Estudios Sociales
Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 35, Número 66. Julio - Diciembre 2025
Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

Artículo

Huertos familiares y escasez hídrica en la producción de alimentos

Home gardens and water scarcity in food production

DOI: https://doi.org/10.24836/esv35i66.1633
e251633

Adriana Sandoval-Moreno*
https://orcid.org/0000-0003-2061-3456
asandoval@humanidades.unam.mx

Amparo Sosa-Perdomo**
https://orcid.org/0000-0001-6399-7168
sosaperdomo30@gmail.com

Fecha de recepción: 23 de marzo de 2025.

Fecha de aceptación: 17 de junio de 2025.

*Unidad Académica de Estudios Regionales.
Universidad Nacional Autónoma de México.
**SECIHTI/Unidad Académica de Estudios Regionales.
Universidad Nacional Autónoma de México.
Autora para correspondencia: Amparo Sosa-Perdomo

Resumen

Objetivo: en esta investigación de analizó cómo la escasez de agua impacta la producción alimentaria en huertos de traspatio, reconociendo las problemáticas materiales, económicas y sociales que dificultan su sostenibilidad. Metodología: el estudio se desarrolló en la región Ciénega de Chapala, Michoacán, México, y se centró en la situación de huertos de traspatio. Para ello, se aplicó un cuestionario a 100 jefas y jefes de familia. Además, se llevaron a cabo entrevistas a profundidad con las personas responsables del manejo de los huertos y se realizaron observaciones directas y recorridos de campo en el periodo 2023-2024. Resultados: permiten visibilizar cómo la escasez de agua y la reducción de espacios de cultivo, especialmente entre las nuevas generaciones, configuran un escenario de transformación más que de desaparición de los huertos familiares. Las estrategias comunitarias para el abastecimiento de agua, como la captación pluvial y el reciclaje de aguas domésticas, dan cuenta de una capacidad adaptativa frente a condiciones adversas. Limitaciones: este estudio se centró en la región Ciénega de Chapala, lo cual puede limitar la generalización de resultados. No obstante, los elementos identificados y las estrategias de abastecimiento observadas son potencialmente replicables en otros contextos rurales con condiciones similares. Conclusiones: más que una desaparición definitiva, los huertos familiares muestran una notable flexibilidad ante las condiciones cambiantes, especialmente en contextos de escasez hídrica.

Palabras clave: alimentación contemporánea, agua, agricultura familiar, Ciénega de Chapala, Michoacán, riego.

Abstract

Objective: This research analyzed how water scarcity impacts food production in backyard gardens, recognizing the material, economic, and social problems that hinder their sustainability. Methodology: The study was conducted in the Cienega of Chapala region of Michoacán, Mexico, and focused on the situation of backyard gardens. A questionnaire was administered to 100 heads of households. In-depth interviews were also conducted with those responsible for garden management, and direct observations and field visits were conducted during the 2023–2024 period. Results: The results show how water scarcity and the reduction in growing space, especially among younger generations, are shaping a scenario of transformation rather than the disappearance of family gardens. Community strategies for water supply, such as rainwater harvesting and domestic water recycling, demonstrate an adaptive capacity in the face of adverse conditions. Limitations: This study focused on the Cienega of Chapala region, which may limit the generalizability of the results. However, the identified elements and observed supply strategies are potentially replicable in other rural contexts with similar conditions. Conclusions: Rather than a definitive disappearance, family gardens demonstrate remarkable flexibility in the face of changing conditions, especially in contexts of water scarcity.

Keywords: contemporary food, water, family farming, Cienega of Chapala, Michoacan, irrigation.

Introducción

La agricultura familiar es un reservorio de conocimientos tradicionales que se reflejan en prácticas de cultivo, manejo de especies florísticas, aportes de alimentos básicos y organización familiar. Por el lugar que guardan en la producción de alimentos se puede considerar a la agricultura familiar una oportunidad excepcional para garantizar la seguridad alimentaria, mejorar los medios de vida, gestionar de mejor manera los recursos naturales, proteger los ecosistemas y lograr un desarrollo sostenible (FAO, 2021). Los conocimientos tradicionales en medios socioambientales específicos para el cultivo de diversas especies de flora, junto con la gestión del agua desde el núcleo familiar, podrían ser la clave para la generación de alimentos en contextos de escasez de agua.

El huerto familiar es el espacio donde se desarrollan técnicas agrícolas que contribuyen desde hace años a la subsistencia familiar, a la mejoría de los hábitos alimenticios y por tanto a la seguridad alimentaria; muestran la capacidad de mitigar problemas ambientales como la pérdida de biodiversidad y disminución de los niveles de CO_2 en la atmósfera; fortalecen las relaciones familiares y sociales, proveen de recursos económicos y dan continuidad a la identidad cultural (Martínez-Bustamante y Juan-Pérez, 2009; Mariaca-Méndez, 2012; Cano-Contreras, 2015; Gutiérrez-Cedillo, White-Olascoaga, Juan-Pérez, y Chávez-Mejía, 2015; Bellenda, Galván, García, Gazzano, Gepp, Linari, y Faroppa, 2018; Estrada-Martínez, y Escobar-Salazar 2020).

Existen otros estudios que señalan los factores que afectan a los huertos familiares: se trata de la urbanización, la migración, la pérdida generacional de transmisión de conocimientos y la escasez de agua (Chablé et al., 2015; García-Flores, Calvet-Mir, Domínguez y Gutiérrez, 2018; Sosa-Perdomo, 2018; García Flores et al., 2018; Roselló, 2020). El agua es un bien natural necesario y la fuente de donde se obtiene debe ser segura y de calidad, la familia debe contar, de manera constante, con ella y se encuentre en posibilidades de regar los cultivos, lavar

los alimentos y prepararlos. Respecto a su calidad, debe ser inocua para la salud humana y para los ecosistemas. El énfasis en la seguridad del agua se debe a que el huerto es el espacio donde se mantiene una diversidad de especies florísticas para autoconsumo, medicinales y de ornato. Llama la atención la poca atención que ha recibido el tema agua y huertos familiares en la investigación y sus respectivas publicaciones; el vacío es notable en cuanto a estudios en Michoacán sobre el manejo de agua, el rol de las mujeres en los huertos de traspatio y los cambios en estos espacios y las dinámicas familiares.

En este contexto, surgen interrogantes clave que guían este trabajo: ¿Cómo incide la escasez de agua en la agricultura familiar, en particular, en los huertos de traspatio?, ¿Qué implicaciones tiene el uso de agua contaminada para la seguridad alimentaria?, ¿Qué políticas públicas podrían fomentar la sostenibilidad de estos espacios productivos? y ¿Qué estrategias se han desarrollado desde las propias experiencias familiares para mantener los huertos en condiciones de escasez hídrica? Las preguntas permiten analizar no solo los riesgos que enfrentan los huertos familiares, sino también las respuestas creativas, comunitarias y adaptativas que emergen en un contexto marcado por la incertidumbre ambiental y la desigualdad en el acceso a los recursos.

El objetivo fue analizar la producción de alimentos en huertos familiares ante condiciones de escasez de agua. La investigación se enfocó en el estudio de los huertos de traspatio en la región Ciénega de Chapala, Michoacán. La estructura del texto se divide en cinco secciones: en la primera se hace una breve descripción de la zona de estudio; en la segunda se presenta la metodología y los instrumentos diseñados y aplicados; en la tercera se muestran los resultados de la búsqueda bibliográfica para el estado del arte sobre los tópicos de huertos familiares, el huerto como sistema agroalimentario, agua para cultivar alimentos, la escasez de agua en la agricultura familiar, las estrategias ante la escasez hídrica, las capacidades de almacenamiento y el rol de las mujeres en el cuidado del huerto familiar. En la cuarta sección se hace una

discusión con los datos de las diferentes fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas. Y finalmente, se presentan las conclusiones.

