


PERCEPCIÓN Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CULTIVOS AGRÍCOLAS DE MÉXICO

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.244112527013>

Data de submissão: 30/05/2025

Data de aceite: 10/06/2025

Carlos Gerardo Hernández Aguilar

Estudiante de Doctorado en Instituto
Tecnológico del Valle de Oaxaca, México
<https://orcid.org/0000-0001-5672-6917>

Gisela Margarita Santiago Martínez

Profesor investigador en Instituto
Tecnológico del Valle de Oaxaca, México
<https://orcid.org/0000-0002-0064-7010>

Ernesto Castañeda Hidalgo

Profesor investigador en Instituto
Tecnológico del Valle de Oaxaca, México
<https://orcid.org/0000-0001-9296-1439>

Salvador Lozano Trejo

Profesor investigador en Instituto
Tecnológico del Valle de Oaxaca, México
<https://orcid.org/0000-0001-6809-948x>

RESUMEN: Durante las últimas décadas, el cambio climático funge como la principal amenaza que enfrenta el ser humano, actualmente afecta de manera significativa la producción agrícola, teniendo repercusiones directas en la salud del suelo, falta de agua, aumento de plagas, enfermedades, así como efectos sociales y económicos. Estos cambios son percibidos claramente por el ser humano,

y afecta drásticamente la producción de alimentos, modifica los precios y, en última estancia, nuestra seguridad alimentaria. El presente trabajo es una revisión sobre investigaciones y estudios que manifiestan acciones ante esta problemática en México, con el objetivo de identificar las percepciones y estrategias sociales de adaptación y mitigación al cambio climático relacionaos con afectaciones a sistemas de cultivo que contribuyen a la seguridad alimentaria en México. La revisión consistió en un análisis a 21 trabajos científicos realizados y publicados durante los últimos 10 años en el país, con un alcance exploratorio, descriptivo y un enfoque cualitativo. La revisión muestra que los agricultores identifican y perciben anomalías en cuanto a la variabilidad en distribución, intensidad y durabilidad de la temperatura y precipitación, afectando el rendimiento y productividad agrícola de sus cultivos. En consecuencia, las estrategias que han implementado son de tipo productivo, social y económico. Se concluye que las estrategias de adaptación generan adaptabilidad y resiliencia al cambio climático con el objetivo de asegurar la producción de sus alimentos.

PALABRAS CLAVE: Adaptación social, Adopción, Clima, Percepción

PERCEPTION AND ADAPTATION STRATEGIES TO CLIMATE CHANGE IN AGRICULTURAL CROPS IN MEXICO

ABSTRACT: For the past few decades, climate change has served as the main threat facing humans. It currently significantly affects agricultural production, having direct repercussions on soil health, water shortages, an increase in pests and diseases, as well as social and economic effects. These changes are clearly perceived by humans and drastically affect food production, modify prices, and ultimately, our food security. This paper conducted a bibliographic analysis of previous studies in Mexico, with the aim of identifying social perceptions and strategies for adaptation and mitigation to climate change that affect different farming systems that contribute to food security in Mexico. Through a bibliographic, theoretical, and qualitative review, 21 scientific papers conducted and published in the last 10 years in the country were analyzed. The review was exploratory, descriptive, and qualitative in scope. The review shows that farmers identify and perceive anomalies regarding variability in the distribution, intensity, and duration of temperature and precipitation, affecting the yield and agricultural productivity of their crops. Consequently, the strategies they have implemented are productive, social, and economic. It is concluded that adaptation strategies generate adaptability and resilience to climate change with the goal of ensuring food production.

KEYWORDS: Social adaptation, Adoption, Climate, Perception

INTRODUCCIÓN

La Percepción social funge como la capacidad de los seres humanos de captar, analizar y dar sentido a la información que recibe por los cinco sentidos para comprender de forma cognitiva el sentido de las cosas. Franco-Coffré (2020) señalan que el hombre se conecta con el mundo externo y crea información o conocimiento. Por lo general, estas relaciones interpersonales o en diversas situaciones de distinta índole, hace que las personas creen interpretaciones o inferencias de todo aquello que ven, escuchan o viven. Por su lado Hernández-Salamanca (2020) argumenta que una parte importante del comportamiento humano está ligado a este hecho que depende del modo en que se percibe el ambiente social y a las demás personas se privilegiarán unas acciones sobre otras.

Actualmente, la sociedad es afectada por el fenómeno conocido como cambio climático, este cambio se percibe mediante diferentes anomalías en los patrones del clima como su distribución, intensidad y durabilidad. La percepción social del cambio climático se refiere a la manera en cómo las personas pueden entender y valorar los efectos del cambio climático en sus vidas. Esta percepción está ligada a las creencias, valores, y normas de las personas. Naturalmente, este fenómeno se genera por el calentamiento del planeta, originado por la retención de los rayos solares por efecto de los gases de efecto invernadero generado por acciones antropogénicas, que dan origen a modificaciones a largo plazo manifestándose en el clima típico o promedio de una región (Santos y Bokshshodeh, 2021). México, por su ubicación geográfica, condiciones climáticas y su orografía, está expuesto

a fenómenos hidrometeorológicos extremos con graves efectos, con manifestaciones principalmente en laderas de montaña, zonas costeras y áreas inundables, afectando de manera especial al sector agrícola (Zamora-Martínez, 2025).

