



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

Escuela Nacional de Estudios Superiores,
Unidad Morelia

AGROSILVI-CULTURAS-
METEOROLÓGICAS EN UNA CIUDAD
INTERMEDIA: ANÁLISIS DE LA
ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO
CLIMÁTICO EN MORELIA,
MICHOACÁN, MÉXICO.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

P R E S E N T A

FERNANDO ALDAIR VALENCIA VÁZQUEZ

DIRECTORA DE TESIS: DRA. ANA ISABEL MORENO CALLES

MORELIA, MICHOACÁN

AGOSTO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ESCUELA
NACIONAL
DE ESTUDIOS
SUPERIORES
UNIDAD MORELIA

10
años
(2011-2021)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD MORELIA
SECRETARÍA GENERAL
SERVICIOS ESCOLARES

MTRA. IVONNE RAMÍREZ WENCE

DIRECTORA

DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

PRESENTE

Por medio de la presente me permito informar a usted que en la **sesión ordinaria 01** del **Comité Académico** de la **Licenciatura en Ciencias Ambientales** de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), Unidad Morelia, celebrada el día **20 de febrero de 2023**, se acordó poner a su consideración el siguiente jurado para la presentación del Trabajo Profesional del alumno **Fernando Aldair Valencia Vázquez** de la Licenciatura en **Ciencias Ambientales**, con número de cuenta **314230197**, con el trabajo titulado: **"Agrosilvi-culturas-meteorológicas en una ciudad intermedia: análisis de la adaptación ante el cambio climático en Morelia, Michoacán, México"**, bajo la dirección como tutora de la **Dra. Ana Isabel Moreno Calles**.

El jurado queda integrado de la siguiente manera:

Presidente:	Dra. Yadira Mireya Méndez Lemus
Vocal:	Dra. Ek del Val de Gortari
Secretario:	Dra. Ana Isabel Moreno Calles
Suplente:	Dra. Rosaura Citalli López Binnqüist
Suplente:	Dr. Jesús Juan Rosales Adame

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Morelia, Michoacán a 25 de julio de 2023.

DRA. YUNUEN TAPIA TORRES
SECRETARIA GENERAL

CAMPUS MORELIA

Antigua Carretera a Pátzcuaro N° 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta
58190, Morelia, Michoacán, México. Tel: (443)689.3500 y (55)5623.7300. Extensión Red UNAM: 80614
www.enesmorelia.unam.mx

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES



A la **Universidad Nacional Autónoma de México** por albergarme y guiarme desde 2013, en la **ENP 9**. Por todos los apoyos y aprendizajes que me ha otorgado desde entonces y hasta ahora: las becas, las instalaciones, las amistades, la oportunidad de ejercer mi profesión y por permitirme realizar una movilidad en el extranjero. Por la pertinencia y responsabilidad que tengo de aportar en la construcción de una mejor universidad.

A la **ENES Morelia** y la **licenciatura en Ciencias Ambientales** por cambiar mi vida. A la planta docente de esta y otras licenciaturas de la ENES, al personal administrativo y de confianza, gracias por acompañarme y enseñarme tanto en lo personal y lo profesional.

Al soporte técnico, académico y el apoyo económico que recibí de los siguientes proyectos, gracias a los cuales me mantuve durante y después de la pandemia, y que me han permitido concluir este trabajo de titulación:



Proyecto DGAPA-PAPIIT-UNAM AG200720, *Agricultura y agroforestería familiar y social en contextos de cambios locales y globales*.

Proyecto DGAPA-PAPIME-UNAM PE209517, *Etnoagroforestería y formación transdisciplinaria: Experiencias nacionales y latinoamericanas*.

Proyecto CONACYT 316399, *Agrosilviculturas en los ambientes urbanos y periurbanos para las soberanías alimentarias en México*.



Un agradecimiento especial al Proyecto Nacional de Investigación e Incidencia-CONAHCYT 321285, *Agrosilviculturas Agroecológicas Urbanas y Periurbanas para nuestras soberanías (alimentarias)*; al equipo académico y de personas agrosilvicultoras de todo el país en La Paz, Mérida, Guadalajara, Autlán, Xalapa, Oaxaca, San Cris, y por supuesto mi equipo en Morelia. Gracias por lo aprendido y lo que hemos logrado colectivamente estos años.

Al **Dr. Guillermo Murray** por el apoyo con la base de datos de registros históricos de temperatura y lluvia de Morelia.

A mis sinodales **Ana, Citlalli, Ek, Jesús Juan y Yadira**. Gracias por su orientación y retroalimentación invaluable, cada uno aportó con visiones y puntos de vista diferentes que enriquecieron este trabajo. Para mí es un honor y significa mucho que hayan aceptado revisar esta tesis.

Un agradecimiento muy especial para mi asesora, **Ana Isabel**. Gracias por las enseñanzas, la guía, los aprendizajes y el apoyo técnico y académico de estos años.



AGRADECIMIENTOS PERSONALES



A mi madre y a mi padre, **doña Laura y don Fer**. Gracias por apoyarme al decidir emprender el vuelo hacia Morelia y vivir una nueva etapa tan importante y que cambió nuestras vidas. Gracias por confiar en mí para ello y gracias por ser una constante inspiración para ser siempre una mejor persona y mi mejor versión. Les amo un chorro. A mi **mamá**, por enseñarme los cuidados que ahora practico conmigo y hacia las demás personas. Por las enseñanzas en la cocina y en la vida. A mi **papá**, por enseñarme a querer y cuidar de las demás personas de distintas maneras. Por estar cuando te necesito y preocuparte y ocuparte de mí.



A mis **abuelos** por su herencia agrosilvicultural. A mis abuelas, doña Estela y doña Félix, por enseñarme a cuidar y amar las plantas, los árboles, los seres no humanos, las personas, la cocina, la vida. A mi abuelo don Porfirio, por transmitirme el gusto y conocimientos del pulque. A mi abuelito Toño, que en paz descanse, por quererme tanto.

A mis **hermanes**, Lili, Carlos, Vian, Vero, Pam. Gracias por el apoyo, las risas, la hermandad. A mi demás familia por ser quienes son, por apoyar al foráneo de la familia y quererlo tanto.

A mi gatita **Brownie**, que se quedó en Neza pero me acompañó siempre en mis peores días y en mis últimos desvelos de tesis. A mi tortuga **Tortulia** por acompañarme en sus últimos días en Morelia.



A las **amistades fuera de Morelia**, que me apoyaron cuando dejé mi ciudad de origen, pero nunca dejaron de estar: Lauri, Ale, Shay, Almita, Sarita, Dani, Ale Castro, Ale Santos, Kari, Diego, Ingrid, Esli, Fer. Siempre tendrán un lugar especial en mi corazón. A **mis amistades de la universidad**, con las que compartí tanto y que no terminaría de nombrar. Ustedes saben quiénes son y lo mucho que significan para mí.

A mis amistades de Países Bajos. En especial **Daria, Nienke y Sara** por visitarme en Morelia y escucharme, aprender sobre mi trabajo, mi país y mi ciudad.



A **Carlitos y Yessi** por el apoyo con las ilustraciones tan lindas del calendario y los sistemas.

A **Arita** por ayudarme con mis revisiones finales, la capa de tenencias y el análisis espacial de las Agrosilviculturas en Morelia.

Al **Encuentro de Semillas Morelia**, por abrirme las puertas y enseñarme el valor de los esfuerzos colectivos y autogestivos. Por el cariño, la compartencia, la comida y la amistad. Gracias Ana, Guadalupe, Mauro, Edith, Neto, Monse, Minerva, Mary, Pablo, Ángela, Úrsula, Eugenio, Ernesto, lxs pobladorxs de la Mintzita, y quienes vengan en el futuro. Esta tesis va con mucho cariño por su apoyo con la elaboración del calendario agro-silvo-festivo para Morelia.



AGRADECIMIENTOS PERSONALES



A **todos y todas las agrosilvicultoras** que me apoyaron con su tiempo y recorridos por sus espacios y en las entrevistas. Por la resistencia, y por ser ejemplo de las alternativas que se pueden lograr en la ciudad. A Ceci de La Ruta Natural, Ana, Guadalupe y Mauro de Huizache, Doña Ofe, Don Felipe y Doña Guadalupe, Juan Carlos de Felipe Carrillo Puerto, Don Mario y Doña Reina, Paulo de Finca Kaneni, Edith y Neto de Huertos Urbanos Michoacán, doña Marina de Ciudad Jardín, Darío de Hidroponix. Gracias por todo el apoyo que nos han brindado estos años, por la oportunidad de tener espacios de convivencia e intercambio de productos agroecológicos únicos en Morelia, y por la comida tan deliciosa.



A **doña Rosy, doña Ofe, doña Carlota, Carmen** y todas las mujeres que me alimentaron de sus huertos y camellones durante mis estudios de licenciatura.

A **Ale**, mi primer amiga en Morelia, una de mis mayores inspiraciones y una de las personas más especiales que he conocido.

A la **Covicasa/Jototilán**, por ser la familia que elegí y que me eligió. A Betty por todo, por aguantarme y cuidarme desde nuestro primer trabajo en equipo en primer semestre y hasta ahora que somos colegas de trabajo. A Faty por la amistad incondicional. A Dani por las coincidencias y la escucha. A Pam por recordarme no dejar de sentir con pasión. A Susy por las risas, por aguantarme y escucharme. A Erandi por las risas y el cariño. A Frida por la comida y las historias. A Chava y Víctor por las porras y el apoyo. A todes, por las noches de cenas, risas y juegos de mesa. Les quiero mucho.



A todas las bellas personas que conforman nuestra familia llamada **Laboratorio de Estudios Transdisciplinarios Ambientales (LabETA)**. A Alexis, Yessi, Anita Rojas, Ana Isabel, Ana Flores, Araceli, Cloe, Diego, David, Esteban, Issac, Betty, Jari, Javi, Karlita, Katy, Vianey, Martha, Mitzi, Nacho, Sele, Willy. Gracias por las risas, los aprendizajes, la compartencia, el trabajo en el huerto, los sembrones y plantones. Todas y todos me inspiran todos los días.



A Ana Isabel, Betty, Jari y Araceli, por ser mi **equipa PRONAIL**. Me han enseñado un montón en este tiempo y hemos compartido aún más. Gracias por aguantarme en las crisis y aprender junto conmigo en este camino.

A **Katy y Vianey** por ser la equipa AFUP con la que todo comenzó. Gracias por recibirme a mi regreso de Países Bajos al trabajo que comenzó con ustedes, después lxs tres y que hoy ha crecido de gran manera. Las quiero compis.



Un agradecimiento especial y lleno de cariño para mi asesora, colega y segunda madre, **Ana Isabel**. Gracias por el aliento y por motivarme siempre a ser mejor, crecer y aprender. Por las oportunidades, consejos y cuidados. Y sobre todo gracias por creer en mí, por la confianza que me has depositado y por enseñarme a ver la vida de forma diferente.

Dedicada con mucho cariño a aquellas personas que cuidan y defienden la vida, a las que nos sostienen en las ciudades con su trabajo y cuidados, que muchas veces no son reconocidos ni bien remunerados.



Quién no sonríe cuando...

Bajo su cuidado emergen los pétalos amarillos, blancos y rosas de una esperada flor de mayo en su jardín,

Cuando bebe una infusión de toronjil morado cultivada en una maceta por sus propias manos,

Cuando después de una dura y estresante jornada de trabajo, toma un cilantro de una cama de cultivo y le pone sabor a una sopita caliente,

Esa mañana que se acerca un colibrí a un color n de flores rojas que ha protegido en un paisaje dominado por cemento y autos,

Se resguarda en la sombra de un fresno esperando el autobús en un caluroso día en cualquier ciudad de México...

Ana Isabel Moreno Calles



Índice General

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
1. Introducción	3
1.1 Preguntas de investigación.....	11
1.2 Objetivos.....	11
2. Marco teórico-conceptual.....	12
2.1 Ciudades intermedias y zonas periurbanas	12
2.2 Antecedentes de la agricultura y agroforestería urbana y periurbana.....	16
2.3 Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas (ASUP): estado, retos y beneficios ..	19
2.4 Sistema climático: meteorología, climatología y cambio climático	24
2.5 Relaciones entre agrosilvicultores urbanos y periurbanos y clima o culturas meteorológicas	26
2.6 Riesgo, amenaza, vulnerabilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático	30
2.7 Adaptaciones agroecológicas y ecotecnológicas al cambio climático.....	33
3. Marco metodológico	38
3.1 Zona de estudio.....	38
3.2 Enfoque de investigación y métodos para la obtención de datos	39
3.2.1 Revisión bibliográfica	42
3.2.2 Uso de medios digitales, electrónicos y digitales	43
3.2.3 Visitas presenciales, recorridos y observaciones cotidianas en espacios ASUP	44
3.2.4 Entrevistas a profundidad.....	44
3.2.5 Caracterización y tipología de sistemas de Agrosilvicultura Urbana y Periurbana en Morelia	45
3.2.6 Uso de Atlas.ti para el procesamiento y análisis de contenido cualitativo....	47
3.2.7 Caracterización por sistema, escala micro	48
3.2.8 Caracterización espacial, mapeo digital, escala meso	48
3.2.9 Análisis de relaciones con el clima y contribuciones a la adaptación.....	49
3.2.10 Elaboración de calendario agro-silvo-afectivo	50

4. Resultados	51
4.1 Caracterización de las Agrosilviculturas de la Ciudad y el Periurbano de Morelia, Michoacán (Objetivo particular a)	51
4.1.1 Sistemas, componentes y prácticas de agrosilviculturas en la Ciudad de Morelia y su periurbano.....	51
4.2 Culturas meteorológicas y los sistemas de Agrosilvicultura Urbana y Periurbana de Morelia en el contexto de Cambio Climático (Objetivo particular b) ..	73
4.2.1 Percepción de elementos climáticos y meteorológicos, sus cambios y contrastes en las ASUP	74
4.2.2 Conocimiento empírico, heredado y predicción meteorológica.....	78
4.2.3 Contribuciones a la adaptación ecotecnológica y agroecológica en los sistemas ASUP	81
4.3 Calendario agro-silvo-festivo	92
5. Discusión de resultados	98
6. Conclusiones	107
7. Referencias	109
8. Anexos	121
8.1 Entrevista conjunta para agricultores urbanos-periurbanos	121

RESUMEN

Las sociedades vivimos en un proceso global de urbanización en el que la población mundial ha aumentado, particularmente, en ciudades medias y pequeñas de países como México. En el contexto de cambio climático global, estas ciudades abordarán retos relacionados a la adaptación, resiliencia, soberanía alimentaria y entornos sostenibles y saludables. Las Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas (ASUP) son las relaciones, prácticas, sistemas y formas de vida que involucran alguna combinación entre cultivos, especies forestales o animales en las ciudades y sus zonas conurbadas. Por otro lado, las relaciones entre las personas practicantes y habitantes de las ASUP y el clima (*agrosilviculturas meteorológicas*), entre ellas los conocimientos tradicionales y las estrategias de adaptación, han sido poco abordadas por la literatura científica. El objetivo general de este trabajo es caracterizar las agrosilviculturas en la ciudad intermedia de Morelia, Michoacán, con énfasis en las relaciones con el clima. Partiendo de un enfoque cualitativo, se llevaron a cabo recorridos, encuentros, talleres, y entrevistas semiestructuradas. Se proponen para la Ciudad de Morelia y sus alrededores tres tipos de sistemas agrosilviculturales: los huertos, la parcela agroforestal periurbana y la milpa urbana, y los agrobosques urbanos y periurbanos y río aprovechable. Se describen también las percepciones de las agrosilvicultoras ante los eventos meteorológicos que más les afectan, así como las estrategias de adaptación agroecológica y ecotecnológica que llevan a cabo para enfrentar las sequías, inundaciones, heladas, olas de calor, granizo y vientos.

Palabras clave: agroforestería urbana y periurbana, agrosilviculturas en ciudades intermedias, soberanía alimentaria, agricultura urbana y periurbana

ABSTRACT

Societies are going through a global urbanization process where the worldwide population has increased, especially in medium and small cities from countries like Mexico. In the context of global climatic change, the challenges cities have to surpass in terms of adaptation, resilience, food sovereignty, and healthy and sustainable surroundings have increased. The Urban and Periurban Agrosilvicultures (ASUP) are the relations, practices, systems, and lifeforms that involve the mix of crops, forestry species, or animals inside the cities and their conurbation areas. On the other hand, scientific papers have not deeply addressed the relationships between urban and periurban dwellers who practice ASUP and climate (meteorological agrosilvicultures), such as traditional knowledge and adaptation strategies. Based on qualitative methods such as walking routes, meetings, workshops, collaborative mappings, and semistructured interviews, this research aims to characterize the agrosilvicultures in the intermediate city of Morelia, Michoacan, emphasizing the relations with climate. It also proposes three categories for agrosilviculture systems in Morelia City and its surroundings: the homegardens, the periurban agroforestry allotment and the urban milpa, and the urban and periurban agroforests and available rivers. Furthermore, perceptions from agrosilviculture farmers and meteorological events that affect their systems are described, as well as the agroecological and ecotechnological strategies they promote to deal with droughts, floods, frosts, heat waves, hails, and gales.

Key words: urban and periurban agroforestry, agrosilvicultures in intermediate cities, food sovereignty, urban and periurban agriculture

1. Introducción

Las sociedades y los ambientes que habitamos atravesamos una crisis cuyas expresiones incluyen la superación de los límites planetarios seguros en los que puede operar la Tierra en términos de pérdida de biodiversidad, escasez y contaminación del agua, desequilibrio en los sistemas alimentarios, acidificación de los océanos, contaminación química global y cambio climático (Rockström *et al.*, 2009; Toledo, 2009; Vázquez-Rodríguez, 2015).

Estas problemáticas ambientales se encuentran relacionadas con crisis financieras, económicas, energéticas, sociales y recientemente sanitarias¹, las cuales son resultado del sistema extractivista y acumulativo dominante que promueve el crecimiento económico por encima de las sociedades y la naturaleza: el capitalismo (Toledo, 2009; Toledo, 2013; TWN y SOCLA, 2015). Este sistema productivo, a la par de la globalización, ha privilegiado lo urbano-industrial con respecto de lo rural-tradicional, lo cual trae consigo costos sociales y ecológicos y tiene impactos importantes en las dinámicas e interacciones territoriales (Toledo, 2004; Ávila, 2019).

Las ciudades y sus zonas conurbadas adquieren relevancia en la problemática ambiental contemporánea, pues su crecimiento y transformación capitalista ha ido de la mano de la noción capitalista de desarrollo y crecimiento económico (Cura, 1987). Lo anterior ha generado relaciones de poder social y territorial patriarcales, clasistas y neoliberales basadas en el dominio de la naturaleza, las cuales han roto los flujos energéticos biogeoquímicos naturales por la imposición de los flujos de mercado, y se han soportado en la sobreexplotación socioecológica y contaminación (Páez, 2020).

El proceso global de urbanización aumentó la población urbana mundial de 1,019 millones en 1960 a 4,450 millones en 2021, es decir, un 437% (Grupo Banco Mundial, 2023). En el informe más reciente de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se afirma que desde 2007 más de la mitad de la población mundial vive en las ciudades y se prevé que esa proporción aumente a 60% de cara al 2030

¹ Refiriendo a la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV2, ver: <https://aristeguinoticias.com/2805/mexico/2020-la-pandemia-con-enrique-dussel-el-virus-y-el-sistema-alimentario-en-vivo/>

y hasta un 65% en 2050 (ONU, 2019). Para el caso de México, la concentración de la población en ciudades es casi del 75% (SEGOB, SEDATU y CONAPO, 2018).

La urbanización no solo tiene un carácter físico, sino también cultural: no solamente hay ciudades creciendo en todos los ambientes, sino que la expansión de los medios de comunicación ha dado acceso a los habitantes rurales a patrones culturales que solían ser exclusivos de la ciudad (Duque y Montoya, 2021). Lo anterior, trae como consecuencia impactos derivados de las proporciones demográficas y la constante expansión urbana, que se amplifica con el consumo más elevado de la gente urbana que cuenta con mayor poder adquisitivo (Rueda, 2014). Bajo esta premisa, Borelli *et al.* (2017) señalan que "aunque las ciudades cubren menos del 3% de la superficie del planeta, en ellas se consume 75% de los recursos naturales mundiales".

El elevado consumo urbano también está alterando el funcionamiento local y global de los agro-socioecosistemas, y consecuentemente, las contribuciones ambientales clave de las cuales dependen las poblaciones urbanas y periurbanas, tales como provisión de agua de buena calidad, conservación y fertilización del suelo, producción alimentaria, regulación climática, mejoramiento de la calidad del agua, conservación de la biodiversidad y provisión de madera y combustibles (Salbitano *et al.*, 2015; Borelli *et al.*, 2017).

En el contexto de cambio climático, las ciudades juegan un papel central por cuatro aspectos principales: los procesos de urbanización están ocurriendo en países en vías de desarrollo que no están preparados para responder a la crisis climática y socioambiental; las ciudades son vulnerables a riesgos climáticos como la escasez de recursos o desastres naturales extremos, en particular la población en condición de pobreza; los impactos dentro y fuera de los límites urbanos se intensifican al ser núcleos receptores de insumos y expulsores de desechos, colocándolas ante una situación particular como puntos clave de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); y son un escenario con la escala adecuada para explorar iniciativas de planificación y formas de gobernanza para la

mitigación y adaptación (Quiroz, 2013; Feliu *et al.*, 2015; Lwasa y Dubbeling, 2015; Novillo, 2018a; Pacha y Villamarín, 2018; Duque y Montoya, 2021).

Las problemáticas por desastres en las ciudades se han exacerbado en los últimos años a raíz de los efectos climáticos, la concentración de población en centros urbanos y la falta de atención al problema en la planificación y gestión de desastres (Lavell, 2000a). Los riesgos que se enfrentan a raíz del cambio climático y que ya están presentes en ciudades de todo el mundo, incluyen tormentas extremas, aumento del nivel del mar, lluvias excesivas e inundaciones, escasez de agua, deslaves, olas de calor y de frío, interrupción en los sistemas alimentarios, contaminación del agua, e impactos negativos a la salud asociados a pérdidas económicas (UN-Habitat, 2011; Zúñiga y Díaz, 2015; Novillo, 2018a).

Las evidencias sobre los impactos ambientales de las ciudades, así como las relacionadas a los riesgos y efectos del cambio climático, han funcionado como catalizadores para el planteamiento de ciudades sustentables que funcionen como interfaces que conserven el medio físico y natural (Quiroz, 2018), aportando así a las problemáticas planteadas.

No obstante, aunque la mayoría de estudios e investigaciones se han hecho en torno a las grandes metrópolis globales, no todas las ciudades tienen las mismas características e impactos, sino que se diferencian y jerarquizan con respecto a su tamaño, sus poblaciones, las actividades que se llevan a cabo en sus territorios y las dinámicas y relaciones que se establecen a nivel local, regional, nacional y global (Bellet y Llop, 2004, Cifuentes y Llop, 2015). En el aspecto demográfico, aunque se prevé que la urbanización mundial aumente del 56.2% al 60.4% en 2030, este crecimiento se concentrará en un 96% en ciudades medias y pequeñas con cinco millones de habitantes o menos de regiones “en desarrollo”, y se dará en menor medida en áreas y mega ciudades que actualmente se encuentran altamente urbanizadas (Wiskerke, 2015; ONU, 2019; UN-Habitat, 2020). Más de la mitad de la población de las ciudades en el mundo vive en centros urbanos con menos de un millón de habitantes (ONU, 2019); y estas ciudades albergan en su conjunto

un mayor número de habitantes que las grandes metrópolis del mundo (Bellet y Llop, 2004; CGLU, 2016).

Estos centros urbanos han sido denominados en la literatura como ciudades intermedias (CI). Estas no se caracterizan sólo por su tamaño u otros criterios cuantitativos, sino que resaltan por su carácter como espacios de flujos de bienes y servicios especializados (CGLU, 2016), su intermediación con estructuras mayores como el sistema nacional o redes internacionales de ciudades globales y otras menores como los asentamientos rurales que se localizan en sus áreas de influencia (Cifuentes y Llop, 2015), así como considerarse espacios con las condiciones idóneas para llevar a cabo iniciativas de desarrollo local y regional (Prieto *et al.*, 2011).

Para el caso de México, la concentración de la población en ciudades es del 81% (SEGOB, SEDATU y CONAPO, 2018). Hasta 1970 el proceso de urbanización en el país se caracterizó por el crecimiento asociado al modelo de importaciones y a la industrialización, y aún con la desaceleración que significaron las crisis posteriores, fue en 1978 que la población urbana alcanzó por primera vez el 50%; y hacia el 2010 el 72.3% de la población vivía en zonas metropolitanas, conurbaciones y centros urbanos (SEDESOL, ONU-HABITAT, 2011; CONAPO, 2012). El conjunto de ciudades en México conforma el Sistema Urbano Nacional (SUN), comprendido por 401 ciudades clasificadas de acuerdo a su tamaño y dinámicas territoriales (SEGOB, SEDATU y CONAPO, 2018). Aunque existen diferentes clasificaciones que consideran distintos indicadores y variables para la clasificación de las ciudades intermedias, en México se clasifican como tal aquellas que tienen entre 500,000 y 1 millón de habitantes (SEGOB, SEDATU y CONAPO, 2018).

Muchas ciudades intermedias están ubicadas en áreas de gran amenaza física, y en los países en desarrollo, estas ciudades están tipificadas por niveles altos y crecientes de vulnerabilidad (Lavell, 2000a; Novillo, 2018a). De acuerdo a Novillo (2018a), en la región de América Latina y el Caribe el 50% de la población que habita en ciudades intermedias vive en zonas con alto riesgo y vulnerabilidad al cambio climático. La misma autora concluye que las ciudades intermedias en la región son más sensibles a los efectos del

cambio climático dada la debilidad en el abordaje de las problemáticas derivadas del cambio climático a nivel institucional y social. No obstante, de manera simultánea, reúnen mejores condiciones para la adaptación al reunir posiciones notables para su desempeño en aspectos como gestión del agua, saneamiento y drenaje, residuos sólidos y calidad del aire (Novillo, 2018b).

Diversas instituciones se han dedicado al estudio de los riesgos derivados del cambio climático y las adaptaciones que deben llevar a cabo las personas a distintos niveles y escalas para aminorar sus impactos (FAO y GIZ, 2012; IPCC 2018). Sin embargo, estos análisis han determinado una visión hegemónica de los riesgos, vulnerabilidades y adaptaciones derivados de los riesgos climáticos (Bocco, 2019). Por el contrario, se ha prestado poca atención a las interacciones entre las comunidades humanas y el clima, así como su percepción, conocimiento y adaptación a los efectos climáticos y sus riesgos subyacentes (Katz *et al.*, 2008; Lara y Vides-Almonacid, 2014; Rivero *et al.*, 2016).

En ese sentido, las relaciones entre personas urbanas y periurbanas con el clima, o *culturas meteorológicas*, juegan un papel importante en la adaptación, pues se ha reconocido que el conocimiento local, particularmente aquel que aporta a la predicción meteorológica y la adaptación a eventos climáticos adversos, es una fuente importante para el desarrollo sustentable de las comunidades, así como una herramienta efectiva para que la gente local actúe ante amenazas naturales (Lara y Vides-Almonacid, 2014; Ton *et al.*, 2017). De la misma manera, se requiere de una correcta evaluación de las necesidades locales de adaptación, pues sus alcances dependen del contexto físico, social, económico, político y cultural de cada entidad, municipio, ciudad o localidad, ya que los impactos del cambio climático no serán los mismos entre ellos (Oltra y Marín, 2013; Quiroz, 2013; IPCC, 2018).

Las Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas (ASUP) son relaciones, prácticas, sistemas, y formas de vida diversas, dinámicas, integrales, estratégicas, transdisciplinarias, multifuncionales y relacionales que involucran la combinación sincrónica o diacrónica de biodiversidad silvestre y domesticada de plantas, animales y microorganismos en las ciudades y sus zonas conurbadas para la recreación, la complementación alimentaria, el

autoabastecimiento, el sustento a la salud, la venta y la recolección. Las ASUP incluyen prácticas como amortiguadores ribereños y forestales, barreras rompevientos, huertos multifuncionales, huertos colectivos, huertos en callejones, terrazas, azoteas, paredes y balcones, sistemas de plantas medicinales, caminos verdes, parques, corredores verdes, bosques comestibles, policultivos leñosos multifuncionales, jardines bajo sombra y bosques urbanos para forraje (Mougeot, 2000; Konijnendijk *et al.*, 2005; van Veenhuizen y Danso, 2007; Navarrete, 2012; Dimuro *et al.*, 2013; Mann, 2014; Hermida, 2015; Salbitano *et al.*, 2015; Ribeiro *et al.*, 2015; Krikser *et al.*, 2016; Vásquez, 2016; Borelli *et al.*, 2017; Taylor y Lovell, 2021).

Este tipo de agrosilviculturas se desarrollan por las personas urbanas y periurbanas para hacer frente a distintos retos como la mejora y garantía de su seguridad y soberanía alimentaria, empoderamiento e inclusión social y disminución de la pobreza, y la prevención y mitigación de riesgos y de enfermedades no transmisibles como obesidad y malnutrición (Mougeot, 2000; van Veenhuizen y Danso, 2007; Gerster-Bentaya, 2015; Wiskerke, 2015; Krikser *et al.*, 2016). En particular contribuyen a las economías locales al ayudar a satisfacer las necesidades alimentarias y de energía, además de fortalecer la soberanía alimentaria a través de las plantas perennes nativas, los animales que se crían y los hongos y otros microorganismos que se toleran o fomentan en los espacios urbanos y periurbanos (Konijnendijk *et al.* 2005). Otras contribuciones que se han identificado por parte de las ASUP, son la conservación de la biodiversidad y diversidad biocultural, mitigación de efectos de la isla de calor, infiltración de agua de lluvia, secuestro de carbono, minoración de efectos del cambio climático, y formación del suelo y reciclado de productos de desecho (Lin *et al.*, 2015; Lovell, 2010; Wielemaker *et al.*, 2018; Wortman y Lovell, 2013; Taylor y Lovell 2021). También son espacios bellos, psicológicamente restaurativos y culturalmente aceptables mientras proveen oportunidades de recreación y educación (Park *et al.*, 2018; 2019), además de aportar en la salud física y mental de las personas y colectivos que la practican en contextos complicados como hospitales y cárceles en las ciudades (Stuart-Smith, 2020).

En las últimas décadas las ASUP se han identificado como una estrategia para mitigar los efectos del cambio climático y los riesgos asociados a este al evitar, resistir o aprovechar la variabilidad, los cambios y efectos del clima actuales o previstos (Lwasa y Dubbeling, 2015; Wiskerke, 2015; Salbitano *et al.*, 2015; Borelli *et al.*, 2017). Algunos ejemplos son la mejora de la calidad del aire, disminución de riesgos por ondas de calor, captación y mejora en el acceso al agua, prevención de pérdidas por riesgos asociados a precipitaciones intensas como deslaves y desbordes, provisión de energía y materiales de construcción, y producción de alimentos próximos a destinos de consumo (Barton, 2009; Vásquez, 2016, Novillo, 2018b). No obstante, aunque estos sistemas tienen el potencial de proporcionar contribuciones ambientales a micro-escala (acumulativas a gran escala) incluyendo la mitigación y adaptación, también se encuentran a merced de la variabilidad y el cambio climático, por lo que deben adaptarse a las condiciones cambiantes del sistema climático para cumplir con su rol en la agenda de sustentabilidad (Lwasa y Dubbeling, 2015).