Metodología

Características generales de la región de estudio

La búsqueda de artículos se realizó utilizando combinaciones de palabras clave en español e inglés; "huerto", "huerto de traspatio", "cultivo familiar", "ekuaros", "riego en huertos" y "agua en huertos". En inglés se incluyeron; "home gardens" y "water management". La búsqueda se realizó para publicaciones del período 2020- marzo de 2025, en las siguientes bases de datos: Web of Science, Scopus, Google Académico, SciELO-México y RedALyC. Los estudios se organizaron en tres escalas: internacional, nacional y estatal (Michoacán) y se clasificó según diversas subcategorías temáticas.

Las subcategorías temáticas se agruparon bajo los siguientes criterios: 1) sostenibilidad y medio ambiente (prácticas ecológicas, conservación de recursos naturales y mitigación de impactos ambientales), 2) aspectos sociales y culturales (roles comunitarios, tradiciones, identidad cultural e impacto social de los huertos), 3) innovación y tecnología (uso de herramientas tecnológicas, métodos innovadores y procesos de digitalización), 4) familias rurales (contexto geográfico o demográfico centrado en zonas rurales), 5) familias económicas (análisis de costos, ingresos y mercados locales), 6) manejo y uso eficiente de recursos (optimización de suelo, energía e insumos agrícolas), 7) manejo eficiente de agua (técnicas de riego y estrategias de conservación hídrica), 8) preservación de especies nativas (protección de variedades locales y biodiversidad autóctona), 9) equidad y género (papel de la mujer, participación y desigualdades en el acceso a recursos).

Derivado de la inexistencia de estudios sobre huertos familiares en la región Ciénega de Chapala, Michoacán y la importancia del tema identificado en la propia región, tanto por los cambios en las dinámicas familiares y su relación con la producción de alimentos, como por las

condiciones de escasez de agua superficial y sobrexplotación del agua subterránea, se confirmó la pertinencia de la investigación y se formularon las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los efectos de la escasez de agua en la producción alimentaria de huertos de traspatio y qué factores inciden en su sostenibilidad? y ¿Qué formas de manejo del agua y qué estrategias familiares han surgido frente a la escasez hídrica en estos espacios?

La metodología aplicada fue de tipo mixto, la cual integra la perspectiva cuantitativa basada en la consulta de bases de datos como es el Censo de Población y Vivienda 2020 y el Registro Público de Derechos de Agua, de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), información cruzada con los obtenidos directamente de 100 cuestionarios, usando la plataforma *Google forms,* a jefas o jefes de familia, resultando la aplicación a 42 son hombres y 58 son mujeres, cuyas edades son entre 18 y 52 años.

Desde la perspectiva cualitativa se aplicaron 15 entrevistas semiestructuradas a quienes dieron su autorización para visitar su huerto y fotografiarlo, de tal manera que se pudieron ampliar las respuestas para conocer experiencias, problemáticas y percepciones sobre los huertos familiares. Tanto el cuestionario como las entrevistas se aplicaron en los meses de octubre a diciembre de 2023 y de enero a marzo de 2024 y los datos se sistematizaron en Excel, se obtuvieron porcentajes y realizaron gráficas que fueron analizadas cruzando con datos cualitativos obtenidos por el instrumento de la entrevista.

Tanto el cuestionario como la entrevista estuvieron dirigidas a personas con jefatura en los hogares de la región, a partir del método *bola de nieve*. El cuestionario integró los siguientes ítems: a) Disposición y calidad del agua: tipo de fuentes, capacidad de almacenamiento, percepción sobre la calidad del agua entubada domiciliaria, periodicidad en los hogares durante los meses del año, capacidad de almacenamiento. b) Estrategias de manejo de agua: uso y reúso, conocimiento empírico y su relación con los periodos de lluvia y sequía, responsables de su

manejo en la localidad, participación de los integrantes de la familia para el riego y la diversidad florística, relación entre la existencia del huerto familiar y el agua en casa.

Investigaciones sobre huertos familiares, 2020-2025

Los estudios sobre huertos familiares no son tan prolijos, pese a su importancia en la seguridad alimentaria de las familias en contextos rurales. En el período 2020-2025 se identificaron 57 artículos a nivel internacional, 93 a nivel nacional y solamente dos a nivel estatal, lo que dio un total de 152 publicaciones que directamente abordan el tema. De los reportes estatales uno se realizó en 2022 en la comunidad de Cuanajo, perteneciente al municipio de Pátzcuaro, Michoacán y el otro en 2024 en la región de estudio, Ciénega de Chapala.

Los resultados se presentan en un gráfico de radar (figura 1), el cual da cuenta de las subcategorías en ejes radiales y une cada nivel formando un polígono que conectan los valores obtenidos. El análisis reveló que, a nivel internacional y nacional, las subcategorías más estudiadas son sostenibilidad y medio ambiente y aspectos sociales y culturales, mientras que innovación y tecnología y manejo eficiente de agua registran menor atención. Además, los reportes de estudios a nivel Michoacán son escasos, evidenciando una brecha en la investigación local. Los estudios se concentran principalmente en las áreas mencionadas, así como en familias rurales, familias económicas, manejo de recursos y preservación de especies nativas, con menor énfasis en equidad y género.

Figura 1. Gráfico de tipo radar que muestra los resultados bibliográficos a nivel internacional, nacional y estatal. Fuente: elaboración propia con datos recabados de bases de datos de literatura especializada.

En cuanto a las investigaciones sobre el papel de las mujeres en el cuidado de los huertos familiares, destaca la experiencia sistematizada de la región paracentral de El Salvador, específicamente en Los Nonualcos, departamento de La Paz, y en la parte del Valle de Jiboa del departamento de San Vicente, sobre el importante papel de las mujeres en el manejo del agua y la producción de alimentos: la carga de trabajo a las mujeres y niños, ya que suelen ser quienes se encargan de trasladar, cargar y caminar largas distancias con los recipientes y depósitos con agua, para llevarlos al hogar, desde las distintas fuentes de agua: ríos, quebradas y grifos públicos. Además, es limitada la compra de agua en barriles o recipientes, ya que los costos oscilan entre 48 y 162 dólares mensuales (Rivera-Magaña, 2021).

Región de estudio: Ciénega de Chapala, Michoacán, México

En el centro de México se localiza el estado de Michoacán y al noroeste se encuentra la región Ciénega de Chapala, un valle casi plano, con poca o nula pendiente, con una altitud de 1,550 metros sobre el nivel del mar (Conagua, 2024), conformada por diez municipios: Vista Hermosa, Cojumatlán de Régules, Ixtlán, Jiquilpan, Marcos Castellanos, Pajacuarán, Briseñas,

Sahuayo, Venustiano Carranza y Villamar (figura 2). La región está en la provincia llamada Eje Neovolcánico: es una faja de terreno que atraviesa al país de este a oeste.

Figura 2. Región de estudio: Ciénega de Chapala, Michoacán. Fuente: elaboración propia. Apoyo cartográfico de José Pablo Muñoz Pérez con datos de Shutterstock, 2024 y Medina, 2024.