Hoy en día el cambio climático es una problemática de dimensión global, que repercute directamente sobre el desarrollo económico y social cada vez mayor, acentuándose aún más en las últimas décadas. Los principales problemas del cambio climático relacionado con el bajo nivel de percepción social este ligado a problemas ecológicos globales y locales como: agotamiento de recursos no renovables por su alto consumo, contaminación excesiva, destrucción y deterioro del entorno ambiental, cuya solución requiere del apoyo de la sociedad en general (Vivanco y Bravo-Benavides, 2022). Como lo menciona Heras (2013), esta problemática se ha convertido en tema de especial relevancia en el estado activo de las personas, en sus actividades sociales cotidianas, dado su influencia en el nivel de productividad agrícola y en la competitividad, varios organismos internacionales muestran evidencias irrefutables de los efectos del cambio climático en la calidad de vida y en la salud humana.

Uno de los escenarios de mayor impacto y en consecuencia de mayores afectaciones ha sido el campo, directamente por los cambios en los patrones climáticos, se desconoce cómo se traducen estos cambios en la agricultura, cómo afectan a los pequeños agricultores, su seguridad, ingresos económicos y qué estrategias de adaptación son las más apropiadas para minimizar los impactos (Donatti et al., 2018). El objetivo fue conocer las percepciones de los agricultores sobre los cambios y modificaciones del clima en sus cultivos, así como las estrategias que están implementando en respuesta a estos, es un insumo relevante para promover la adaptación del sector agrícola a los cambios en temperatura y patrones de precipitación, a través de medidas eficientes de adaptación.

METODOLOGÍA

La perspectiva metodológica del trabajo se centró en el método fenomenológico-hermenéutico mediante una revisión de información bibliográfica y documental. A través de este método se describen las experiencias humanas respecto a la percepción campesina en el contexto de los efectos del cambio climático, cómo ha afectado la producción y productividad agrícola en su seguridad alimentaria local en distintos estados de México. Así como las estrategias de adaptación y mitigación para contrarrestar y asegurar la producción de los diferentes cultivos que contribuyen a su alimentación. Lo anterior, con la finalidad de comprender el contexto de hallazgos de investigaciones que han publicado estudios de caso enfocados a la problemática que afecta al país.

Se realizó una búsqueda en bases de datos académicas como Redalyc, Google académico, Science Direct y Scopus, utilizando palabras clave como “percepción”, “Cambio climático”, “seguridad alimentaria” y “estrategias de adaptación”. Se priorizaron estudios publicados entre 2020 y 2025. Obteniéndose una población documental de 21 artículos científicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

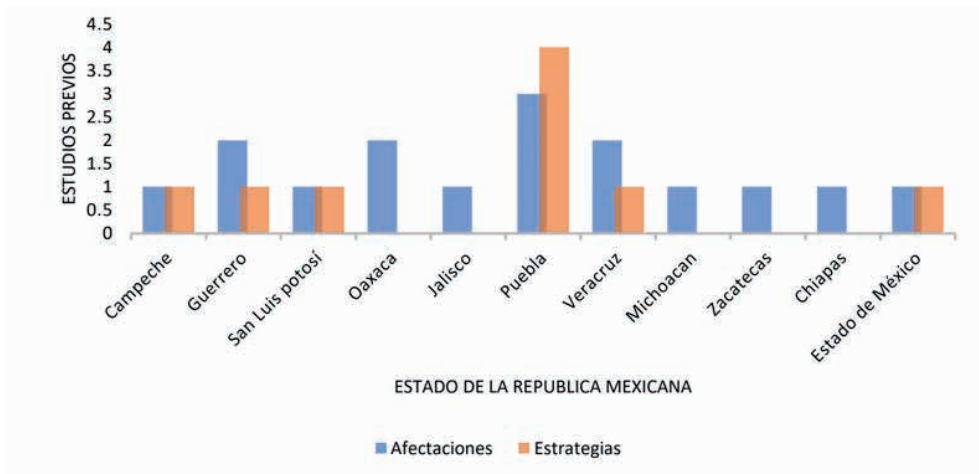


Figura 1. Estudios encontrados por estado, con mayor afectación y estrategias implementadas por el cambio climático.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 1 se muestran los estudios encontrados por estado. Indicando que son los que más han enfrentado afectaciones y en donde los agricultores han tenido mayor percepción a los efectos del cambio climático. Se encontraron estudios de mayor afectación en el estado de Puebla con 3. Seguido por el estado de Guerrero, Oaxaca y Veracruz con 2 estudios, mientras el resto de los estados solamente se encontró 1 estudio. Los resultados obtenidos en este estudio reflejan aspectos relevantes sobre la percepción social en el medio rural, principalmente de los agricultores y sus sistemas de cultivo para su subsistencia alimentaria. Las estrategias que están implementando como medio de resiliencia y adaptación al fenómeno del cambio climático, los cuales pueden ser contrastados con investigaciones futuras que abordan factores similares.