Es así como en estos espacios urbanos y periurbanos se pueden presentar otro tipo de respuestas adaptativas ante el cambio climático que involucran el uso de alternativas ecotecnológicas y agroecológicas que hacen frente a las deficiencias de las zonas urbanas, representando alternativas justas y accesibles, particularmente para aquellas que se encuentran en situación de pobreza (Altieri y Nicholls, 2013; Bocco, 2019). En las ASUP se realizan tanto prácticas productivas tradicionales como alternativas innovadoras que surgen como alternativas de resistencia ante procesos de urbanización, y que contribuyen, entre otras cosas, para la adaptación ante los eventos adversos del clima. Estas incluyen a la conservación de la agrobiodiversidad y diversidad silvestre en espacios abiertos públicos y privados, prácticas en espacios pequeños o medios frecuentemente abandonados, recipientes reciclables, manejo alternativo y uso de poco suelo con adición de materia orgánica y cobertura, reciclaje de nutrientes de residuos orgánicos urbanos a partir de abonos y enmiendas provenientes de biodigestores, baños secos y compostaje casero (van Veenhuizen y Danso, 2007; Mougeot, 2000; Altieri y Nicholls, 2013; Ortíz-

Moreno *et al.*, 2014; Salbitano *et al.*, 2015; Krikser *et al.*, 2016; Borelli *et al.*, 2017; Stein, 2019; Guzmán, 2020; Taylor y Lovell, 2021).

La zona de interés de este trabajo se encuentra en el municipio de Morelia, el cual es capital del Estado de Michoacán de Ocampo y cuya zona urbana se clasifica como ciudad media con área metropolitana pequeña de importancia regional (Álvarez de la Torre, 2017; SEGOB, SEDATU y CONAPO, 2018). Las ciudades intermedias como Morelia toman relevancia en la agenda de la sustentabilidad al ser espacios de oportunidad y transformación social dado que concentran actividades económicas, infraestructura e inversión que, en un contexto de cambio climático, se ven vulnerados y, al mismo tiempo, significa anticiparse a posibles problemas u oportunidades y generar políticas locales gracias a la planeación y adaptación (Feliu *et al.*, 2015; Sanghee, 2017). De la misma manera, las CI concentran problemáticas derivadas del crecimiento urbano residencial informal y la segregación espacial, lo cual incrementa factores de vulnerabilidad ante efectos del cambio climático (Novillo, 2018b).

En Michoacán y en Morelia, uno de los problemas asociados al cambio climático es el severo impacto ambiental por el cambio de uso de suelo forestal a huertas de aguacate, el cual representa 70% de degradación de los suelos (Padilla, 2016). Asimismo, se ha constatado que el crecimiento de la mancha urbana en Morelia hacia espacios periféricos que eran dedicados a actividades del sector primario (agricultura, ganadería y forestal) favoreció la negociación y especulación del suelo, promoviendo el crecimiento de la mancha urbana y el asentamiento de personas en zonas de alto riesgo y enclavadas en la pobreza y precariedad (Hernández y Vieyra, 2010, Castro, 2014, Méndez-Lemus *et al.*, 2022). De la misma manera, la mayor parte del territorio urbano y periurbano de Morelia está expuesto a índices medios, altos y muy altos de vulnerabilidad (Flores, 2022). Los impactos previstos en Morelia derivados del cambio climático incluyen amenazas físicas, y vulnerabilidad social e institucional. Las amenazas físicas involucran altas temperaturas, inundaciones y deslaves por inestabilidad de laderas. En el aspecto social, existe falta de organización que permita hacer frente a los eventos extremos, poca información y conocimiento sobre el cambio climático, inseguridad social por parte del sector salud,

desigualdades sociales; y finalmente, la vulnerabilidad institucional se ve reflejada en la falta de fortalecimiento y actualización en distintos instrumentos normativos y de política pública que coadyuvan en la gestión integral de riesgos ante el cambio climático (Crevenna *et al.*, 2016), particularmente, en zonas donde la expansión urbana promovió la ocupación informal del territorio en zonas de riesgo (Novillo, 2018b). A partir de estos antecedentes, a continuación se proponen las preguntas de investigación.

1.1 Preguntas de investigación

General

¿Cómo se relacionan las culturas meteorológicas y las agrosilviculturas urbanas y periurbanas (ASUP) en la ciudad intermedia de Morelia, Michoacán, México?

Particulares

a. ¿Cómo se caracterizan las relaciones, sistemas, prácticas y formas de vida de agrosilviculturas urbana y periurbana (ASUP) en Morelia?

b. ¿Cómo son las culturas meteorológicas y las estrategias de adaptación de las personas agrosilvicultoras en esta ciudad intermedia?

1.2 Objetivos

General

Comprender las relaciones entre las agrosilviculturas urbanas y periurbanas con las culturas meteorológicas y las adaptaciones al cambio climático en una ciudad intermedia mexicana.

Particulares

a. Caracterizar y generar una tipología de los sistemas, prácticas, relaciones y formas de vida de las agrosilviculturas urbanas y periurbanas en Morelia, Michoacán.

b. Comprender las relaciones entre el clima, las personas agrosilvicultoras y sus contribuciones a la adaptación en esta ciudad intermedia.

2. Marco teórico-conceptual

2.1 Ciudades intermedias y zonas periurbanas

Las ciudades se reconocen como espacios relevantes por la cantidad de población que albergan y que periódicamente vuelve a ellas, pero han tenido múltiples definiciones en cuanto a las dimensiones, realidades y diversos criterios cuantitativos y cualitativos que se han planteado a su alrededor (Madaleno y Gurovich, 2004). Estos dilemas conceptuales giran en torno a la visión *antigua* de las ciudades en las que la dicotomía urbano-rural era central y ahora se vuelve insuficiente para explicar los fenómenos en torno a los modos de vida, cultura y organización sociopolítica occidentales que se desprenden de la globalización y tienen cambios significativos en el territorio (Allen y Lacabana, 2003).

Por otro lado, cuando se habla de *ciudad* o *procesos de urbanización*, se tiende a pensar en las grandes metrópolis con enormes aglomeraciones humanas. No obstante, los centros urbanos con estas características representan un reducido número de ciudades que, además, albergan un porcentaje menor de la población urbana del planeta en comparación al conjunto de otras ciudades medianas y pequeñas (Bellet y Llop, 2004). Las proyecciones indican que serán los centros urbanos medianos y pequeños de países en desarrollo los que más crezcan hacia el 2050 (CGLU, 2016; ONU, 2019).

Según datos de la Revisión de las Perspectivas de Urbanización Mundial (ONU, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 2019), se clasificaron 33 ciudades alrededor del mundo como mega-ciudades, es decir, centros urbanos con 10 millones de habitantes o más. Aunque en conjunto estas urbes albergan alrededor de 529 millones de habitantes, ello representa uno de cada ocho habitantes urbanos. Dentro de este orden de ideas, se reportó que las mega-ciudades (10 millones de habitantes o más) y las ciudades grandes (5 a 10 millones de habitantes) albergan al 7 y 4% de la población mundial total respectivamente, mientras que las ciudades medias y pequeñas (de 5 millones a 300 mil o menos habitantes) albergan el 44% de la población mundial total (equivalente al porcentaje de población rural mundial).

Estos centros urbanos con menor cantidad de habitantes pero con dinamismo local, regional y global han sido denominados en la literatura como ciudades intermedias (CI), las cuales han sido menos estudiadas que las grandes metrópolis globales (Ruiz *et al.*, 2021). Sin embargo, resaltan por características particulares que no solo corresponden a criterios o indicadores demográficos y espaciales que las clasifican como megaciudades, ciudades metropolitanas, grandes, medianas y pequeñas. Las CI también responden a las funciones que desarrollan como “espacios de flujos” de bienes y servicios, información, innovación, administración o personas, lo cual se da entre áreas urbanas y rurales, sus propias áreas de influencia y con respecto a otros centros urbanos. De ahí el término *intermedias*, que se refiere a su carácter como *intermediarias* de flujos y procesos y vinculantes con espacios urbanos de mayor y menor jerarquía o con espacios rurales (Satterthwaite y Tacoli, 2003; Bellet y Llop, 2004; CGLU, 2016; Llop *et al.*, 2019; Ruiz *et al.*, 2021). De esta manera, fungen como espacios de demanda y mercadeo de la producción agrícola de las áreas cercanas y son centros importantes de crecimiento y consolidación de actividades no agrícolas que atraen a migrantes rurales (Sánchez, 2019).

En resumen, según Llop *et al.* (2019), las ciudades intermedias se definen por: tener relevancia no solamente por su aspecto demográfico, pues cuentan con la capacidad para vertebrar y cohesionar el sistema urbano y los vínculos urbano-rurales; su escala, al tener mayor potencial para proponer e implementar estrategias que le permitan situarse en escenarios regionales, nacionales, e internacionales con menos recursos que en las grandes ciudades; y representar un rompimiento del *status-quo* derivado de la globalización, al cuestionar la jerarquización del sistema urbano y abriendo nuevos horizontes de cooperación territorial.

Otro aspecto importante de las CI es su dinamismo y constante expansión, por lo general, desordenada, dispersa y en zonas de alto riesgo para la población que migra desde otras ciudades o las zonas rurales (Castro, 2014; Novillo, 2018b; Méndez-Lemus *et al.*, 2022). De la globalización surgen nuevas interacciones a partir de las redes que componen el ámbito rural y que lo vinculan con el urbano. Por ejemplo, para hacer referencia a las ciudades, especialmente aquellas de países "en desarrollo", se debe

considerar su aspecto rural, que las caracteriza por la población campesina e indígena que migró a sus centros y periferias, así como los espacios rurales abiertos que fueron absorbidos por la expansión urbana (Arias *et al.*, 2004). La organización espacial de las ciudades intermedias se ha adaptado a la dinámica de la globalización, lo cual ubica a las periferias de las ciudades como centrales de este proceso (Ruiz *et al.*, 2021; Méndez-Lemus *et al.*, 2022). Es así que se vuelve relevante prestar atención también a los procesos culturales y relaciones en los que la dinámica socioespacial se encuentre en un “término medio” entre los procesos rurales y los urbanos, es decir, el espacio periurbano o periferia (Vieyra *et al.*, 2018; Méndez-Lemus *et al.*, 2022).

La definición del espacio periurbano es importante para comprender las dinámicas que se llevan a cabo en él, en particular para esta investigación, las que involucran actividades agrícolas y forestales en el espacio y se encuentran en tensión con los procesos urbanos. Por ejemplo, la segregación espacial derivada de la privatización del suelo y la expansión de la propiedad habitacional que desembocan en la competencia por servicios como el espacio y el agua (Rodríguez *et al.*, 2020; Ruiz *et al.*, 2021).

Existen diversos enfoques de estudio de las zonas periurbanas. La discusión para definir la interfaz periurbana es amplia debido a la complejidad de los procesos que intervienen a nivel mundial en áreas urbanas y rurales y los límites entre éstas (González Sánchez, 2018). No obstante, la definición que contempla el periurbano como una “zona de transición” (de rural a urbano) entre áreas urbanas y rurales, pero que supera la visión dualista y excluyente de la dicotomía urbano-rural (Adell, 1999), es adecuada para este estudio. Es decir, aun cuando existe una clara división en términos de paisaje, uso de suelo y actividades económicas, caracterizada por una expansión física urbana por sobre áreas rurales y de preservación ecológica (Rodríguez *et al.*, 2020); existen rasgos rurales coexistiendo en zonas urbanas y viceversa (Adell, 1999).

Diversos estudios en México señalan la importancia de las ciudades intermedias por su amplitud en número de urbes a comparación de las grandes megalópolis, así como su elevado crecimiento poblacional (Álvarez, 2011; Martner, 2015; Ruiz *et al.*, 2021). En el

país, las ciudades intermedias se caracterizan por un centro urbano que se expande y conecta con otros de menor tamaño, sujetas a procesos de urbanización y metropolización, pero con un crecimiento desordenado que ha traído consigo problemas sociales, económicos y ambientales (Castro, 2014, Iracheta, 2014; Gonzáles Sánchez, 2018).

El Sistema Urbano Nacional (2010, citado en SEDESOL, ONU-HABITAT, 2011) clasifica las ciudades de tamaño mediano en dos: las ciudades medias, que van de 100 mil a menos de 500 mil habitantes; y las ciudades intermedias, que van de 500 mil hasta 1 millón de habitantes, siendo todas estas últimas zonas metropolitanas (Ruiz *et al.*, 2021). El porcentaje del total de habitantes urbanos en México que viven en ciudades intermedias, medias y pequeñas corresponde al 45% (Ruiz *et al.*, 2021), mientras que de las 401 ciudades identificadas en 2018, 22 de ellas se clasifican como intermedias, albergando al 18.5% de la población nacional (SEGOB, SEDATU y CONAPO, 2018).

La importancia de las ciudades intermedias en México radica en su papel en la economía local y regional al funcionar como nodos que conectan redes nacionales e internacionales, su dinámica espacial que ha respondido al proceso de globalización y ha generado segregación y problemáticas sociales y espaciales (Ruiz *et al.*, 2021, Méndez-Lemus *et al.*, 2022).

Por sus características demográficas, históricas, económicas y sociales, la ciudad de Morelia está catalogada como una ciudad intermedia (SEDESOL, ONU-HABITAT, 2011; SEGOB, SEDATU y CONAPO, 2018; Ruiz *et al.*, 2021). Morelia es la ciudad más grande del Estado de Michoacán y la que tiene la mayor población, concentra importantes actividades económicas, comerciales, turísticas y culturales, colocándola como una de las ciudades más importantes a nivel regional y la más importante del estado (Méndez-Lemus *et al.*, 2022). La importancia en los procesos de crecimiento y expansión de la ciudad y su influencia en el espacio periférico se ven reflejados en el crecimiento demográfico y el aumento en el área urbanizada (Méndez-Lemus *et al.*, 2022): en el aspecto demográfico, la población de Morelia aumentó de 353,055 habitantes en 1980, a 849,053 en 2020 (SEGOB, SEDATU y CONAPO, 2018; COESPO, 2020); mientras que a nivel territorial, el área

urbana aumentó significativamente de 26.47 km² en 1980 a 234 km² en 2015 (Lemoine, 2015; UN-HABITAT, 2018).

Este crecimiento, de la mano de la dinámica neoliberal y la falta de regulación y planeación urbana adecuadas por parte del estado, implicó que se ocuparan tierras con importante vocación agrícola en las orillas de la ciudad, que al mismo tiempo son zonas con importante prevalencia de riesgos (Castro, 2014; Vieyra et al., 2018; Méndez-Lemus et al., 2022). Esta dinámica implicó que se establecieran procesos culturales entre los pobladores que migraron a estos espacios periféricos y aquellos que ya vivían en estos territorios y resistieron a la dinámica urbana que les “alcanzó” (Méndez-Lemus et al., 2022), manteniendo agrosilvícolas como las descritas a continuación.

2.2 Antecedentes de la agricultura y agroforestería urbana y periurbana

A medida que la urbanización se indica como señal de crecimiento económico, las ciudades se consolidan como espacios de consumo dependientes de la provisión estable y barata de alimentos, la cual se articula en un sistema alimentario industrial y de distribución en masa a través de supermercados y centros comerciales conectados a mercados globales que rompen los vínculos entre las zonas rurales y urbanas (Dimuro *et al.*, 2013).

Recientemente, a partir de 1980 la agricultura urbana y periurbana en el mundo se propone como alternativa a los impactos generados por la urbanización y la globalización agroalimentaria (Dimuro *et al.* 2013; Páez, 2020). Algunos de los beneficios en los que contribuyen son la promoción de la soberanía alimentaria, mejora en la calidad de productos consumidos, generación de empleo, promoción de la educación ambiental, transformación social, así como el uso de ecotecnologías y prácticas agroecológicas que reduzcan el impacto ambiental y promuevan procesos socioecológicos en beneficio de los ambientes urbanos (Arias *et al.*, 2004; Zaar, 2011; Guzmán-Fernández *et al.*, 2020).

La agricultura urbana y periurbana se ha llevado a cabo dentro de las ciudades y sus límites y se manifiesta a partir de las interacciones rurales-urbanas, como la expansión de medios de comunicación y la migración temporal, cíclica y definitiva; las cuales generan intercambio de productos, conocimientos, normas de vida, visiones y un gran abanico de interacciones culturales (Arias *et al.*, 2004).

Según la FAO (1999a), la Agricultura Urbana y Periurbana (AUP) es aquella que *“se lleva a cabo dentro de los límites o en los alrededores de las ciudades de todo el mundo e incluye los productos de las actividades agropecuarias, pesqueras y forestales, así como los servicios ecológicos que proporcionan”*. No obstante, la diferencia espacial entre la zona urbana y periurbana es una característica crucial para entender las particularidades y diferencias entre la Agricultura que se lleva a cabo en una zona u otra (Zaar, 2011).

Un aspecto importante de la Agricultura Urbana es que es diferente de y complementaria a la Agricultura Rural en los sistemas alimentarios locales (Mougeot, 2000). Según la FAO (1999b) las prácticas de agricultura urbana son aquellas que se realizan en pequeñas superficies (solares, huertos, márgenes, terrazas, recipientes) dentro de una ciudad y que tienen como objetivo la producción de cultivos y la cría de ganado menor o vacas lecheras para el consumo propio o para la venta en mercados. Por otro lado, el término agricultura periurbana hace referencia a las unidades agrícolas alrededor de una ciudad que explotan intensivamente granjas comerciales o semicomerciales para cultivar hortalizas y otros productos hortícolas, criar pollos y otros animales y producir leche y huevos (FAO, 1999b).

De esta manera, la agricultura urbana o huertos urbanos son prácticas intensivas en espacios reducidos dentro del perímetro urbano dedicados a la producción de cultivos o cría de animales domésticos pequeños, mientras que la agricultura periurbana se practica en espacios intermedios entre la ciudad y el campo en torno a las áreas urbanas y puede abarcar desde la mini agricultura intensiva y de subsistencia hasta la agricultura comercial (Zaar, 2011).

No obstante la historia reciente de los sistemas alimentarios urbanos, las experiencias en las ciudades antiguas que involucraban el cultivo de alimentos, árboles, cría de animales (gallinas o ganado), y que funcionaban como espacios de convivencia para ricos y pobres a las afueras o dentro de las ciudades se remontan a hace 4,000 años en Persia (Dickie, 1968 en Bell *et al.*, 2016). En Mesoamérica, para las civilizaciones maya, inca y azteca, el cultivo de plantas, hortalizas, árboles y cría de animales, fueron clave en el crecimiento y soporte de las ciudades, siendo algunos ejemplos las chinampas y la red de canales de Tenochtitlán así como los huertos mayas (Degenhart, 2016; Borelli *et al.*, 2017).

Por otro lado, los huertos comunitarios y otras experiencias de agricultura urbana como se conocen en el mundo occidental se originaron en Europa y algunas ciudades de Estados Unidos durante la revolución industrial a mediados y finales del S. XIX, acompañados por una fuerte ola migratoria a las ciudades (Bell *et al.*, 2016). A estas iniciativas se les denominó “Poor Gardens” y tenían un carácter asistencialista o con el objetivo de combatir la pobreza (Guzmán, 2020). Más adelante representaron un papel importante en los tiempos de crisis económicas y la primera guerra mundial, ya que de 1914 a 1918, los huertos fungieron como auxiliares en el abastecimiento de alimentos. Este suceso se reprodujo en la Segunda Guerra mundial, a los cuales se les nombró “Victory Gardens”, mientras que a los que lograron mantenerse en pie luego del holocausto se le otorgo el nombre de “War Gardens” (Morán, 2008; Nadal, 2015; Richter y Cuenca, 2015; Guzmán, 2020).

De la misma manera, de 1960 a 1969 existieron movimientos ecologistas que impulsaron huertos comunitarios en Estados Unidos. Posterior a las guerras mundiales, durante el periodo de 1970-1979 y a causa de una crisis energética y recesión económica, surgen iniciativas que impulsan la creación de huertos comunitarios que promueven el desarrollo comunitario, cohesión social y la educación ambiental (Morán, 2008; Nadal, 2015; Richter y Cuenca, 2015; Guzmán, 2020).

En América Latina y el Caribe existen distintas experiencias de Agricultura Urbana y Periurbana que surgen como respuesta a las condiciones de desigualdad y pobreza que

se viven en estos territorios, y que se ejemplifica a través de huertas comunitarias ubicadas en comedores populares y espacios vacantes en las ciudades, espacios institucionales y educativos, y en patios traseros y azoteas (FAO e IPES, S/D). Algunos ejemplos son las más de 600 experiencias AUP en 11 regiones metropolitanas de Brasil; las 30 mil hectáreas de huertos organopónicos en Cuba; la capacitación a más de 50 mil personas en ciudades colombianas; la instalación de Parques-Huerta en Argentina para la siembra de hortalizas y hierbas medicinales; la promoción de foros y espacios para la gestión y discusión de programas AUP en Perú; y los microhuertos familiares en Bolivia, entre otros (ídem).

Actualmente, la emergencia sanitaria por COVID -19, ha detonado problemáticas con el abastecimiento y acceso a los alimentos, pero de manera simultánea, soluciones a través de la implementación de espacios como huertos urbanos colectivos y familiares, parques, camellones, azoteas, entre otros, que aportan a la soberanía alimentaria, funcionan como espacios de esparcimiento y colaboración (Langemeyer *et al.*, 2021).

Un aspecto importante que frecuentemente se deja de lado en las definiciones de Agricultura urbana y Periurbana es la interacción entre las personas que realizan estas prácticas pero que también conviven con elementos de la diversidad silvestre que se toleran, intercambian y mantienen en el espacio. Es por ello que para este trabajo el marco utilizado para dialogar sobre estas interacciones y relaciones con distintos gradientes de la diversidad biocultural son las Agrosilviculturas, definidas en la siguiente sección.

2.3 Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas (ASUP): estado, retos y beneficios

Los árboles han sido parte del desarrollo de las ciudades desde sus orígenes (Miller, 2015). Las culturas egipcia, griega, maya, inca y azteca; así como ciudades romanas y europeas en la época medieval, integraron sistemas agrosilvícolas y diversas prácticas a la producción de alimentos, medicinas, construcción y reservas energéticas como la leña (Borelli *et al.*, 2017). La Agricultura y la Silvicultura (manejo de especies forestales o silvestres) se han separado, especialmente en los contextos urbanos, no obstante, ambas

comparten similitudes que en las ciudades representan diversas áreas de oportunidad para alcanzar o mejorar la sustentabilidad urbana (Konijnendijk *et al.*, 2005; Salbitano *et al.*, 2015; Borelli *et al.*, 2017).

Las agrosilviculturas emergen de profundas, largas y complejas relaciones entre las culturas y la diversidad agrícola y forestal. La agrosilvocultoriedad se presenta como un modelo relacional de saberes, sentires y haceres entre estas distintas agrosilviculturas que aspira al reconocimiento de afectividades, intereses y anhelos en común, disposición de responsabilidades para la co-creación de conocimientos, relaciones y prácticas para abordar las situaciones problemáticas que nos aquejan y duelen como sociedad (Moreno-Calles *et al.*, 2021).

De esta manera, las Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas (Figura 1) son relaciones, prácticas, sistemas, y formas de vida diversas, dinámicas, integrales, estratégicas, transdisciplinarias, multifuncionales y relacionales que involucran la combinación sincrónica o diacrónica de biodiversidad silvestre y domesticada de plantas, animales y microorganismos en las ciudades y sus zonas conurbadas para la recreación, la complementación alimentaria, el autoabastecimiento, el sustento a la salud, la venta y la recolección; e incluyen prácticas como amortiguadores ribereños y forestales, barreras rompivientos, huertos multifuncionales, huertos colectivos, huertos en callejones, terrazas, azoteas, paredes y balcones, sistemas de plantas medicinales, caminos verdes, parques, corredores verdes, bosques comestibles, policultivos leñosos multifuncionales, jardines bajo sombra y bosques urbanos para forraje (Mougeot, 2000; Konijnendijk *et al.*, 2005; van Veenhuizen y Danso, 2007; Navarrete, 2012; Dimuro *et al.*, 2013; Mann, 2014; Hermida, 2015; Miller, 2015; Salbitano *et al.*, 2015; Ribeiro *et al.*, 2015; Krikser *et al.*, 2016; Borelli *et al.*, 2017; Taylor y Lovell, 2021).



Figura 1. Representación de las Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas en México. Se observan relaciones entre personas y elementos de la biodiversidad domesticada como especies de hortalizas, medicinales y árboles frutales, así como especies forestales como insectos y ornamentales y otras toleradas en el espacio. También hay prácticas de compostaje y captación, almacenamiento y calentamiento de agua (ecotecnologías). Otras prácticas asociadas al contexto urbano son el cultivo en macetas y recipientes de reuso. Autor de la obra: Antonio Moreno Calles.

Este tipo de agrosilviculturas se desarrollan por las personas urbanas y periurbanas para hacer frente a distintos retos como la mejora y garantía de su seguridad y soberanía alimentaria, empoderamiento e inclusión social y disminución de la pobreza, y la prevención de enfermedades no transmisibles como obesidad y malnutrición (Mougeot, 2000; van Veenhuizen y Danso, 2007; Gerster-Bentaya, 2015; Wiskerke, 2015; Krikser *et al.*, 2016). En particular contribuyen a las economías locales al completar las necesidades alimentarias y de energía, además de fortalecer la soberanía alimentaria a través de las plantas perennes nativas, los animales que se crían y los hongos y otros microorganismos que se toleran o fomentan en los espacios urbanos y periurbanos (Konijnendijk *et al.* 2005). Otras contribuciones que se han identificado por parte de las ASUP, son la conservación de la biodiversidad y diversidad biocultural, mitigación de efectos de la isla de calor, infiltración de agua de lluvia, secuestro de carbono, minoración de efectos del cambio climático, y formación del suelo y reciclado de productos de desecho (Lin *et al.*, 2015; Lovell, 2010; Wielemaker *et al.*, 2018; Wortman y Lovell, 2013; Taylor y Lovell 2021). También son espacios bellos, psicológicamente restaurativos y culturalmente aceptables mientras proveen oportunidades de recreación y educación (Park *et al.*, 2018; 2019), además de aportar en la salud física y mental de las personas y colectivos que la practican en contextos complicados como hospitales y cárceles en las ciudades (Stuart-Smith, 2020).

En el ámbito alimentario, las ciudades presentan retos derivados de la globalización, pues esta ha traído consigo importantes cambios en las dietas de los consumidores urbanos. No obstante, la ASUP, aunque por sí misma no representa una opción para alimentar ciudades enteras, tiene el potencial de proveer alimentos frescos y de calidad que complementen y mejoren las dietas urbanas, permitan gastar menos y representen menor desperdicio de alimentos (Gerster-Bentaya, 2015). Un aspecto importante señalado por Tacoli (2000, citado en Gerster-Bentaya, 2015) es el mantenimiento de relaciones estables entre hogares y habitantes urbanos, periurbanos y rurales para el intercambio de los alimentos producidos por las familias rurales y periurbanas hacia las urbanas, enfatizando una vez más la importancia de la producción rural y periurbana para el sostén de las ciudades. Por otro lado, se espera que, a raíz de las

problemáticas derivadas del cambio climático y las fluctuaciones en los mercados y la producción de alimentos, la producción dentro y alrededor de las ciudades aumente la resiliencia de los sistemas alimentarios urbanos al reducir su dependencia de otras fuentes más lejanas y vulnerables a pérdidas (FAO, 2011).

La ASUP se ha ido adaptando a las condiciones desfavorables de los espacios urbanos, como la competencia por la tierra, la demanda por el agua, los cambios ambientales, sociales y culturales, su aparente anacronía con la dinámica urbana y la disminución de apoyos por considerarla una competencia innecesaria con los recursos urbanos (Arias *et al.*, 2004). En México, se ha estudiado la historia de estos sistemas y prácticas, en los que se describe su multifuncionalidad como espacios con distintos usos como los forestales, agrícolas, pecuarios, habitacionales y de servicios, así como su aporte a la conservación de la biodiversidad y la generación de contribuciones ambientales clave; que, no obstante, se ven amenazados también por la urbanización (Calderón *et al.*, 2015).

En las últimas décadas las ASUP se han identificado como una estrategia para mitigar los efectos del cambio climático y los riesgos asociados a este al evitar, resistir o aprovechar la variabilidad, los cambios y efectos del clima actuales o previstos (Lwasa y Dubbeling, 2015; Wiskerke, 2015; Salbitano *et al.*, 2015; Borelli *et al.*, 2017). Algunos ejemplos son la mejora de la calidad del aire, disminución de riesgos por ondas de calor, captación y mejora en el acceso al agua, prevención de pérdidas por riesgos asociados a precipitaciones intensas como deslaves y desbordes, provisión de energía y materiales de construcción, y producción de alimentos próximos a destinos de consumo (Barton, 2009; Vásquez, 2016, Novillo, 2018b). No obstante, aunque estos sistemas tienen el potencial de proporcionar contribuciones ambientales a micro-escala (acumulativas a gran escala) incluyendo la mitigación y adaptación, también se encuentran a merced de la variabilidad y el cambio climático, por lo que deben adaptarse a las condiciones cambiantes del sistema climático para cumplir con su rol en la agenda de sustentabilidad (Lwasa y Dubbeling, 2015).

2.4 Sistema climático: meteorología, climatología y cambio climático

El conocimiento del sistema climático exige comprender con claridad cuatro ideas fundamentales: la diferenciación entre tiempo y clima, los factores condicionantes, los elementos atmosféricos y la escala (Fernández, 2012). En el enfoque de las ciencias naturales, la Tierra se describe como un sistema dinámico compuesto por cinco subsistemas que interactúan entre sí: la atmósfera, la litósfera, la hidrósfera, la criósfera y la biósfera. De esta manera se conforma el sistema climático, el cual recibe energía del sol e intercambia flujos de materia y energía entre sus subsistemas de manera constante y compleja (Zúñiga y del Arco, 2021; Fernández, 2012). Estas esferas naturales establecen retroalimentaciones y teleconexiones de materia, energía e información, con las tres esferas antrópicas: economía, sociedad y cultura; dando como resultado interacciones de un sistema complejo (Vázquez, 2006; Sánchez-Santillán *et al.*, 2015).

La atmósfera de la Tierra es única y su relevancia radica en la importancia que tiene en procesos como el ciclo hidrológico, el cual permite llevar a cabo actividades humanas como la agrosilvicultura gracias a fenómenos como la lluvia (Ledesma, 2011). Este y otros ciclos biogeoquímicos (carbono, fósforo, nitrógeno, etc.) comienzan con la energía que proviene del Sol y se conectan al interior del sistema climático de manera que lo que sale de una de sus partes se reincorpora como entrada en otra, formando una extensa y compleja cadena de retroalimentaciones (Vázquez, 2006). En un sistema no lineal como el climático, en el que el todo no es necesariamente igual a la suma de sus partes, los pequeños estímulos o forzamientos pueden desencadenar grandes cambios en su comportamiento (Vázquez, 2006; Sánchez-Santillán *et al.*, 2015).

La meteorología es la ciencia que estudia la atmósfera y los fenómenos o meteoros que suceden en ella, como la lluvia, el viento, las nubes, etcétera (Zúñiga y del Arco, 2021). El estado momentáneo o situación meteorológica concreta que se observa sobre un lugar en un momento determinado se conoce como tiempo atmosférico, y se define a partir de las variables de temperatura, presión del aire, humedad y viento (Zúñiga y del Arco, 2021; Fernández, 2012; Sánchez-Santillán *et al.*, 2015).

Por otro lado, el clima se entiende como el promedio temporal del estado de los elementos de la atmósfera y su variabilidad en un lugar determinado, con un periodo definido por consenso científico de 30 años o cientos más (Sánchez-Santillán *et al.*, 2015). De esta manera, la climatología es la parte de la meteorología que estudia el clima, sus analogías, clasificación y distribución geográfica en la Tierra (Ledesma, 2011). Los elementos atmosféricos más importantes para comprender el clima son la presión, el viento, la radiación, la temperatura, la humedad y la precipitación, y se encuentran condicionados por los siguientes factores (Ledesma, 2011; Fernández, 2012):

- Astronómicos. Hacen referencia a la distribución espacial y las variaciones temporales de la radiación solar.
- Geográficos. Son los elementos de la superficie terrestre que inciden en las variables climáticas, como la altitud, orografía, cubierta vegetal y la circulación general de la atmósfera.