Las aguas superficiales de la región se integran por el lago de Chapala, los ríos Lerma y Duero y otros ríos como arroyos intermitentes. El acuífero Ciénega de Chapala cubre una superficie aproximada de 1,590 km² (Conagua, 2024) con un déficit de 4,311,598 m^3 anuales

(Conagua, 2024). El clima dominante es semicálido subhúmedo con lluvias en verano, que cubren los meses de junio a octubre; julio es el mes más lluvioso, con una lámina de 235 mm. Datos de la Comisión Nacional del Agua especifican que la precipitación media anual es de 719 mm, mientras que la temperatura media anual varía entre 17 y 24º C., con la particularidad de que la evaporación potencial media mensual es mayor que la precipitación media respectiva en todos los meses (Conagua, 2024).

Los municipios de la región de estudio se configuran por la cabecera municipal y en los alrededores se sitúan comunidades rurales con menos de 2,500 habitantes. El sistema de ciudades lo componen dos localidades casi unidas: Sahuayo y Jiquilpan. En ambas ciudades están establecidos los servicios gubernamentales, bancarios, educativos y de salud, mientras que, en las rurales destacan las actividades agropecuarias. En el valle se cultivan maíces híbridos con riego, además de sorgo, trigo y en menos medida hortalizas para el mercado regional y nacional. En las zonas de ladera se identifica la agricultura de temporal, especialmente de maíces criollos, algunas familias realizan la pequeña ganadería de bovinos y en menor medida de caprinos. La propiedad ejidal y pequeña propiedad prevalecen, aunque hay un mercado de renta de tierras que ha permitido el acaparamiento de las mejores tierras con agua para cultivos más productivos como es el agave y las frutillas.

Las familias del ámbito rural ocupan pequeños espacios de tierra para el cultivo de la milpa, donde la maquinaria no puede ingresar por las condiciones pedregosas y en ladera, es precisamente el trabajo manual de los hombres quienes lo hacen en estos espacios llamados Ekuaros, palabra purépecha que significa patio. Por otra parte, los espacios verdes junto a la vivienda son mantenidos por el trabajo femenino, en estos huertos de traspatio se pueden encontrar frutales y otras plantas de consumo y uso familiar, además de ornato; es también el lugar donde se encuentra el lavadero, la pila y el tendedero de ropa, además de la crianza de animales como gallinas, perros y gatos.

Resultados

El huerto como sistema agroalimentario

El huerto es un sistema organizado y mantenido por la familia, donde se aplican técnicas y usos culturales que se van adaptando a los cambios en la dieta alimenticia (Mariaca, 2012) y en el cuidado de la salud, así como a la existencia del agua en los hogares. Se trata de un agroecosistema donde se cultivan hortalizas, árboles frutales y especies de sombra, así como plantas de ornato, mientras que en los límites del terreno se pueden encontrar árboles de sombra y pequeños arbustos, donde se aprecia una diversidad de elementos florísticos ornamentales, que determina en parte la conformación florística, así como su relación y adaptación al clima, los tipos de suelo, relieve, exposición solar y el manejo del agua.

Si bien las condiciones ambientales y climáticas favorecen la existencia de ciertas especies en el huerto, al ser cultivos de carácter familiar, cada espacio es único y su composición florística como animal depende de los gustos y necesidades de cada familia. Luego entonces, existen especies compartidas entre los huertos de la Ciénega de Chapala, cuyas funciones y nombres comunes se plasman en la tabla 1. Las especies florales y su uso en huertos resultaron de las observaciones en campo durante el año 2024, en que se identificó la recurrencia de especies en los huertos familiares, con más o menos existencia en éstos, dependiendo del tamaño del espacio y la disponibilidad de agua para el riego de frutales y plantas.

Tabla 1.
Especies florales y su uso en huertos de la Ciénega de Chapala, 2024

Frutales para consumo	Hortalizas y granos para consumo	Plantas medicinales	Árboles para sombra y consumo	Árboles para cerco y consumo	Solo ornato
Aguacate Papaya Limón Ciruela Níspero Guayaba Naranja	Cebolla Cilantro Fresa Chile Chayote Calabaza Maíz Frijol	Hierbabuena Sábila Muicle Pasiflorina Hoja santa romero Albahaca Chaya Ruda Cedrón Moringa Poleo Vaporub	Guamúchil Morera	Chaya Guamuchil Nopal	Corona de cristo Geranios Aves de paraíso Palmeras Rosales

Fuente: elaboración propia con trabajo de campo y cuestionario aplicado. Ciénega de Chapala, Michoacán, 2024.

La diversidad de flora encontrada en los huertos guarda un uso principalmente comestible para la familia, otras, un uso medicinal, pues atienden síntomas comunes gastrointestinales y dolores del cuerpo. En el caso de los árboles con follaje, su uso proporcionar sombra, otros se promueven como cercas perimetrales, así como otros son comestibles por sus frutos u hojas. Las plantas de ornato son elegidas principalmente por las mujeres responsables del huerto, debido al gusto estético de sus follajes, flores o inflorescencias. El cultivo de hortalizas y granos son con el propósito de autoconsumo y en algunos casos se encontró que también se comercializa de manera ocasional, ya que no es su objetivo la venta sino el consumo familiar. La cebolla, el cilantro, el chile, la calabaza y el chayote requieren de un ciclo de riego para su desarrollo, especialmente en la época de más calor y nulas lluvias, que es de marzo a mayo.

La escasez de agua en la agricultura familiar

El ciclo del agua ha sido alterado por las actividades antrópicas, afectando los ecosistemas y su disposición para todos los usos. Las repercusiones negativas son por la baja capacidad de agua captada desde las zonas altas, donde hay deforestación y cambio de uso de suelo, ya sea para cultivo, agostadero o urbano, reduciendo las áreas de recarga de agua, entre otras afectaciones.

Ligado a ello, las cuencas medias y de almacenamiento están notablemente bajas del nivel promedio de agua en temporada de sequía, ya que los flujos de los ríos intermitentes son muy limitados o se secan. Es, precisamente, en la temporada de sequía (de marzo a mayo) cuando el agua subterránea se extrae para riego agrícola y hay una mayor demanda para las necesidades de los hogares por medio de la infraestructura hidráulica. En México se calcula que el 75.7 % del agua es usada para la agricultura (la superficial representa el 42.87 % y la subterránea el 25.20 %) (Conagua, 2023).

Como se aprecia en la figura 3, son seis las formas de abastecimiento de agua para el riego de los huertos familiares en la Ciénega de Chapala. El agua entubada es la principal fuente (51 %), seguida por el agua de lluvia (39 %). En un lejano tercero y cuarto lugar, se encuentran la noria o pozo y el río. En menor porcentaje general se encuentran los jagüeyes y los manantiales de la región.

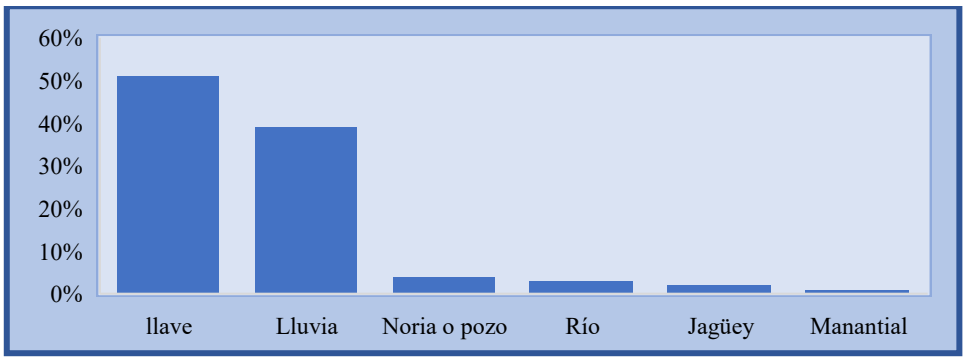

Figura 3. Tipos de riego del huerto familiar. Porcentajes. Fuente: elaboración propia con información del cuestionario aplicado, 2023-2024.

