personas sabedoras que transmiten las prácticas tradicionales para la generación de conocimiento y de posibles estrategias de adaptación que ayuden a transformar la realidad de los afectados con ellos como protagonistas y con una participación activa en todo el proceso.

Aún existen brechas entre el conocimiento local y académico, por lo que es necesario generar puentes de comunicación que faciliten estos diálogos de saberes sin el carácter jerárquico que se impone desde el conocimiento científico-académico, además que es imperativo fomentar una academia que escucha, que es sensible y que permite innovar espacios donde el diálogo intercultural sea un eje fundamental en el desarrollo de nuevas líneas de investigación y al mismo tiempo del desarrollo académico de quienes deciden tomar el camino de la ciencia.

Es necesario, además considerar las diferentes escalas espaciales para el análisis de una problemática como el cambio climático, pues a pesar de ser un fenómeno que se presenta a escala global, sus efectos dependerán de las características y condiciones propias de cada lugar; por lo que deberán analizarse desde la escala local. En este sentido se observó que, aunque existen instrumentos de política pública o planes que involucran apoyar a las comunidades más vulnerables, las estrategias no están incluyendo ni están operando en la realidad, mucho menos incluyen la visión de las poblaciones indígenas para identificar las necesidades, las prioridades y las problemáticas particulares que se están presentando en cada región y así dar soluciones a cada una de ellas.

Agradecimientos

Los autores de este artículo agradecen a THP México por los fondos otorgados para el trabajo de campo y principalmente se extiende el agradecimiento a las comunidades y mujeres de las regiones de los Altos de Chiapas y del Istmo de Tehuantepec en

Oaxaca por su hospitalidad, por compartir sus conocimientos y por su disposición para realizar y asistir a los talleres y entrevistas.

Referencias

Brooks, T. M., R.A. Mittermeier, G.A. da Fonseca, J. Gerlach, M. Hoffmann, J.F. Lamoreux, C.G. Mittermeier, J.D. Pilgrim y A.S.L. Rodriguez. 2006. Global biodiversity conservation priorities. *Science* 313: 58-61.

Chambers, R. (2006) “El mapeo participativo y los sistemas de información geográfica: ¿De quién son los mapas? ¿Quién se empoderar y quién se desempodera? ¿Quién gana y quién pierde?”. *EJISDC*, 25, 2, pp 1-14.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). Estudio económico de América Latina y el Caribe 2020. Cepal. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46070-estudio-economico-america-latina-caribe-2020-principales-condicionantes>.

Estrada, F., Calderón-Bustamante, O., Raga G., Altamirano del Carmen, M.A., Torres, V., Zavala-Hidalgo, J., 2023. Análisis del cambio climático observado y proyectado para México. En: Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida. Reporte técnico, Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM. <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/10/cambio-climatico-en-mexico-analisis-observado-y-proyectado.pdf>.

Fals Borda, O.(1999) “Orígenes universales y retos actuales de la IAP (investigación acción participativa)”.

FIDA (2010) “El enfoque adaptativo del FIDA relativo a la Cartografía Participativa; diseño y ejecución de proyectos de Cartografía Participativa” Roma (Italia).

García-Mendoza, A. J., M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, World Wildlife Fund, México.

Golicher, D. J., L. Cayuela, R.M. Alkemade, M. González-Espinosa y M. Ramírez-Marcial. (2008). Applying climatically associated species pools to the modelling of compositional change in tropical montane forests. *Global Ecology and Biogeography*, 17: 262-273.

Gómez-Martínez, E. (2010). Diagnóstico regional del Istmo de Tehuantepec. En Nahmad, Salomón, Dalton, Margarita y Nahón, Abraham, Aproximaciones a la región del Istmo. Diversidad multiétnica y socioeconómica en una región. CDMX (México): CIESAS.

González-Espinosa, M., N. Ramírez-Marcial y L. Ruiz-Montoya (coords.). (2005). *Diversidad biológica en Chiapas*. Plaza y Valdés, México.

González-Espinosa, M., Ramírez-Marcial, N., Galindo-Jaimes, L., Camacho-Cruz, A., Golicher, D., Cayuela, L., y Rey-Benayas, J. M. (2009). Tendencias y proyecciones del uso del suelo y la diversidad florística en Los Altos de Chiapas, México. *Investigación Ambiental Ciencia y política pública*, 1(1).

Grupo de Investigación e Incidencia en la Biología del Cambio Climático (InBioCC), 2023. Estado del cambio climático en México: Biodiversidad. En: Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida. Reporte técnico, Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM. <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/10/cambio-climatico-en-mexico-impactos-biodiversidad.pdf>.