Por lo anterior, México es considerado vulnerable a los efectos del cambio climático, las condiciones socioeconómicas como la pobreza, desigualdad, fragilidad de los ecosistemas naturales y las características geográficas y climáticas de nuestro país hacen tener un panorama más propenso a estos efectos. Datos opuestos a lo reportado por Chavez-Acuña *et al.* (2022), quienes reportan que en otros estados de la república no se reflejan impactos negativos del cambio climático, sin embargo, los pone en un estado de mayor vulnerabilidad de los sistemas socio- ecológicos. El presente estudio mostró que el estado de Puebla ubicado en el centro del país muestra estudios en donde actualmente el efecto invernadero de la ciudad, la urbanización, actividades humanas y la industria son los principales factores que contribuyen a este fenómeno. Los estados de Guerrero,

Oaxaca y Veracruz, dentro de la República Mexicana son considerados como los estados con mayores índices de pobreza y marginación, factores por lo que la población rural es más vulnerable a tener problemáticas sociales, económicas y ambientales como lo es el cambio climático. Estos factores coinciden con López Medina *et al.* (2023), quienes indican que las características geográficas en México y los estados en donde se encontraron más estudios sobre el tema, son propensos a fenómenos meteorológicos extremos, dado que, su ubicación geográfica está en un territorio en donde ocurren huracanes tanto en el océano Atlántico como en el océano Pacífico.

Apartir de la tabla 1 se muestran resultados de diferentes estudios sobre la percepción campesina respecto a efectos generados por el cambio climático en diferentes estados de la República Mexicana. Se encontraron estudios en donde la principal percepción está ligada a fenómenos generados por efecto del cambio climático, haciendo referencia a anomalías y eventos climáticos extremos en cuanto a modificación de los patrones del clima como: distribución, durabilidad e intensidad de temperatura y precipitación, dando lugar a afectaciones directas sobre diferentes cultivos de importancia alimentaria dentro de los estados de la República Mexicana.

Hernández-Castán y Tapia-Hervert (2023) encontraron que las lluvias torrenciales han generado inundaciones y muerte de árboles de limón siendo una amenaza para agricultores del estado de Campeche. En contraste Chávez-Acuña *et al.* (2022) detectó que los agricultores en el estado de San Luis Potosí han observado los escasos de agua para riego en cultivo de maíz, lo cual ha generado cambios en la producción agrícola de milpa para autoconsumo hacia monocultivos comerciales como la caña.

Cruz-Hernández *et al.* (2021) identificaron que los agricultores del estado de Oaxaca y Guerrero han percibido que existe un cambio en el clima y que éste tiene un impacto directo en la seguridad alimentaria en cuanto a la producción de maíz y frijol. Barahona-Mejía *et al.* (2022) mencionan que esta afectación genera un aumento de la frontera agrícola, dado que, el incremento de temperatura promedio es real, generando globalmente una reducción en la precipitación y aumento de periodos de sequía, afectando los rendimientos productivos, la economía familiar y aumentando la migración. Jaramillo-Villanueva *et al.* (2022) identificaron en cafecultores de Oaxaca y Puebla, el aumento de plagas y enfermedades en sus cafetales, así como un aumento en la precipitación, teniendo pérdida de producción de grano para el proceso de café molido, el 87 % de la población ha percibido el aumento de plagas y enfermedades y un 74%, exceso de lluvias lo cual ha afectado drásticamente la producción cafetalera. Munguia-Aldama *et al.* (2021) y Gonzáles-Martínez *et al.* (2017) y Cid-Ríos *et al.* (2022) señalan que los agricultores perciben un retraso en la temporada de lluvias, lo cual ha impactado directamente en las fechas y temporadas de siembra de maíz de temporal. Por su parte Cid-Ríos *et al.* (2022) identificó en agricultores de frijol, bajos rendimientos por efectos de cambio climático, lo que generó la sustitución de semillas criollas por semillas mejoradas (transgénicos). Como

se puede observar en todos los estudios analizados, el cambio climático ha generado una desestabilidad en la producción, desarrollo y producción en diferentes sistemas de cultivo, teniendo un impacto directo en la seguridad alimentaria, esta percepción es bien definida sobre las alteraciones del clima respecto a la variación de la temperatura y precipitación que se genera en los diferentes territorios.