Los meses de marzo, abril y mayo son difíciles para las comunidades rurales de la Ciénega, pues el agua escasea. Para los campesinos que cultivan de temporal, hasta hace unos diez años las lluvias iniciaban el 15 de mayo, fecha relacionada con la celebración de San Isidro Labrador a quien, bajo la creencia católica, se le considera un santo relacionado con las buenas cosechas. En torno a esta celebración, se realiza una misa y una procesión por las calles con el

santo a cuestas, para pedir buenas lluvias. No obstante, para las personas del campo ha sido notorio el cambio climático pues las lluvias no acontecen en dicha fecha, pues en los últimos cinco años, estas se han recorrido hacia fines de mayo o principios de junio. Estas dos o tres semanas sin agua pluvial representan no solo angustia para quienes dependen de sus cultivos, sino el aumento del riesgo a perder sus cosechas si se siembra después del barbecho y no llueve lo suficiente para que germine la semilla (Trabajo de campo, 2023-2024).

En consonancia con lo anterior, el 43 % de las personas entrevistadas señalaron que no cuentan con el servicio constante de agua entubada, mientras que el 57 % tiene agua todos los días (figura 4). Por su parte, el 31 % de las familias recibe agua en sus casas con una frecuencia de uno a dos días por semana, mientras que el 3 % cada 15 días. Esta última situación está asociada a la compra de pipas (2 %). Dentro de las estrategias solidarias comunitarias está el recibir agua de la casa de un vecino (2 %), sin especificar la frecuencia, quien probablemente cuente con un aljibe, pozo o noria. Solo el 1 % manifestó que no cuenta con servicio de agua entubada, acción que obliga a las familias a acudir a las tomas de agua comunitarias y recolectar la de lluvia, así como a comprar cantidades del líquido por medio de pipas, para abastecer los servicios básicos de su hogar (Trabajo de campo y entrevistas, 2023-2024). Dada la restricción hídrica, donde grupos de población no tienen acceso a redes de distribución de agua o el acceso es limitado, se genera un mercado de agua abastecido mediante pipas (Mora-Martínez, Mora-Flores, García-Sánchez, Palerm-Viqueira y Sangerman-Jarquín, 2018).

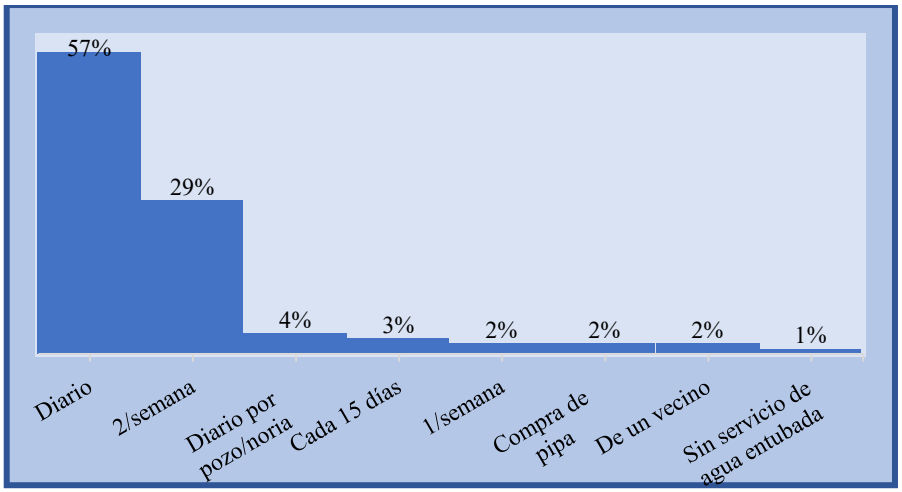

Figura 4. Disposición de agua dentro de la vivienda, región Ciénega de Chapala. Fuente: elaboración propia con información del cuestionario aplicado, 2023-2024.

Aunque el total de las personas entrevistadas cuenta con toma de agua en sus casas, no tienen por seguro contar con el líquido, como tampoco se asegura la calidad para su consumo directo. Carecen de agua en las localidades de Sahuayo, Jiquilpan y Ojo de Rana, municipio de Marcos Castellanos esta última, al contar solo dos veces a la semana. El caso más extremo es la localidad de Los Remedios, municipio de Jiquilpan, donde hay agua una vez cada quince días y, en ocasiones, han permanecido sin agua por más de dos meses. En general, las familias se ven afectadas por no contar con agua para sus necesidades básicas: preparar alimentos y aseo, así como para el riego de espacios pequeños cultivados, afectando la seguridad alimentaria de las mismas.

Estrategias ante la escasez hídrica

Una de las principales estrategias factibles para la agricultura familiar de la Ciénega de Chapala es la captación de agua de lluvia. Esta práctica favorece el ambiente y la economía. En general, los sistemas de captación caseros usan contenedores de poca capacidad, generalmente de plástico, cerámica o metal (Quispe, 2008). Existen sistemas de captación de aguas de lluvia con más tecnología, que posiblemente requieren de mayor inversión, pero en las zonas donde no se

cuenta con agua o no llega la necesaria para las actividades cotidianas, es notable que las familias implementan materiales de reciclado y realizan instalaciones diseñadas desde su propio ingenio para captar y dirigir el agua a pilas o contenedores de baja capacidad construidos de cemento, piedra o tabique, de entre 200 y 400 litros. Dicha acción se realiza por un 72 % de las personas participantes en el cuestionario y el 28 % no la recolecta.

Otra estrategia es el reciclado de agua. Después de cubrir las necesidades de agua para el aseo personal, lavado de ropa y trastes, así como para el abrevado de animales, se destaca el riego a huertos y jardines con el fin de mantener vivos los árboles frutales y las hortalizas, incluso el maíz y las plantas ornamentales. El agua usada para el aseo lleva una carga de jabón que no daña a la mayoría de las plantas, por lo que es reutilizada para el riego y para el aseo de áreas de la vivienda y descarga de los sanitarios.

La recolección de agua pluvial se realiza, principalmente, por mujeres, quienes mantienen un vínculo más directo de trabajos en el hogar. Asimismo, el reúso de agua para el riego de plantas, sin determinar la fuente de esta, la practican más ellas que los hombres. En ese sentido, del total de entrevistados y encuestados, el 55 % de las mujeres manifestó recolectar agua pluvial, en contraposición con un 59 % de hombres que no la recolectan.

Factores que pueden limitar el riego a huertos familiares

Por otro lado, es importante integrar al análisis la capacidad de almacenamiento de agua familiar, ya que dependerá de cuánta agua se puede almacenar, la disposición de líquido para riego, después de dar prioridad al consumo humano, higiene y aseo. Al ser el agua entubada la principal fuente de abastecimiento para los hogares, los tinacos de 1,100 litros son los más utilizados en Sahuayo, Jiquilpan, la cabecera Marcos Castellanos -San José de Gracia- e Ixtlán. La situación es distinta en las rancherías de la región, donde además de los tinacos, se utilizan tambos de distintas capacidades. En algunas localidades, como en la comunidad Los Cejas, perteneciente al municipio de Jiquilpan, existen jagüeyes dentro de los predios particulares,

como una práctica cultural y estrategias en el manejo de agua. En contraposición, rancherías como Los Remedios, perteneciente también a Jiquilpan, carecen completamente de un pozo de agua y manantial, por lo que las mujeres acuden con cubetas, botes reciclados de suavizantes, detergentes líquidos y de refresco, para acarrear el agua de otras viviendas o tomas públicas, la que almacenan en pilas y aljibes (Trabajo de campo, 2023-2024).