El cambio climático implica salir de la media del tiempo atmosférico debido a cambios en los factores astronómicos o geográficos, o bien por alteraciones antropogénicas que modifican la composición química de la atmósfera (IPCC, 2007; Sánchez-Santillán *et al.*, 2015). Por ejemplo, el efecto invernadero es el mecanismo a través del cual la atmósfera de la Tierra se calienta y permite que sea posible la vida en el planeta. Este mecanismo ha existido desde que la Tierra tiene atmósfera, no obstante, se ha visto modificado por las emisiones de Gases de Efecto Invernadero derivadas de las actividades industriales humanas, ocasionando un aumento en la temperatura promedio del planeta, fenómeno conocido como calentamiento global (Caballero *et al.* 2007).

Wilches-Chaux (2009) diferencia los conceptos de variabilidad climática y cambio climático, planteando el primero como procesos naturales que determinan que el clima cambie de manera permanente dentro de rangos asignados; y el segundo como una consecuencia de las actividades humanas, principalmente la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Es así que, hay evidencia de que los cambios en el sistema climático han existido de manera natural en el planeta. No obstante, investigaciones como el

informe de cambio climático elaborado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático (IPCC, 2014), señalan que la influencia de las actividades humanas en el sistema climático es clara y va en aumento, y se tiene un 95% de certeza de que la actividad humana es la causa principal del actual calentamiento global.

En México existe una amplia diversidad de climas que se han definido a lo largo del tiempo. Estos varían en función de la latitud, altitud, orientación con respecto al océano y la diversidad orográfica del país. En contraste, la sucesión habitual de los estados de la atmósfera son las estaciones "secas" y de "lluvia", que varían dependiendo de la región. Es por esta diversidad de climas, estados de la atmósfera y culturas en el país que, como se analizará de manera posterior, las relaciones entre el sistema climático y la cultura no se sitúan en una posición unilateral, sino en un sistema de relaciones complejas (Katz *et al.*, 2008). Debido al carácter complejo y al enfoque cultural de este trabajo, la investigación se enfocará en las percepciones, conocimientos y saberes que las personas agrosilvicultoras tienen sobre el cambio climático, los fenómenos meteorológicos que más afectan a sus sistemas y las adaptaciones que llevan a cabo para mantener estables las ASUP que manejan.

2.5 Relaciones entre agrosilvicultores urbanos y periurbanos y clima o culturas meteorológicas

La cultura puede entenderse como el conjunto de la formación humana que incluye las herramientas físicas (técnica), las formas de organización social y las manifestaciones simbólicas que se transmiten entre generaciones y permiten a la especie humana sobrevivir y adaptarse a su medio (Ángel, 2013). La especie humana y la cultura pertenecen al mismo rango natural que otras especies y formas de vida en la Tierra: ambas co-evolucionaron al mismo tiempo que los primeros humanos para adaptarse a las condiciones "naturales u orgánicas" en las que se encontraban, por lo que la noción dicotómica ser humano/naturaleza no puede dividirse y no puede hablarse de una sin la otra (Ángel, 2013). Por otro lado, entre los factores que más influyen en las actividades humanas, están aquellos relacionados con la atmósfera y eventos meteorológicos (Katz *et*

al., 2008). Heyd (2011), plantea que los procesos de transformación climática y adaptación por parte de los seres humanos han existido incluso antes del Pleistoceno (más de 12,000 años atrás), en los que la cultura jugó un papel crucial en la adaptación a los cambios bruscos del sistema climático.

En términos temporales, el ser humano existe desde hace aproximadamente 200 mil años, pasando por la era paleolítica, neolítica y el mundo moderno. Desde entonces y hasta hoy, el conocimiento sobre el entorno existe, configurándose de distintas maneras (Toledo, 2013). Las sociedades han desarrollado durante miles de años ideas, prácticas y tecnologías que les han permitido adaptarse a casi todos los ecosistemas del planeta: desde el surgimiento de la agricultura hasta la actualidad, la diversidad de pueblos y culturas humanas han sabido ajustarse a los cambios de su entorno (Lara y Vides-Almonacid, 2014).

En cuanto a la conformación de las sociedades y culturas urbanas, esta es compleja y denota distintas formas que las personas y sus culturas tienen para relacionarse con la naturaleza y la ciudad, así como sus perspectivas sobre la crisis ambiental. Por ejemplo, las personas que han habitado las ciudades viven procesos constantes de transformación del medio que suponen una modificación tan importante de las condiciones del lugar en que se insertan, que las personas que lo habitan, dicho de algún modo, quedan aisladas de la realidad natural (Vide, 1990; Martín, 1995). Por el contrario, los habitantes rurales a lo largo de la historia han establecido relaciones más cercanas con los ecosistemas que les rodean, resultando en una amplia diversidad productiva, cultural y ecológica (Morales-Hernández, 2004).

No obstante, procesos socioculturales y espaciales como la migración, han promovido el crecimiento y expansión urbana que se caracterizan por la convivencia o choque cultural entre los nuevos pobladores (principalmente provenientes del contexto rural (algunos de ellos indígenas) pero también de otros contextos urbanos) y la cultura urbana y sus subculturas (Guerreros, 2005; Iracheta, 2014). La complejidad de los procesos migratorios de las comunidades rurales a las zonas urbanas y la expansión de las ciudades

sobre sus periferias rurales ha causado una amplia diversidad cultural, lingüística y religiosa, que tiene como consecuencia una “alteración del mapa cultural y del sistema de referencia identitario y en las tradiciones” de las comunidades indígenas y rurales (Mercado-Mondragón, 2008), así como un incremento de la demanda por una gestión adecuada y justa de infraestructura y servicios para las personas que llegan o se insertan en las zonas urbanas (Marzorati y Marconi, 2018).

De manera simultánea a la expansión de las ciudades, el nacimiento de los enfoques interdisciplinarios dio paso a la conjunción de diversas disciplinas que voltearon a ver a “la metrópoli” como una potencial área de estudio (Guerreros, 2005). Un ejemplo es la antropología urbana, la cual se caracteriza por dejar el enfoque antropológico tradicional como el saber de “las sociedades primitivas”, al dar cuenta que éstas comenzaron a ocupar y asentarse en los barrios y las ciudades, y cambiando más bien el enfoque a uno que abarcara, de la manera más amplia posible, la diversidad cultural y los mestizajes que se dibujan entre las distintas sociedades, como las urbanas (Begoña, 2008; Guerreros, 2005).

Otras disciplinas como la etnometeorología y la antropología del clima, estudian los vínculos entre las sociedades humanas y el estado de la atmósfera en el corto y mediano plazos y su influencia en las actividades campesinas tradicionales (Rudnev, 1997; Katz *et al.*, 2008). Estos trabajos han estudiado la relevancia de la dinámica de la atmósfera y el clima con las personas, por ejemplo, la alternancia de las estaciones de secas y de lluvia, al tener un impacto en la agricultura y su visión del mundo (Katz *et al.*, 2008).

En su mayoría, se han realizado estudios con enfoque etnometeorológico en zonas rurales, aunque este enfoque también ha sido explorado en menor medida para el caso de las ciudades (Goloubinoff *et al.*, 1997; Katz *et al.*, 2008). Dicho lo anterior, los siguientes ejemplos destacan los resultados obtenidos a través de investigaciones en zonas rurales, no obstante, se resalta la necesidad de ampliar y llevar a cabo preguntas de investigación alrededor de las culturas meteorológicas en zonas urbanas y periurbanas.

Entre las contribuciones de las distintas investigaciones realizadas en torno a las relaciones de las personas y el clima y los fenómenos meteorológicos se encuentran: las propuestas de distintas aproximaciones teóricas y metodológicas desde disciplinas como la psicología, sociología, antropología, etnometeorología, etnoclimatología, etnociencias, ciencias ambientales y otras; el estudio de los rituales para el llamado a la lluvia, la representación simbólica y asociación religiosa de los fenómenos, así como el establecimiento de ciclos y fechas para las actividades agrícolas; los registros y relaciones históricas entre las personas y las configuraciones territoriales del clima; los discursos y políticas en torno al cambio climático, así como sus efectos en lo cultural, espacial, político y legal; y las percepciones, estrategias culturales de conocimiento, manejo, predicción del clima y adaptación a las condiciones adversas de los cambios de este (Goloubinoff *et al.*, 1997; Katz *et al.*, 2008; Ulloa, 2011; Rivero, 2015; Rivero *et al.*, 2016; Sánchez-Cortés *et al.*, 2018; Martínez, 2019).

Entre las construcciones culturales del tiempo atmosférico y el clima, están la asignación cultural de valores y simbolización para analizar y explicar experiencias cotidianas y la generación de conocimientos específicos para la predicción climática (Ulloa, 2011; Rivero *et al.*, 2016). Esta última es una de las estrategias o tecnologías tradicionales que son utilizadas por campesinas para reducir las consecuencias de los cambios en el clima, al permitirles planificar procesos productivos futuros y aumentar su seguridad alimentaria (Miranda-Trejo *et al.*, 2009; Altieri y Nicholls, 2013; Rivero, 2015).

Como se expondrá en la siguiente sección, mientras los enfoques convencionales definen la adaptación como un proceso de ajuste, otros enfoques ven la adaptación con énfasis en las comunidades humanas que comprenden y transforman el entorno cambiante a través de la cultura (Lara y Vides-Almonacid, 2014). De acuerdo con Ángel (2013), la cultura es una forma adaptativa surgida en el proceso de la evolución humana ligada a los procesos orgánicos de adaptaciones naturales como lo son la mano prensora, la vista estereoscópica, el aparato fonético y el neocéfal; pero en la que convergen las herramientas, la organización social y los símbolos como una “plataforma instrumental”

que inició un proceso nuevo de adaptación en un corto tiempo y modificó radicalmente la organización de las estructuras ecosistémicas.

No obstante, aun cuando la cultura juega un papel central en la adaptación, esta no se trata solo de una “evaluación de recursos culturales” que tiene cierto grupo de la población, y más bien, dentro del marco cultural en cada sociedad, se analizan los factores cruciales que puedan restringir o apoyar la adaptación; además de tomar en cuenta hasta qué punto está condicionada por relaciones de poder (Heyd, 2011).

Se debe suponer entonces que la adaptación al medio socionatural es resultado de interacciones complejas entre cultura y condiciones sociopolíticas y físico geográficas, más allá de las concepciones en su mayoría técnicas de adaptación que se han hecho en la literatura clásica (Heyd, 2011; Bocco, 2019). Si bien las poblaciones vulnerables no cuentan con presupuestos para la implementación de proyectos de adaptación, sí tienen acervos cognitivos importantes que brindan de herramientas para este fin (Ulloa, 2011). En ese sentido y como se expondrá más adelante, la agroecología y las ecotecnologías juegan un papel fundamental en la adaptación al cambio climático al plantear cambios sociales profundos, al tiempo que se respetan los saberes, conocimientos, creencias y percepciones de las personas que las practican.

2.6 Riesgo, amenaza, vulnerabilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático

El cambio climático se ha vuelto central en las discusiones sobre el clima, pues se considera como uno de los principales retos del siglo XXI y la situación ambiental más compleja que enfrenta la sociedad global por la magnitud incierta y las complicaciones sociales, culturales y económicas actuales y futuras (SEMARNAT e INECC, 2012; Venier, 2019).

El discurso que gira alrededor del cambio climático ha pasado por distintas etapas, iniciando con la preservación de la naturaleza, pasando por cuestionamientos al discurso

de desarrollo y progreso industrial adjudicando las responsabilidades a países desarrollados y las consecuencias más graves a los menos desarrollados, y siendo en la actualidad un discurso plagado de imágenes apocalípticas y catastróficas sobre el futuro del planeta (Venier, 2019).

Debido a lo anterior, los principales conceptos que actualmente giran alrededor de la gestión del cambio climático son riesgo, amenaza (o peligro), vulnerabilidad, adaptación y resiliencia. El *riesgo* es la probabilidad de daños y pérdidas y se construye alrededor de dos aspectos: las *amenazas*, que son eventos físicos dañinos para las sociedades; y las *vulnerabilidades*, que implican la propensión de las sociedades o elementos de estas de sufrir daño (Lavell, 2000a; Lavell, 2004, Ortega, 2016).

Por otro lado, la *resiliencia* es la capacidad de un sistema de retener su estructura organizacional y su productividad tras una perturbación; y cuenta con dos dimensiones: la resistencia a eventos extremos y la capacidad de recuperación del sistema (Altieri y Nicholls, 2013). En este contexto, la noción de *adaptación* se ha descrito tradicionalmente como el proceso de ajuste en sistemas siconaturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que puede disminuir el daño o aprovechar los aspectos benéficos de estos al tiempo que se reduce la vulnerabilidad de las poblaciones ante los efectos adversos (Vázquez; 2006; SEMARNAT e INECC, 2012; IPCC, 2014). No obstante, visiones críticas a este enfoque proponen la adaptación como un proceso de transformación social que enfatiza los factores internos (condiciones sociales y culturales) frente a los externos (amenazas) del riesgo (Bocco, 2019).

La conceptualización de estos términos y su uso han sido ambiguos y han establecido marcos hegemónicos que privilegian a las amenazas como motores del riesgo “natural”, en lugar de factores complejos que construyen el riesgo y vulneran a las sociedades como la cultura, historia, cambio social, dinámicas económicas, intermediación humana, procesos socioespaciales y la configuración social de los territorios y su capacidad de respuesta antes y después de una amenaza (Lavell, 2000b; Lavell, 2004; Bocco, 2019).

Lavell (2000a), clasifica a las amenazas en cuatro tipos: naturales, siconaturales, tecnológicas y sociales; no obstante, menciona que, aunque existan factores naturales que impliquen algún grado de amenaza, en todas ellas se construye el riesgo socialmente al encontrarse la intermediación humana. Por ejemplo, con respecto a cada tipo de amenaza, las naturales se dan por el asentamiento y expansión de centros urbanos cerca de áreas ricas y diversas en recursos naturales que en algún punto representan un riesgo; las siconaturales por la transformación de los ambientes naturales en ambientes urbanos artificiales que alteran los procesos ecológicos naturales como la lluvia; las tecnológicas por el uso de tecnologías que conlleven a accidentes por problemas de control, reglamentación, o fallas en sistemas mecánicos o eléctricos; y las amenazas sociales que conllevan los eventos de protesta y terrorismo en las ciudades al ser núcleos de impacto social y representar lugares privilegiados para la manifestación social violenta (Lavell, 2000a).

De este modo, diversos autores sugieren que la ocurrencia de desastres no depende del incremento de amenazas, sino son más bien procesos causados por condiciones sociales y económicas desiguales de la población (Campos-Vargas *et al.*, 2015; Bocco *et al.*, 2019). En ese sentido, procesos como el cambio climático y sus amenazas asociadas, no crearán condiciones de vulnerabilidad, sino que revelarán condiciones sociales, culturales y económicas desiguales que reconforman la vulnerabilidad (Lavell, 2004, como se citó en Bocco, 2019). La vulnerabilidad, vista como una propensión a sufrir daño, pero al mismo tiempo como una medida de las dificultades para la recuperación del daño sufrido, es socialmente construida (Lavell, 2000a).

El riesgo (y sus conceptos asociados: amenaza, vulnerabilidad y resiliencia) es relativo y subjetivo, se construye socialmente y cambia a través del tiempo y con las propias transformaciones de la sociedad; aun cuando se puede objetivar a través de procesos científicos cuantitativos, también cuenta con una dimensión subjetiva que no necesariamente coincidirá con la objetiva, por lo que la decisión de enfrentarlo y reducirlo recae en las percepciones y representaciones de los distintos actores sociales, las cuales a su vez están condicionadas individual y colectivamente por intereses, condiciones,

coyunturas políticas, estatus económico y social, educación, elementos psicológicos y culturales (Peluso, 2003; Lavell, 2004; Correa, 2012). Es importante mencionar que, aunque el riesgo objetivo tiene una justificación técnica-científica, está basado en modelos, por lo que al igual que el riesgo subjetivo es una representación de la realidad (Rohrmann, 1998).

De esta manera, la *construcción social del riesgo* se da no solamente a partir de las condiciones socioeconómicas de la población, sino también a partir de la percepción que se construya alrededor de la amenaza, es decir, la manera en la que la sociedad eleva un contexto adverso o negativo al estatus de un problema, lo que implica que la sociedad esté motivada a encontrar una solución (Lavell, 2004). Corral *et al.* (2003), señalan que las personas son susceptibles a los efectos que las amenazas ambientales conllevan, pero también a la anticipación de estos efectos. La percepción determina el grado de preparación que los individuos tienen para enfrentar las amenazas y, por lo tanto, también las respuestas (o adaptaciones) que esos individuos puedan dar ante el problema (Corral *et al.*, 2003).

2.7 Adaptaciones agroecológicas y ecotecnológicas al cambio climático

Durante las últimas décadas, distintas ciudades del mundo sufrieron desastres con relación a agentes físicos de índole natural, siendo América Latina una región con amplio número de desastres urbanos de grandes dimensiones (Lavell, 2000a). En términos de las actividades agrícolas, la fluctuación en variables climáticas claves como precipitación y temperatura implican afectaciones en el desarrollo de cultivos, comprometiendo la seguridad alimentaria global y local (Altieri y Nicholls, 2013). En México, los impactos se dan de manera diferencial, afectando en mayor medida a aquellos grupos sociales que se encuentran en desventaja, como aquellos en zonas rurales o zonas urbanas marginadas (Bocco, 2019).

No obstante, los modelos a través de los cuales se muestran los impactos de los posibles escenarios futuros ante el cambio climático, y que son usados por instituciones como el IPCC, no modelan las vulnerabilidades humanas, por lo que es importante prestar

atención a las realidades culturales específicas de cada localidad y no solamente a los promedios globalmente modelados (Correa, 2012). Del mismo modo, las políticas, acciones y estrategias globales, nacionales y locales generadas para el manejo y mitigación del cambio climático han desplazado o ignorado las dimensiones e implicaciones culturales de este fenómeno y no han profundizado en el análisis de las prácticas socioculturales y su contribución a la adaptación al cambio climático, por lo que se vuelve necesario analizar e incluir los saberes climáticos y atmosféricos locales, así como las percepciones y estrategias culturales de manejo y adaptación a las amenazas derivadas de los fenómenos meteorológicos (Ulloa, 2011; Soto y Riveros, 2018; Lara y Vides-Almonacid, 2014).

Aun cuando las poblaciones están particularmente expuestas a los impactos del cambio climático, muchas de estas mismas poblaciones están respondiendo activamente a las condiciones climáticas cambiantes y han demostrado innovación y resiliencia (Altieri y Nicholls, 2013). Dado que las personas alrededor del mundo son altamente dependientes de agroecosistemas industriales basados en sistemas de monocultivo, que a su vez son altamente vulnerables y han hecho poco para incrementar su adaptabilidad ante patrones cambiantes de precipitación, temperatura y escenarios climáticos extremos (Rosenzweig y Hillel, 2008), la revelación de que personas agricultoras se preparan para escenarios de cambio, es de gran relevancia para el futuro de la seguridad alimentaria global (Altieri y Koohafkan, 2008).

Lo anterior ha conducido la aplicación de principios agroecológicos y prácticas ecotecnológicas que permitan adaptarse a escenarios de adversidad, sustentando e incluso aumentando la producción agrícola, al mismo tiempo que se conserva la biodiversidad y se aumenta la resiliencia de los ecosistemas agrícolas frente a riesgos climáticos, bióticos y económicos (Altieri *et al.*, 2012). Estas adaptaciones incluyen la implementación de prácticas agroecológicas y ecotecnológicas como la biodiversificación, manejo del suelo y cosecha de agua, y arborización de calles y avenidas; con el objetivo de aumentar la resiliencia y proveer beneficios (Altieri *et al.*, 2012; Altieri y Nicholls, 2013; Zúñiga, 2021). Estas prácticas tienen su fundamento en su carácter multifuncional y como catalizadoras

de un “triple proceso articulado de transformación” que involucra un cambio cognitivo, epistémico o científico; uno práctico o tecnológico; y uno social y/o político (Toledo, 2012).

Las agroecologías son las ciencias, las prácticas y los movimientos que se basan en los principios ecológicos aplicados en el campo agrícola; conjuntando los conocimientos científicos y tradicionales con miras a lograr la justicia y soberanía alimentaria, producir alimentos saludables y asequibles, conservar la biodiversidad y aumentar la resiliencia de los agroecosistemas, a través de prácticas y diseños que aprovechen las sinergias de la naturaleza al tiempo que se reduce el uso de agroquímicos y se manejan las plagas de manera integral (Altieri, 2002; Altieri *et al.*, 2012; Ávila-Romero *et al.*, 2019). Por otro lado, el concepto y discurso ecotecnológico ha ido evolucionando desde un área del conocimiento exacta, predictiva y cuantitativa, para posteriormente transitar hacia una noción que involucra criterios sociales y económicos (Ortíz-Moreno *et al.*, 2014).

Ortíz-Moreno y colaboradores (2014) proponen una definición operativa de las ecotecnologías que reúna las características y enfoques que se les han dado a lo largo de la historia, la cual incluye a los *“dispositivos, métodos y procesos que propician una relación armónica con el ambiente y buscan brindar beneficios sociales y económicos tangibles a sus usuarios, con referencia a un contexto socioecológico específico”*

Por otro lado, un término que acompaña o se interpreta como sinónimo es el de ecotecnia. Las ecotecnias son la aplicación práctica de la ecotecnología: los artefactos, dispositivos, y en general los productos ecotecnológicos tangibles (Ortíz-Moreno *et al.*, 2014). Por ejemplo: la ASUP podría considerarse una alternativa ecotecnológica a la producción agrícola convencional y las enmiendas, abonos orgánicos o sistemas colectores de agua de lluvia serían ecotecnias en concreto que resultan de su aplicación.

Una característica central de las ecotecnologías es que van encaminadas a la satisfacción de las necesidades humanas básicas: salud, alimentación, vivienda, energía, agua, saneamiento y educación (Cárdenas, 2015). Ortíz-Moreno *et al.* (2014), señalan que las ecotecnias deben satisfacer las necesidades y mejorar la calidad de vida de las personas usuarias con el fin de alcanzar una vida satisfactoria y armonía con su entorno, y

atribuyen como factor asociado al fracaso de proyectos ecotecnológicos la incorrecta identificación de las necesidades de las personas usuarias.

En el contexto de crisis capitalista, debacle energética, emergencias pandémicas y cambio climático, crear nuevos urbanismos basados en nuevos paradigmas como el agroecológico (y el ecotecnológico) se vuelve vital para alimentar, dotar de materias primas, contar con plantas para sanar y prevenir enfermedades, y ofrecer diseños basados en la permacultura que otorguen autonomía a las sociedades (Giraldo, 2022).

Un aspecto relevante de la agroecología es que no está limitada a los ámbitos agropecuario y rural, y puede insertarse en los ecosistemas humanos y los mundos de vida urbanos (Navarro *et al.*, 2022). En muchos casos, se plantea como un eje rector para el diseño de las ciudades y la planeación urbana; formas de acción política que garanticen el derecho a la ciudad; y el ordenamiento territorial con enfoque agroecológico que permita la mitigación, adaptación y resiliencia al cambio climático (Dimuro *et al.*, 2013; Páez, 2020; Navarro *et al.*, 2022).

En las ciudades y sus periferias, las agroecologías buscan interconectar el campo y la ciudad a través de relaciones culturales y ecosistémicas que derivarán en acciones locales y regionales bajo un contexto global (Páez, 2020). Estas se enfocan en la producción, transformación y circulación de productos agrícolas y ganaderos, a partir del uso eficiente y sostenible de los recursos e insumos locales, respetando y revalorizando los saberes y conocimientos locales y priorizando el uso de (eco)tecnologías apropiadas (Dimuro *et al.*, 2013; Peredo *et al.*, 2016).

Manejados de manera adecuada, los espacios de Agrosilvicultura Urbana y Periurbana adquieren un carácter multifuncional, jugando un rol importante en la sustentabilidad y resiliencia de las áreas en las que se implementan (Dimuro *et al.*, 2013; Salbitano *et al.*, 2015; Borelli *et al.*, 2017). Por ejemplo, la implementación de tecnologías para la cosecha y tratamiento de agua para sobrellevar la variabilidad climática; el procesamiento apropiado de residuos orgánicos para la captura de GEI; la provisión de contribuciones ambientales relevantes como regulación de la calidad del agua y el aire,

fortalecimiento de la seguridad y nutrición alimentaria, soporte a la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático; así como aportaciones a la salud y las condiciones ambientales de los habitantes urbanos y generación de procesos educativos, de acceso social y económico (Gerster-Bentaya, 2015; Salbitano *et al.*, 2015; Attwater y Derry, 2017; Borelli *et al.*, 2017; Guzmán-Fernández *et al.*, 2020).

3. Marco metodológico

3.1 Zona de estudio

Este trabajo se enfoca en el municipio de Morelia, municipio central que conforma la zona metropolitana del mismo nombre. Se encuentra al norte del Estado de Michoacán a una altitud promedio de 1,920 m snm. Representa el 2.04% de la superficie estatal y su ciudad es el área urbana más importante a nivel regional (Figura 2) (IMPLAN, 2018). Morelia forma parte del Cinturón Volcánico Mexicano (CVM) y está rodeada por los volcanes de Atécuaro, Punhuato, El Quinceo, El Águila y Las Tetillas. Se encuentra atravesada de oeste a este por el Río Grande y de sur a norte por el Río Chiquito, como sus principales corrientes superficiales. El clima es templado subhúmedo con temperaturas promedio de entre 16.2 y 18.7 °C. La precipitación pluvial se da entre mayo y octubre con una media anual de 780 mm (Hernández y Vieyra, 2010). El municipio cuenta con una superficie de 1,200 km² y una población de 849,053 personas (COESPO, 2020) distribuida en su zona urbana (ciudad de Morelia) y 14 zonas administrativas (tenencias): Atapaneo, Atécuaro, Capula, Chiquimitío, Cuto de la Esperanza, Jesús del Monte, San Miguel del Monte, San Nicolás de Obispo, Santiago Undameo, Tacícuaro, Teremendo de los reyes, Morelos, Santa María de Guido y Tiripetío (IMPLAN, 2018).

Por otro lado, la ciudad de Morelia es la ciudad más importante a nivel estatal y regional dada su importancia económica y comercial y sus actividades turísticas. Su mayor crecimiento se dio entre los años 1990 y 2000, principalmente en tierras agrícolas ubicadas en las periferias dada la falta de espacio en las zonas centrales de la ciudad y de regulaciones que permitieran una adecuada planeación urbana (Méndez-Lemus *et al.*, 2022). El crecimiento desmedido en la zona periférica colindante con municipios como Tarímbaro y Charo, dio origen a la Zona Metropolitana de Morelia (ZMM) (*ídem*).

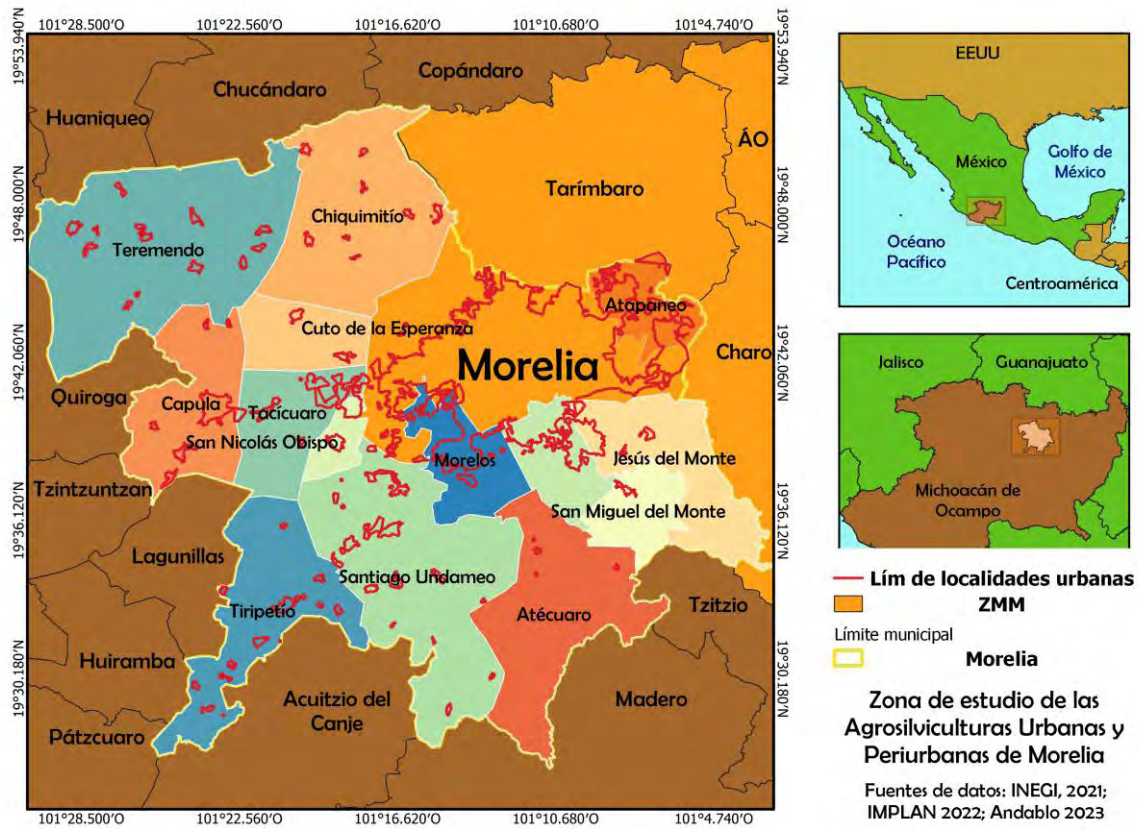


Figura 2. Localización del municipio de Morelia, su área urbana y zona metropolitana (ZMM). Se señalan también los límites de las tenencias (ubicadas dentro del municipio de Morelia). Elaboración propia con información de INEGI (2021) e IMPLAN (2022). Los límites de las tenencias fueron proporcionados por Araceli del Carmen Andablo Reyes (2023).

3.2 Enfoque de investigación y métodos para la obtención de datos

La investigación se basó en un método cualitativo con enfoque etnográfico-participativo (Crouch y McKenzie, 2006; Hernández-Sampieri *et al.*, 2014) a través de recorridos, entrevistas semi-estructuradas, y mapeos participativos para la caracterización espacial de las distintas experiencias. El enfoque cualitativo nos permite examinar la forma en la que las y los individuos perciben y experimentan ciertos fenómenos, con énfasis en sus puntos de vista, experiencias, interpretaciones y significados (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014).

Se parte de observaciones previas en la ciudad de Morelia de las distintas experiencias y espacios ASUP. Esta parte se considera fundamental al tratarse de espacios y experiencias recorridos, vividos y transitados en la vida diaria por los autores. Posteriormente se realizaron entrevistas a personas encargadas o relacionadas a dichos espacios para recabar información sobre:

- El nombre del sistema, la composición espacial y temporal de los elementos y especies que lo integran, los objetivos, usos, historia y problemáticas en el contexto de ciudad intermedia (**objetivo particular a**).
- Los conocimientos de las personas sobre el clima, la variabilidad climática y meteorológica y los riesgos asociados (**objetivo particular b**).
- Las estrategias de adaptación a fenómenos climáticos adversos empleadas en los sistemas ASUP (**objetivo particular b**).

De la misma manera, para ahondar en el análisis sobre las culturas meteorológicas de las personas agrosilvicultoras, se hizo un análisis del registro histórico de temperaturas y precipitaciones en Morelia, para posteriormente compararlo con las observaciones hechas por los agrosilvicultores con respecto a la variabilidad climática.

Finalmente, se hizo una integración de la información cualitativa recabada en entrevistas, la información recabada en campo a través de recorridos, y talleres con agrosilvicultores, para elaborar un calendario agrosilvícola que plasmara las relaciones entre las ASUP, las personas y el clima. En la Figura 3 se muestran las actividades específicas que se hicieron para lograr cada objetivo de investigación. Cada actividad se detalla en las siguientes secciones.