Autor	Cultivo	Hallazgos relevantes
Rosales-Martínez et al., 2021	Limón	En una muestra de 65 citricultores del estado de Campeche, el 1.5% considera no percibir un cambio, 28.8% ha percibido un poco de cambio y 69.6% percibe un cambio mayor. El 43% cree que el clima se modifica por causas humanas, 27.6% atribuye a causas naturales; no obstante, el 24.6% considera que estos dos factores influyen en el CC.
Hernández-Castán y Tapia-Hervert, 2023	Café	De un total de 80 cafecultores de Guerrero, el 88 % de ellos manifestaron percibir sequía, le siguió la lluvia torrencial con un porcentaje de 82 %. Otros efectos percibidos son deslaves, lluvias retrasadas, heladas e incendios.
Chávez-Acuña et al., 2022	Maíz	Agricultores de San Luis Potosí, perciben escasez de precipitación como un fenómeno reciente. Reducción de rendimientos de maíz para autoconsumo, introducción de monocultivos comerciales e incremento de la actividad ganadera.
Cruz-Hernández et al., 2021	Maíz, frijol	En Oaxaca, el 97.78% ha percibido que existe un cambio en el clima y teniendo un impacto directo en la seguridad alimentaria, se determinó que el 52.59% de la población señalan que han experimentado una fuerte preocupación por la falta de alimentos.
Mirenda, 2020	Maíz, frijol y calabaza	En Jalisco, agricultores perciben intensidad en huracanes, lo cual genera riesgos futuros para la producción de sus granos básicos.
Jaramillo-Villanueva et al., 2022	Café	La percepción de principales afectaciones por el cambio climático en el estado de Puebla fue aumento de plagas y enfermedades; 87%, exceso de lluvias; 74% en Mazateca y 60% en Cuetzalan y sequías 71% en la región Mazateca y 61% en Cuetzalan.
Gallardo-López et al., 2021	Apicultura	En Veracruz, el 66.4 % considera afectaciones como la variación climática, seguido de la variación en las temporadas de floración. Respecto al concepto de cambio climático el 30.2 % dijo que es “un problema de desfase en las estaciones del año”, otro 24 % como “los cambios en los ciclos naturales por causa de la deforestación”, un 13.5 % respondió que “no sabe” y un 12.5 % mencionó “el calentamiento global”.
Orozco-Bolaños et al., 2019	Maíz	Agricultores de Puebla, destacan mediante la observación el retraso de lluvias (21 %), sequías prolongadas (18 %) y heladas (16 %).

Munguia-Aldama et al., 2021	Maíz	En Guerrero, el 56 % de los agricultores perciben que la temperatura ha aumentado fuertemente, que los días calurosos en invierno son más fuertes que antes, el 66 % afirma que hay aumento paulatino de días fríos, el 41 % estima una reducción drástica del periodo.
Hernández-Sánchez y Travieso-Bello, 2021	Café	En Veracruz, el 55.2% de los socios de la UPByE y 45.7% de VIDA reportan un incremento en la temperatura; además, 31.0% en la UPByE y 35.7% en VIDA identifican cambios térmicos bruscos. El 65% en la UPByE y 79% en VIDA, considera que los cambios en temperatura y precipitación afectan al cultivo, ya que provocan marchitamiento de la planta, la flor y el fruto del café.
Gonzáles-Martínez et al., 2017	Maíz	En Michoacán, los agricultores perciben retraso en la fecha de siembra y heladas tempranas.
Cid-Ríos et al., 2022	Frijol	En Zacatecas, los agricultores perciben que por la falta de rendimientos por efectos de cambio climático se ha generado una sustitución de semillas criollas por semillas mejoradas (transgénicos).
Juárez-Sánchez et al., 2022	Maíz	Agricultores de Puebla, perciben en cambios en el patrón de lluvias, aumento de calor, afectando los rendimientos del cultivo de maíz de temporal.
Maldonado-Méndez et al., 2024	Café, caña, maíz, frijol	En Chiapas, Perciben presencia de eventos extremos que no eran comunes antes del año 2010, aumento de la temperatura y una disminución de la precipitación y pérdida de cultivo o de cosecha
León-Rojas et al.,2020	Frijol	Agricultores del estado de México, perciben sobre cambio climático, impactos de la agricultura convencional y problemas económicos.
Miguel- Velazco et al., 2022	Cacahuete y calabaza	Agricultores de Oaxaca mencionan percibir diferencias entre los cultivos actuales y los de hace algunos años, disminución de calidad y cantidad de cosecha y atraso o adelanto de siembra.

Tabla 1. Percepción social del cambio climático.

Fuente. Elaboración propia.

En la tabla 2 se muestran las estrategias encontradas en diferentes estudios realizados en México y en diferentes sistemas de cultivo; posteriormente se describen las acciones y estrategias de carácter productivo, social y económico.