De manera general, el tinaco es el recipiente más utilizado para el almacenamiento de agua, seguido por la cisterna o aljibe. En tercer lugar, se encuentran los tambos y las pilas. Es cada vez menos frecuentes el uso del jagüey como almacenaje de agua para uso del hogar. Al usar tinacos, cisternas y pilas como recipientes para el almacenamiento del agua en las casas, los resultados para este rubro coinciden con las capacidades de éstos. Conjuntando los resultados obtenidos, las capacidades más comunes en la región oscilan entre los 1,100 a 5,000 litros. Las menos usadas están entre los 10,000 hasta 12,500 litros. Es de mención que el 40 % de los entrevistados desconoce las capacidades de los contenedores de sus casas, por lo que no se pudo precisar en la investigación.

Las familias que cuentan con más solvencia económica utilizan tanques de plástico de 100 o 1,100 litros, cisternas o aljibes, con el propósito de colectar el mayor volumen de agua posible. En este sentido, hay una relación entre mayor capacidad económica con mayor capacidad de almacenamiento; por lo que aquellas familias en pobreza y carencia en infraestructura son quienes regularmente tienen recipientes improvisados, adaptados para captar agua pluvial o de la llave.

Discusión

La relación agua y huertos es significativa para la seguridad alimentaria, especialmente en la utilización de estos espacios para la producción de alimentos para consumo familiar, los cuales podrían tener cobertura en el mandato constitucional del artículo 4°, en el que no está especificada esta relación directa sino en forma separada. Esta disociación tiene implicaciones,

ya que no se protege el agua para la producción de alimentos desde el ámbito familiar, acción aun relevante en las localidades rurales.

Pese a que el agua y la alimentación son derechos humanos establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la que especifica que toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad; también al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible (CPEUM, art. 4°, 2024). Por su parte, la Ley de Aguas Nacionales (2023) señala que la gestión del agua "comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua". Sin embargo, desde el ámbito académico, se reconocen otras formas de gestión del agua como la "gestión comunitaria del agua", realizada por actores locales, como serían las familias (Sandoval-Moreno y Günther, 2013). Trascendente sería el reconocimiento del uso del agua familiar y comunitario para el cultivo de alimentos, enfocado al derecho al agua y al cultivo de alimentos para el sustento familiar.

Aparte de esto, se encontró que hay una complicación relacionada con el retardo de las lluvias, en el sentido de los jagüeyes no se recargan para que beba el ganado vacuno y caprino, además que los manantiales merman sus afluentes y los almacenamientos de agua entubada que dependen de éstos también reducen su capacidad de volumen para distribución a las viviendas, a través de la red hidráulica municipal. Las repercusiones van aún más allá, pues los acuíferos de la región están sobreexplotados y, paradójicamente, los pozos de agua profunda han aumentado durante el presente siglo. Las tensiones se manifiestan entre regantes en temporada de sequía, pues aumenta la demanda de riegos. Los impactos directos y negativos para las familias son que el agua de la red de distribución municipal o comunitaria es parcializada a las viviendas, es decir, las familias no cuentan con agua constante durante las 24 horas, ni todos los días, además de que el flujo puede ser reducido.

En este sentido, en la región Ciénega de Chapala la escasez hídrica es generada por las actividades humanas, que reducen las áreas de recarga, aumentan la demanda para riego en las partes bajas y realiza perforaciones para la extracción de agua subterránea. Este panorama afecta también a las familias al poner en riesgo la producción de alimentos en la planicie agrícola como la existencia de los huertos familiares. Esta condición la definen Urquiza- Gómez y Cadenas, (2015) "…como una construcción social, entendiendo que dicho problema se hace presente únicamente en los casos en que diversos grupos sociales son capaces de identificar y comunicar entre si la falta del recurso hídrico u otras dificultades derivadas" (p. 4). De esa manera, la escasez hídrica afecta directamente a las comunidades rurales y a la pequeña agricultura (González-Sandoval, 2021).

En consecuencia, la ausencia de agua en las cantidades necesarias para sustentar adecuadamente los cultivos de maíz, hortalizas, plantas medicinales y árboles frutales ha generado presión hacia las personas que procuran estos espacios. Parte de las estrategias ha sido el riego con agua de la toma domiciliaria, como la captación principalmente por las mujeres, del agua de lluvia en recipientes reciclados, tales como botellas de refresco, botes de suavizantes y detergentes. Lo más común en la región es el uso de tinacos con capacidad de1,100 litros. Ante la ausencia del líquido en la toma, se acostumbra la compra de agua en pipa, mientras que las menos se abastecen del acarreo de agua de manantiales y ríos. En el caso de la gestión social del agua, ésta se integra por los conocimientos tradicionales y las prácticas comunitarias para su acceso, aun cuando sea por tandeo en forma discontinua. Este tipo de gestión aún no ha sido ampliamente integrada a las políticas públicas y programas de Estado para su reconocimiento en la gestión integral del agua ni en la alimentación de tipo familiar o local.

Por su parte, la periodicidad del agua en los hogares se limita a la capacidad de almacenamiento y disposición por parte de las autoridades responsables de la gestión del líquido en el territorio donde se localizan. Otro elemento es la dependencia a las temporadas de lluvias

para el servicio de agua doméstica. Este último elemento es el que ha generado que la disposición diaria de agua en los hogares mexicanos tenga una tendencia negativa: en el año 2012 contaban con agua a diario el 74.49 % de las viviendas, en 2014 se redujo a 73.20 %, en 2015 al 72.95 % y en el 2022 al 66.5 % (CNDH, 2024). En el estado de Michoacán, en 2015 la disposición de agua en las viviendas fue como sigue: el 50.23 % tenía diariamente y pasó a 47.4 % en el 2022; el 34.29 % cada tercer día, el 10.58 % dos veces por semana, el 4 % una vez por semana y 0.9 % de vez en cuando (CNDH, 2024). Por lo menos para la región es estudio, resultados encontrados en la investigación están por arriba de los porcentajes nacionales. Sin embargo, el fenómeno de El Niño presentado en 2023 puede disminuir los resultados obtenidos (Roa-Ortiz et al., 2024).

Aunado a lo anterior, la sequía presentada a nivel nacional durante el 2023 afectó a Michoacán en 110 de 113 municipios, de los cuales 63 fueron calificados con sequía extrema, 30 con severa, nueve con moderada y 8 ocho como anormalmente secos (Conagua, 2024b). En la región de la Ciénega de Chapala los municipios fueron categorizados del 30 de junio del 2023 al mismo día y mes del 2024 con el indicador de D3, es decir, sequía extrema. Respecto a la percepción de la calidad del agua entubada que llega a los domicilios, aunque la mayoría de los encuestados y encuestadas señalaron que el agua que reciben en sus viviendas por la toma púbica está en condiciones aceptables, los datos oficiales muestran baja calidad del agua pues está contaminada. En un estudio realizado de 2012 a 2021 por la Conagua (2023) se analizaron cinco municipios y tres cuerpos de agua superficiales de la región de estudio. Los resultados muestran que los tres cuerpos el río Lerma, Duero y el Lago de Chapala, presentan contaminación de coliformes fecales y calidad intermedia en referencia a la demanda química de oxígeno, lo que coloca al total de doce sitios estudiados por Conagua, a siete en semáforo rojo y cinco en color amarillo. En tales condiciones, ninguno de los ríos y lago referidos cumplen con una calidad de agua para fines de consumo, riego agrícola o de uso potable.