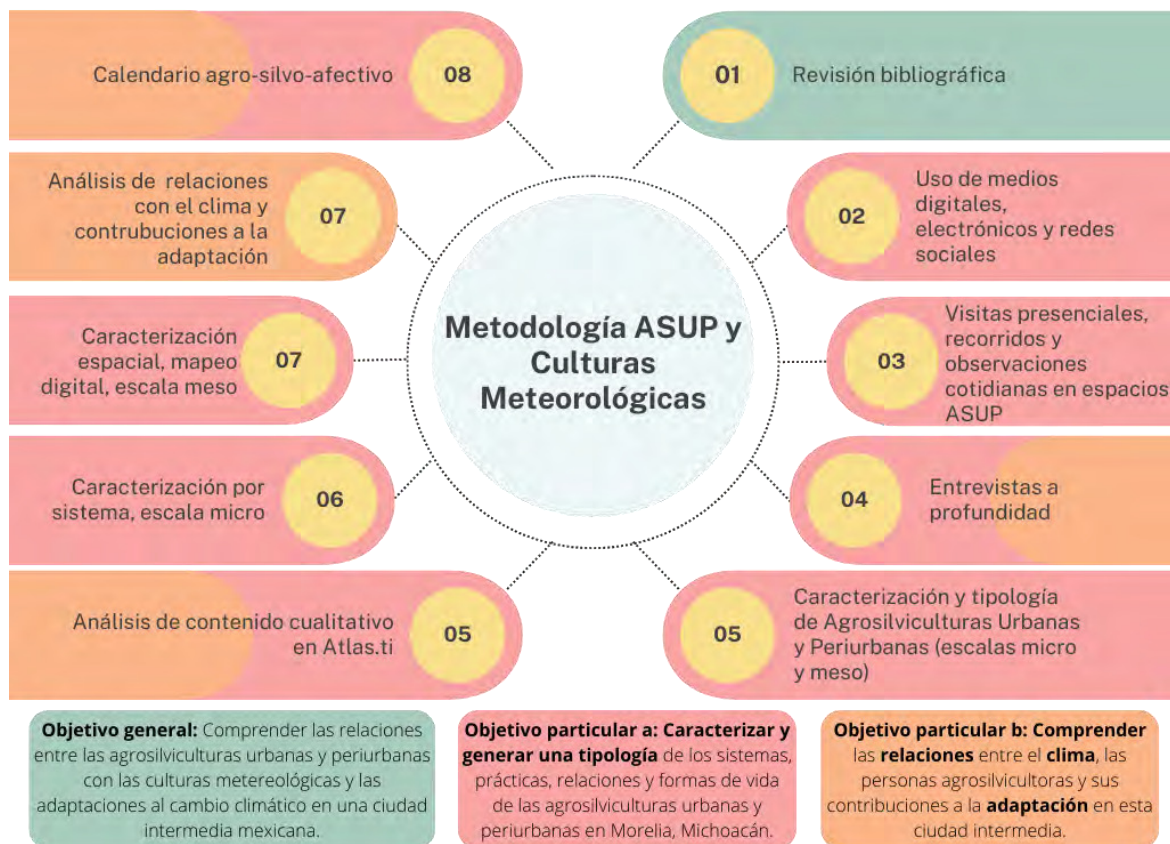


Figura 3. Diagrama del proceso metodológico de la investigación. Elaboración propia.

Algunas observaciones metodológicas

Para la caracterización de las Agrosilviculturas en Morelia se llevó a cabo un trabajo en equipo partiendo de la pregunta general alrededor de las características de los espacios ASUP. Para ello, se establecieron metas y objetivos generales para el equipo en términos de la caracterización, pero con objetivos particulares distintos. Un aspecto metodológico importante fue el establecimiento de acuerdos y la organización para la elaboración en conjunto de la entrevista conjunta a agrosilvicultores (Anexo 8.1), así como el análisis en conjunto de la información con Atlas.ti. Lo anterior involucró que se establecieran códigos en conjunto en torno al objetivo general, y que posteriormente se analizaran las entrevistas en torno a los objetivos particulares de cada investigación.

De la misma manera, hubo diversos retos para establecer una investigación en el contexto de la pandemia por el virus SARS-COV2, pues se reestructuró parte del trabajo de campo y se buscaron alternativas para llevar a cabo entrevistas a distancia, o se buscaron momentos en los que la pandemia permitiera actividades presenciales para llevarlas a cabo. A pesar de dicha reestructuración, también hubo ventajas a partir de la realización de entrevistas por videoconferencia, pues estas podían almacenarse y transcribirse con mayor facilidad. Los recorridos y visitas presenciales, así como algunos muestreos, se realizaron en el momento en el que fuese seguro llevar a cabo estas tareas.

3.2.1 Revisión bibliográfica

Se llevó a cabo una revisión en medios electrónicos y físicos en temas de Agrosilvicultura Urbana y Periurbana, culturas meteorológicas, ciudades intermedias y cambio climático utilizando las siguientes palabra clave: *agricultura urbana, agricultura urbana y periurbana, agroforestería urbana y periurbana, agrosilvicultura urbana y periurbana, huertos urbanos, ciudades y cambio climático, agricultura urbana y cambio climático, ciudades intermedias, adaptación al cambio climático en ciudades intermedias, estrategias de adaptación al cambio climático, etnometeorología, culturas meteorológicas*; así como sus equivalentes en inglés. La recopilación electrónica se llevó a cabo en motores de búsqueda como Google Académico, Redalyc, Scielo, y Bibliotecas UNAM.

A partir de la revisión hecha, se identificaron diversos conceptos, sistematizaciones y trabajos con distintos enfoques, así como vacíos de las investigaciones hechas hasta el momento con perspectiva cultural en espacios ASUP. Existe registro sobre los impactos del cambio climático en las ciudades, no obstante, también se encuentra cierta desconexión con la adaptación a nivel local, en los espacios ASUP y los riesgos asociados al cambio climático.

3.2.2 Uso de medios digitales, electrónicos y digitales

En el contexto de la crisis sanitaria por COVID-19 y con el fin de conocer los espacios y experiencias ASUP en Morelia con un primer acercamiento *a distancia*, se creó la página de Facebook "*Experiencias de Agricultura y Agroforestería Urbana y Periurbana en Morelia*" (<https://www.facebook.com/afupmorelia/>), así como el correo electrónico de contacto experienciasafup@gmail.com. De esta manera, se extendió una invitación para compartir sobre los conocimientos y sitios en Morelia relacionados al cultivo de hortalizas, árboles o manejo de animales, y se llevaron a cabo dinámicas a distancia para promover y dar difusión a la página. El 14 de octubre de 2020 se llevó a cabo un primer conversatorio de Experiencias de Agricultura y Agroforestería Urbanas y Periurbanas en Morelia, el cual se transmitió a través de la página de Facebook (Figura 4). Derivado de estas interacciones en redes sociales surgieron varios acercamientos y contactos con personas agrosilvicultoras en Morelia para posteriormente proceder a realizar entrevistas y visitas programadas a los espacios.



Figura 4. Cartel oficial de difusión en redes sociales (izquierda) y cartel de difusión del primer conversatorio de Experiencias de Agricultura y Agroforestería Urbanas y Periurbanas en Morelia. ENESMorelia-UNAM, Red SAM.

3.2.3 Visitas presenciales, recorridos y observaciones cotidianas en espacios ASUP

Diversos espacios y experiencias ASUP se registraron a partir de observaciones y recorridos en las calles y colonias de Morelia realizados entre agosto de 2020 y diciembre de 2022. Este registro permitió localizar espacialmente dichos espacios y fue un primer filtro para llevar a cabo la tipología de sistemas de Agrosilvicultura Urbana y Periurbana, registrando sus características en común, así como sus diferencias en cuanto a los nombres que les daban las personas agrosilvicultoras, objetivos, personas involucradas, elementos y organizaciones espaciales y temporales.

A raíz de estos recorridos y observaciones, se realizó una primera aproximación con personas que no frecuentaban el uso de redes sociales o que no habían tenido oportunidad de ver la página de Facebook y su actividad, lo cual permitió realizar las primeras entrevistas. Posteriormente se generó una serie de interacciones con otras agrosilvicultoras a partir de recomendaciones y sugerencias de las primeras personas entrevistadas. La información derivada de las visitas, charlas y observaciones se registró en un diario de campo para su análisis posterior.

3.2.4 Entrevistas a profundidad

Existen autores que sostienen que la investigación antropológica en las sociedades urbanas tiene su especificidad en la obtención de datos mediante contacto directo con grupos pequeños de personas, en las que la observación en campo y la entrevista siguen siendo los recursos específicos de la investigación cualitativa (Guerreros, 2005).

La entrevista semiestructurada es un proceso comunicativo que permite obtener información de otras personas en sus contextos y desde sus subjetividades y creencias; a diferencia de las entrevistas estructuradas, esta suele ser una herramienta más flexible que permite adaptarse a la personalidad, deseos, intereses, sentimientos y contexto de cada persona entrevistada (Tonon, 2009).

A partir de los acercamientos presenciales y por redes sociales, se diseñó y revisó por pares una guía de entrevista para aplicarse en línea (o de manera presencial) con una serie de preguntas ordenadas por objetivos de investigación (Anexo 8.1). Posteriormente se llevaron a cabo nueve entrevistas semi-estructuradas a personas agrosilvicultoras de distintas zonas de Morelia, principalmente de huertos familiares y colectivos. Dichas entrevistas se realizaron a través de videollamadas a través de la plataforma Zoom o de manera presencial, según fuera el caso en el contexto de la pandemia por COVID-19. Se solicitaron los permisos correspondientes para grabar cada entrevista y posteriormente transcribirlas en documentos digitales para el análisis (Figura 5).

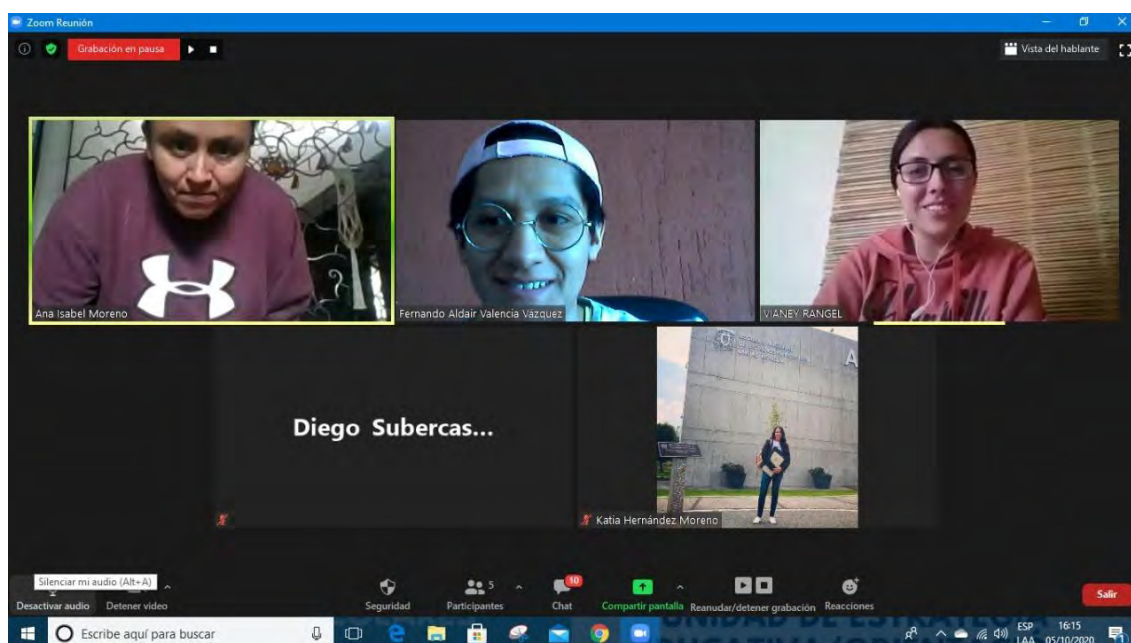


Figura 5. Primera entrevista con agrosilvicultores periurbanos a través de la plataforma zoom.

3.2.5 Caracterización y tipología de sistemas de Agrosilvicultura Urbana y Periurbana en Morelia

La caracterización de los sistemas ASUP se remonta a la metodología de Diagnóstico y Diseño (DyD) propuesta por Raintree (1987) para evaluar y diseñar Sistemas Agroforestales. La metodología DyD se enfoca en analizar el estado del sistema, determinar los subsistemas operativos e identificar las restricciones y potenciales. Se da

especial atención a los retos y oportunidades de estos sistemas con una visión más amplia que tome en cuenta todos los elementos posibles, como los árboles y su rol dentro del sistema, la cobertura y uso de suelo, un diseño más elaborado de la tecnología, una escala variable de diagnóstico y diseño, y una conexión más profunda con los objetivos y visiones de las personas que manejan el sistema. El mismo autor define una jerarquía de tres escalas para la caracterización de los sistemas: micro, a nivel de casa, parcela o unidad; meso, a nivel de comunidad o ecosistema; y macro, a nivel de región o país. Este trabajo retoma el enfoque sistémico de la metodología DyD con énfasis en los componentes de los sistemas ASUP en Morelia a nivel micro y meso.



Figura 6. De izquierda a derecha, Vianey, Katia y Ana Isabel, en entrevista presencial con agrosilvicultor urbano. Foto tomada por el autor.

De la misma manera, a partir de la caracterización y la recolección de información a través del trabajo de campo, se creó una tipología de las distintas agrosilviculturas en la ciudad de Morelia y su zona conurbada. Las tipologías son modelos que encuadran posiciones diferentes y ayudan a representar de forma más simple lo que es complejo (Foladori, 2005). Aunque las tipologías intentan ordenar los fenómenos de la realidad, son

sistemas que permiten hacer generalizaciones y establecer predicciones orientativas (Cabré, 2002). La tipología presentada en este trabajo se creó de manera colectiva a partir de las observaciones e información recolectada entre el equipo de Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas. El diseño de la investigación, así como el trabajo de campo y la escritura fue realizado en grupo por este equipo y los resultados son reportados en tres tesis. Los autores son Ana Isabel Moreno Calles, María Vianey Rangel César, Katia Hernández Moreno y Fernando Aldair Valencia Vázquez (Figura 6).

3.2.6 Uso de Atlas.ti para el procesamiento y análisis de contenido cualitativo

Una vez transcritas las entrevistas en medios digitales, se llevó a cabo el análisis de contenido cualitativo de la información a través del software Atlas.ti. Este análisis también incluyó las observaciones, vivencias y mapeos que se hicieron a través de recorridos a los espacios de Agrosilvicultura en Morelia.

Para el análisis en Atlas.ti se llevaron a cabo codificaciones en dos etapas. La primera etapa incluyó la codificación deductiva, que es aquella elaborada a través de los marcos teóricos y literatura revisada. En la segunda etapa, se realizó una nueva codificación, pero esta vez guiada por la información obtenida a través de las entrevistas, recorridos y observaciones. En ambas etapas de codificación, los códigos se guiaron por los objetivos planteados al inicio de la investigación.

Posteriormente se esquematizó la información a través de nubes de palabras (elaboradas por el software) y un diagrama de los objetivos y conceptos principales de la investigación (Figura 7). De esta manera, en la siguiente sección se describen las relaciones relevantes encontradas en la esquematización y el análisis del contenido.

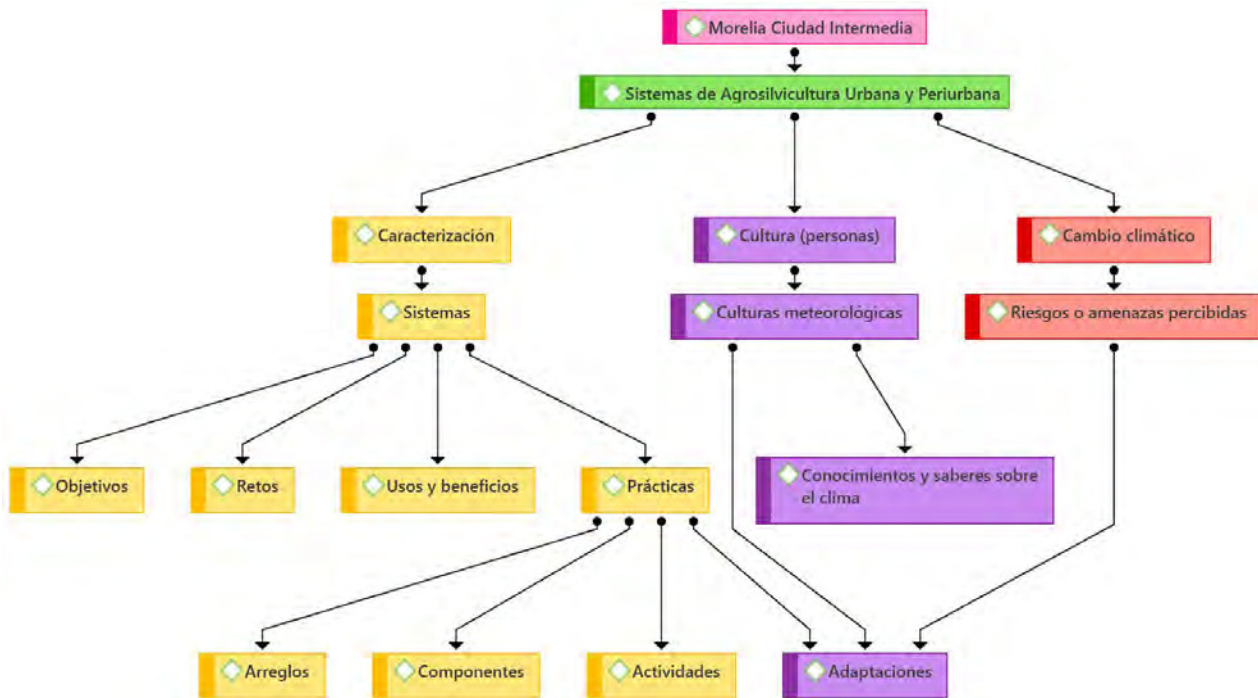


Figura 7. Mapa conceptual para el análisis cualitativo de la información.

3.2.7 Caracterización por sistema, escala micro

Cada sistema se caracterizó de acuerdo con el arreglo de sus componentes, su tamaño, objetivos, usos, especies que lo componen y prácticas que se llevan a cabo por las personas agrosilvicultoras. La identificación de las especies de cada sistema se llevó a cabo a través del registro de los nombres comunes en cada sistema para su posterior búsqueda y sistematización de acuerdo su nombre científico. De la misma manera, se utilizó la aplicación *Naturalista* para la identificación de algunas especies con las cuales no se contaba registro de su nombre común y de las cuales se registraron fotografías en las visitas y recorridos.

3.2.8 Caracterización espacial, mapeo digital, escala meso

A partir de los recorridos y observaciones en la ciudad de Morelia, así como los espacios de las personas agrosilvicultoras entrevistadas, se registró la ubicación de cada sistema observado y se acompañó con fotografías de los sistemas. El registro de ubicaciones se digitalizó en el software Google Maps para ubicar en una escala más amplia (meso) las

distintas experiencias ASUP y posteriormente se procesó en el software QGis. Para diferenciar la ubicación en zonas urbanas y periurbanas, se utilizó la clasificación de zonas Urbanas y Periurbanas hecha por Martínez y Bollo (2016), la cual se basó en la “zonificación geocológica de las áreas urbanas y espacios en proceso de urbanización para la descripción y subdivisión del paisaje en la ciudad y sus periferias” (Figura 8). Posteriormente, utilizando la herramienta *Polígono* y medición de área en Google Earth, así como la aplicación *GPS Fields Area Measure*.

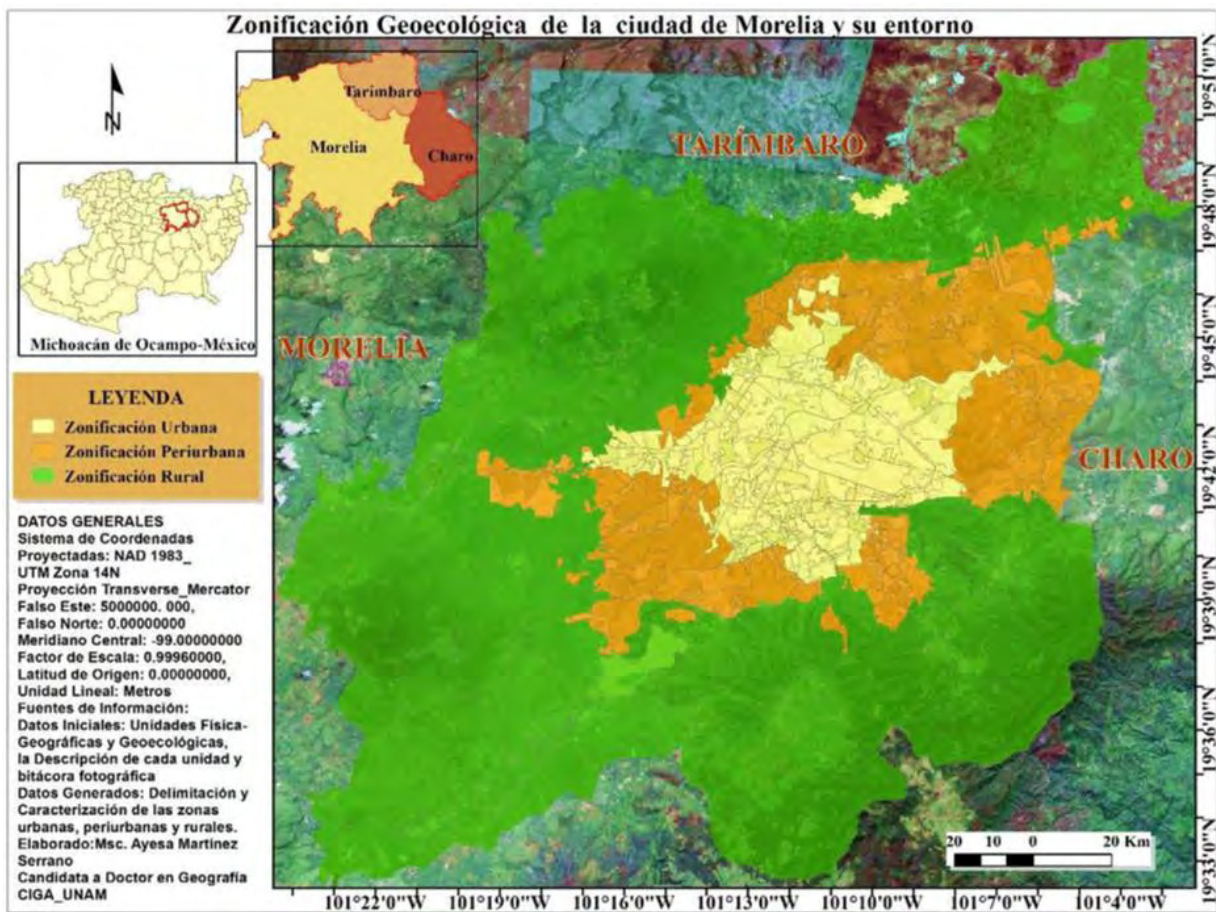


Figura 8. Mapa de la zonificación geocológica de la ciudad de Morelia y alrededores.
 Fuente: Martínez y Bollo (2016).

3.2.9 Análisis de relaciones con el clima y contribuciones a la adaptación

A partir de la información recolectada en entrevistas y en las observaciones hechas en las visitas presenciales, se caracterizaron y analizaron los riesgos y amenazas percibidas por

los agrosilvicultores ante los cambios del clima, así como las distintas contribuciones a la adaptación que existen en sus sistemas ASUP.

3.2.10 Elaboración de calendario agro-silvo-afectivo

Finalmente, se elaboró un calendario agro-silvo-afectivo que combina los elementos climáticos, festivos, agrícolas y forestales de los sistemas ASUP en Morelia. La información para la elaboración de este calendario se obtuvo a través de entrevistas, recorridos en campo, y principalmente, a través de 3 borradores elaborados en talleres con las personas agrosilvicultoras. Dos de ellos se elaboraron el 07 de mayo de 2023 con el colectivo autogestivo “Encuentro de Semillas Morelia” en el sexto Encuentro del mismo nombre, mientras que el tercero se elaboró el 02 de junio de 2023 con integrantes del Laboratorio de Estudios Transdisciplinarios del Ambiente (LabETA) de la ENES Unidad Morelia (Figura 9). El diseño e ilustración finales estuvieron a cargo de Carlos Ramírez², egresado de la Licenciatura en Arte y Diseño de la ENES Morelia.



Figura 9. Taller realizado en el marco del sexto Encuentro de Semillas Morelia (izquierda) y tercer borrador del calendario agro-silvo-afectivo realizado en el LabETA (derecha).

² <https://instagram.com/koots?igshid=MzRIODBiNWFIZA==>

4. Resultados

4.1 Caracterización de las Agrosilviculturas de la Ciudad y el Periurbano de Morelia, Michoacán (Objetivo particular a)³

En este apartado se presenta la caracterización de las principales agrosilviculturas de la Ciudad de Morelia y su periurbano abordando el primer objetivo de esta tesis. La estructura de esta sección incluye: 1) Sistemas, componentes y prácticas de agrosilviculturas en la Ciudad de Morelia y su periurbano; 2). Ubicación de las prácticas de agrosilviculturas urbanas y periurbanas de la ciudad; 3) Contribuciones, potenciales, retos y limitaciones de las prácticas de agrosilvicultura en el urbano y periurbano de la Ciudad de Morelia.

4.1.1 Sistemas, componentes y prácticas de agrosilviculturas en la Ciudad de Morelia y su periurbano

La principal característica que define o limita a los sistemas es el espacio en el que se encuentran. Dicho rasgo fue mencionado constantemente por las personas agrosilvicultoras, quienes definían como principal limitante el espacio disponible con el que contaban para llevar a cabo las actividades de agrosilvicultura. Asimismo, se mencionó que una misma persona podría tener a su cargo más de un espacio ASUP, ya sea en su lugar de residencia o en otra ubicación dentro de la ciudad o la zona periurbana. Proponemos para la Ciudad de Morelia y sus alrededores tres tipos de sistemas agrosilvícolas: los huertos, la parcela agroforestal periurbana-milpa urbana, y los agrobosques urbanos y periurbanos-río aprovechable. En la Tabla 1, se puede observar la comparativa entre Agrosilviculturas y los atributos que componen las distintas Agrosilviculturas, los cuales son: prácticas y relaciones con la biodiversidad, accesibilidad y tenencia, organización social, personas y colectivos que originan y realizan la práctica, objetivos, ubicación del sistema, tamaño, número de especies registradas.

³ Este capítulo es una colaboración entre el equipo de Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas. Tanto el diseño de la investigación como el trabajo de campo y la escritura fueron realizados en grupo por este equipo y los resultados son reportados en tres tesis. Los autores son Ana Isabel Moreno Calles, María Vianey Rangel, Katia Hernández Moreno y Fernando Aldair Valencia Vázquez.

Tabla 1. Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas de Morelia, Michoacán, México.

Atributos	Categoría de sistema o agrosilvicultura	Huertos						Milpa urbana y parcela agroforestal periurbana	Agrobosque urbano y periurbano y río aprovechable
		Balcón ornamental	Azotea aprovechable	Banqueta, camellón y parque frutal	Huerto familiar, jardín o patio agrosilvopastoril	Huertos escolares	Huertos comunitarios		
1. Prácticas y relaciones con la biodiversidad									
<i>1.1 Relaciones cercanas/Componentes agrícolas</i>									
	Hortalizas		*		*	*	*		
	Milpa ¹		*	*	*	*	*	*	*
	Aromáticas, medicinales y especias	*	*	*	*	*	*		
	Ornamentales	*	*	*	*	*	*	*	*
	Guías		*			*	*	*	*
	Arbustos ornamentales pequeños y medianos		*	*	*	*	*	*	*
	Árboles frutales pequeños y medianos		*	*	*	*	*	*	*
	Árboles de mayor tamaño			*	*	*		*	*
	Hongos (cultivo)				*				*
	Agaves y cactáceas	*	*					*	
<i>1.1.1 Relaciones con animales</i>									
	Aves, conejos, perros y otros animales pequeños				*	*	*	*	*
	Vacas, caballos, ovejas, cabras y otros animales grandes							*	*
<i>1.2 Relaciones lejanas/Componentes forestales</i>									
	Milpa ¹		*	*	*	*	*	*	*
	Aromáticas, medicinales y especias	*	*	*	*	*	*	*	*
	Ornamentales	*	*	*	*	*	*	*	*
	Hongos (tolerancia y recolección)					*			*
	Arbustos ornamentales pequeños y medianos			*		*	*	*	*
	Árboles frutales pequeños y medianos			*		*		*	*
	Árboles de mayor tamaño			*		*		*	*
	Animales silvestres							*	*
<i>1.3 Acomodo, ubicación e infraestructura</i>									
	Cultivo en balcón	*							
	Cultivo en paredes	*	*		*				
	Cultivo en terrazas de casas y establecimientos	*	*						
	Cultivo en azoteas		*						
	Cultivo en terrazas agrosilvícolas					*			
	Cultivo en banquetas, calles, camellones y parques			*					
	Patio, jardín, cocheras y espacios adaptados				*				
	Instituciones educativas desde preescolar hasta universidad					*			
	Terrenos de donación o apropiados por comunidades						*		*
	Lotes delimitados						*		
	Parcelas						*		
	Orillas de ríos								*
	Recipientes de reúso, llantas, huacales y macetas	*	*		*	*	*		
	Camas y bancales		*		*	*	*		
	Barreras vivas, linderos y árboles aislados					*	*	*	*
	Hidroponía		*						
	Invernaderos				*		*		
	Ecotecnologías y bioconstrucción		*		*	*	*		

Atributos	Categoría de sistema o agrosilvicultura	Huertos					Milpa urbana y parcela agroforestal periurbana	Agrobosque urbano y periurbano y río aprovechable
		Balcón ornamental	Azotea aprovechable	Banqueta, camellón y parque frutal	Huerto familiar, jardín o patio agrosilvopastoril	Huertos escolares		
1.4 Relaciones con el suelo y plagas- fertilización y manejo								
	Cambio de tierra en macetas	*						
	Compostaje y lombricompostaje		*	*	*	*	*	*
	Biopreparados y cultivo de microorganismos				*	*		*
	Manejo agroecológico preventivo de plagas		*		*	*	*	*
	Fertilización y manejo y de plagas convencional						*	
1.5 Relaciones con el agua- Riego y origen								
	Manual y/o por goteo, red pública	*	*	*	*	*	*	*
	Manual y/o por goteo, cosecha de agua de lluvia				*	*		
	Manual, uso de aguas grises			*				
	Manual y/o por goteo, acarreo					*	*	
	Manual, uso de pipas			*			*	
	Riego de temporal	*	*	*	*	*	*	*
	Especies resistentes al estrés	*	*					
1.6 Ritualidad y espiritualidad								
	Rituales ²				*	*	*	*
1.7 Manejo de las especies en el espacio								
	Manejo intensivo a pequeña escala	*	*	*	*	*		
	Manejo intensivo a mediana escala					*	*	
	Manejo extensivo a mediana y escala						*	*
2. Accesibilidad y tenencia								
	Acceso privado	*	*		*	*	*	*
	Acceso público, espacio apropiado			*				
	Acceso público de gestión estatal o municipal			*			*	
	Acceso público de gestión colectiva					*	*	
	Acceso en disputa, privado o ejidal						*	*
3. Organización social								
	Individual	*	*				*	
	Organización vecinal			*				*
	Organización familiar		*	*	*		*	
	Redes de autogestión colaborativa y colectiva ³			*	*	*	*	*
4. Personas y colectivos que originan y realizan la práctica								
	Mujeres ⁴	*						
	Unidad familiar		*	*	*		*	*
	Pequeños comercios		*	*	*			
	Comunidades educativas ⁵					*		
	Comunidades vecinales			*			*	*
	Personas con conocimiento técnico en la práctica		*		*	*		
	Personas con motivaciones por la práctica ⁶		*	*	*	*	*	*
	Actores locales y movimientos sociales						*	*
5. Origen de las personas y colectivos que realizan la práctica								
	Locales (Morelia y periferia)	*	*	*	*	*		*
	Foráneas dentro del estado de Michoacán	*	*	*	*	*	*	
	Foráneas fuera del estado de Michoacán		*		*	*		*

Atributos	Categoría de sistema o agrosilvicultura	Huertos					Milpa urbana y parcela agroforestal periurbana	Agrobosque urbano y periurbano y río aprovechable
		Balcón ornamental	Azotea aprovechable	Banqueta, camellón y parque frutal	Huerto familiar, jardín o patio agrosilvopastoril	Huertos escolares		
6. Objetivos								
Conexión e intercambio		✿	✿		✿	✿	✿	
Preservación del patrimonio familiar biocultural		✿				✿		
Alimentación saludable			✿		✿	✿	✿	
Ocio/distracción/recreación			✿	✿	✿			✿
Recuperación de espacio público				✿			✿	✿
Educación ambiental, aulas vivas y aprendizaje					✿	✿	✿	✿
Venta ocasional en redes cortas		✿	✿	✿	✿			
Venta comercial en redes cortas			✿		✿			
Cohesión comunitaria				✿		✿	✿	✿
Autoconsumo		✿	✿	✿	✿	✿	✿	✿
Disfrute estético/afectivo		✿	✿	✿	✿		✿	✿
Conservación de la biodiversidad						✿		✿
Producción de forraje							✿	
Espacio en uso para evitar invasión							✿	✿
7. Ubicación del sistema								
Zona urbana		✿	✿	✿	✿	✿	✿	✿
Zona periurbana		✿		✿	✿	✿	✿	✿
8. Tamaño		1 a 10 m ²	De 20 m ² a 2 km ²	De 100 m ² a 400 m ²	De 100 m ² a 1800 m ²	100-600 m ²	Lotes de 100 m ² a 7 hectáreas	De 1 a 170 hectáreas
9. Número de especies registradas		20	20	47	45	50	45	20

1. Refiriendo al cultivo que tradicionalmente involucra la siembra de maíz, calabaza, frijol y en algunos casos chile, así como la tolerancia de herbáceas y otras especies en el espacio

2. Asociados a conocimientos tradicionales heredados o aprendidos

3. Redes de apoyo colaborativo en faenas, voluntariados y programas gubernamentales

4. Refiriendo a que se realiza la práctica exclusivamente por mujeres

5. Estudiantes, profesoras, trabajadores, madres y padres de familia

6. Nutriólogas, activistas, practicantes de agrosilvicultura, promotoras y participantes de redes de comercio justo, consumo saludable y responsable

Origen: Elaboración propia a partir de la información de entrevistas, recorridos y mapeos.