Autor	Cultivo	Estrategias de adaptación/Estado
Rosales-Martínez et al., 2021	Limón	<p>En campeche, se ha empleado estrategias por inundaciones tales como: desagües y canales. Ante sequía: sistemas de riego, pozos, cuidar el agua y dejar rastrojo en el suelo para mantener la humedad, ante vientos: sembrar árboles que sirven como cortinas rompe vientos y colocar soportes a las plantas.</p>
Hernández-Castán y Tapia-Hervert, 2023	Café	<p>Guerrero</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de terraceo - Aplicación de curvas de nivel - Aplicación de chapeo y abonado - Aplicación de técnicas de goteo para riego - Ahorro de agua - Aplicación de controles biológicos.
Chávez-Acuña et al., 2022	Maíz	<p>San Luís Potosí</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abrir nuevos espacios para la siembra - Promover y aplicar los conocimientos etnoclimáticos y etnometeorológicos, - Migración forzada - Gestión de créditos para el campo.
Orozco-Bolaños et al., 2019	Maíz	<p>Puebla</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modificación de fechas de siembra - Selección de semillas resistentes a sequia - Abonación orgánica - Establecimiento de barreras naturales - Establecimiento de jagüeyes
Hernández-Sánchez y Travieso-Bello, 2021	Café	<p>Veracruz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Renovación de cafetales con variedades tolerantes a plagas y enfermedades - Diversificación del cafetal - Modificación del calendario agrícola - Manejo de sombra del cafetal - Prácticas de conservación de suelo y agua - Diversificación de fuentes de ingreso - Comercialización diferenciada - Organización social
González-Suárez et al., 2019	Maíz	<p>Puebla</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de sistema MIAF en terrazas - Valor agregado a productos frutícolas - Producción de hortalizas - Cultivo de flores a cielo abierto - Traspatio se practica la cría de animales (gallinas y borregos) y el cultivo de árboles frutales y plantas medicinales - Siembra de semillas nativas
Apodaca-González et al., 2023	Café	<p>Puebla</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducir y modificar sus labores en el ciclo agrícola - Inclusión de variedades resistentes a plagas y enfermedades - Uso de árboles de sombra - Diversificación de cultivos
Ramírez-Huerta et al., 2022	Maíz	<p>Puebla</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporación a programas sociales Liconsa (Programa de Abasto Social de Leche), Diconsa (se encarga del abasto oportuno de productos básicos y complementarios, a precios accesibles en localidades rurales de alta y muy alta marginación), prospera y adultos mayores

Lluch-Cota et al., 2024	Maíz	Estado de México - Desarrollo de cultivares y la selección de variedades - Rotación de cultivos y los sistemas agroforestales - Transformación de cultivos de temporal, dependientes de la lluvia, a cultivos de riego - Riego eficiente y uso de aguas residuales - Fitomejoramiento participativo
		Estado de México - Manejo de germoplasma regional y exótico-adaptado - Cambio de fecha de siembra - Aplicación o aumento de coberturas orgánicas - Migrar a nuevas zonas de oportunidad para realizar esta actividad y mantener los costos de inversión
Cruz-González et al., 2024	Maíz	

Tabla 2. Estrategias de adaptación al cambio climático. El tamaño del título de la tabla es muy pequeño con relación al contenido, debería ser al revés, igual la anterior, ¿no?

Fuente. Elaboración propia.

En la tabla 2 se muestran las estrategias encontradas en diferentes estudios realizados en el país y en diferentes sistemas de cultivo; posteriormente se describen las acciones y estrategias de carácter productivo, social y económico.

ESTRATEGIAS PRODUCTIVAS

Modificar fechas de siembra, selección de semillas resistentes a climas extremos, son estrategia implementadas por los agricultores para asegurar cosechas, ya que este germoplasma requiere menor cantidad de agua ante el escás global y así poder obtener rendimientos que puedan asegurar su alimentación durante todo el año. Orozco-Bolaños *et al.* (2019) y Hernández-Castán y Tapia-Hervert (2023) indican que utilizar abonos orgánicos, renovación de cultivos y rotación de cultivos; son estrategias para mejorar y conservar las propiedades del suelo, así como para reintegrar nutrientes que contribuyan a una mejor fertilidad ayudando al desarrollo de las plantas para tener una producción y un rendimiento optimo, generando seguridad alimentaria en los agricultores sobre su alimentación durante todo el ciclo productivo.

Como estrategias para el uso y conservación del recurso agua, los estudios muestran que tener un riego eficiente y aplicación de técnicas de riego por goteo son útiles para suministrar agua y nutrientes directamente a las raíces de las plantas. Además, mejora la eficiencia hídrica generando un menor desperdicio y mejora la calidad del cultivo, lo cual es una opción atractiva para agricultores. Los efectos negativos del cambio climático afectan los rendimientos de los cultivos esto ha generado que los agricultores opten por buscar otras fuentes de alimento. Similar a lo reportado por Gonzáles-Suárez *et al.* (2019), indicando que la producción de hortalizas y animales de traspatio, contribuye como estrategia de alimentación, ya que son la segunda opción para la alimentación en el

medio rural al funcionar como fuente de autoconsumo para su alimentación y para generar ingresos económicos mediante su venta.