Paradójicamente, la contaminación del agua también incide en su escasez (IMCO, 2023). Pues en el caso de la región, como se constata con los resultados de Conagua antes referidos, se abastecen de agua contaminada por aguas superficiales como por subterráneas. En este último rubro, cuatro de los sitios aparecen en semáforo rojo y cinco en amarillo. Conjuntando dichos resultados oficiales con los datos de la encuesta de esta investigación, se advierte que la percepción de la categoría "normal" para agua que les abastecen es inexacta o corresponde a un suministro de pozos profundos locales que no han sido analizados por la Conagua (2024).

Sobre el conocimiento empírico y por percepción de los meses de lluvias, los meses que las personas encuestadas refieren con precipitación en la región coinciden con los registros de entidades oficiales. A nivel estatal, la temporada de lluvias se presenta en el verano, entre los meses de junio a septiembre, con una precipitación media de 850 mm anuales (INEGI, s.f.). Respecto a la percepción por parte de las personas de una pérdida de temporadas de agua en la región y por tanto en la variación de las lluvias, es un problema a nivel nacional, que incide directamente en la capacidad de las presas y cuerpos de agua superficiales como subterráneos (IMCO, 2023). Cabe destacar que a pesar de que en la región de estudio el río Lerma converge con el lago de Chapala, los sistemas de tratamiento de aguas no funcionan, como tampoco se han implementado estrategias de educación ambiental ni comunitarias para el saneamiento o reúso del agua.

Respecto a las estrategias de manejo de agua, podemos abundar que la recolección de agua pluvial es la más común en la región. Este fenómeno se halla ligado a la escasez hídrica y a un limitado acceso al agua entubada, como también es considerada una práctica autogestiva, sobre todo en periodos de sequía. Sin embargo, a diferencia de otros lugares del país, no existen depósitos comunitarios de agua de lluvia, como es el caso de la comunidad de La Lupita, en el estado de México, donde en la cuenca alta del río Lerma (el mismo cuerpo de agua que llega hasta la región de estudio) están organizados para tal fin (Martínez-Mendoza y López-Zamora,

2024). Sin embargo, en la región, una parte de esta agua es utilizada para el riego de las plantas de la casa, como también el agua reutilizada.

En la Mixteca oaxaqueña existe un diseño de tanques adecuados a dicha región, de acuerdo a las temporadas de lluvia y secas (Álvarez-Olguín, Cisneros-Cisneros, Sustaita-Rivera, Morales-Luis y Herrera-Arellano, 2022). Esa misma técnica podría ser parte en el área de estudio de las estrategias de manejo de agua como de su gestión, ya que el conocimiento empírico como por percepción respecto a los meses con precipitación coinciden con las épocas de lluvias de registros oficiales, lo que permitiría un mejor manejo y gestión del agua tanto en las casas como en las comunidades, coincidiendo de esa manera con Castro et al., (2020), quien considera que la captación de agua de lluvia consolida dentro de las viviendas beneficios de carácter ambiental, sociales y económicos.

El rol de las mujeres en el cuidado del huerto familiar

El huerto está a cargo principalmente de la mujer y el agua es un elemento fundamental para mantenerlo. Son las mujeres quienes realizan las estrategias de almacenamiento, captación pluvial y el manejo dentro de la vivienda. Es por ello que las agendas gubernamentales en materia hídrica deben incluirlas, con el propósito de mejorar la calidad de vida de las mujeres, específicamente por la obligación y necesidad impuesta y/o asumida en las tareas de recolección del agua y su gestión dentro del hogar, puede ser un factor que las haga más vulnerables ante la falta de agua en casa (Soares, 2009). De esa manera, la existencia del huerto no solo depende de la presencia del agua, sino de la participación de los integrantes de la familia en la configuración y riego del mismo.

En la manutención del huerto participan varios miembros de la familia, pero especialmente son cuidados por las mujeres mayores, aunque también se encontraron casos donde el jefe de familia colabora. Tanto en la encuesta como en las entrevistas destacó que en las generaciones jóvenes es reducido el vínculo con los huertos o el cultivo.

Los huertos más grandes no llegan a medir una hectárea, pero en estos se cultiva maíz, calabaza, nopales, árboles frutales como granada, nísperos, limón, aguacate, entre los más comunes. Mientras que en los más pequeños se encuentran plantas de ornato en su mayoría, si el espacio, luz y agua lo permiten, hay árboles frutales. Sin importar el tamaño, cuando se cultivan hortalizas, a éstas se les asigna un espacio en tierra o en macetas, que tienen las condiciones ideales de sol, agua y ventilación.

Son las mujeres quienes buscan mantener este espacio con flores y de hojas para adornar espacios de la vivienda. Además, se encuentran plantas de utilidad medicinal, como la hierbabuena (*Mentha spicata*), sábila (*Aloe vera*), muicle (*Justicia spicigera*), pasiflorina (*Passiflora incarnata*), hoja santa (*Pipper sanctus*), romero (*Rosmarinus officinales L.),* albahaca (*Ocimum basilicum*), chaya (*Cnidoscolus chayamansa McVaugh*), ruda (*Ruta graveolens*), cedrón (*Aloysia citrodora*) moringa (*Moringa oleifera*), poleo (*Mentha pulegium*) y el vaporub (*Plectranthus coleoides*) (Sosa-Perdomo, 2024). La presencia de sequías, como la del año 2023, ha generado presión para quienes cultivan la tierra, ya que para que las plantas se desarrollen y den su fruto se requiere de agua suficiente.

El conocimiento de las mujeres entrevistadas sobre el régimen de lluvias en la región coincide con los registros oficiales: la temporada de lluvias es de junio a septiembre y los meses secos de diciembre a mayo. Las mujeres adultas, de 50 años y más, señalaron que las lluvias se presentan de junio a septiembre, mientras que en edades entre los 19 a 30 años las respuestas fueron diversas, incluyendo los meses de mayo, octubre y diciembre. Ligado a la disposición de agua, el 90 % de las mujeres reúsa el agua de sus casas para el riego de las plantas en sus huertos familiares, en contraposición de un 69.5 % de hombres que realizan tal práctica. De esa manera, ambos evitan la compra de agua para dicha actividad.

Para Quispe (2008), el traspatio es el espacio idóneo para implementar la captación de agua de lluvia. La captación de agua es una actividad clave para contar con el vital líquido y,

por tanto, para disponer de ésta para el consumo, aseo y sembrar en el traspatio. Por ejemplo: en comunidades rurales de Tlaxcala se trabajó con veinte familias en la captación y almacenamiento de agua de lluvia en cisternas de ferrocemento con capacidad de más de 30 mil litros, lo que permitió tener "alimentos sanos y nutritivos o tener algún ingreso adicional con la venta de los excedentes" (Quispe, 2008, p. 82). En República de El Salvador, el sistema de captación de agua de lluvia con capacidad de 25 mil litros cubrió la demanda de agua de 15 familias en las comunidades rurales durante dos meses y significó dejar o comprar menos agua de barril (Rivera-Magaña, 2021). Finalmente, la práctica de recolección de agua se explica por el aprendizaje en la familia, de mujeres madres y abuelas recolectoras de agua para preparar alimentos, regar las plantas del huerto, abrevar animales de patio y de carga; incluso, para el consumo directo cuando no llega hasta los hogares o es insuficiente.