4.1.1.1 Los huertos

Este sistema en la ciudad de Morelia adopta diversas configuraciones dependiendo del espacio disponible, suelo, agua, luz, tiempo, origen, historia, objetivos, conocimientos y recursos disponibles de las personas o grupos que los gestionan. El huerto es de manera general un tipo de sistema agrosilvícola que se encuentra al lado de la casa, aunque en el contexto de la ciudad de Morelia y sus alrededores, con limitaciones de espacio, agua y luz del sol. Dentro de las casas, lo hemos encontrado en el patio, la azotea, en la pared, en la cochera o el balcón. También se puede encontrar a este sistema manejado de manera familiar o colectiva en la banqueta o en el camellón de la colonia frente a la casa, en terrenos de mayor tamaño empleados deliberadamente para estos tipos de proyectos, o bien en espacios dentro de escuelas, empresas, parques y zonas de donación especial. Los huertos familiares encontrados son diferentes si fueron alcanzados por la ciudad, como es el caso de los ubicados en las zonas periurbanas donde habitan grupos de ejidatarios y campesinas que siguen practicando la agricultura, o bien aquellos que son de más reciente establecimiento en el centro de Morelia y sus orillas en fraccionamientos de construcción reciente. En cada caso, su composición es diferente; no obstante, la característica más común es la diversidad de prácticas, relaciones y especies relacionadas con los orígenes e historias de las personas que los manejan.

Adornando la casa: El balcón ornamental

*“Pues siempre me han gustado las plantas, es que como digo, una casa sin plantas, ¿pues no!” -
Cocinera y agrosilvicultora periurbana*

*“Pero mi mami ya tiene como más de 20 años que falleció y todavía las plantas permanecían cuidándose. Entonces me las traje para seguir las cuidando, si no allá así se iban a secar. No sí, pues es un súper recuerdo porque ese es de mi mamá, ella las sembró, ella las tenía, ella las cuidaba.” -
Agrosilvicultora de balcón ornamental*

Hay algunos huertos que solo son posibles en el balcón dada la limitación del espacio y el diseño de las casas (Figura 10). En la ciudad de Morelia es frecuente encontrar macetas con flores de diversos colores que también incluyen plantas medicinales y algunas alimentarias para ser aprovechadas. Los fines principales referidos por sus manejadoras

son el disfrute estético, la ornamentación, la vistosidad, el patrimonio, el lujo, la conexión con las personas de la ciudad, el intercambio posible con otras mujeres y la obtención de plantas que sirven como condimentos y medicinales, así como para la obtención de ingresos económicos cuando es necesario. Una característica común de estas plantas es su adaptabilidad a condiciones cambiantes de temperatura frecuentes a lo largo del año en la ciudad de Morelia (desde muy calientes a muy frías y con presencia de heladas). Entre las flores más frecuentes observadas se encuentran las santa teresitas, plantas nativas del género *Disocactus* en colores diversos que van del rojo de la pitayita de cerro o Santa Teresita (*Disocactus speciosus*) presente en estado silvestre en Michoacán, la rosa nativa (*Disocactus phyllanthoides*) nativa a México y los blancos, fucsia, naranja, salmón (*Disocactus* spp.) que son considerados híbridos del género con otras epífitas de la tribu.



Figura 10. Balcones ornamentales en Morelia, Michoacán. Fotos: Ana Isabel Moreno Calles.

También se encuentran orquídeas naranjas (*Epidendrum radicans*) iluminando los balcones de la antigua Valladolid y otras plantas del género que son consideradas híbridos introducidos y cultivados. Estas prácticas de ornamentalidad son realizadas principalmente por mujeres originarias de la ciudad y migrantes del interior del estado donde es frecuente observar esto en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro y en la Meseta Purépecha (García, 2023). Los geranios (*Pelargonium × hybridum*) en colores rojos, blancos,

rosas y marmoleados iluminan las fachadas delanteras de las casas y de los departamentos en el centro de la ciudad. Todas estas plantas son nativas de México. La familia de plantas Crassulaceae (*Sedum* spp. y *Echeveria* spp.) también es vista frecuentemente en los balcones, patios y paredes urbanas y periurbanas. Finalmente es habitual encontrar a la corona de cristo (*Euphorbia milii*), planta introducida al país, en colores rosas, rojos y blancos. Otras plantas como las azucenas (*Lilium* spp.) también son vistas frecuentemente en los balcones. Además de las plantas ornamentales, es posible observar a las plantas usadas y sembradas en las macetas como especias y condimentos en la cocina, aquí se incluyen al cilantro (*Coriandrum sativum*), el epazote (*Dysphania ambrosioides*), la albahaca (*Ocimum basilicum*), el perejil (*Petroselinum crispum*) y otras medicinales y de uso alimentario como son la manzanilla (*Chamaemelum nobile*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), la mejorana (*Origanum majorana*), el toronjil (*Melissa officinalis*), el romero (*Salvia rosmarinus*) y la hierbabuena (*Mentha spicata*).

Buscando la luz: La azotea aprovechable

Cualquier espacio que no se aprovecha en la ciudad y que tiene acceso a luz y agua (a veces muy poca o demasiada y solo en época de lluvias), es un espacio posible para el cultivo (Figura 11). La azotea aprovechable se caracteriza por el cultivo de plantas de hoja verde, guías, arbustos ornamentales y frutales de tamaño mediano por el peso, rosetófilas como Agaves, plantas medicinales que toleran el sol intenso y plantas empleadas como condimentos e incluso de milpas en la azotea del edificio o de la vivienda familiar. Esta práctica es realizada en los techos de varios fraccionamientos al interior y en el periurbano de la ciudad, así como en terrazas de establecimientos comerciales en la zona urbana. También en hogares de migrantes periurbanos que adquirieron el espacio y que es pequeño. En algunos casos incluso el espacio es rentado con fines de producción como es el caso de un huerto comercial de producción hidropónica que está ubicado en la azotea de un edificio⁴.

⁴ Ver <https://www.facebook.com/hidroponixx>



Figura 11. Azoteas aprovechables en la Ciudad de Morelia, Michoacán. Fotos Katia Hernández Moreno, Ana Isabel Moreno Calles y Pablo Jaramillo.

También puede incluir plantas colgantes ornamentales en las paredes y en los techos guías a manera de sombra de plantas nativas como calabazas (*Cucurbita* spp.) y chayotes (*Sechium edule*), e introducidas como maracuyá (*Passiflora edulis*) que también son aprovechadas como fruta. Otras prácticas comunes en este sistema son el cultivo en diversos contenedores reutilizados o de materiales reciclados como cubetas, huacales, camas de cultivo y macetas de grandes dimensiones, e incluso materiales de desecho como tinas de lavadoras han sido observadas en los techos de la ciudad. El riego es principalmente manual, se asocian prácticas de manejo de residuos sólidos a través del compostaje y existe el manejo agroecológico de plagas enfocado principalmente en modelos preventivos. En el diseño de este espacio puede lo mismo ser de manejo familiar o bien dialogan conocimientos expertos asociados a la infraestructura, saberes del manejo de las plantas y la motivación de acceder a alimentos frescos y saludables. Encontramos también azoteas aprovechables con cultivo de milpa y práctica de hidroponía con fines comerciales de plantas de hoja verde y algunas plantas aromáticas que abastecen a los hogares y algunos restaurantes en la ciudad de Morelia. Entre los retos principales de estos espacios se encuentra la accesibilidad al espacio mismo, la vulnerabilidad a las altas temperaturas en tiempos de calor y sequía, el tiempo para realizarlo en la dinámica de la

ciudad y el acceso al agua, así como los riesgos asociados al peso y humedecimiento de los techos. Dada la limitación del espacio, las personas agrosilvicultoras cuentan con espacios adicionales al de la azotea aprovechable, ya sea en otro lugar dentro de la casa o fuera de esta en lotes o terreno.

Afuera y frente a la casa: Banqueta, camellón y parque frutal

Si no se tiene huerto en alguno de los espacios anteriores o incluso teniéndolo, la banqueta y el camellón son espacios donde se práctica la agrosilvicultura en la ciudad de Morelia. Afuera de las casas, en las banquetas de entre 1 y 10 m², se pueden encontrar elementos forestales y agrícolas, principalmente frutales en convivencia con ornamentales cultivados en espacios públicos apropiados y gestionados familiarmente o por pequeños negocios, en un modelo de manejo intensivo a pequeña escala (Figura 12). Los objetivos principales son el autoconsumo, la recreación y la recuperación y embellecimiento del espacio público. En estos lugares pequeños frente a las casas podemos encontrar plantas de chaya (*Cnidioscolus aconitifolius*), la cual es considerada medicinal y protectora del hogar. También hemos identificado guayaba (*Psidium guajava*), papaya (*Carica papaya*), níspero (*Eriobotrya japonica*), mango (*Mangifera indica*), nopal (*Opuntia spp.*), naranja agria (*Citrus x aurantium*), granada (*Punica granatum*), entre las principales en combinación con otras.



Figura 12. El camellón y la banqueta frutal en la Ciudad de Morelia.

Los camellones son espacios públicos ubicados a la mitad de las calles y avenidas que son recuperados y apropiados por unidades familiares o colectivas a través del manejo intensivo, con el objetivo de llevar a cabo actividades de ocio, recreación, disfrute estético-afectivo de especies ornamentales y autoconsumo de especies frutales y silvestres. Los camellones y pequeñas áreas verdes como parques, frecuentemente son cuidadas por los vecinos o por secciones por distintos grupos. Se encuentran bajo la gestión del municipio de Morelia, y las áreas verdes, frecuentemente son consideradas como zonas de donación que son gestionadas a nivel estatal o municipal. En estas áreas de alrededor de 500 m², que son de mayor de tamaño que los espacios disponibles en las banquetas, hemos identificado el mantenimiento de especies de pinos (*Pinus* spp.), flor de mayo (*Plumeria rubra*), mango (*Mangifera indica*), nopales (*Opuntia* spp.), flor del tigre (*Tigridia* spp.), y orquídeas (*Orchidaceae*). También se cultiva cempoalxóchitl (*Tagetes erecta*), nochebuenas arborescentes (*Euphorbia pulcherrima*), plantas medicinales como sábila (*Aloe vera*), colorín (*Erythrina coralloides*), cedro mexicano (*Cedrela mexicana*), plátano (*Musa x paradisiaca*), café (*Coffea arabica*), manzana (*Malus domestica*), níspero (*Eriobotrya japonica*), aguacate (*Persea americana*), granada (*Punica granatum*), maíz (*Zea mays*), árbol del trueno (*Ligustrum lucidum*), pera (*Pyrus communis*), durazno (*Prunus persica*), jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*), tabachín mexicano (*Caesalpinia pulcherrima*) e introducido o framboyán (*Delonix regia*), limón (*Citrus x limon*), floripondio (*Brugmansia arborea*), zarzamora (*Rubus ulmifolius*), agaves (*Agave* spp.), encinos (*Quercus* spp.), patas de vaca o pezuña de buey (*Bauhinia variegata*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), coquito (*Pseudobombax ellipticum*), álamo (*Populus deltoides* o *P. alba*), tulipán africano (*Spathodea campanulata*), magnolia (*Magnolifa grandiflora* L.), higos y árbol del hule (*Ficus* spp.) y guajes (*Leucaena esculenta*).

Cuando se tiene un poquito más de espacio: El huerto familiar, jardín o patio agrosilvopastoril

“Sales, vez la tierra y dices ¡juta!” “Es que aquí hay un mundo de microorganismos, un mundo de vida. No, y no lo estamos reconociendo y lo tratamos mal. Es sobre todo un absoluto, total respeto y admiración a la tierra, y a todos los que tenemos”.- Cecilia.

“Nosotros somos de Uruapan y mi papá tenía una huerta muy grande. En la parte de atrás de la casa y en el traspatio este había árboles frutales y debajo los árboles frutales. De Uruapan, me vine aquí a Morelia a estudiar y terminé la carrera. Me fui Infiernillo... Allá nacieron dos de mis hijos [en Infiernillo] y luego dos más en Colorines Estado de México. Y en los dos lugares teníamos ya unos espacios ya más grandes. Ahí había oportunidad de disponer de más espacio y sembrábamos en una cantidad mayor. Y de ahí mi esposa sacaba lo que requería”. - Don Felipe.

“...Así en sí pues todo lo que compramos no sabemos ya cómo como venga y como los nopales en especial pus ya esos los cortamos de allí frescos y a la cazuela”. - Don Mario.

Estos espacios suelen ser más grandes que los anteriormente descritos, yendo desde los 4 hasta los 200 m². Son espacios o terrenos que se encuentran al lado de la casa, el patio, el jardín o las cocheras enriquecidas y adaptadas para estos fines. Pueden ser propios o rentados y se ubican en barrios antiguos, en fraccionamientos recientes o en zonas urbanas de las tenencias que han sido alcanzadas por la ciudad. Incluyen en ellos una diversidad de hortalizas, plantas medicinales, ornamentales, elementos forestales y animales, gestionada por la unidad familiar en lugares disponibles de la vivienda. En este sistema las plantas se mantienen en bellas macetas de barro colgadas en la pared y también en cubetas, botellas, latas de chiles, incluso tazas de baño y calentadores solares en desuso. Dependiendo del espacio y ubicación, se prefieren aquellas plantas que requieren o toleran la sombra. También es posible tener árboles, arbustos y herbáceas de mayor tamaño por la propia ubicación del espacio y por su ubicación a nivel del terreno. Estos árboles y arbustos suelen proporcionar flores comestibles, frutas y hojas. Entre las plantas perennes encontradas en estos espacios se ubican los colorines, plátanos, chaya, zapote blanco (*Casimiroa edulis*), pera (*Pyrus communis*), manzana (*Malus domestica*), capulín (*Prunus salicifolia*), tejocote (*Crataegus mexicana*), limón (*Citrus* spp.), mandarina (*Citrus reticulata*), naranja agria (*Citrus x aurantium*), guayaba (*Psidium guajava*), higo (*Ficus carica*), flor de mayo (*Plumeria rubra*), papaya (*Carica papaya*), nopales (*Opuntia* spp.). También

encontramos prácticas de ganadería con la presencia de guajolotes (*Meleagris gallopavo*), patos (*Anas platyrhynchos domesticus*), cerdos (*Sus scrofa domestica*), vacas (*Bos taurus*) y por supuesto perros (*Canis lupus familiaris*) que apoyan a las agrosilviculturas (Figura 13).



Figura 13. Agrosilviculturas en huerto, patio, jardín o cochera.

Los objetivos principales de estos espacios son el autoconsumo de alimentos, el intercambio, la venta ocasional y en un caso es la venta comercial. El disfrute estético-afectivo, la promoción de la práctica, la educación, la demostración de la importancia de la agricultura en la ciudad y la comercialización en redes cortas de consumo son parte también de quienes practican esta actividad. En uno de los casos, la casa donde se ubica el huerto es parte de una red de consumo que lleva más de diez años en funcionamiento en la ciudad⁵. El trabajo en estos espacios es familiar, aunque pueden establecerse redes de apoyo colaborativo llamadas faenas, voluntariados y en uno de los casos los proyectos accedieron a los apoyos gubernamentales del “Programa de jóvenes construyendo el futuro”⁶. El riego suele ser manual y por goteo, y se cuenta con acceso directo a tomas de agua o se cosecha agua de lluvia. Algunas prácticas comunes adicionales son el manejo alternativo de plagas y fertilización (especialmente asociada al compostaje), se suele practicar la preparación de biopreparados, compostas y lombricompostas, y cultivo de

⁵ Ver <https://www.facebook.com/laruta.natural.9/>

⁶ Ver <https://www.gob.mx/stps/es/articulos/preguntas-frecuentes-jovenes-construyendo-el-futuro?idiom=es>

microorganismos. El manejo del espacio es intensivo a pequeña escala. Existe la integración de diversas prácticas rituales asociadas a saberes tradicionales. Se señala también el uso compartido del espacio con áreas de juego y convivencia y como cocheras, espacios para festividades o incluso talleres de manualidades.

El espacio para el aprendizaje sobre la vida: el huerto escolar

“El Huerto Agroforestal Universitario (HAU) es territorio de encuentros y surgimientos varios.

Pues nos encontramos las personas: docentes y estudiantes, gentes del campo y la ciudad. Se encuentran las palabras leídas y escritas, con los haceres, los sentires. Se encuentran las intenciones con la acción. Nos encontramos todxs con la Tierra. Y en este universo de encuentros, surgen las posibilidades de relacionarnos horizontalmente en un espacio de verticalidades, de dar vida a las palabras que parecían inanimadas, de activar nuestras capacidades de transformación y creación, y de sanar nuestros vínculos planetarios”. - Alexis Rivero, Académica UNAM

Se caracterizan por ser espacios al interior de instituciones educativas desde los niveles preescolares hasta licenciatura y posgrado. Son espacios gestionados por estudiantes, profesoras, trabajadores, padres y madres de familia. Se enfocan en la promoción de temas en educación ambiental y prácticas de agrosilvicultura urbana, ecología profunda, permacultura, agroecología, agroforestería, salud y ecotecnologías. Cuentan con una diversidad de componentes hortícolas, medicinales, ornamentales, forestales, animales y otros cultivos manejados a pequeña escala. Se llevan a cabo prácticas como la siembra en contenedores y camas de cultivo, compostaje, riego manual, así como el manejo alternativo de plagas y fertilizaciones (Figura 14).

Uno de los ejemplos de este tipo de agrosilvicultura es el huerto agroforestal universitario ubicado en el campus Morelia de la UNAM⁷. Este espacio creado hace 5 años para “trascender la educación en el aula hacia aulas vivas”, ha sido un espacio para impartir distintos contenidos prácticos de varias asignaturas a estudiantes desde nivel licenciatura y el posgrado en temas socioecológicos, agroforestales, biológicos y de sostenibilidad. En este espacio se han realizado talleres en temáticas relacionadas con el manejo del suelo, el compostaje, el cultivo de microorganismos, la implementación de

⁷ Ver <https://www.facebook.com/HuertoENES>

ecotecnologías para la captación del agua, el suelo, la creación de biopreparados, construcción de yurta, también sobre la organización social, la alimentación, reflexiones sobre las interacciones ambientales y las plantas medicinales y la salud. Este espacio es sostenido a partir del trabajo académico relacionado a las asignaturas que se imparten en la ENES Morelia y también por grupos de voluntarios diversos que son principalmente estudiantes de licenciatura y posgrado.



Figura 14. Huerto Agroforestal Universitario, ENES Morelia, UNAM.

El espacio de 1800 m² era un espacio con pendiente, en la orilla de la institución y que anteriormente estaba dominado por la presencia de árboles de eucaliptos, con la presencia de cascajo y suelos delgados. En cinco años es un espacio en el que se han realizado tres ciclos de cultivo de milpa como maíces criollos (*Zea mays*), frijoles (*Phaseolus vulgaris*), chilacayotes (*Cucurbita ficifolia*), calabazas (*Cucurbita pepo*), chiles (*Capsicum annuum*), hortalizas como jitomates (*Solanum spp.*) y chayotes (*Sechium edule*). También tiene un enfoque de cultivo de plantas medicinales y ornamentales y la presencia de distintas especies forestales silvestres y cultivadas en los sistemas agroforestales de México como son el café, el plátano, el cedro mexicano, colorines blanco, rojo y rosa, tepeguaje (*Leucaena leucocephala*), guaje, *Agave spp.*, palmas, chirimoya (*Annona cherimola*), higo, nísperos. Otro huerto escolar que es asesorado por académicas del Centro de

Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM es el huerto escolar de la Escuela Primaria Defensores de la Educación ubicado en el periurbano de la Ciudad de Morelia. También se han identificado seis huertos principalmente en instituciones educativas privadas que incluyen al Colegio Montesori, Vardmon School, Udem Green Huertos Urbanos, Primaria Rector Miguel Hidalgo, Colegio de las Américas y Jardín de la Infancia Víctor Hugo.

En colectivo: Los huertos comunitarios

Entonces, la verdad creo que el huerto es un espacio terapéutico, es un espacio de tranquilidad, es un espacio de serenidad. Encontrarte contigo misma, de humildad. -Huerto Huizache

Ahí sí representa un beneficio, lo que sí nosotras, todas sin excepción, notamos el sabor de la verdura cortada de ahora, que de la mata a la mesa es diferente, todas lo comentábamos. La calabaza era diferente, el brócoli tenía otro sabor.- Mujeres del Huerto Comunitario de Ciudad Jardín

Se caracterizan por ser espacios de donación, espacios públicos o espacios privados gestionados de manera comunitaria por vecinos y actores locales. Los orígenes de estos espacios son diversos y suelen tener acceso a un mayor tamaño espacio en comparación con todos los ejemplos anteriores, yendo desde los 50 m² a los 150 m² o más. Tres de los huertos tuvieron su origen en el 2020, durante el periodo de pandemia a partir de una colaboración entre el banco de alimentos y la agencia alemana GIZ y las habitantes de las colonias donde fueron establecidas estas experiencias. Estos huertos colectivos ubicados en la periferia de la ciudad se encuentran en espacios de donación y son el Huerto Felipe Carrillo Puerto⁸, el huerto de Ciudad Jardín, gestionado por mujeres, y el Huerto de Atapaneo. Se enfocan en la producción intensiva a mediana escala de alimentos y otras especies ornamentales, animales, medicinales y forestales, como maíz criollo, frijol, agaves, chilacayote, calabaza, chile, nopales, chayote, papaya, espinaca, lechuga, zanahoria, acelga, sábila, guayaba, mango, limón cempoaxóchitl, guajolotes, gallinas (*Gallus gallus*), conejos

⁸ Ver <https://www.facebook.com/groups/485155812869009/>

(*Oryctolagus caniculus*), cacahuete (*Arachis hypogaea*), falsa jamaica (*Hibiscus acetosella*), ruda (*Ruta* spp.), huelle de noche (*Cestrum nocturnum*), y huizache (*Vachellia farnesiana*) (Figura 15).

Cuentan con infraestructura de invernaderos y contenedores de agua. El riego es en su mayoría manual, por goteo o por aspersión, y se hace a través del acarreo del líquido debido a su escasez y falta de tomas directas en los espacios, aunque también se cultivan especies de temporal en época de lluvias. Predomina el uso de camas de cultivo y coberteras plásticas, algunos contenedores como huacales, llantas, cubetas y macetas. Otros huertos tienen su origen en la autoorganización y son contemporáneos a estas experiencias como son el Huerto Escuela Huizache, y el Huerto Zapata; el primero, un huerto colectivo en un fraccionamiento privado, y el segundo, un huerto colectivo ubicado en la periferia de la ciudad. En ambos, las principales gestoras son nutriólogas, activistas, practicantes de la agrosilvicultura en la ciudad y participantes de redes de comercio justo y consumo saludable y responsable.



Figura 15. Huerto comunitario Felipe Carrillo Puerto y Huerto Escuela Huizache.

Agua, suelo y plagas asociado al manejo de los huertos

Para tener un huerto en la ciudad de Morelia, la intervención sobre el suelo tiende a ser la primera actividad de transformación espacial que hacen las agrosilvicultoras y en muchos casos una de las que mayor esfuerzo inicial requiere dada ocupación de tierras marginales, de baja fertilidad o que han sido previamente utilizadas como vertedero de desechos. La dominancia de las prácticas alternativas entre las entrevistadas se atribuye precisamente a las motivaciones y aspiraciones que originan las experiencias ASUP que se corresponden con herencias familiares de manejo histórico de sistemas agrícolas basado en la experimentación y saberes tradicionales, así como con sensibilidades asociadas a las relaciones armónicas entre seres humanos y no humanos y a una desconfianza en los procesos productivos agroindustriales. La predominancia de este tipo de prácticas alternativas se encuentra como una constante en el desarrollo de huertos urbanos. Entre las más frecuentes se encuentran las prácticas alternativas de manejo del suelo, que refieren a aquellas con base en sistemas como la agroecología, permacultura y prácticas tradicionales tales como el compostaje, la fertilización orgánica, o la asociación y rotación de cultivos. Por otro lado, se encuentran formas convencionales de manejo del suelo, que corresponden con principios y tecnologías adoptadas con la revolución verde, dentro de las cuales están prácticas como la fertilización con agroquímicos, los monocultivos o la labranza intensiva. Dentro de este gradiente, la práctica más común entre todos los agrosilvicultores es el compostaje.

Las agrosilvicultoras recurren a tres fuentes para obtener el agua: agua de la llave, reutilización de agua, el riego de temporal y en menor medida la cosecha de agua de lluvia. Se identifica el riego por goteo, por aspersión y riego manual. Muchas agrosilvicultoras urbanas expresan la preocupación por este recurso no solamente para la ASUP, sino para las actividades diarias del hogar. En este sentido, se generan estrategias de uso eficiente del agua que consisten principalmente en la reutilización de aguas grises y el riego por goteo. En los casos donde el agua no se considera un elemento escaso se utiliza el riego por aspersión y riego manual.

Se identifica el manejo alternativo de plagas como cenicilla (diversos hongos), pulgones (familia *Aphidae*), caracoles (*Cornu aspersum*), azotadores (*Hylesia* spp.), mosquita blanca (familia *Aleyrodidae*), cochinilla algodonosa (familia *Pseudococcidae*), araña roja (*Tetranychus urticae*), hormigas (familia *Formicidae*), chapulines o chochos (*Melanoplus*, *Sphenarium* y *Brachystola* spp.). Dicho manejo se basa en principios agroecológicos y comprende prácticas como el control biológico (principalmente catarinas y generación de diversidad que se alimente de las plagas), uso de especies trampa, barrera o cebo (maíz, mastuerzo, pastos y yerbas), trampeo, y uso de pesticidas orgánicos. Por otro lado, encontramos el manejo convencional de plagas, informado por la revolución verde que incluye prácticas como el uso de pesticidas y plaguicidas químicos de amplio espectro. Así como en el subsistema suelo, el primer tipo de manejo es el más común entre los agrosilvicultores entrevistados y responde a la misma dinámica.

4.1.1.2 La milpa urbana y la parcela agroforestal periurbana

“Son actividades o labores que se aprenden en casa, eso lo traigo de mi papá...Me gustó y se me quedó muy grabado. Ya ves qué cosas de casa. A veces eso siempre lo impactan a uno y queriendo o no después de grandes como que sigue uno.”- Don Felipe

La milpa urbana es un sistema que se caracteriza por llevarse a cabo en espacios pequeños a medianos en lotes periurbanos y urbanos, delimitados y de acceso privado cultivados por milpa (maíz, frijol, calabaza, chilacayote). Entre sus objetivos se encuentran el autoconsumo y el mantenimiento del espacio “ocupado” para evitar la invasión de este. Estas experiencias han sido identificadas cerca de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, sobre la avenida San José del Cerrito, en el Norte y en toda la zona periurbana de la Ciudad (Figura 16).

Las parcelas periurbanas son sistemas manejados por la unidad familiar que incluyen elementos forestales, animales y milpas, organizados por un manejo extensivo a mediana escala y cuyo objetivo principal es el autoconsumo y la producción de alimentos

forrajeros. En estos espacios se produce maíz, frijol, avena. El tamaño de estas unidades es alrededor de 7 hectáreas y se encuentran ubicadas principalmente en el área periurbana. Se encuentran inmersas entre fraccionamientos, poblaciones ejidales y lugares para servicios educativos, de seguridad, salud y comerciales. Debido a su tamaño es posible encontrar árboles que no se encuentran en otras agrosilviculturas, con excepción de los agrobosques urbanos. Se observan árboles en las orillas de estos espacios a manera de linderos y árboles aislados en el centro de las parcelas. El área periurbana de la ciudad de Morelia tiene distintos tipos de vegetación en su origen y los árboles y prácticas agrosilvícolas en cada lugar están relacionados con estos tipos de vegetación. En el caso de la zona sur de la ciudad es posible encontrar en los linderos a los fresnos (*Fraxinus uhdei*), los colorines de flor roja, blanca y rosa (*Erythrina coralloides*), granjeno (*Rhamnus microphylla*), cazahuate (*Ipomea arborescens*), mezquite (*Prosopis spp.*), encino negro (*Quercus devia*), naranja (*Citrus x sinensis*), limón (*Citrus limon*), tejocote (*Crataegus mexicana*), chirimoyas (*Annona cherimola*), pinos (*Pinus spp.*) y zapote blanco (*Casimiroa edulis*).



Figura 16. La milpa urbana.

4.1.1.3 El agrobosque urbano y periurbano y río aprovechable

Estos agrobosques incluyen componentes silvestres perennes de acuerdo con la aparente vegetación original del espacio que da origen a la composición del componente perenne leñoso en el sitio a manera de árboles, arbustos, hierbas, hongos y animales silvestres. También existen componentes perennes leñosos cultivados y asilvestrados, puesto que en algunos casos correspondían a huertas de cultivo cercanas a la ciudad que después se fraccionaron y urbanizaron. Estos componentes perennes leñosos, nativos, introducidos, asilvestrados y cultivados conviven con otras plantas cultivadas como alimentos (milpa, hortalizas, frutales, semillas), plantas medicinales y ornamentales principalmente. Es posible ubicarlos en las áreas urbanas y periurbanas de la ciudad de Morelia (Figura 17). Algunos ejemplos de las experiencias registradas incluyen a la Reserva Ecológica del Fraccionamiento el Pueblito (1.46 has; privado), el Bosque Urbano Cosmos (2.36 has; en disputa), y la Loma de Santa María (170.5 has; estatal, ejidal y privado).