El establecimiento de barreras vivas mediante árboles maderables o frutales como el Sistema Milpa Intercalado con Árboles Frutales (MIAF) es otra estrategia ambiental como productiva que tiene doble propósito para los agricultores. Rosales-Martínez *et al.* (2021) y Gonzáles-Suárez *et al.* (2019) reportan que estas estrategias contribuyen a que llueva más, sobre todo porque “sembrar más árboles es igual a tener más agua”, mientras que la combinación del MIAF ha servido para contener la erosión de los suelos, delimitar predios y diversificar la producción para autoconsumo y venta.

ESTRATEGIAS SOCIALES

Migrar a otros estados de la república o a países del Norte, fitomejoramiento participativo, incorporación a programas sociales que impulsen la economía local, gestión de créditos para el campo y fomentar la organización social fueron las estrategias que se encontraron en diferentes estudios del país. La migración como opción familiar en busca de nuevas oportunidades para la generación de ingresos para solventar necesidades familiares ante la falta de producción agrícola por el cambio climático. Lluch-Cota *et al.* (2024) destaca que el fitomejoramiento participativo es una estrategia que facilita la interacción entre el componente indígena y de conocimiento tradicional de los agricultores con la investigación científica para generar adaptación socio ecológica como de presión climática. Ramírez-Huerta *et al.* (2022) indica que la inclusión hacia los programas sociales funge como una estrategia para contribuir a asegurar su alimentación, ante la pérdida de sus cultivos y el desgaste de sus tierras, los programas son un medio para generar ingresos económicos para la compra de alimentos. Hernández-Sánchez y Travieso-Bello (2021) por su parte consideran que ante la problemática del cambio climático la organización social funge con una estrategia oportuna para generar un intercambio de conocimientos entre compañeros y poder acceder a distintos apoyos gestionados con instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales. Esto como estrategia para contrarrestar las pérdidas de cultivos y así poder acceder a paquetes tecnológicos, maquinaria, planta y fertilizante para cultivos, acceso a capacitación y asesoría técnica.

ESTRATEGIAS ECONÓMICAS

Ante la baja productividad y la desaparición de especies resistentes a los efectos del cambio climático, las familias campesinas optan por buscar nuevas fuentes de ingreso para solventar gastos del hogar. Similar a Hernández-Sánchez y Travieso-Bello (2021) quienes identificaron que una diversificación de fuentes de ingreso y comercialización diferenciada fungen como estrategias de adaptación para complementar sus ingresos, enfrentar

fluctuaciones en los precios y la venta de productos y subproductos para generar ingresos de otras fuentes y complementar gastos para cubrir necesidades básicas familiares. El acceso a mercados que paguen precios justos lo cual permite a los agricultores una mayor estabilidad económica y les posibilita recuperarse ante daños causados por cambios en el clima. Cruz-González *et al.* (2024) mencionan que mantener los costos de inversión es otra estrategia que ayuda a que el productor continúe con el cultivo teniendo que alcanzar una seguridad alimentaria sin pérdidas económicas por efectos negativos del cambio climático.

CONCLUSIONES

Los principales cultivos que han sido afectados por los efectos del cambio climático fueron en café y maíz, en los estados México, Oaxaca y Veracruz, todos en condiciones de temporal. A partir del análisis bibliográfico realizado, se evidencia que el cambio climático ha generado una variación de los patrones climáticos en temperatura y precipitación. En cuanto a distribución, se ha generado sequías y retraso de la temporada de lluvia. Intensidad, teniendo en algunas regiones del país lluvias torrenciales y huracanes que golpean con mayor intensidad, así como temporadas frías más prolongadas. Durabilidad, teniendo temporadas más calurosas aumentando la temperatura promedio, lo cual ha generado afectaciones en los cultivos como aumento de plagas y enfermedades, rendimientos e incendios forestales, lo cual pondrá en riesgo en años futuros a la sociedad al tener mayores pérdidas de producción de alimentos por eventos extremos generados por el cambio climático.

Los agricultores han implementado estrategias de carácter ambiental como curvas a nivel mediante la introducción del sistema Milpa Intercalada con Árboles Frutales, uso de abonos orgánicos, modificación de fechas siembra y selección de semillas más resistentes a temperaturas altas y bajas.

Económicamente, la principal estrategia generada es la gestión de créditos para apoyos hacia en campo y diversificación de cultivos para generar ingresos adicionales.

En la parte social, la migración es una estrategia forzada debido a la falta de producción y empleo en las comunidades rurales, el fitomejoramiento participativo para fomentar la organización y participación conjunta para mejorar el germoplasma agrícola.

La necesidad y dependencia alimentaria ha obligado a emplear acciones y estrategias de adaptación de carácter las cuales conllevan a una resiliencia para mejorar la capacidad campesina de adaptarse, recuperarse y sobrevivir ante futuras amenazas, desastres y crisis en sus sistemas de cultivo. Esto les permitirá mantener su estilo de vida, limitar los impactos, reducir las vulnerabilidades e incrementar la resiliencia frente al cambio del clima para no tener dependencia agroalimentaria por incrementos en importaciones de productos y aumentos de costos de importación.