Gutiérrez, M. y Presbítero A. (2023). Balance regional independiente de cambio climático para América Latina y el Caribe. México: Independent Global Stocktake e Iniciativa Climática de México. Recuperado de: <https://www.iniciativaclimatica.org/balance-regional-independiente-de-cambio-climatico-para-america-latina-y-el-caribe/>.

Ifejika-Speranza, C., Wiesmann, U., Rist, S. (2014). An indicator framework for assessing livelihood resilience in the context of social–ecological dynamics. *Global Environmental Change*, 28: 109-119. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.005>.

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*[Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001.

Lewin, K. (1946) Investigación-acción y problemas de las minorías. *Revista de Asuntos Sociales*, 2, 34-46. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>.

López-Espinoza E.D., Gómez-Ramos O., Zarza Alvarado M.A., Zavala-Hidalgo J., Osorio-Tai M.E. (2023). El cambio en el nivel medio del mar en las costas mexicanas. En: Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida. Reporte técnico, Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM. <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/10/cambio-climatico-en-mexico-nivel-medio-del-mar-en-lascostas-mexicanas.pdf>.

Moore, J. W. (2013). Anthropocene or capitalocene? Part I. World-Ecological Imaginations, 1– 17. <https://jasonwmoore.com>.

National Disaster Management Authority (NDMA, 2024). Community-based disaster risk management (CBDRM). <https://ndma.gov.mv/en/community-based-disaster-risk-management-cbdrm>.

ONU (2021). Cambio climático: América Latina será una de las regiones más afectadas. ONU. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2021/08/1495582>.

Ortiz Haro, G.A., Gress Carrasco, F., Mazari Hiriart, M., 2023. Recursos hídricos y cambio climático: una visión desde México. En: Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida. Reporte técnico, Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM. <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/10/cambio-climatico-en-mexico-impactos-recursos-hidricos.pdf>.

Pérez-García, E. A., Meave, J., y Gallardo, C. (2001). Vegetación y flora de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Acta Botanica Mexicana*, (56), 19-88.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). (2008). Guía recursos de género para el cambio climático. México: PNUD.

Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC). (2023). Cambio climático y diálogo de saberes. Asociación Vida Dulce; PRATEC. Andahuaylas, Perú.

Rea Ángeles, P. (2024). Genealogías, migración, educación superior y género en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 45(179), 217-241.

Rivas Gómez, E. M., Páez de González, L. D., y Cervantes Niño, J. J. (2025). Contraste entre percepción del riesgo y análisis técnico de peligros: aportes de la cartografía social en Monterrey. *Contexto: Revista de la Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma de Nuevo León*, 19(30), 118-136. <https://doi.org/10.29105/contexto19.30-488>.

Romanello, Marina et al. (2025). The 2025 report of the Lancet Countdown on health and climate change: climate change action offers a lifeline. *The Lancet*, Volume 406, Issue 10521, 2804 - 2857.

Sandoval-Díaz, J., Suazo-Muñoz, C., y Navarrete-Valladares, C. (2025). Cartografía social y mapeo participativo en la gestión comunitaria del riesgo de desastres: una revisión sistemática. *Psicoperspectivas*, 24(3). <https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol24-issue3-fulltext-3414>.

Sandoval-Díaz, J., y Martínez-Labrin, S. (2021). Gestión comunitaria del riesgo de desastre: una propuesta metodológica-reflexiva desde las metodologías participativas. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 5(2), 75-90.

Schönhuth, M. y U. Kievlitz. (1994) “Diagnóstico Rural Rápido, Diagnóstico Rural Participativo: métodos participativos de diagnóstico y planificación en la cooperación

al desarrollo. Una introducción comentada”. Schriftenreihe der GTZ No. 244, pp. 137.

Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable del Estado de Oaxaca [SEMAEDES]. (2018). Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca 2016-2022. Gobierno del Estado de Oaxaca. <https://sursureste.org.mx/wp-content/uploads/2022/09/PECC-Oaxaca-2016-2022-3.pdf>.

Sharma, A. (2026). Westernocene: A Capitalocene critique of climate change. (2026). The Research Frontline - Journal, 1(1), 315-345. <https://trfjournal.cdfaindia.org/index.php/trfjournal/article/view/18>.

Toledo, V. M., y Barrera-Bassols, N. (2008). La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales (Vol. 3). Icaria editorial.

The Hunger Project México (2026)