Figura 17. Agrobosque del fraccionamiento “El Pueblito”, al sur de la ciudad de Morelia, Michoacán. Fotos de: Ana I. Moreno.

Al menos dos de las experiencias mencionadas son espacios en disputa, apropiados y defendidos de manera colectiva por grupos de vecinos organizados y apoyados por grupos de académicos de distintas universidades. El objetivo principal de estos espacios incluye la conservación de la flora y fauna y los beneficios ambientales, culturales y sociales que esta aporta. Estos también son lugares donde anteriormente se realizaban actividades de recolección, agricultura y pastoreo y que debido al cambio de régimen hoy se consideran “actividades inadecuadas” para el espacio. También tienen otras contribuciones ambientales como proporcionar agua a la ciudad, disminuir las olas de calor, embellecer el espacio público, colectivo y familiar, el mantenimiento de la flora y fauna nativa, para generar procesos educativos, de integración social, así como para el disfrute estético-afectivo y la recreación. Entre las principales especies más frecuentes suelen encontrarse fresnos (*Fraxinus udhei*), zapote blanco (*Casimiroa edulis*), zarzamora silvestre (*Rubus adenotrichus*), capulín (*Prunus capuli*), Álamo (*Populus deltoides* o *P. alba*) y arrayán (*Myrtus communis*). Recientemente se han plantado árboles como pino lacio (*Pinus pseudostrobus*), ailes (*Alnus acuminata*) y oyameles (*Abies religiosa*) en algunos espacios libres de estas reservas. Otros árboles introducidos como el sauce (*Salix* spp.), y frutales de porte arbóreo como chirimoyas (*Annona chirimola*), níspero (*Eriobotrya japonica*), mora (*Morus alba*), aguacate (*Persea americana*), además de frutales arbustivos como durazno, mandarina, lima (*Citrus aurantifolia*), papaya, chaya, higo, membrillo (*Cydonia oblonga*), tejocote, guayaba, limón, zarzamora cultivada (*Rubus ulmifolia*), maracuyá. También hay, así como especies de rosetófilas como agave pulquero (*Agave salmiana*), *A. americana* empleado como medicinal y condimento, maguey mezcalero (*A. inaiquidens*) y cucharilla (*Dasilirion serratifolia*). También en estos espacios suele darse el cultivo de plantas medicinales de especies como romero (*Salvia rosmarinus*), lavanda (*Lavanda angustifolia*), té limón (*Cymbopogon citratus*), y orégano (*Origanum vulgare*).

Algunas prácticas de manejo agroforestales en estos espacios incluyen el aprovechamiento de la sombra de los árboles para el mantenimiento de las especies frutales que la requieren, la siembra de cercas vivas y árboles dispersos con fines ornamentales y de conservación. También funcionan como tutores de plantas epífitas, lianas y guías comestibles como los chayotes y la sandía ratonera (*Melothria scabra*)

Algunas otras prácticas comunes son el manejo alternativo de plagas y fertilizaciones (especialmente asociado al compostaje), el riego manual y en varios casos las prácticas rituales.

Una extensión frecuente del agrobosque urbano se identifica en la intervención agroforestal en las riberas y terrazas de los ríos urbanos que se caracteriza por la recuperación y apropiación de estos espacios. Suelen distribuirse en los bordes y alrededores por las personas que habitan los espacios adyacentes organizados de manera colectiva y familiar y también por grupos de académicos que se interesan en estos espacios como formas de conservación. Los componentes más comunes son las especies forestales y ornamentales y en menor medida algunos cultivos organizados en terrazas. La ciudad de Morelia es atravesada por dos ríos (El Río Grande y el Río Chiquito). Además, de varios arroyos como es el caso del Arroyo Tierras, Arroyo en Tenencia Morelos y el Arroyo del Fraccionamiento Ecológico El Pueblito.

4.2 Culturas meteorológicas y los sistemas de Agrosilvicultura Urbana y Periurbana de Morelia en el contexto de Cambio Climático (Objetivo particular b)

En esta segunda sección de resultados se describen las relaciones entre las personas que manejan los sistemas ASUP y el clima. A continuación, se describen las características de las personas practicantes de la agrosilvicultura y los principales elementos atmosféricos y climáticos que se perciben y los rasgos con mayores cambios a través del tiempo, así como los conocimientos tradicionales que mencionaron tener como herencia de sus padres, madres, familias y desde la experiencia propia. Posteriormente se describen las prácticas y estrategias agroecológicas y ecotecnológicas que siguen las personas para adaptarse a los cambios climáticos y fenómenos atmosféricos adversos que se describen en la sección previa.

El rango de edades de las personas entrevistadas va de los 26 a los 68 años, con un total de 7 mujeres y 5 hombres. De los anteriores, 8 personas son originarias de Morelia, dado que sus familias migraron del interior del estado de Michoacán a la capital, y las otras 4 personas migraron de algún otro estado de la república a Morelia. De la misma manera, 9 de estas personas y sus sistemas se encuentran ubicados en la zona periférica de la ciudad de Morelia, mientras que los 3 restantes se encuentran ubicados en la zona urbana central. El nivel de estudios varía de la secundaria hasta la licenciatura y posgrado. El 100% se dedica a la agrosilvicultura como actividad secundaria, mientras que las ocupaciones principales van desde la consultoría nutricional, la organización de encuentros quincenales para el intercambio, el mantenimiento de áreas verdes y trabajo doméstico, la venta y preparación de alimentos, y en un caso una pareja es pensionada, sin dejar de lado que todas las personas cuentan con antecedentes de prácticas agrosilvícolas en sus familias. A continuación, se describen los elementos del clima y meteorológicos percibidos por las personas agrosilvicultoras en las entrevistas, así como los saberes y conocimientos, sentires y prácticas que giran alrededor de sus conocimientos sobre el clima.

4.2.1 Percepción de elementos climáticos y meteorológicos, sus cambios y contrastes en las ASUP

Sí, últimamente pues hemos notado que ya no es como "ya llegó la temporada de lluvias" pero no está lloviendo. "Ya llegó la temporada de fríos", pero no está haciendo frío. Yo sí he notado pues eso, de que ya no, ya no es como, como decir no, va éste, ya luego este. Ya es como ya hizo frío y eso calor hoy, pero ayer estaba lloviendo, es como un descontrol, ¿no? – Agrosilvicultor de Huerto Familiar.

De no haber agua en la zanja, lloré. Yo creo que de cinco años para acá. O sea, de que no pasaba ni un hilo de agua en la zanja. También he visto muy cambiante la cuestión del aumento de calor... Yo lo siento porque el año pasado sentí menos frío que este año. Incluso yo había comprado mi chamarra así bien feliz y yo... prácticamente no la usé tanto como creía que la iba a usar. Para mí, ora sí que, de forma empírica, coloquial y demás, ha aumentado el calor y ha disminuido la cantidad de agua en algunas zonas. – Agrosilvicultora de huerto familiar y colectivo.

La observación principal que describen las agrosilvicultoras es una diferencia notable entre un "antes y después" de los fenómenos climáticos y atmosféricos que han observado y vivido a lo largo de sus vidas. Es por medio de estas diferencias que frecuentemente denotan preocupación por eventos que antes recuerdan con cierta *normalidad* o periodicidad, lo cual ha cambiado a través del tiempo y con mayor énfasis en los últimos 3 a 10 años. Una expresión constante es la preocupación por el aumento de la intensidad de los fenómenos meteorológicos y el riesgo que conlleva para los sistemas de agrosilvicultura, su salud, su integridad y su patrimonio. Se menciona frecuentemente los conceptos de *cambio climático, cambios de clima, cambios en el tiempo, cambios atmosféricos*.

¡Sí! Sí han cambiado porque, volvemos a lo mismo, o sea por ejemplo ahorita, estamos en octubre, y era para que ya no hubiera lluvia, y todavía se alcanzan estas lluvias fuera de temporada. Yo creo que son a causa de los cambios climáticos. O, por ejemplo, que dicen que si está haciendo tantísimo calor ahorita eso está hablando de que muy probablemente ahora que empiece el frío, va a ser un frío ahora mucho más intenso, que antes no se daba. Yo me acuerdo que antes, sobre todo aquí en Michoacán, los climas de frío no eran tan fuertes, y hoy en día ya son un poquito más fuertes, que antes no se daban. – Agrosilvicultora de Huerto Colectivo, Ciudad Jardín.

Lo que más me afecta, pues las heladas, sí las heladas sí porque secan también todos los árboles y hay plantas que sí no aguantan nada el hielo, al otro día amanecen todas así secas.

-Agrosilvicultora de huerto familiar periurbano.

Ahorita incluso vamos a hacer una faena para hacer unos domos, de varilla, manguera, plástico, para proteger un poco las camas, porque el clima en esa zona, sí baja mucho la temperatura, y además, el frío quema las plantas, y ya lo empezamos a vivir ahorita. -

Agrosilvicultora de huerto escolar y comunitario.

2. Las lluvias, principalmente el desfase o cambio en el inicio y fin de la época de aguas (mayo-septiembre originalmente). También se describen cambios en la intensidad de las sequías en época de secas, así como las inundaciones. Un fenómeno descrito en varias entrevistas es el aumento en la intensidad de las precipitaciones, describiéndolas como lluvias fuertes e intensas, pero en periodos más cortos.

Un aspecto del clima que hemos notado que ha cambiado a lo largo del tiempo es la lluvia... Antes llovía mucho... Y ahorita ya... cambió, cambió mucho y de hecho nosotros en este tiempo para este mes ya no hay aguas, se acaban, este mes eran las últimas Y ahorita no sé qué pasó porque de repente como que ya llegan las aguas muy tarde. Esto pues lo ve uno porque se siembra maíz y muchas veces sembraban ellos más o menos buscábamos el tiempo y sembrábamos hasta en seco y veíamos que en tal fecha ya se venían las aguas. Pero ahora no porque arriesga uno sembrar y de repente no hay nada y se seca y, y como orita y no es tiempo de que llueva pos quién sabe la verdad.

Ya no, ya no le atinamos. – Agrosilvicultores de huerto familiar periurbano.

Si mira, Morelia antes estaba muy bien clasificado. Era de los que decían, la lluvia llega con los aguaceros de mayo. Y ahora no joven mayo y ni junio. A veces llega hasta principios de julio. Se ha desplazado o a veces empieza a llover en enero y ya en septiembre ya no hay lluvias. Pero eso es parte del desorden que se ha generado por el cambio climático. Ahora ya no hay un orden de la naturaleza o bien repartido. – Agrosilvicultor de Huerto Familiar.

Últimamente llueve más... dura más tiempo lloviendo, o sea por decir sí llovía mucho, pero se quitaba. Ahora ya se llega a inundar por aquí el Country y toda esa zona, ya no se quita y luego tarda otra vez en llover. – Agrosilvicultora de Huerto Familiar.

3. Las granizadas, que se han vuelto más frecuentes, intensas e impredecibles con el tiempo y han afectado el crecimiento y desarrollo de plántulas, árboles y hortalizas, así como infraestructura de los huertos. Un aspecto de interesante del granizo mencionado algunos agrosilvicultores y que resulta contrastante con su descripción “impredecible” e

“intensa”, es la de ser regenerador para las plantas al “calentarlas” o tirar las hojas y flores que no sirven para la planta y abonar al suelo.

Hubo una granizada hace como unos dos meses. Estábamos aquí laborando, y de repente empezó a hacer mucho viento, y caían los granizos enormes, eran muy grandes los granizos en verdad. Y sí nos alcanzó a dañar el plástico aquí del domo. De hecho, los arbolitos nos los deshojó, estaban muy dañados. - Agrosilvicultor de huerto comunitario.

Hubo una granizada que fue bien fuerte, allá hacia la tenencia Morelos. Fue muy sonada porque hubo hasta damnificados, porque todos los que estaban en esa área y que no tenían techo, fueron afectados porque la granizada fue muy fuerte y les rompió sus láminas y todo.
- Agrosilvicultora de huerto comunitario.

Yo siento que el granizo es de lo más complicado. Pero dando cobertura y los nutrientes necesarios, si llegan y te deshacen, pues pensando en la enredadera los granizos pueden tener como ese, como esa materia disponible en la planta pues para que se pueda regenerar rápido. - Agrosilvicultor de huerto familiar.

4. Los vientos, que también han aumentado de intensidad en el tiempo y se viven como eventos que generan preocupación y miedo.

Antes todavía era pues que iba a llover y empezaba el airecito así... y ahorita ya hasta se asusta uno porque a veces empieza un aire así feo, así como que ya no... hace poquito pasó uno que cayeron todos los anuncios de walmart, por la turba esa que cayó, porque aquí había láminas, así los cables y todo así bien feo. - Agrosilvicultora de huerto familiar periurbano.

Creo que lo he sentido mucho en el viento, sobre todo. Es impresionante cómo se ha modificado. Yo recuerdo que, de adolescente, de niña, pues jamás vi eso. O sea, yo nunca sentí de niña como el temor por la noche, de que la tormenta, el viento, ¿no? Y por ejemplo yo me doy cuenta de que mi hijo sí lo siente. Las tormentas que tuvimos en temporada de lluvias, impresionantes. Entonces yo creo que esos dos fenómenos han sido los que más me han impactado a mí. - Agrosilvicultora de huerto comunitario.

4.2.2 Conocimiento empírico, heredado y predicción meteorológica

Yo creo que más bien ahí es como lo que nos han enseñado, ¿no? De nuestros papás... yo creo que ahí es más bien, si eres de ciudad, probablemente no te fijas mucho en eso. Pero si eres de provincia, es más fácil que tus papás te enseñen que de tal a tal fecha llueve, de tal a tal fecha es frío, de tal a tal fecha va a estar el calor... – Agrosilvicultora de Huerto Colectivo, Ciudad Jardín.

Antes todo estaba en función de las observaciones de la luna. ... Antes si se podía predecir. Pues no había tantas alteraciones de la naturaleza como las hay ahora. Ahorita realmente están muy alteradas las condiciones climatológicas, y en función de eso, es lo que tenemos que predecir ... Nosotros aquí en la ciudad no lo podemos ver, lo hemos perdido. – Agrosilvicultor de Huerto Familiar.

Un aspecto que caracteriza a las personas entrevistadas fue la coincidencia de la barrera cultural que implica identificarse como “habitante urbana moderna”. Aunque se reconoció que existe dicha limitante por la dinámica urbana y el distanciamiento con los conocimientos tradicionales de sus familias, las personas agrosilvicultoras declaran que existen ciertos rasgos, observaciones y elementos que sus familias observaban para sembrar, cultivar o cosecha, por ejemplo:

1. La luna, para la predicción de la cantidad de agua que caerá en época de lluvias y las fases de la luna para la siembra y cosecha. Por ejemplo, se mencionó la fase de luna llena para la cosecha de plantas que tuvieran más “savia concentrada”. Este elemento fue mencionado principalmente por agrosilvicultores periurbanos, personas con conocimientos sobre agroecología y con antecedentes de familiares que llevaban a cabo actividades de agrosilvicultura.

Mis papás nombraban mucho la luna, como está la luna recién que va saliendo si está un poco inclinada decían ellos que va a traer agua. - Agrosilvicultor de huerto familiar periurbano.

Procuramos checar la cuestión del agua y el terreno. Obviamente las fases de la luna para la siembra, esas también siempre las estoy cuidando para saber si cosecho, no cosecho, qué voy a cosechar. - Agrosilvicultora de huerto familiar y comunitario.

2. El sol, prestando atención a la época del año por la cantidad de luz que requieren las plantas y las sombras que se generan en los espacios.

Principalmente tomo en cuenta el sol. En la agricultura realmente con sol, agua y tierra será todo. Pero cuando te falta el sol, realmente no se desarrollan igual las plantas, ni la misma intensidad ni producción. - Agrosilvicultor de azotea aprovechable.

No obstante, dichos recursos no son utilizados por completo en cada sistema ASUP, y más bien son recuerdos sobre lo que los padres o abuelos observaban para la predicción climática.

Aun cuando existe esta herencia de conocimientos con relación a elementos atmosféricos y de la naturaleza, las personas mencionan que les es difícil utilizarlo y recordarlo, pues “ya no coinciden y no le atinan”. En su lugar, se basan en aquello que han aprendido por sí mismas a partir de sus observaciones, inquietudes, aprendizajes y la información que se presenta en medios de comunicación.

Ah pues, yo creo, como yo sí estoy más cerca, pues para mí en realidad creo que es más sencillo y como dice mi compañera: muy intuitivo. Yo sobre todo me fijo mucho en las nubes. Y mi hermana vive más cerca que yo del terreno. Entonces luego le ando preguntando, para ver si lo que yo estoy viendo desde aquí que estoy a ocho minutos, coincide con lo que está viendo allá. Entonces es como si ella me validara, pero, así como una técnica, algo muy específico, no. Sinceramente es como muy intuitivo. – Estudiante y agrosilvicultora, Huerto Colectivo.

Algunos agrosilvicultores, particularmente aquellos de zonas periurbanas, expresaban preocupación ante la variabilidad climática en relación a los procesos agrícolas, pues genera incertidumbre en todo el proceso desde la siembra hasta la cosecha. El evento ante el cual externan mayor preocupación, no solo por las afectaciones a las plantas, sino también a la salud de las personas y animales, son las heladas y las bajas temperaturas; seguido de las inundaciones y exceso de agua, y en contraparte, la sequía y los extremos de calor.

*Antes llovía mucho... Y ahorita ya... cambió, cambió mucho y de hecho nosotros en este tiempo para este mes ya no hay aguas, se acaban, este mes eran las últimas Y ahorita no sé qué pasó porque de repente como que ya llegan las aguas muy tarde. Esto pues lo ve uno porque se **siembra maíz** y muchas veces sembraban ellos más o menos buscábamos el tiempo y sembrábamos hasta en seco y veíamos que en tal fecha ya se venían las aguas. Pero ahora no porque arriesga uno sembrar y de repente no hay nada y se seca y, y como orita y no es tiempo de que llueva pos quién sabe la verdad. Ya no, ya no le atinamos. – Agrosilvicultores de huerto familiar periurbano.*

Por el contrario, las muchas de las personas cuyos sistemas se encuentran en las zonas urbanas no se toman en cuenta las estacionalidades para los procesos relacionados a la siembra y cosecha más allá de la integración del maíz en los sistemas, pues la disponibilidad de agua para riego en época de secas para aquellas personas que tienen garantizada la distribución de este líquido les permite germinar, cultivar y cosechar en un periodo más amplio a las lluvias. Esto ocurre para aquellas personas que tienen acceso al agua, lo cual ocurre en la mayoría de los casos. No obstante, en lugares como Huerto Huizache o el Huerto Comunitario de Ciudad Jardín no existe una toma de agua en el espacio. En estos espacios se debe acarrear el agua en garrafones y cubetas por la falta de infraestructura o toma de agua en los espacios.

El huerto nos lo pusieron ellos (Banco de Alimentos). Entonces, como tiene sistema de riego, eso nos permite no preocuparnos del clima, y los productos que ellos nos dieron fueron con base a lo que consideran que es más fácil para consumir nosotros. – Agrosilvicultora de Huerto Colectivo, Ciudad Jardín.

No, no, fijate que no [tomo en cuenta la temporada de lluvias]. Porque como la lechuga es una de las plantas más dóciles. Pues yo produzco 52 semanas del año, o sea, las 52 semanas del año, yo produzco. – Agrosilvicultor hidropónico.

De la misma manera, no declararon sentirse preocupados ante la pérdida de las cosechas por el menor porcentaje de dependencia de sus huertos para la alimentación. No obstante, tienen otras problemáticas relacionadas a los procesos atmosféricos y climáticos para trabajar y mantener sus sistemas, y las pérdidas ante eventos atmosféricos representan sentimientos de tristeza por las afectaciones a su trabajo y sus plantas.

Pues yo creo que no me preocuparía por quedarme sin alimentos, pero sí me pondría triste, se podría decir, de ver un trabajo constante y seguido, así que se vaya yendo hacia abajo. - Agrosilvicultor de Huerto Comunitario Felipe Carrillo Puerto.

O sea que imagina que cayera una granizada y que destruyera todo. Pues sí, me preocuparía, y porque todos tenemos la comodidad de decir ah, pues voy al mercado y compro mi comida. Pero si ya dependiera así del 100 por ciento de esto, yo siento que sí, sería algo muy raro. - Agrosilvicultor de Huerto Familiar.

4.2.3 Contribuciones a la adaptación ecotecnológica y agroecológica en los sistemas ASUP

Mira, yo siento que te vas adaptando tanto tú como tus plantas. Empiezas ahora sí que, empieza un cambio muy, muy dramático de clima y eso pues empiezas a seleccionar la planta que te va a dar, las semillas que estén más vivas. – Agrosilvicultora de Huerto Familiar y Comercial.

Dependiendo de la época del año y el evento atmosférico que les afecte, todos los agrosilvicultores han desarrollado e implementado diversas estrategias para la adaptación ante los eventos meteorológicos. A continuación, se presentan estas adaptaciones ante los eventos meteorológicos más significativos; algunas de estas incluyen la implementación de ecotecnias y prácticas basadas en fundamentos agroecológicos y permaculturales como la captación de agua, riego dosificado, barreras rompevientos, adición de materia orgánica y adaptaciones al terreno. Posteriormente, se muestran las necesidades que las agrosilvicultoras expresaron tener en sus sistemas y las adaptaciones y estrategias potenciales para solventarlas.

¿Qué hago cuando no llueve? Adaptaciones ante la sequía.

Mira, cosecho agua de lluvia, tengo rotoplaces aquí y otro por allá y este lo uso igual. Obviamente mientras llueve tengo agua en abundancia, y cuando deja de llover ya no la tengo. Entonces sí recurro al agua de la llave. – Agrosilvicultora de Huerto Familiar y Comercial.

La verdad es que no es mucho, también hemos... tratado de esa parte, bueno, en algún futuro es también eso de, de buscar reducir tiempos o algo con algún riego, de tener la capacidad de decir bueno, pues ahora no voy a regar, pero sé que no se me van a secar las plantas. Y hay que utilizar ollitas de barro, esas las entierran en la tierra y las llenan con agua y eso alimenta un montón de tiempo la planta, mantienen la humedad, el utilizar acolchado, también mantiene la humedad. – Agrosilvicultor de Huerto Familiar y Comercial.

Lo bueno es que todavía no se ha secado y ahí está, porque la lluvia nos lo dejó. A ver ahora que ya empiecen los fríos, a ver cómo nos va. Pero un reto del agua, nos ha servido para aprender, porque como no queríamos que se nos fuera, y el asesor técnico no había podido venir, entonces tuvimos que buscar la manera y nos metimos a Internet, y buscamos alternativas...Y entonces aprendimos acerca de las botellas para el goteo, y buscamos diferentes alternativas para que nuestros productos siguieran creciendo, y me imagino que eso nos va a servir ahora porque como en la parte del jardín botánico no hay una manguera, o una llave para poder decir que lo podemos regar así, entonces vamos a tener que recurrir a las botellitas. – Agrosilvicultora de Huerto Colectivo, Ciudad Jardín.

En los sistemas urbanos y periurbanos la principal fuente de agua es la que viene de la red pública. De la misma manera, existe una fuerte conexión con las lluvias por los beneficios y problemas que representan. Una de las maneras en las que se aprovechan las lluvias es a través de la cosecha de agua. Mientras que en algunos sistemas se contempla y planifica la instalación de captadores de agua de lluvia, en otros ya se implementan y son parte importante de las adaptaciones para la época de sequía.



Figura 19. Imágenes del acolchado, adición de materia orgánica y ollas de sol para la retención de humedad. Fotos tomadas por el autor.

En cuanto a las adaptaciones para el ahorro de agua, se encuentran el riego dosificado a través de sistemas por goteo y las ollas de sol, que son ollas de barro que permiten la infiltración, al mismo tiempo que retienen y dosifican el agua en las camas de cultivo y macetas y mantienen la humedad (Figura 19c). Entre las estrategias que algunas personas siguen también se encuentran los acolchados para el mantenimiento de la humedad (Figura 19a), la adición de materia orgánica a través del compostaje para la retención de humedad (Figura 19b) y el reúso de aguas grises para el riego de plantas en espacios abiertos como camellones, balcones y banquetas. De la misma manera, se puede apreciar que, en varios casos, existe el autoaprendizaje en comunidades y medios virtuales para la adaptación, pues en varios casos no se cuenta con asesoría técnica externa para atender la escasez del vital líquido.

¿Y cuando me llueve de más? Adaptaciones ante las inundaciones.

Yo siento que sí es importante [tener árboles] porque, bueno, pues estoy pensando en muchas formas en las cuales puede ser beneficioso, por ejemplo, la vista. Siento que ya si te asomas por la ventana y ves tu árbol, ya no es como que veas lo mismo. No lo cuadrado, el cemento de las bardas de las otras casas, aunque no veas al vecino. Eso y la parte también de la lluvia que ya no sientes, pues que de no se vaya a aprovechar esa agua, al menos yo así lo veo. Cuando llueve un montón y puede que se encharque poquito el agua, pero se va todo al árbol. – Agrosilvicultor Familiar y Comercial.

En los tiempos de lluvias, las actividades en los huertos se dificultan por los encharcamientos e inundaciones, que, con los cambios de clima a través del tiempo y la inestabilidad del mismo, se complican más las previsiones y adaptaciones a las mismas. Además, dependiendo del contexto y los alrededores de los sistemas como terrenos con pendientes pronunciadas como el HAU, suelos descubiertos como sucede en el Huerto Colectivo de Ciudad Jardín o bien con suelos demasiado arcillosos como Huerto Huizache y Juskani, éstos pueden llenarse de lodo y deslavar el terreno. Ante esta situación, las agrosilvicultoras han recurrido a adaptaciones que les permitan lidiar con el exceso de agua en época de lluvias. Adicional a la cosecha de lluvia, en huertos como La Ruta Natural Huizache, Ciudad Jardín, Felipe Carrillo Huerto y el Huerto Agroforestal Universitario, se han excavado canaletas o zanjas en las zonas altas de los terrenos relacionadas con las curvas de nivel, evitando así inundaciones y deslaves en las zonas

bajas, pero permitiendo infiltraciones hacia los cultivos y el terreno. En las mismas se plantan árboles u otras plantas como agaves, herbáceas de gran tamaño y se agrega materia orgánica y árboles en las orillas para que funcionen como retenedores y captadores de agua en el suelo (Figura 20).

Frecuentemente, las inundaciones y nula evaporación del agua en el suelo lo salinizan, provocando pérdidas de plántulas y cosechas. Algunos agrosilvicultores destacan que un aumento de la humedad contribuye a los excesos de animales considerados plagas como caracoles (*Cornu aspersum*) y azotadores (*Hylesia spp.*). Otra situación adicional con las lluvias es que los árboles y otras plantas crecen en abundancia lo cual requiere de podas frecuentes y deshierbes selectivos, lo que incrementa el trabajo. En su conjunto todas estas actividades requieren de mayor cantidad de horas dedicadas y del cuidado y el trabajo respectivo para lo cual no siempre se cuenta con las personas que puedan hacerlo.



Figura 20. Árboles frutales para la retención de humedad en un huerto de traspatio urbano.

Resguardando mis plantas. Adaptaciones en heladas o tiempos de frío.

Entonces, bueno, de que atendemos el estado del tiempo, sí. Ahorita incluso vamos a hacer una faena para hacer unos domos, de varilla, manguera, plástico, para proteger un poco las camas, porque el clima en esa zona, sí baja mucho la temperatura y, además, el frío quema las plantas, y ya lo empezamos a vivir ahorita. – Agrosilvicultora de Huerto Colectivo.

El hielo las seca. De hecho, necesitamos buscar las plantas que ella conoce de las que no aguantan el frío. Entonces las metemos, procurar taparlas, poquito porque el hielo las seca y buscamos por ahí un espacio donde no se frieguen tanto. - Agrosilvicultor de huerto familiar periurbano.

Una de las estrategias de adaptación que adoptan las personas es la asociada al conocimiento que tienen sobre plantas que no resisten el frío. Según las agrosilvicultoras, el frío “quema” las plantas o no permite su desarrollo. Ante esta situación, las personas identifican a las especies que no son resistentes al frío para resguardarlas ante la primer señal o pronóstico de baja de temperaturas, aproximadamente desde el mes de diciembre hasta febrero. Otra de las adaptaciones que han adoptado las agrosilvicultoras es proteger sus sistemas con malla sombra, domos y estructuras que resguarden el calor en tiempos de frío, así como de la insolación y granizo en tiempos de calor y lluvias, respectivamente (Figura 21).



Figura 21. Protecciones de malla sombra y plástico utilizadas para resguardar camas de cultivo en huertos familiares y comerciales.

A gusto en mi huerto. Adaptaciones ante el calor.

El clima ha cambiado un montón, ha bajado la temperatura, aparte pues de que los árboles ya crecieron. Ya es más fresco en la entrada, también hay plantas, al abrir la puerta pues fluye mucho el aire y se siente bien fresco, y de hecho mucha gente que viene aquí a la casa, pues dicen "es que está bien fresca tu casa" y pues sí, sí está fresco. Pero ellos tampoco tienen ninguna plantita. -
Agrosilvicultor de Huerto Familiar.

Uno de los beneficios más frecuentemente mencionado es el cambio de la temperatura en los espacios con mayor densidad de plantas, en acomodos en las paredes, escaleras, macetas, a nivel de suelo y en donde hay oportunidad de tener árboles. En estos espacios, las temperaturas descienden y permiten tener espacios frescos que resguardan del calor. Los arreglos de plantas, tanto de hortalizas, ornamentales y forestales, han permitido percibir sensaciones microclimáticas en los sistemas a través del tiempo (Figura 22).



Figura 22. En el Huerto Agroforestal Universitario, el diseño se hizo tomando en cuenta los árboles que ya existían en el espacio y que podían proveer de beneficios como sombra, en su mayoría eucaliptos.

Más impredecible y más dañino. Adaptaciones ante el granizo.

No, es que eso es cosa de la naturaleza. Por decirte algo, yo no puedo tener una tela o una sombra o un techo ahí preparado para el día que vayan a granizar porque no te avisan y si empieza a granizar en cosa de tres o cuatro minutos ya tienes el granizo. No te da tiempo de protegerte. –
Agrosilvicultor familiar.

En el huerto del centro nos fue fatal. Se acabó la mitad del huerto. En primera, se venció la malla sombra, bueno, era una cosa así terrible. Para mí fue muy terrible porque la mitad del huerto, si no es que tres cuartos del huerto se acabaron. Entonces todo el jitomate que se estaba madurando y además parecía que lo habían picado, así de las ramas. Este sí, tuvimos ahí mucha, mucha pérdida. –
Agrosilvicultora familiar.

Descrito por varios agrosilvicultores como uno de los eventos más dañinos y que han aumentado en intensidad a lo largo del tiempo, el granizo puede destruir plántulas y hojas de árboles y afectar cosechas enteras, así como animales de compañía de las personas. Al ser un evento irregular que no se puede predecir, la adaptación que mejor ha funcionado a algunas agrosilvicultoras son las mallas sombra y los domos plásticos, los cuales ayudan a retener el hielo y protegen a las plantas (Figura 23). Por otro lado, otras personas declaran que en árboles adultos y algunas especies ornamentales, el granizo tiene un efecto positivo pues “las calienta” y les estimula a crecer y florecer, al mismo tiempo que estas plantas protegen a otras especies más sensibles.



Figura 23. Protecciones plásticas y de malla sombra en huertos comunitarios.

Sopló, sopló y sopló. Adaptaciones ante los vientos.

Sí, también yo digo que sí como que ya [cambió] pues todo el clima ¿no? O sea como que sí, o se antes todavía era pues que iba a llover y empezaba el airecito así... y ahorita ya hasta se asusta uno porque a veces empieza un aire así feo, así como que ya no. –Agrosilvicultora y cocinera periurbana.