En ese el anterior contexto, los huertos se encuentran en riesgo de desaparición, pues las principales cuidadoras son adultas mayores. En la región no se cuenta con programas gubernamentales ni organización comunitaria, donde existan programas o estrategias de corte local, adecuados a investigaciones previas sobre huertos familiares y agua, que fortalezcan, acompañen y fomenten su existencia como un estilo de vida saludable y autosustentable. Tal es el caso en otras regiones relativamente cercanas a la Ciénega de Chapala, como lo es la Costa Sur del estado de Jalisco, donde las mujeres agrosilvicultoras del municipio de Cuautitlán de García Barragán se han empoderado, convirtiendo sus huertos familiares en un sustento para la alimentación familiar, con tendencia a la soberanía alimentaria (Ramírez-Villeda, Navarro-Orozco, Rosales-Adame, Cevallos-Espinosa y Gutiérrez-Gómez, 2023).

Limitaciones

La limitación principal de esta investigación fue la inseguridad en la región provocada por la delincuencia organizada, que incidió de manera determinante en el tamaño de la muestra, pues

restringió el número de entrevistas presenciales y generó la aplicación de un cuestionario a través de una plataforma electrónica, para facilitar la recolección de datos.

Conclusiones

El huerto familiar es el espacio donde coexisten flora y fauna diversa que conforman un agroecosistema de especies introducidas, nativas y toleradas, cuyas funciones principales son: ornamentales, alimenticias, recreativas, medicinales y ecosistémicas. En la Ciénega de Chapala los huertos familiares presentan diversas condiciones: en las localidades más rurales se identificó que estos espacios verdes son promovidos por la familia, exhiben una mayor diversidad de especies florísticas vinculadas a la alimentación y ornato. No obstante, se comprobó que en varias familias, vinculadas con la dinámica laboral de las ciudades, el traspatio, si bien no se ha eliminado, este es reducido, pues está desvinculado de los estilos de vida individuales de los miembros de las familias y su utilidad apunta a la recreativa, pues se siembran más plantas cuyo uso es más ornamental, principalmente hojas sin flores, por lo que se están perdiendo paulatinamente en los huertos familiares de la región las funciones medicinales, alimentarias y ecosistémicas.

Los testimonios recuperados de las entrevistas apuntan a una reducción en el mantenimiento de los huertos por parte de las nuevas generaciones, así como a contar éstos y éstas con escasos conocimientos sobre el uso de las plantas para consumo o medicinales, en comparación con sus antecesores. La situación se vuelve crítica ante las condiciones de escasez de agua para el riego de estos espacios, así como por la carencia de vivienda propia para instalar o mantener un huerto; lo anterior provoca una dependencia hacia el mercado de alimentos y complica la economía familiar.

Las familias que continúan manteniendo los huertos, particularmente en las zonas rurales, utilizan la estrategia de captación de agua de lluvia, complementada con la obtenida del hidrante en la vivienda y la reutilización de agua para diversos usos en el hogar. El agua para huertos,

ya sea con plantas de ornato o para la alimentación, es una relación indisociable que enfrentan las familias cuando escasea el líquido vital. Cuando se presentan sequías o no llueve a tiempo, las altas temperaturas hacen que la demanda de agua aumente para todas las necesidades del hogar, generando presión para contar con el líquido. Aunque el huerto no es una prioridad central, las familias tratan de conservarlo aún en tiempo de secas y, para ello, en ocasiones compran agua en pipa o la consiguen de otras viviendas vecinas, hasta que llegan las lluvias.

En materia de género, las mujeres son las principales actoras para mantener la funcionalidad del huerto y las que recrean los conocimientos tradicionales, por lo que juegan un papel importante en la preservación del espacio, que se puede asociar más a un jardín en las áreas urbanas. Las mujeres generan estrategias para abastecerse de agua: mediante la colecta de agua de lluvia en envases reciclados de diversas medidas, así como el agua que usan para el aseo de enseres o espacios de la vivienda y para el riego de plantas en el huerto, traspatio o jardín.

Finalmente, el Estado no ha dado relevancia a los huertos familiares para contar con políticas públicas que promuevan los conocimientos tradicionales y las prácticas ligadas al fomento y sustento de estos espacios verdes, en los que la producción de alimentos puede contribuir a la dieta familiar y a las especies de flora empleadas en la medicina tradicional. Se deben diseñar políticas públicas para fomentar estos espacios desde el ámbito familiar, que podrían ser: mantener el cultivo familiar ya existente, fomentar la instalación de otros, hacer un registro de las especies florísticas, sus usos, conocimientos y prácticas locales para su conservación. Además, crear espacios comunitarios para quienes estén interesados en cultivar alimentos que favorezcan la diversidad en la dieta local. Capacitar a las personas, especialmente a las nuevas generaciones, en opciones de manejo de agua, como es la pluvial y la reciclada, para contar con agua para riego. Los conocimientos sobre el ciclo del agua en las regiones favorecerán una ética sobre el medio ambiente, el manejo integral del agua y la alimentación

sana. Apoyar a la investigación sobre las contribuciones de estos espacios verdes, tomando en cuenta la multidimensionalidad: social, económico, ambiental y cultural.

Una conclusión clave es la necesidad de fortalecer estrategias comunitarias e institucionales para el acopio, conservación y aprovechamiento del agua. Investigar e impulsar tecnologías accesibles, así como prácticas tradicionales de manejo del agua, se vuelve fundamental para sostener la producción agroalimentaria en pequeña escala. Reconocer el valor de estos huertos no solo como espacios productivos, sino también como territorios de conocimiento, cultura y vínculo con la tierra, es esencial para avanzar hacia modelos de vida más sostenibles y justos. Por último, una reducción en la producción de estos espacios afecta en la disposición de alimentos sanos y económicos a la familia, pero también es una forma adaptativa que merece ser estudiada con mayor profundidad.

Agradecimientos

Agradecemos a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), así como a la Unidad Académica de Estudios Regionales, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UAER-UNAM), por proporcionar los recursos necesarios para realizar esta investigación.

Referencias bibliográficas

Álvarez-Olguín, G., Cisneros-Cisneros, C., Sustaita-Rivera, F., Morales-Luis, R. y Herrera-Arellano, I. (2022). Dimensionamiento óptimo de tanques de sistemas de captación de agua de lluvia para uso doméstico. *Tecnología y Ciencias del Agua*; Jiutepec. *13(6)*, 166-208. doi: https://doi.org/10.24850/j-tyca-13-06-04

Bellenda, B., Galván, G., García, M., Gazzano, I., Gepp, V., Linari, G. y Faroppa, S. (2018). Agroecological urban agriculture: More than a decade working together the Agronomy College (Udelar) with diverse social groups. *Agrociencia Uruguay*, *22(1)*, 140-151. doi: https://doi.org/10.31285/agro.22.1.15

Cano-Contreras, E. J. (2015). Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria. *Revista Pueblos y fronteras digital*, *10(20)*, 70-91. doi: https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2015.20.33

Castro, J. E., Sauri Pujol, D., Sanzana Calvet, M., Tagle-Zamora, D., Miranda, R. de S., Ferreira, L. T., Attias Sole, A. M. y Lombardo Lopez, R. (2020). *Rainwater harvesting and management in urban and rural settings: general introduction and experiences from Argentina, Brazil, Chile, Mexico, and Paraguay (in Portuguese and Spanish).* doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.6944148

Chablé-Pascual, R., Palma-López, D. J., Vázquez-Navarrete, C. J., Ruiz-Rosado, O., Mariaca-Méndez, R. y Ascensio-Rivera, J. M. (2015). Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios, 2(4),* 23-39. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007902820150001000003&lng=es&tlng=es

Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH, 2024). *Agua. Ficha técnica.* Recuperado de https://desca.cndh.org.mx/indicadores/Agua.