Mediante esta revisión se identifican los principales retos y faltantes de información, lo que permite generar esfuerzos e investigaciones futuras en términos de investigación científica y de divulgación de resultados referentes al fenómeno del cambio climático para la toma de decisiones futuras.

REFERÊNCIAS

- Apodaca-González, C., Juárez-Sánchez, J. P., Ramírez-Valverde, B., & Méndez-Espinoza, J. A. (2023). **Estrategias de adaptación campesina ante la variabilidad climática. Caso del café, municipio de Huehuetla, Estado de Puebla, México.** Revista Geográfica Venezolana, v.64, n.3, p.73-84, 2023. <http://doi.org/10.53766/RGV/2022.64.01.03>
- Barahona-Mejía, V., Garmendia, Y., Villalta-Pineda, K., Aguilar-García, J., y Molina, J. R. **Efectos del Cambio climático en Centroamérica.** Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático, v8, n.16, p.2018-2044, 2022. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v8i16.15227>
- Chávez-Acuña, I. J., Flores-Flores, J. L., Domínguez-Cortinas, G. & Chávez-García, E. **Percepción social del papel de la variabilidad y el cambio climático sobre los sistemas socio-ecológicos en comunidades indígenas y mestizas de la Huasteca Potosina en México.** Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional, v.32, n.59, e221179, 2022. <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1179>
- Chávez-Acuña, I. J., Flores-Flores, J. L., Domínguez-Cortinas, G., & Chávez-García, E. **Percepción social del papel de la variabilidad y el cambio climático sobre los sistemas socio-ecológicos en comunidades indígenas y mestizas de la Huasteca Potosina en México.** Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional, v.32, n.59, 2022. <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1179>
- Cid-Ríos, J. A., Reveles-Hernández, M., Sánchez-Gutiérrez, R. A., & Ramírez-Cabra, N. **Typification of PRODETER bean producers to help climate change in Zacatecas.** Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, v.13, n.4, p.741-748, 2022. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i4.2797>
- Cruz-González, A., Arteaga-Ramírez, R., Sánchez-Cohen, I., Soria-Ruiz, J., & Monterroso-Rivas, A. I. **Impactos del cambio climático en la producción de maíz en México.** Revista mexicana de ciencias agrícolas, v.15, n.1, e3327, 2024. <https://doi.org/10.29312/remexca.v15i1.3327>
- Cruz-Hernández, S., Torres-Carral, G. A., Salcedo-Baca I., & Cruz-León, A. **Percepción social del cambio climático y su relación con la seguridad alimentaria.** Revista Desarrollo, Economía y Sociedad, v.10, n.1, p.7-25, 2021. <https://doi.org/10.38017/23228040.748>
- Donatti, C. I., Harvey, C. A., Martínez-Rodríguez M. R., Vignola, R., & Rodríguez, C. M. **Vulnerability of smallholder farmers to climate change in Central America and Mexico: current knowledge and research gaps.** Climate Dev, v.11, n.3, p.264-286, 2018. <http://doi.org/doi:10.1080/17565529.2018.1442796>
- Franco-Coffré, J. A. **Percepción social de la profesión de enfermería.** Enfermería Actual de Costa Rica, v.1, n.38, p.272-281, 2020. <https://dx.doi.org/10.15517/revenf.v0i38.36930>
- Gallardo-López, F., Castellanos-Potenciano, B. P., Díaz-Padilla, G., Pérez-Vásquez, A. Landeros-Sánchez, C., & Sol-Sánchez, Á. **Disonancia cognitiva ante el cambio climático en apicultores: un caso de estudio en México.** Revista mexicana de ciencias pecuarias, v.12, n.1, p.238-255, 2021. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i1.5213>

González-Suárez, R. D. P., Martínez-Corona, B., Méndez-Cadena, M. E., Pérez-Magaña, A., & Gutiérrez-Villalpando, V. **Género y estrategias locales de adaptación ante la variabilidad climática en San Andrés Hueyacatitla, Puebla, México.** Sociedad y Ambiente, v.1, n.21, p.105-130, 2019. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i21.2042>

González-Martínez, S. L., Silva-García, J. T., Ávila-Meléndez, L. A., Moncayo-Estrada, R., Cruz-Cárdenas, G., & Ceja-Torres, L. F. **El fenómeno de cambio climático en la percepción de la comunidad indígena purépecha del municipio de Chilchota, Michoacán.** Revista Internacional de Contaminación Ambiental, v.33, n.4, p.641-653, 2017. <https://doi.org/10.20937/rica.2017.33.04.08>

Heras-Hernández, F. **Una de acción: el tratamiento mediático de las soluciones del cambio climático.** Revista razón y palabra, v.17, n.3, p.1-19, 2013.