Pues yo creo que en general [el cambio] creo que es perjudicial. Creo que hubo unos días de aire, no sé si les tocó, en la zona donde ustedes ahora están o donde hayan estado hace quince días, y era un aire terrible. Por la casa de mi compañera se cayó un árbol, y yo ya había estado un año anterior en esa misma zona, y nunca había habido un aire de esa magnitud. Incluso hubo vecinas y vecinos que en la noche escribieron “Oigan, ¿esto es normal en la zona o es la primera vez? Porque las ventanas truenan horrible.” Entonces la verdad es que, nunca lo había vivido, ese aire nunca lo había vivido. – Agrosilvicultora y nutrióloga urbana.

Los vientos son eventos que se describen cada vez más frecuentes y con mayor intensidad “anormal”. Una de las adaptaciones ante las ventiscas son las barreras rompevientos. Estas barreras se encuentran principalmente en espacios más amplios como los huertos colectivos y educativos. Se conforman por árboles y arbustos en las orillas de los sistemas o distribuidos como especies toleradas en el espacio. Tienen la función de proteger a las demás especies del sistema de vientos repentinos o prolongados, así como la retención de agua en época de lluvias (Figura 24).

Otro aspecto interesante que se encontró en las entrevistas a agrosilvicultores periurbanos, fue la herencia de rituales asociados a la protección de los cultivos ante eventos meteorológicos. Particularmente, el día de la cruz de San Isidro Labrador se coloca una cruz para evitar que las borrascas tiren la milpa. Este ritual se lleva a cabo en otros espacios como el Huerto Agroforestal Universitario, como recuperación de la memoria y para marcar el inicio de la época de lluvias.

El día de la cruz hacemos como mi papá, él hace su cruz y va y la pone a media parcela, dice que es para evitar que lleguen las borrascas y le tumben la milpa. - Agrosilvicultor de huerto familiar periurbano.



Figura 24. Hileras de maíz sembradas en la orilla del Huerto Comunitario Felipe Carrillo Puerto con el objetivo de retener humedad, atraer plagas y servir de barrera contra el viento.

Lo que necesito y lo que me gustaría tener y aprender

Agua y baños secos

Sí porque el centro no tiene agua, no había manera de que pudiéramos obtener agua de aquí, entonces sabíamos que íbamos a tener que traer de nuestras casas, pero, pos está difícil tener que estar cargando cubetas y demás. –Agrosilvicultora de Huerto Comunitario.

Pues sí, me gustaría poner algún sistema de riego ya para que no me tomara tanto tiempo estar regando las plantas y tampoco desperdiciar tanta agua. – Agrosilvicultor de huerto de traspatio.

La principal necesidad identificada en los sistemas ASUP es el agua. Dicho recurso se vuelve vital en la época de secas (identificada por agrosilvicultoras regularmente entre noviembre y mayo). En la mayoría de los sistemas el riego se hace manualmente, no obstante, en los huertos colectivos de Felipe Carrillo Puerto (FCP) y Ciudad Jardín, se habló de la necesidad de una bomba para facilitar el riego por goteo como estrategia de ahorro del agua y por el tamaño de los espacios. En este último huerto se detalló la severidad del problema del agua, pues a diferencia del huerto FCP, en Ciudad Jardín y en Huizache, no cuentan con conexión a la red pública. Este problema ha obligado a las mujeres a recurrir al acarreo de agua desde sus casas en garrafones, cubetas y otros

recipientes. En otros sistemas en los que se cuenta con conocimiento técnico especializado, el agua ha sido uno de los ejes principales para el diseño tomando en cuenta la fuente, acarreo y optimización del riego.

En diversos sistemas en zonas alejadas de instalaciones con servicios o que tienen carencias de recurso hídrico o sin acceso a éste, se plantea la necesidad de tener sanitarios secos para las faenas y las personas asistentes. Aunque en algunos sistemas no se mencionó explícitamente la idea de instalarlos, sí se visualiza como una potencialidad por la falta de agua y la necesidad de tener sanitarios en los sistemas. En otros como Huizache y HAU sí se contempla su construcción y mejora en el corto y mediano plazo.

Suelo

Ahorita, en este momento, mi preocupación máxima y mi objetivo principal es arreglar mi tierra y cambiarla. – Agrosilvicultora urbana.

Pues orita lo de la composta me han dicho, pero no, no hemos sabido prepararla ... [me gustaría] porque te digo que una vez puse un arbolito y me dijo una vecina de aquí dijo "es que yo hago composta con toda la fruta y la verdura, con todo eso que va juntando" ... pero no, no, no hemos sabido prepararla. – Agrosilvicultora y cocinera periurbana.

Otra de las necesidades identificadas es la de manejo del suelo y preparación de compostas y enmiendas para la nutrición del suelo y las plantas. Mientras que algunas personas agrosilvicultoras con mayor conocimiento técnico especializado conocen cómo preparar compostas y enmiendas para el suelo, otras declaran que, entre los aprendizajes que les gustaría tener, están la realización de compostas, lombricompostas, y tratamientos del suelo y sustratos.

Producción y reproducción de hortalizas y plantas

Pues [nos gustaría aprender] cómo hacer una hortaliza y cómo arreglar la tierra. - Agrosilvicultores periurbanos

Otra de las necesidades que expresaron tener es el aprendizaje de cultivos de hortalizas y la reproducción de plantas con valor agregado. Mientras varios agrosilvicultores tienen pleno conocimiento de la producción y cultivo de hortalizas, aquellas personas de áreas periurbanas no cuentan con las herramientas en esta área.

En otros sistemas, existe interés de diversificar actividades con la reproducción de plantas con valor agregado como árboles, arbustos y suculentas, a través de esquejes y semillas.

Energía

Una última necesidad de los espacios ASUP, pero no menos importante, es la del acceso a la energía eléctrica. Esta se identifica como una potencialidad de los sistemas, específicamente aquellos que son colectivos y con fines educativos, para impulsarlos como espacios que funjan para el desarrollo social y comunitario. Por ejemplo, en FCP, se habló de la necesidad de energía para el funcionamiento de la bomba de agua y de luminarias, estas últimas con el fin de hacer un espacio de convivencia tanto en el día como en la noche. En el HAU se planifica una instalación de paneles solares para el acceso a la energía y así adaptar el espacio como un aula viva de aprendizaje para distintas clases, talleres y cursos.

Resiliencia en los sistemas ASUP

Bueno, negativos, obviamente cuando son catástrofes, en ese momento pues sí son negativos, y en lo positivo, siempre hablamos de la facilidad con que se regenera el mundo, entonces ahí es lo positivo, dentro de todo, puede haber una catástrofe, puede haber algo que te destruya, pero resurges. Como sociedad, volvemos a resurgir. Y en las cuestiones de la naturaleza, igual, aunque hoy destruyes esto, la naturaleza poco a poco vuelve a salir, y se regenera. Entonces eso es positivo, y también en la sociedad, algo nos puede tumbar, y en ese momento lo sufres, pero poco a poco te adaptas y vuelves a salir adelante. – Agrosilvicultora de Huerto Comunitario, Ciudad Jardín.

Pues sí, dando lo mismo, cobertura y los nutrientes necesarios, si llegan y te deshacen, pues pensando en la enredadera los granizos pues tener como ese, como esa materia disponible en la planta pues para que se pueda regenerar rápido. Siempre, siempre es eso, trabajar con el suelo y darle los elementos y todo lo que necesite para que pueda seguir sano, como nosotros. Lo mismo que comemos, pues lo mismo que vamos a reflejar. – Agrosilvicultor de huerto de traspatio.

Pues sí, pero luego el granizo lo que hace es purificar la tierra y las plantas salen como si las hubiéramos abonado. Como que hacen un reciclaje que hace que la tierra absorba nutrientes y después las plantas que se acabaron vuelven a salir hasta mejor. Solitas se abonan si les cae granizo. Claro que en ese momento las pierde uno, pero después ves cuando vuelven a retoñar te salen mejores. Yo eso pienso en mi cabeza, nadie me lo ha dicho, pero si lo noto que cuando a las plantas les cae granizo, después se recupera la tierra y salen mejor. – Agrosilvicultora periurbana.

Un aspecto que surgió de manera constante en las entrevistas fue que, a pesar de los sentimientos de angustia y preocupación al ver cambios en la intensidad y periodicidad de los fenómenos meteorológicos, también existe una perspectiva de fuerza, resistencia y resiliencia que se tiene sobre los sistemas, las personas y la vida. Frecuentemente se hablaba de la regeneración y de la adaptación que se tomaba después de una amenaza en los sistemas. También, se habló de las motivaciones que motivaban a continuar con la gestión y mantenimiento de los sistemas, los cuales incluyen mantener los beneficios que se obtienen de estos, así como el apego emocional que se genera después de cierto tiempo.

En ese sentido, las agroecologías y las ecotecnologías juegan un papel central al momento de generar resiliencia, pues representan opciones a bajo costo, locales y enfocadas a las necesidades presentes y futuras.



























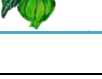

4.3 Calendario agro-silvo-festivo

A continuación, se presenta la ilustración del calendario agro-silvo-festivo que se elaboró a partir de la información recabada en entrevistas, observaciones en campo y talleres (sección 3.2.10). El fondo del calendario representa los meses y la sucesión del tiempo atmosférico en el año. Los primeros niveles, aquellos cercanos al centro, representan las especies que se germinan, trasplantan y cosechan (principalmente hortalizas). Conforme se avanza a niveles distantes del centro se observan especies de recolección, flores ornamentales y árboles frutales, así como rituales y plagas que afectan a las ASUP en determinada época (Figura 25). Posteriormente, en la Tabla 2, se presenta la simbología de las especies consideradas como agrícolas, mientras que en la tabla 3 se clasifican las especies forestales o silvestres.



- Sequia: diciembre-mayo
- Calor intenso: marzo-mayo
- Lluvias: junio-noviembre
- Heladas: noviembre-febrero

Tabla 2. Simbología de elementos de la biodiversidad agrícola o cercana del Calendario Agro-silvo-festivo.¹

Elemento/ mes	Nombre común	Nombre científico	Elemento /mes	Nombre común	Nombre científico
<i>Enero</i>			<i>Abril</i>		
	Chayote	<i>Sechium edule</i>		Brócoli	<i>Brassica oleracea</i>
	Epazote	<i>Dysphania ambrosioides</i>		Calabacita tierna	<i>Cucurbita argyrosperma subsp. argyrosperma, C. ficifolia, C. maxima, C. moschata, C. pepo</i>
	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>		Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>
	Nopal	<i>Opuntia spp</i>		Germinación en almácigo	
<i>Febrero</i>			<i>Mayo</i>		
	Acelga	<i>Beta vulgaris</i>		Zanahoria	<i>Daucus carota</i>
	Acelga (brote)			Jitomate	<i>Solanum lycopersicum</i>
	Berenjena (brote)	<i>Solanum melongena</i>		Chile (brote)	<i>Capsicum anuum</i>
	Jitomate (brote)	<i>Solanum lycopersicum</i>		Jamaica (brote)	<i>Hibiscus sabdariffa</i>
	Pepino (brote)	<i>Cucumis sativus</i>		Maíz (semilla para siembra)	<i>Zea mays</i>
	Flor de durazno	<i>Prunus persica</i>	<i>Marzo</i>		
<i>Marzo</i>				Eucalipto, vaporrub y tomillo	<i>Eucalyptus globulus, Plectranthus coleoides, Thymus vulgaris</i>
	Calabaza	<i>Cucurbita argyrosperma subsp. argyrosperma, C. ficifolia, C. maxima, C. moschata, C. pepo</i>		Mango	<i>Mangifera indica</i>
	Jalapeño (brote)	<i>Capsicum anuum</i>		Durazno	<i>Prunus persica</i>
	Jitomate cherry	<i>Solanum lycopersicum var. cerasiforme</i>		Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>
	Tomatillo de cáscara	<i>Physalis philadelphica</i>		Capulines	<i>Prunus salicifolia</i>

¹ Nota: Pueden existir elementos repetidos en varios meses en el calendario dependiendo de la información obtenida o la temporada, pero en las tablas aparecen solo una vez. De la misma manera, pueden ser elementos domesticados/agrícolas y/o silvestres/forestales dependiendo de la relación y manejo que se tenga (cosecha, recolección, tolerancia, etc).





















































Elemento/mes	Nombre común	Nombre científico	Elemento/mes	Nombre común	Nombre científico
Junio			Septiembre		
	Chícharo	<i>Pisum sativum</i>		Chile manzano	<i>Capsicum pubescens</i>
	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>		Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>
	Fresas	<i>Fragaria spp.</i>		Jamaica	<i>Hibiscus sabdariffa</i>
	Jalapeño	<i>Capsicum anuum</i>		Membrillo	<i>Cydonia oblonga</i>
	Kale	<i>Brassica oleracea</i>		Pera	<i>Brassica oleracea</i>
	Lechuga	<i>Lactuca spp.</i>		Tejocote	<i>Crataegus mexicana</i>
	Menta	<i>Mentha x piperita</i>	Octubre		
	Milpa joven	<i>Zea mays</i>		Maíz (cosecha)	<i>Zea mays</i>
Agosto			Noviembre		
	Cempasúchil	<i>Tagetes erecta</i>		Naranja	<i>Citrus x sinensis</i>
	Flor de maíz	<i>Zea mays</i>		Caña	<i>Arundo donax</i>
	Elote tierno	<i>Zea mays</i>	Diciembre		
	Setas	<i>Boletus edulis</i>		Cempasúchil	<i>Tagetes erecta</i>
				Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>

Tabla 3. Simbología de elementos de la biodiversidad forestal, silvestre o lejana del Calendario Agro-silvo-festivo.

Elemento/mes	Nombre común	Nombre científico	Elemento/mes	Nombre común	Nombre científico
<i>Enero</i>			<i>Mayo</i>		
	Epazote	<i>Dysphania ambrosioides</i>		Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
	Nopal	<i>Opuntia spp.</i>		Mayito	<i>Zephyrantes fosteri</i>
	Tinguarques	<i>Solanum lycopersicum var. cerasiforme</i>		Santa Cruz (festividad)	
<i>Febrero</i>				Bugambilia	<i>Bougainvillea spectabilis</i>
	Cazahuate	<i>Ipomea murucoides</i>	<i>Julio</i>		
	Pata de vaca	<i>Bauhinia variegata</i>		Quelite cenizo	<i>Chenopodium berlanderi</i>
	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>		Quelite rojo	<i>Amaranthus hybridus</i>
	Tulipán	<i>Malvaviscus arboreus</i>		Quintonil	<i>Amaranthus cruentus</i>
<i>Marzo</i>			<i>Agosto</i>		
	Orquídea naranja	<i>Epidendrum radicans</i>		Hierba del sapo	<i>Eryngium carlineae</i>
	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>		Ruda	<i>Ruta graveolens</i>
	Jazmín de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>		Hongos campanita	<i>Conocybe apala</i>
<i>Abril</i>				Árnica	<i>Heterotheca inuloides</i>
	Colorín	<i>Erythrina americana</i>		Pericón	<i>Tagetes lucida</i>
	Flor de Mayo	<i>Plumeria rubra</i>		Salvia	<i>Salvia officinalis</i>
	Hormiga	<i>Formicidae spp.</i>			

Elemento/mes	Nombre común	Nombre científico	Elemento/mes	Nombre común	Nombre científico
<p><i>Octubre</i></p> 	Cosmos	<i>Cosmos bipinnatus</i>	<p><i>Diciembre</i></p> 	Ceremonias de agradecimiento (ritual)	
<p><i>Noviembre</i></p> 	Chapulines	<p><i>Sphenarium purpurascens,</i> <i>Sphenarium magnum,</i> <i>Sphenarium histrio,</i> <i>Melanoplus femurrubrum</i> <i>y Melanoplus mexicanus</i></p>			

5. Discusión de resultados

Importancia del enfoque de la agrosilvicultura en contextos urbanos y ciudades intermedias

Un aspecto importante que se deja de lado o no se considera con la atención necesaria en las distintas definiciones de Agricultura Urbana y Periurbana, son las relaciones con otros elementos presentes en los sistemas como los componentes silvestres, entre los que destacan árboles, animales, hongos, insectos y microorganismos que interactúan constantemente y han estado sosteniendo a los sistemas urbanos y periurbanos desde sus orígenes (Konijnendijk *et al.*, 2005; Ospina, 2006; Salbitano *et al.*, 2015; Guzmán, 2020). Es por ello por lo que en el contexto de este trabajo se ha ampliado el campo de investigación a las Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas (ASUP), lo cual, por ejemplo, ha permitido caracterizar sistemas con otros enfoques, como los balcones ornamentales, y ha permitido ampliar aquellos espacios, especies, usos y objetivos que no se considerarían dentro de otros enfoques “convencionales” de agricultura urbana y periurbana.

Un ejemplo de lo anterior es el papel de los árboles en las ASUP, pues cuando el espacio permite tener un ejemplar o más dentro del sistema, estos tienen varias contribuciones tangibles como la retención de suelo, modificación del microclima, bienestar y satisfacción hacia las personas agrosilvicultoras por la admiración de la belleza de las especies forestales en su espacio, y protección y resiliencia ante amenazas meteorológicas, sin olvidar los beneficios alimenticios o de otro tipo (Konijnendijk *et al.*, 2005; van Veenhuizen y Danso, 2007; Lin *et al.*, 2015; Lovell, 2010; Borelli *et al.*, 2017; Wielemaker *et al.*, 2018; Wortman y Lovell, 2013; Taylor y Lovell 2021). Al mismo tiempo, se abren nuevas preguntas de investigación sobre el papel de los árboles sobre factores menos evidentes como la retención de contaminantes y partículas, su papel en los ciclos biogeoquímicos en los suelos urbanos y periurbanos, sus implicaciones en la salud de las habitantes urbanas, entre otras.

Otro aspecto importante del enfoque agrosilvicultural es aquel que considera los espacios periurbanos y aquellos ubicados en la ciudad y que cuentan con elementos

forestales que permiten la recolección de especies para la venta e intercambio en tianguis y mercados de la ciudad (Clark y Nicholas, 2013; Poe *et al.*, 2013; Viesca-González *et al.*, 2022). Particularmente en Morelia y el caso de las tenencias, lo anterior toma relevancia pues las tenencias son espacios periféricos que concentran actividades agrícolas, forestales y productivas que contribuyen y alimentan a la ciudad, así como los agrobosques urbanos y los ríos aprovechables.

Las ASUP son consideradas como espacios desperdiciados, inútiles y que compiten por recursos como espacio y agua dentro de la ciudad, cuando se les debe considerar como parte del sistema socioecológico y económico urbano y periurbano (van Veenhuizen y Danso, 2007). La presencia de las ASUP también trae consigo beneficios, que en el caso de la ciudad de Morelia se expresan en la complementación alimentaria saludable para las familias en el contexto de ciudad intermedia, la producción para la venta de pequeños negocios, la armonización de espacios con las especies ornamentales, la creación y fortalecimiento de comunidades y redes de intercambio, la adaptación de microclimas y espacios resilientes ante amenazas meteorológicas, y la conservación de la agrobiodiversidad (Hernández, 2006; Vázquez y Fernández, 2007; Soler y Rivera, 2010; Yong *et al.*, 2014; Hernández, 2015; García y Reyes, 2016; de la Tejera *et al.*, 2018; García, 2023).

En cuanto a las especies vegetales que componen a los sistemas, una de las más frecuentes es el maíz, presente en todos los sistemas a excepción del balcón ornamental. Lo anterior demuestra su importancia dentro de las actividades de agrosilvicultura pues si bien en muchos de los casos la producción de este no representa una complementación alimentaria elevada, sí demuestra el interés por la preservación de variedades criollas y nativas de maíz, así como su importancia como práctica (milpa) dentro de las actividades y cultivos de los agrosilvicultores. Por otro lado, en los huertos existe una frecuencia importante de especies hortícolas como la acelga, cebolla, jitomate, betabel, espinaca y zanahoria, al ser especies populares para el desarrollo e implementación de la práctica en sus inicios. Nuevas preguntas de investigación sobre el manejo de las semillas, su origen, intercambio, manejo y preferencia, se abren al respecto de cada sistema (Pino *et al.*, 2005; Hernández *et al.*, 2007; Martínez *et al.*, 2013).

Uno de los recursos más importantes es el agua. De manera general, las parcelas y sistemas más amplios dependen en mayor medida del riego por temporal, que los sistemas urbanos ubicados al interior de la ciudad. No obstante, estos últimos dependen en mayor medida del agua suministrada por la red pública, que con el paso del tiempo, se ha vuelto cada vez más limitada (Espinoza y Murillo, 2020). Para la ciudad Morelia existe una alta competencia y problemática por el uso de este líquido en los sectores industrial, agrícola y urbano, así como la administración del recurso en las tenencias y la zona urbana (Espinoza y Murillo, 2020).

En cuanto al enfoque de ciudades intermedias, las agrosilviculturas juegan un papel relevante al formar parte de las conexiones que se generan entre el círculo rural y periurbano. Existe una tendencia de expansión de las ciudades intermedias desordenada, intensiva, inequitativa, discontinua, y dispersa en su periferia, principalmente en tierras con importancia agrícola (Castro, 2014, Méndez-Lemus et al., 2022). Un aspecto importante de Morelia como CI y en términos de la adaptación, es su carácter biofísico, pues de acuerdo a Novillo (2018b), las ciudades ubicadas en cuencas hidrográficas tienen como principal riesgo las inundaciones, ante lo cual deben preverse adaptaciones que permitan aprovechar o aminorar los impactos por su frecuencia e intensificación. Estas dinámicas de expansión y crecimiento urbano de la ciudad de Morelia en territorios con vocación agrícola han generado expresiones agrosilvícolas en las que la dinámica urbana interactúa pero permite que prevalezcan prácticas como el cultivo de milpas, cultivo de árboles frutales, plantas ornamentales y algunas otras como el mantenimiento de espacios verdes en las casas de la periferia de la ciudad y adaptadas a los medios climáticos, de espacio, agua y suelo disponibles.

En ese sentido, la ciudad de Morelia, dado su nivel creciente de urbanización y consecuente demanda de servicios, ejerce presión en sus áreas circundantes para satisfacer la demanda de alimentos, generando “una paradoja” al utilizar tierras agrícolas para satisfacer la demanda de vivienda en la ciudad y su extensión en la periferia (Castro, 2014). Adicionalmente, al ser espacios donde predominan las tasas altas de marginalidad y pobreza (Méndez-Lemus et al., 2022), las ASUP representan actividades que mitiguen

dicha situación o representen ingresos para las agrosilvicultoras de esas zonas, así como fortalecer procesos de soberanía alimentaria de las personas locales.

Las principales diferencias entre las grandes metrópolis y las ciudades intermedias permiten identificar elementos que vale la pena analizar en términos de las ASUP y sus relaciones con las personas que habitan las ciudades intermedias. Por ejemplo, la movilidad y organización espacial de las CI y su influencia de los procesos en las ciudades intermedias como Morelia en las dinámicas de las ASUP con respecto a las distancias y el tamaño mismo de la ciudad. Mientras que en las ciudades grandes muchos servicios y oportunidades se encuentran segregados o separados por grandes distancias, el menor tamaño de las ciudades intermedias y el acortamiento de distancias implica una movilidad más eficiente para acceder a formas y estilos de vida alternativos que favorezcan la soberanía alimentaria.

Otro aspecto importante de las dinámicas en las zonas periféricas es la diversidad de antecedentes de sus habitantes (Méndez-Lemus et al., 2022). Mientras que algunos son habitantes locales a los que la expansión urbana alcanzó y que con su dinámica neo-liberal y expansionista conservan sus tradiciones y cultura agrosilvícola, otras personas migran a estos espacios y aprovechan las oportunidades de espacio, suelo y agua para practicar la Agrosilvicultura. Las migraciones y segregaciones que se dan en las ciudades intermedias por su dinámica de expansión urbana da pie a que las personas que ocupan esos espacios busquen alternativas para la segregación social en la que viven. Es importante e interesante lo que ello significa en el contexto de CI en términos de las distancias, ante quiénes están disponibles las alternativas y dónde se buscan y se tienen acceso. Pueden ser en camellones, parques, macetas, zonas baldías, tianguis, mercados y agrobosques.

Las Agrosilviculturas en el marco de las culturas meteorológicas

Como menciona Heyd (2011), el clima influye en todas las actividades humanas. Particularmente en contextos rurales, estas comunidades se encuentran arraigadas en mayor medida a las condiciones atmosféricas dada su cercanía con el medio y su relevancia en las actividades agrícolas. Lo anterior ha sido objeto de estudio en distintas

investigaciones, no obstante, se ha prestado menor atención a las relaciones que tienen las personas urbanas que, en cierto modo, se encuentran más desconectadas de su “medio natural” (Vide, 1990; Martín, 1995).

Dentro de ese orden de ideas, aunque diversas personas han abordado el enfoque de la adaptación social y cultural de las comunidades ante el cambio climático, estos se concentran en su mayoría en comunidades indígenas y rurales que cuentan con conocimientos, herramientas y percepciones sobre la naturaleza distintos a los de las habitantes urbanas, mientras que los enfoques tradicionales de adaptación no prestan la suficiente atención a los contextos locales de cada localidad, incluyendo las zonas urbanas o las ciudades intermedias (Goloubinoff *et al.*, 1997; Katz *et al.*, 2008; Ulloa, 2011; Rivero, 2015; Rivero *et al.*, 2016; Sánchez-Cortés *et al.*, 2018; Martínez, 2019). No obstante, dado que los impactos del cambio climático se darán de manera diferenciada en las sociedades y comunidades humanas, se vuelve relevante enfocarse en aquellas comunidades que dependen del clima para llevar a cabo sus actividades, particularmente, aquellas dedicadas al cuidado de la vida, la alimentación, la promoción de áreas y espacios verdes multifuncionales que resguarden agrobiodiversidad, al tiempo que se realizan prácticas tanto agroecológicas como ecotecnológicas y que les permitan sostener dichos espacios, como las Agrosilviculturas.

Los resultados de esta investigación arrojan que, si bien no existe una desconexión total entre las personas que habitan la ciudad de Morelia y sus relaciones con la naturaleza, las relaciones con la atmósfera a veces se vuelven difusas y no siempre se vuelve un elemento primordial como podrían ser las plagas o la tenencia del espacio. Por otro lado, la memoria de eventos atmosféricos que involucren cierto grado de riesgo se activa hasta que sucede un evento que amenaza la estabilidad del sistema. No obstante, los aprendizajes al respecto de dichas amenazas se vuelven graduales con el paso del tiempo, así como la conciencia y percepción con respecto al cambio climático y la crisis ambiental actual. Lo anterior se dificulta al tiempo que muchas veces la agrosilvicultura no es la actividad principal a la que se dedican, si no que muchas veces es complementaria dependiendo del sistema y sus objetivos. Por ejemplo, aquellas personas que cuentan con

espacios más amplios y a las afueras de la ciudad y aquellos dentro de la zona urbana pero que dedican sus objetivos a la comercialización y venta y que dependen en mayor medida de su producción para tener cierta estabilidad, prestan más atención a las condiciones atmosféricas y los cambios del clima que dificultan o amenazan la práctica ASUP. Por otro lado, en el caso de los agrosilvicultores de zonas urbanas, aun cuando identifican ciertos cambios en el clima y la intensidad de los eventos meteorológicos, no se identifican en un alto nivel de vulnerabilidad como aquellos que se encuentran en la zona periurbana, debido a que su estabilidad no depende por completo de la producción de sus huertos, al mismo tiempo que sus trabajos y hogares se encuentran alejados de los lugares en donde producen y no están en zonas vulnerables ante eventos de riesgo.

Aunado a lo anterior, a diferencia de los huertos tradicionales en zonas rurales, los cuales se encuentran a un lado del hogar (Moreno-Calles *et al.*, 2013), muchos de los huertos urbanos se ubican en espacios periféricos, con frecuencia en zonas separadas del hogar o los centros de trabajo. En estos espacios, la historia territorial podría implicar que estos espacios se establezcan en lugares de riesgo (Hernández y Vieyra, 2010). Por ejemplo, para el caso de Huerto Huizache, pues la colonia solía ser un paso de un cuerpo de agua, lo cual otorga características al suelo que lo hacen difícil de trabajar y trae como consecuencia inundaciones frecuentes en temporada de lluvias. Esta distancia o separación entre espacios habitables también limita la capacidad de respuesta que se tiene para reaccionar ante amenazas y eventos meteorológicos que requieran alguna atención inmediata. De esta manera, se podrían establecer nuevas preguntas a partir de la reconstrucción histórica de los territorios en los que se establecen las actividades ASUP, sus limitaciones, mapeo de riesgos y posibles adaptaciones.

Por otro lado, una de las limitaciones es la memoria con respecto a los eventos meteorológicos que han sucedido a través del tiempo. No obstante, aquellos que han tenido mayor impacto en los sistemas ASUP juegan un papel más relevante al momento de implementar adaptaciones. Un ejemplo son las sequías y las inundaciones, eventos cíclicos, complejos y que se comentan con frecuencia que han motivado a las personas a buscar estrategias de adaptación como la cosecha de agua y las ollas de sol.

Por otro lado, estas experiencias podrían servir de memoria y podrían transmitirse entre agrosilvicultores y familia. La mayoría de las personas entrevistadas cuentan con experiencias de vida, familias y orígenes que despertaron su interés por la agrosilvicultoriedad. Por lo anterior, se abren nuevas perspectivas y preguntas que profundicen sobre los sentires, pensares y haceres que impulsan a las personas a mantener y promover espacios ASUP.

Sobre el papel de la percepción de la gente sobre el cambio climático, como problemática central contemporánea y con distintos niveles de acción en distintas escalas, un aspecto importante de las percepciones de las personas agrosilvicultoras sobre el cambio climático y las estrategias que desarrollan para adaptarse, tiene que ver con el conocimiento técnico especializado y su formación. Aquellas personas que contaban con estudios tenían mayor conocimiento y preámbulo o información previa sobre el cambio climático y sus consecuencias, así como adaptaciones más “técnicas” o enfocadas a la prevención y resiliencia, mientras que personas con escolaridad menor reconocían que existía una problemática ambiental y alrededor del clima, a partir de sus experiencias, pero desde otros abordajes más empíricos. En el caso de los sistemas en los que existe Conocimiento Técnico Especializado, este se enfoca en su mayoría a la producción y no necesariamente a la adaptación. Por otro lado, algunas necesidades cuando se requiere de conocimiento nuevo o especializado se cubren con búsquedas e intercambios en internet.