Comisión Nacional del Agua (Conagua, 2024a). *Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Ciénega de Chapala (1607), Estado de Michoacán.* Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas. Recuperado de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/michoacan/DR_1607.pdf

Conagua (2024). *Calidad del agua superficial.* Recuperado de https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua

Conagua (2023). *Estadísticas del Agua en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/Descargas/pdf/EAM2023_f.pdf

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2022). *Informe de pobreza y evaluación 2022. Michoacán*. Ciudad de México: Coneval. Recuperado de https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_pobreza_evaluacion_2022/Michoacan.pdf

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM, 2024). *Artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México: Unidad de Política Migratoria, Registro e Identidad de Personas. Recuperado de http://www.politicamigratoria.gob.mx/work/models/PoliticaMigratoria/CPM/DRII/normateca/nacional/CPEUM.pdf

Estrada-Martínez, M. E. y Escobar-Salazar, D. C. (2020). Desarrollo de huertos familiares por los adultos mayores guabeños de la provincia El Oro, Ecuador. *Coodes*, *8(2)*, 349-361. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-340X2020000200349&lng=es&nrm=iso

Food and Agriculture Organization (FAO, 2021). *Introducción al Decenio de las Naciones Unidas de la Agricultura Familiar.* Recuperado de https://www.fao.org/family-farming-decade/home/es/#:~:text=La%20agricultura%20familiar%20fomenta%20sistemas,alimentos%20saludables%2C%20nutritivos%20e%20inocuos

García-Flores, J. C., Calvet-Mir, L., Domínguez, P. y Gutiérrez, J. (2018). Buenas prácticas de desarrollo sostenible: el huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano. En J. Mora (Ed.), *Gestión ambiental y desarrollo sustentable: experiencias comparadas* (pp. 127-138). España: Thomson Reuters/Aranzad.

González-Sandoval, L. (2021). *Causas y efectos de la escasez hídrica en la comuna de Tiltil, 2008-2020* (Tesis de licenciatura). Universidad de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades.

Gutiérrez-Cedillo, J., White-Olascoaga, L., Juan-Pérez, J. y Chávez-Mejía, M. (2015). Agroecosystems of familiar orchards at subtropical mexican highlands. A systemic vision. *Tropical and Subtropical Agroecosystems, 18(3).* doi: http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.1844

Instituto Mexicano para la Competitividad, A. C. (IMCO, 2023). *Aguas en México, ¿Escasez o mala gestión? México*. Lugar de Publicación: Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. Recuperado de: https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2023/02/Resumen-ejecutivo_Aguas-en-Mexico.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía (INEGI, s.f.). *Cuéntame… Información por entidad. Michoacán de Ocampo.* Lugar de publicación: INEGI Recuperado de https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/territorio/clima.aspx?tema=me&e=16#:~:text=Las%20lluvias%20se%20presentan%20durante,es%20de%20850%20mm%20anuales

Ley de Aguas Nacionales de 1992 (2023). Última reforma publicada. *Diario Oficial de la Federación* el 8 de mayo, México. Recuperado de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf

Mariaca-Méndez, R. (2012). *El huerto familiar del Sureste de México.* México: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco, El Colegio de la Frontera Sur.

Martínez-Bustamante, R. y Juan-Pérez, J. I. (2009). Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas. *Anales de Antropología*, *39(2).* doi: https://doi.org/10.22201/iia.24486221e.2005.2.9966

Martínez-Mendoza, A. y López-Zamora, D. (2024). *Autogestión del agua: usos de la captación de lluvia. El caso de Sierra de México.* Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias, 3, 695. doi: https://doi.org/10.56294/sctconf2024695

Mora-Martínez, E., Mora-Flores, J. S., García-Sánchez, R. C., Palerm-Viqueira, J. y Sangerman-Jarquín, D. M. (2018). Comercialización de agua por pipas en el oriente del Valle de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 9(3)*, 701-707. doi: https://doi.org/10.29312/remexca.v9i3.1227

Quispe-Limaylla, A. (2008). Captación de agua de lluvia para la agricultura familiar, una experiencia en comunidades rurales de Tlaxcala. *Boletín del Archivo Histórico del Agua*, 13, 82-91. Recuperado de https://biblat.unam.mx/es/revista/boletin-del-archivo-historico-del-agua/articulo/captacion-de-agua-de-lluvia-para-la-agricultura-familiar-una-experiencia-en-comunidades-rurales-de-tlaxcala

Rivera-Magaña, R. (2021). *Agroforestería y manejo de suelos en la sierra Tecapa. Colección de Experiencias DAKI-Semiárido Vivo*. Cuaderno de Casos Corredor Seco Centroamericano. (2). DAKI-Semiárido Vivo, San Salvador, El Salvador. Recuperado de: https://semiaridovivo.org/wp-content/uploads/2022/08/DAKI_CSC_1_APAOSIETE_ESP_vf.pdf

Roselló, J. (2020). El huerto de Roselló. *Métode. Revista de difusión de la investigación, 3(106)*, 98. Recuperado de https://metode.es/revistas-metode/secciones/huerto-rosello/el-riego-en-el-huerto.html

Sandoval-Moreno, A. y Günther, M. G. (2013). La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: Otros acercamientos a la sustentabilidad. *Ra Ximhai, 9(2)*, 165-179. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46128964012

Soares, D. (2009). Mujeres y agua. Reflexiones desde Morelos. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente, 9(18)*, 49-77. Recuperado de https://sociedadesruralesojs.xoc.uam.mx/index.php/srpma/article/view/145.

Sosa-Perdomo, A. (2018). *Conocimientos tradicionales en torno a los huertos familiares en la Región Oriente de Michoacán, México* (Tesis doctoral). Tecnológico Nacional de México, Campus Oaxaca, Oaxaca de Juárez, México.

Sosa-Perdomo, A. (2024). Conocimientos tradicionales relativos a la biodiversidad en huertos familiares y ekuaros del noroeste de Michoacán. *Transregiones. Revista de Estudios Sociales y Culturales, 4(8),* 1-14.

Ramírez-Villeda, R., Navarro-Orozco, V., Rosales-Adame, J. J., Cevallos-Espinosa, J. y Gutiérrez-Gómez, B. C. (2023). La agrosilvicultura rural del ejido Ayotitlán, Cuautitlán de García Barragán, Jalisco, pilar en la soberanía alimentaria. *Avances en Investigación Agropecuaria*, *27*(Suplemento II), 26-27. doi: https://doi.org/10.53897/RevAIA.23.27.42

Roa-Ortiz, S. A., Tarazona Velásquez, R., Rojas Ramírez, D. A., Martínez Camelo, F. E. y Forero Camacho, C. A. (2024). El fenómeno del niño 2023: la agricultura y sus repercusiones en colombia: The el niño phenomenon 2023: agriculture and its repercussions in colombia. *E-CUCBA*, *(21),* 115-120. doi https://doi.org/10.32870/e-cucba.vi21.328

Urquiza-Gómez, A. y Cadenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. *L'Ordinaire des Amériques*, *218*. doi. https://doi.org/10.4000/orda.1774