Hernández-Castán, J., & Tapia-Hervert, C. (2023). **Perceptio of climate change effects and adaptability practices of the coffee growers from Puebla, México.** Revista Bio Ciencias, v.10 e1419. <https://doi.org/10.15741/revbio.10.e1419>

Hernández-Salamanca, O. G. **Percepción social de la orientación escolar en orientadores de Bogotá.** REOP - Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, v.31, n.1, p.131-144, 2020. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.31.num.1.2020.27294>

Hernández-Sánchez, M. I., & Travieso-Bello, A. C. **Medidas de adaptación al cambio climático en organizaciones cafetaleras de la zona centro de Veracruz, México.** Tropical and Subtropical Agroecosystems, v.24, n.23, p.1-14, 2021. <https://doi.org/10.56369/tsaes.3462>

Jaramillo-Villanueva, J. L., Guerrero-Carrera, J., Vargas-López, S., & Bustamante-González, A. **Percepción y adaptación de productores de café al cambio climático en Puebla y Oaxaca, México.** Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, v9. n.1, e3170, 2022. <https://doi.org/10.19136/era.a9n1.3170>

Juárez-Sánchez, J. P., Ramírez-Huerta, M., & Ramírez Valverde, B. **Migración: estrategia de adaptación económica campesina ante desastres agrícolas en el Estado de Puebla.** Revista de Geografía Norte Grande, v.82, n.2022, p.109-127, 2022. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022022000200109>

León-Rojas, G. I., Rodríguez-Soto, C., & Padilla-Loredo, S. **La conservación in situ del frijol criollo: construyendo soberanía alimentaria en el sureste del Estado de México.** Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, v.5, n.9, p.125-141. 2020. <http://doi.org/10.35600.25008870.2020.9.00159>

Lluch-Cota, S. E., Velázquez-Zapata, J. A., & Nieto-Delgado, C. **Agricultura, agua y cambio climático en zonas áridas de México.** Recursos Naturales y Sociedad, v.8 n.2, p.35-47, 2022. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2022.08.08.02.0004>

López Medina, A. Y., López, I., & Pardo, M. (2023). **La importancia del deshielo del Ártico para México.** Ciencia ergo sum, v.30, n.3, 2023. <http://doi.org/10.30878/ces.v30n3a2>

Maldonado-Méndez, M. D. L., Monterroso-Rivas, A. I., Escárraga-Torres, L. J., Bustos Linares, E., & Sibelet, N. **Barreras y potencialidades de los productores agrícolas que inciden en su capacidad de adaptación al cambio climático en la Meseta Comiteca Tojolabal, Chiapas, México.** Revista Sociedad y Ambiente, v.1, n.27, p.1-26, 2024. <https://doi.org/10.31840/sya.v2024i27.2897>

Miguel-Velasco, A. E., Torres-Valdez, J. C., & Moreno-Avendaño, J. **El cambio climático en una comunidad originaria. la percepción en Cuilapam de Guerrero, Oaxaca, México.** Revista DELOS, v.8, n.22, p.1-13, 2022.

Mirenda, C. **Percepciones del cambio climático en perspectiva de género en Jalisco, México.** Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales, n.28, n.2020, p.31-48, 2020. doi.org/10.17141/letrasverdes.28.2020.4307

Munguia-Aldama, J., Campos-Hernández, E., Díaz-Vásquez, R., Martínez-Rescalvo, M., & Reyes-Ríos, R. (2021). **Percepciones campesinas sobre los cambios climáticos en Huamuchapa, Guerrero.** RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas, 10(20), 67-89. https://doi.org/10.23913/ricsh.v10i20.252

Orozco-Bolaños, H., Hernández-Vázquez, M., García-Juárez, G., & Suárez-González, G. (2019). **Cambio climático: Una percepción de los productores de maíz de temporal en el estado de Tlaxcala, México.** CIBA Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias, 8(16), 1-26. https://doi.org/10.23913/ciba.v8i16.89

Ramírez-Huerta, M., Juárez-Sánchez, J. P., Ramírez-Valverde, B., Martínez-Carrera, D. C., & Morales-Acoltzi, T. (2021). **Adaptación alimentaria de campesinos productores de maíz ante la variabilidad climática en el centro oriente del estado de Puebla, México.** Estudios sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional, v.3, n.58, e211149. https://doi.org/10.24836/es.v3i58.1149

Rosales-Martínez, V., Francisco-Rubio, A., Casanova-Pérez, L., Fraire-Cordero, S., Flota-Bañuelos, C., & Galicia-Galicia, F. (2020). **Percepción de citricultores ante el efecto del cambio climático en Campeche.** Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, n.11, v.4, p.727-740. https://doi.org/10.29312/remexca.v11i4.1898

Vivanco, P., & Bravo-Benavides, D. (2022). **La percepción social del cambio climático.** Revista Económica, v.10, n.2, p.27-33. http://doi.org/10.54753/rve.v10i2.1463

Zamora-Martínez, M. C. (2015). **Cambio climático.** Revista Mexicana de ciencias Forestales, v.6, n.31, p.04-07.