Los cambios climáticos proyectados en Morelia y las percepciones de las agrosilvicultoras

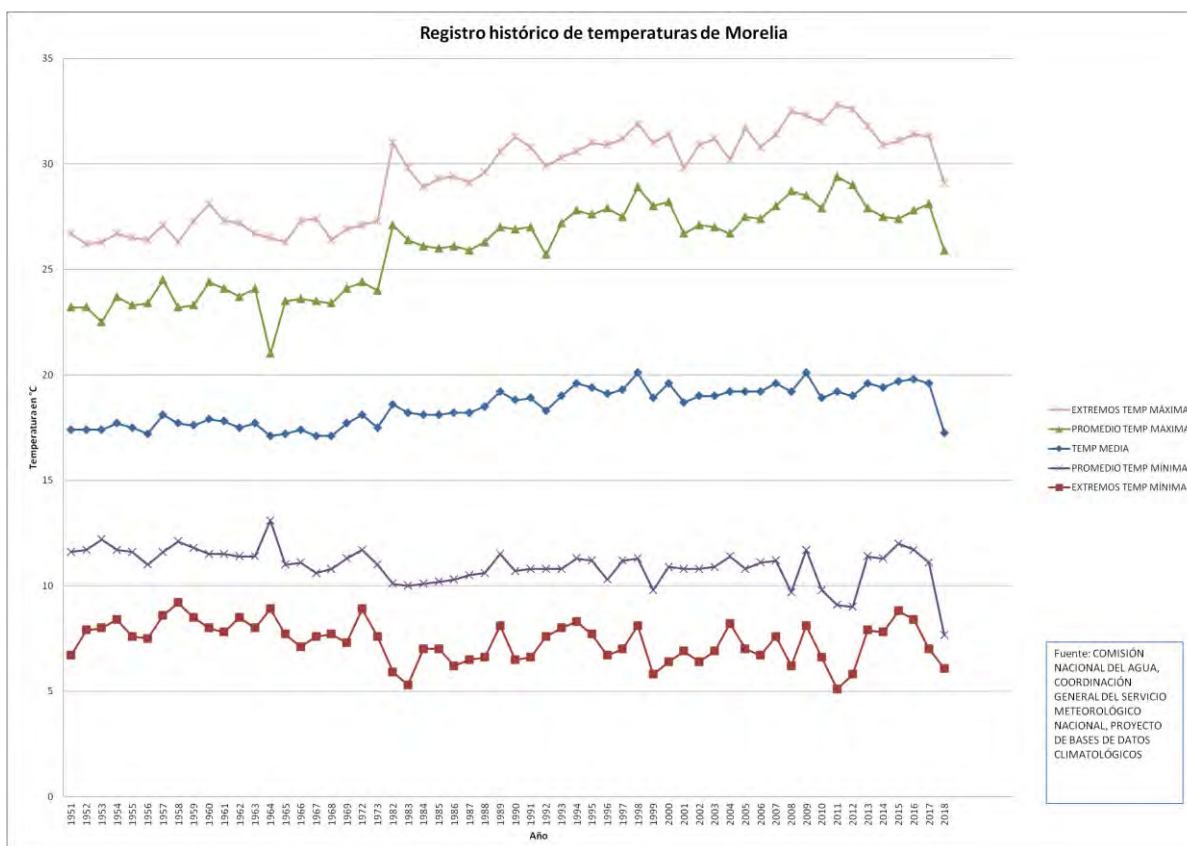


Figura 25. Gráfica con los registros históricos de temperaturas máximas, mínimas y medias de Morelia de 1951 a 2018. Elaboración propia con datos de CONAGUA.

De manera general, las personas entrevistadas mencionaron que sí percibían y vivían cambios importantes en el clima que afectan sus actividades y generan preocupación, miedo, inseguridad e incertidumbre. Aunque no se mencionó de manera específica cómo eran estos cambios, sí mencionaron de manera general que hacía más calor con el pasar de los años. Estas percepciones se pueden contrastar con las mediciones de temperatura hechas para la ciudad de Morelia a través de estaciones meteorológicas, las cuales describen un aumento de la temperatura de acuerdo con los registros de 1951 a la fecha. Como se observa en la figura 26, los registros indican más años calurosos, y desde el 2012 a la fecha se han registrado solamente años con ascenso de temperatura.

Por otro lado, en cuanto a la precipitación, las personas entrevistadas mencionaron que las lluvias eran menos frecuentes, pero más intensas y en periodos más cortos, lo cual

trae consigo amenazas como las inundaciones y el granizo. En comparación con las mediciones de precipitación para Morelia de 1951 a la fecha, como se muestra en la figura 27, Morelia ha registrado un ligero pero importante ascenso en las condiciones de precipitación y humedad, lo cual muestra que Morelia es cada vez más húmeda con el paso del tiempo.

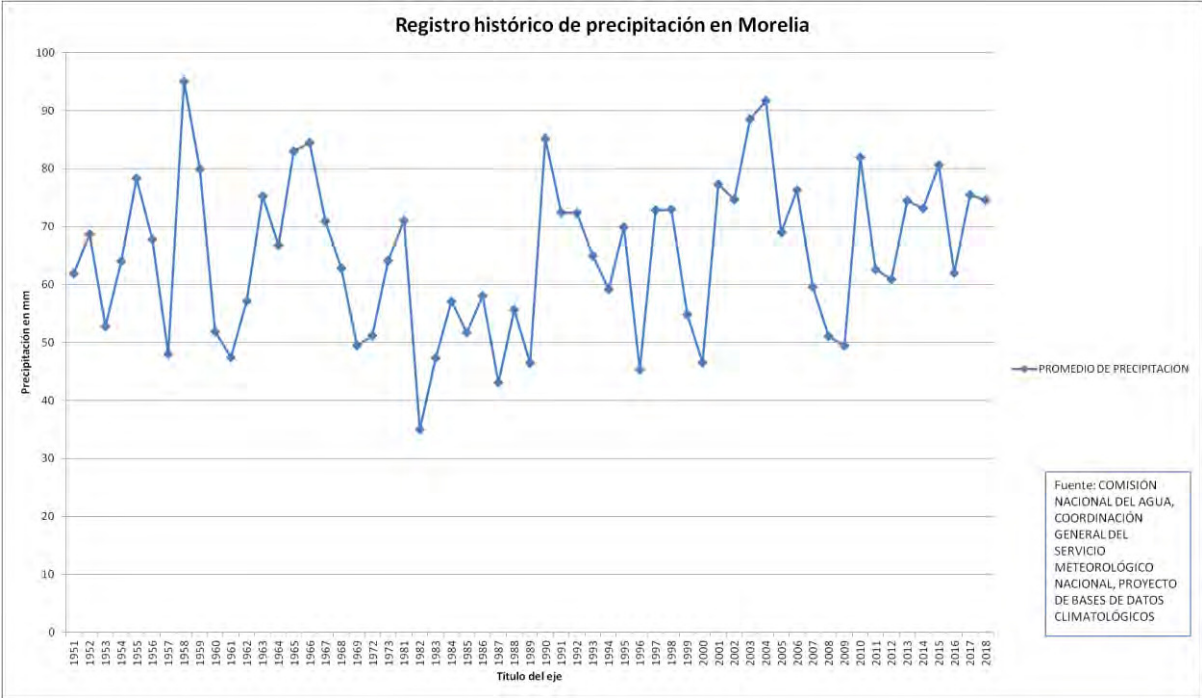


Figura 26. Gráfica con los registros históricos promedio de lluvias en Morelia de 1951 a 2018. Elaboración propia con datos de CONAGUA.

De esta manera, se ratifican las percepciones de las personas con respecto a los registros de temperatura y lluvia en Morelia, es decir, sus observaciones, percepciones y vivencias con respecto al cambio climático son acordes a lo que sucede en los últimos 70 años. Lo anterior es relevante en el contexto de CI al permitir llevar a cabo estrategias de planeación y adaptación, tomando en cuenta la historia del establecimiento de las viviendas y las ASUP, así como estrategias de adaptación basadas en árboles y otras especies forestales (Lara y Vides-Almonacid, 2014; Ton *et al.*, 2017).

6. Conclusiones

Las ciudades continuarán siendo un foco de atención dados los retos que concentran en términos de las relaciones que en ellas se establecen y que, en el contexto de cambio climático y crisis ambiental, se agravan. La falta de agua, alimentos asequibles y saludables, suelo, espacios de calidad y cercanía con la *naturaleza*, se vuelven preocupaciones en las que empiezan a girar cada vez más la vida y dinámica de las personas urbanas y periurbanas para lograr un buen estilo de vida. Dado ese contexto y el carácter intermedio de la ciudad de Morelia, esta se vuelve una opción viable para el establecimiento y la práctica de la agrosilvicultoriedad.

Los espacios en aparente desuso o descuido en toda la urbe suelen ser, cuando se les presta mayor atención, espacios de Agrosilvicultura bajo el cuidado de habitantes con interés por el embellecimiento, la promoción de espacios *naturales* y resilientes, la salud, la alimentación, el ocio y los lazos familiares y comunitarios. Las dinámicas de expansión urbana y su dinámica con los ambientes que la rodean, así como la complejidad de las personas que habitan dichos territorios, generan nuevas relaciones y percepciones sobre la vida y la naturaleza. En Morelia, estas complejidades se expresan en tres tipos de sistemas: los huertos, la parcela agroforestal periurbana-milpa urbana; y los agrobosques urbanos y periurbanos-río aprovechable.

Los distintos espacios y sistemas de agrosilvicultura tanto en la ciudad como en sus alrededores son producto de las relaciones de las personas encargadas de mantener dichos espacios agrosilvícolas con los componentes y prácticas diversas adaptadas a las condiciones y necesidades de cada lugar. Estas prácticas también se expresan por los conocimientos adquiridos y heredados de sus familias y sus historias previas con las agrosilviculturas. Ejemplo de ello son los acomodados, la diversidad e intercambio de especies y prácticas de carácter agroecológico, ecotecnológico y agrosilvicultural, así como las percepciones de las personas sobre estos espacios.

En el contexto de cambio climático, un aspecto relacional central de las personas y los espacios ASUP que se implementan es aquel que se establece con los fenómenos atmosféricos y el clima. Las relaciones que se construyen entre las personas que habitan las ciudades y la atmósfera, aunque relevantes y sin dejar de lado sus complejidades a nivel global por sus implicaciones sociales, también tienen su foco de atención en las consecuencias que habrá a nivel local a causa de los riesgos y amenazas climáticas que son aún inciertas. Dadas las contribuciones de las ASUP para la ciudad de Morelia, sus periferias y sus habitantes, se vuelve importante conocer las percepciones, proyecciones y estrategias de adaptación que se llevan a cabo y aquellas que potencialmente disminuirán los riesgos derivados del cambio climático.

Ante esta situación, las personas que practican la agrosilvicultura observan su entorno y se adaptan a las distintas situaciones que se presentan en sus espacios, como las lluvias, inundaciones, sequías, aumentos y disminuciones en la temperatura, el granizo y los vientos. Más que buscar adaptaciones de punta, se adaptan con prácticas y conocimientos que se ajustan a las condiciones de cada lugar y cambian a medida que aprenden de otras personas y conocimientos sobre agroecología y ecotecnologías. Es por ello que es importante seguir generando preguntas en torno a nuestras relaciones con el clima y la atmósfera, y se volteen a ver a las agrosilviculturas como ejemplos de relaciones con aquello que nos rodea, que nos sostiene y que contribuye a nuestro bienestar y a mantener a otras personas, formas de vida y experiencias que contribuyen a nuestro bienestar en los contextos más adversos.

7. Referencias

- Adell, G. (1999). Theories and models of the peri-urban interface: a changing conceptual landscape. *Strategic Environmental Planning and Management for the Peri-urban Interface*
- Allen, A., y Lacabana, M. (2003). A manera de presentación más allá de la dicotomía urbano-rural: desarrollo, medio ambiente y pobreza en la interfase periurbana. *Cuadernos del cendes*, 20(53), 1-6.
- Altieri, M. A. (2002). Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable*, 27-34.
- Altieri, M. A. & Koohafkan, P. (2008). *Enduring Farms: Climate Change, Smallholders and Traditional Farming Communities*. Environment and Development Series 6. Malaysia: Third World Network.
- Altieri, M. A., Koohafkan, P., y Holt, E. (2012). Agricultura verde: fundamentos agroecológicos para diseñar sistemas agrícolas biodiversos, resilientes y productivos. *Agroecología*, (7), 7-18.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2013). The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Climatic Change*, 1-13.
- Álvarez, G. (2011). Estructura y temporalidad urbana de las ciudades intermedias en México. *Frontera Norte*, 23 (46). pp. 91-124.
- Álvarez de la Torre, Guillermo Benjamín. (2017). Morfología y estructura urbana en las ciudades medias mexicanas. *Región y sociedad*, 29(68), 153-191. <https://doi.org/10.22198/rys.2017.68.a872>
- Ángel, M. (2013). El reto de la vida, ecosistema y cultura. Una introducción al estudio del medio ambiente. Bogotá, Ecofondo. Recuperado de <https://bit.ly/3qXNRfj>
- Arias Hernández, G., Canabal Cristiani, B., Barrera Gonzáles, R., Hernández Mejía, O., Muñoz Arévalo, O., Arroyo G.D., F., & Soriano Robles, R. (2004). *Agricultura Urbana y Periurbana en México*. Chapingo: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Attwater, R., & Derry, C. (2017). Achieving Resilience through Water Recycling in Peri-Urban Agriculture. *Water*.
- Ávila-Romero, L., Cordero-Oseguera, E., Ledezma-Rivera, J., Gavils, A., y Ávila-Romero, A. (2019). La agroecología como alternativa: movimiento, ciencia y práctica para la justicia y soberanía alimentaria. *Inter disciplina*, 7(19), 195-218. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.18.70293>
- Ávila Sánchez, H. (2019). Agricultura urbana y periurbana: Reconfiguraciones territoriales y potencialidades en torno a los sistemas alimentarios urbanos. *Investigaciones Geográficas*, 1-21.
- Barton, Jonathan R. (2009). Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades-regiones. *Revista de geografía Norte Grande*, (43), 5-30. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022009000200001>
- Begoña, P. (2008). De la antropología a la antropología urbana. *Gazeta de Antropología*, 24(2).

- Bell, S., Fox-Kämper, R., Keshavarz, N., Benson, M., Caputo, S., Noori, S., & Voigt, A. (2016). *Urban Allotment Gardens in Europe*. New York: Routledge.
- Bellet, C., & Llop, J. M. (2004). Miradas a otros espacios urbanos: las ciudades intermedias. *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 8(165), 1-28.
- Bocco, G. (2019). Vulnerabilidad, adaptación y resiliencia sociales frente al riesgo ambiental. Teorías subyacentes. *Investigaciones Geográficas*, 1-16.
- Bocco, G., Castillo, B. S., Orozco-Ramírez, Q., & Ortega-Iturriaga, A. (2019). La agricultura en terrazas en la adaptación a la variabilidad climática en la Mixteca Alta, Oaxaca, México. *Journal of Latin American Geography*, 18(1), 141-168.
- Bologaro Crevenna Recaséns A., Márquez García A.Z., Torres Rodríguez, V., Anglés Hernández M., Origel Gutiérrez G. y M.I. Márquez García. (2016). Diagnóstico de la vulnerabilidad ante el cambio climático del destino turístico de Morelia, Michoacán. En: Bologaro Crevenna Recaséns A. (coord.), Estudio de vulnerabilidad al cambio climático en diez destinos turísticos seleccionados. Informe Técnico Proyecto 238980. Fondo Sectorial para la Investigación en Desarrollo y la Innovación Tecnológica en Turismo CONACYT-SECTUR. México: Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C. 286 p.
- Borelli, S., Conigliaro, M., Quaglia, S., & Salbitano, F. (2017). Urban and Peri-urban agroforestry as multifunctional land use. En J. Dagar, & V. Tewari, *Agroforestry* (págs. 705-724). Italia: Springer.
- Cabré, M. (2002). Textos especializados y unidades de conocimiento: metodología y tipologización. *Texto, terminología y traducción, Barcelona, Almar*, 122-187.
- Caballero, M., Lozano, S., & Ortega, B. (2007). Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra. *Revista digital universitaria*, 8(10), 1-12.
- Cabré, M.T. (2002). Textos especializados y unidades de conocimiento: metodología y tipologización. *Texto, terminología y traducción, Barcelona, Almar*, 122-187.
- Campos-Vargas, M., Toscana-Aparicio, A., Campos, J. (2015). Riesgos socionaturales: vulnerabilidad socioeconómica, justicia ambiental y justicia espacial. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 24(2).
- Calderón Cisneros, A., Soto Pinto, L., & Huerta Silva, M. H. (2015). Paisajes agroforestales en el espacio periurbano de una ciudad media, ¿oportunidad para la conservación o el deterioro del bosque? *Revista pueblos y frontera digital*, 10(20).
- Cárdenas Guzmán, G. (2015). Ecotecnologías. Progreso sin daño ambiental. *¿Cómo ves?* (205), 24.
- Castro Sánchez, L. (2014). Urbanización periférica y agricultura periurbana: localización espacial y caracterización de los sistemas agropecuarios del municipio de Tarímbaro, Michoacán. [Tesis para obtener el título de Licenciada en Ciencias Ambientales, Universidad Nacional Autónoma de México]. TesiUNAM, https://tesiunam.dgb.unam.mx/F?func=find-b-0&local_base=TES01
- Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, CGLU. (2016). *Documento Marco de CGLU para Ciudades Intermedias. Planificación y gestión del desarrollo urbano sostenible de ciudades intermedias*. UCLG.
- Cifuentes, P. y Llop, J. (2015). Repensando la ciudad: estrategias de desarrollo urbano sostenible de las ciudades intermedias de América Latina. *Revista Nodo*, 9(19), pp. 73-83.

- Clark, K., & Nicholas, K. (2013). Introducing urban food forestry: A multifunctional approach to increase food security and provide ecosystem services. *Landscape Ecology*, 28, 1649-1669.
- CONAPO Consejo Nacional de Población. (2012). *Sistema Urbano Nacional*. Recuperado el 28 de enero de 2021, de <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1539/1/images/PartesIaV.pdf>
- Consejo Estatal de Población de Michoacán (COESPO). (2020). *Ficha Técnica Morelia 053*. Morelia: Gobierno de Michoacán.
- Corral, V., Frías, M., y González, D. (2003). Percepción de riesgos, conducta proambiental y variables demográficas en una comunidad de Sonora, México. *Región y Sociedad*, 15(26), 49-72.
- Correa, S. (2012). Procesos culturales y adaptación al cambio climático: la experiencia en dos islas del Caribe colombiano. *Boletín de Antropología*. Universidad de Antioquía, Medellín. 27(44), 204-222.
- Crouch, M., y McKenzie, H. (2006). The logic of small samples in interview-based qualitative research. *Social Science Information*, 45(4), 483-499.
- Cura, E. C. (1987). Industrialización y crecimiento urbano: la formación de la ciudad Sabadell. *Revista de Historia Económica-Journal of Iberian and Latinamerican Economic History*, 5(1), 49-71.
- Degenhart, B. (2016). La agricultura urbana: un fenómeno global. *Nueva Sociedad*, 133-146.
- de la Tejera, B., Santos, A., Méndez, L. y Vieyra, A. (2018). Procesos agroalimentarios en las relaciones rur-urbanas: un caso en el municipio de Morelia, Michoacán. En Valdiviezo, G. y Ocampo, M. (Coord). *Cambio socioterritorial y desarrollo local*, 55-78. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Dimuro, G., Soler, M. y Manuel E. (2013). La agricultura urbana en Sevilla: entre el derecho a la ciudad y la agroecología. *Hábitat y sociedad*, 6, 41-64.
- Duque Franco, I., y Montoya G., J. W. (2021). Cambio climático y urbanización. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 30(2), 274-279.
- Espinoza, M. y Murillo G. (2020). LA DOTACIÓN DE AGUA Y SUS RETOS EN LA ADMINISTRACIÓN DEL SUR DE MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO 2019-2020. *Gestión comunitaria del agua*, 12(61).
- Feliu, E., García, G., Gutiérrez, L., Abajo, B., Mendizabal, M., Tapia, C., & Alonso, A. (2015). *Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático*. Madrid: Oficina Española de cambio climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Fernández, F. (2012). Meteorología y climatología. Aspectos generales. *Índice: Revista de Estadística y Sociedad*, 50, 6-9.
- Flores, A. (2022). Evaluación del efecto de cambio climático y formulación de medidas de adaptación en el municipio de Morelia, Michoacán. [Tesis de maestría en ingeniería de recursos hídricos, Universidad Michoacan de San Nicolás de Hidalgo].
- Foladori, G. (2005). Una tipología del pensamiento ambientalista. *Sustentabilidad*, 83-136.
- García J. y Reyes, M. (2016). La agricultura como alternativa viable para combatir la pobreza alimentaria en el municipio de Morelia, Michoacán. 21° Encuentro

- Nacional sobre Desarrollo Regional en México. Obtenido de: <http://ru.iiec.unam.mx/3379/1/194-Garcia-Reyes.pdf>
- García, M. (2023). Ornamentalidad en los patios de Cuanajo, Michoacán: pitayitas y Teresitas (*Disocactus* spp., Cactaceae). [Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Ciencias Ambientales]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gerster-Bentaya, M. (2015). Urban agriculture's contributions to urban food security and nutrition. En H. de Zeeuw, & P. Drechsel, *Cities and Agriculture. Developing resilient urban food systems* (pág. 451). New York: Routledge.
- Giraldo, O. (2022). *Multitudes Agroecológicas*. Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eLyVEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=multitudes+agroecologicas&ots=IbK20LBY9&sig=7WgLI1MEYQvopg52qKHeolsY1F8#v=onepage&q=multitudes%20agroecologicas&f=false>
- Goloubinoff, M., Katz, E., & Lammel, A. (1997). Antropología del clima en el mundo hispanoamericano.
- González Sánchez, M. d. (2018). *Periferias en América Latina. Urbanización industrial en el capitalismo del siglo XX*. [Tesis para obtener el título de Licenciada en Estudios Latinoamericanos]: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Grupo Banco Mundial. (2023). *Datos del Banco Mundial. Población Urbana*. Recuperado el 23 de marzo de 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL>
- Guerreros, J. (2005). Antropología urbana. Un recorrido histórico y teórico. *Textos antropológicos*. 15(1), pp. 137-144.
- Guzmán Fernández, K. (2020). *Contribución de los huertos urbanos comunitarios a la sustentabilidad local: evaluación de experiencias en la Ciudad de México*. [Tesis para obtener el título de Licenciada en Ciencias Ambientales]: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Guzmán-Fernández, K., Moreno-Calles, A. I., Casas, A., & Blancas, J. (2020). Contributions of Urban Collective Gardens to Local Sustainability in Mexico City. *Sustainability*.
- Hermida, G. C. (2015). Agroforestería periurbana. Una opción para la producción sustentable en los alrededores de Buenos Aires. *Scientia Agroalimentaria*.
- Hernández, A. (2015). Cambio climático, vulnerabilidad alimentaria y desarrollo local en Michoacán. El caso de la zona rural del municipio de Morelia. [Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias en Desarrollo Local]. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Hernández, L., Pino, M., y Terry, E. (2007). Aplicación de métodos participativos para la diversificación de cultivos en la agricultura urbana. *Cultivos Tropicales*, 28(4), 9-18.
- Hernández, J., & Vieyra, A. (2010). Riesgo por inundaciones en asentamientos precarios del periurbano. Morelia, una ciudad media mexicana. ¿El desastre nace o se hace? *Revista de Geografía Norte Grande* (47), 45-62.
- Hernández, L. (2006). La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Cultivos Tropicales*, 27(2), 13-25.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGrawhill.

- Heyd, T. (2011). Pensar la relación entre cultura y cambio climático. En A. Ulloa, *Perspectivas culturales del clima* (págs. 17-30). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Instituto Municipal de Planeación de Morelia y H. Ayuntamiento de Morelia (IMPLAN). (2018). *Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 Morelia, Michoacán, México*. Instituto Municipal de Planeación de Morelia 2018-2021.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). *Summary for Policymakers. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to*. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.
- Iracheta, A. (2014). A Sustainable City: Crisis and Opportunity in Mexico. *Sustainable Urban Development Reader*, 457.
- Katz, E., Lammel, A., & Goloubinoff, M. (2008). Clima, meteorología y cultura en México. *Ciencias*, 90, 60-67.
- Konijnendijk, C., Gauthier, M., & van Veenhuizen, R. (2005). Árboles y Ciudades - Creciendo Juntos. *Agricultura Urbana* (13), 1-7.
- Krikser, T., Piorr, A., Berges, R., & Opitz, I. (2016). Urban Agriculture Oriented towards Self-Supply, Social and Commercial Purpose: A Typology. *Land*, 5(28), 1-19.
- Langemeyer, J., Madrid-Lopez, C., Beltrán, A. M., & Méndez, G. V. (2021). Urban agriculture—A necessary pathway towards urban resilience and global sustainability? *Landscape and Urban Planning*.
- Lara, R y Vides-Almonacid, R. (2014). Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur. UICN: Quito, Ecuador.
- Lavell, A. (2000a). Desastres urbanos: una visión global. *Woodrow Wilson Center and ASIES*, 17-28.
- Lavell, A. (2000b). An Approach to Concept and Definition in Risk Management Terminology and practice. *ERD-UNDP*, 1015-1022.
- Lavell, A. (2004). La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, La Red: Antecedentes, formación y contribución al desarrollo de los conceptos, estudios y la práctica en el tema de los riesgos y desastres en América Latina: 1980-2004. Recuperado de: <http://www.desenredando.org/public/varios/2004/LARED-AFCDCEPTRDAM/>
- Ledesma Jimeno, M. (2011). *Principios de meteorología y climatología*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Lemoine, R. R. (2015). *Conurbaciones de la ciudad de Morelia, Michoacán, en el periodo 1970-2010, y su influencia en el sentido de pertenencia al lugar de sus habitantes* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. TESIUNAM, https://tesiunam.dgb.unam.mx/F?func=find-b-0&local_base=TES01
- Lin, B., Philpott, S. y Jha, S. (2015). The future of urban agriculture and biodiversity-ecosystem services: Challenges and next steps. *Basic and Applied Ecology*. 16, 189-201.
- Llop, J. M., Iglesias, B. M., Vargas, R., & Blanc, F. (2019). Las ciudades intermedias: concepto y dimensionas. *Ciudades*, 23-43.

- Lovell, S.T. (2010). Multifunctional Urban Agriculture for Sustainable Land Use Planning in the United States. *Sustainability*, 2, 2499-2522.
- Lwasa, S., & Dubbeling, M. (2015). Urban Food Systems. En H. de Zeeuw, & P. Drechsel, *Cities and Agriculture: developing resilient urban food systems* (pág. 192). New York: Routledge.
- Madaleno, I., & Gurovich, A. (2004). "Urban versus rural" no longer matches reality: an early public agro-residential development in periurban Santiago, Chile. *Cities*, 21(6), 513-526.
- Mann, S. (2014). Urban Agroforestry: Connecting agroecology, permaculture, urban forestry and urban agriculture with agroforestry.
- Martín, F. L. (1995). Nota sobre la percepción del clima urbano: el ejemplo de la ciudad de Zaragoza. *Geographicalia* (32), 123-137.
- Martínez, Y., Castillo-Argüero, S., Álvarez-Sánchez, J., Collazo-Ortega, M., & Zavala-Hurtado, A. (2013). Lluvia y banco de semillas como facilitadores de la regeneración natural en un bosque templado de la ciudad de México. *Interciencia*, 38(6), 400-409.
- Martínez Serrano, A., y Bollo Manent, M. (2016). ZONIFICACIÓN GEOECOLÓGICA DEL PAISAJE URBANO. *Mercator - Revista de Geografia da UFC*, 15(2), 117-136.
- Martínez, G. (2019). Análisis del manejo del sistema milpa vinculado a la percepción del cambio climático en dos comunidades de la sierra negra de Puebla. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martner, C. (2015). Transporte y articulación urbano-rural de una ciudad intermedia mexicana. *Revista mexicana de sociología*, 77(2), pp. 215-241.
- Marzorati, R., y Marconi, G. (2018). Gobernar la migración y la diversidad urbana en la Ciudad de México. Una reflexión crítica a partir de la ley de interculturalidad. *REMHU: Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana*, 26, 149-166. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/4070/407055545009/html/>
- Méndez-Lemus, Y., Vieyra, A., Poncela, L., de la Tejera, B., y Ruiz-López, C. (2022). Peripheralization, Ejidos and Agricultural Livelihoods in Intermediate Mexican Cities: The Importance of Collective Agency to Reduce Vulnerabilities. *Frontiers in Sustainable Cities*. 4.
- Mercado-Mondragón, J. (2008). Las consecuencias culturales de la migración y cambio identitario en una comunidad tzotzil, Zinacantan, Chiapas, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 5(1), 19-38. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722008000100002
- Miller, R. W., Hauer, R. J., & Werner, L. P. (2015). *Urban forestry: planning and managing urban greenspaces*. Waveland press.
- Miranda-Trejo, J., Herrera-Cabrera, B. E., Paredes-Sánchez, J. A., & Delgado-Alvarado, A. (2009). Conocimiento tradicional sobre predictores climáticos en la agricultura de los llanos de serdán, Puebla, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(2), 151-160.
- Morales-Hernández, J. (2004). *Sociedades rurales y naturaleza. En búsqueda de alternativas hacia la sustentabilidad*. México: ITESO y Universidad Iberoamericana de León.

- Morán, N. (2008). Huertos y jardines comunitarios. *Ciudades Para Un Futuro Más Sostenible*, 87-100.
- Moreno-Calles, A. I., Toledo, V. M., & Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 91(4), 375-398.
- Moreno-Calles, A. I., Rojas, A., Romero, Y., Reyes, F., Torres-García, I., Rangel-Landa, S., Rivero, A., Pérez-Valladares, C., García, M., Casas, A., Hernández, G., del Val, E. y Sauane Katchu. (2021). AGROSILVICULTURAS EN TERRITORIOS SEMIÁRIDOS DE PUEBLA, MÉXICO. *ETNOBIOLOGÍA*, 19(3), 6-28.
- Mougeot, L. (2000). Urban Agriculture: Definition, Presence and Potentials and Risks. En Bakker, Nico, M. Dubbeling, S. Gündell, U. Sabel-Koschella, & H. de Zeeuw, *Growing Cities, Growing Food. Urban Agriculture on the Policy Agenda. A reader on Urban Agriculture*. (págs. 1-42). Eurasburg: Deutsche Stiftung für internationale Entwicklung.
- Nadal, A. (2015). Agricultura urbana en el marco de un urbanismo sostenible. *Temas de Disseny*, 0(31), 92-103.
- Navarrete Flores, M. (2012). *Sistema agroforestal (xochitla) para zonas urbanas: diseño de un jardín botánico de plantas medicinales para fitoterapia en la delegación Iztapalapa, distrito federal, México*. [Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias]: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Navarro, E., Casas, N. y López, L. (2022). Agroecología urbana como propuesta para la construcción de ciudades resilientes. *Educación y Vida Sostenible*, 1(2), 89-115.
- Novillo, N. (2018a). Cambio climático y conflictos socioambientales en ciudades intermedias de América Latina y el Caribe. *Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*. 24, pp. 124-142.
- Novillo, N. (2018b). Condiciones de adaptación al cambio climático de ciudades intermedias de América Latina y el Caribe. En Novillo, N. (Ed.), *Aproximaciones al estudio de la relación entre ciudades y cambio climático Proyecto "Construyendo liderazgo en ciudades de América Latina y el Caribe frente al cambio climático"*. (Pp 13-42). FLACSO Ecuador.
- Oltra, C., & Marín, R. (2013). Los retos en la adaptación al cambio climático en entornos urbanos. *Papers*, 311-330.
- ONU, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. New York: United Nations.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. ONU-ODS. Recuperado el 21 de octubre de 2019, de <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019-Spanish.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) e IPES-Promoción del Desarrollo Sostenible (S/D). Agricultura urbana y periurbana en América Latina y el Caribe: una realidad. Recuperado el 14 de enero de 2022, de https://www.fao.org/fileadmin/templates/FCIT/PDF/Brochure_FAO_3.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1999a). Cuestiones de la agricultura urbana. *Enfoques*. Recuperado el 14 de enero de 2022, de <https://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp2.htm>

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1999b). *La agricultura urbana y periurbana*. Roma: FAO. Recuperado el 15 de enero de 2021, de <https://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/X0076S.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. (2011). *Food, agriculture and cities. Challenges of food and nutrition security, agriculture and ecosystem management in an urbanizing world*. Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Agencia Alemana de Cooperación Técnica (FAO y GIZ). (2012). *Herramientas para la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector agropecuario*. Lima, Perú: ONU.
- Ortega, A. (2016). El cambio climático como amenaza: Una perspectiva para Michoacán. *C+TEC. Divulgar para transformar*. 8(17), 28-33.
- Ortíz-Moreno, J. A., Masera-Cerutti, O. R., & Fuentes-Gutiérrez, A. F. (2014). *La ecotecnología en México*. Morelia: Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia.
- Ospina Ante, A. (2006). *Agroforestería. Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal*. Santiago de Cali: Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano-ACASOC.
- Padilla, L. (2016). El impacto del cambio climático en Michoacán y la vulneración de los derechos humanos. *C+TEC. Divulgar para transformar*. 8(17), 28-33.
- Pacha, J. y Villamarín, G. (2018). Resiliencia urbana en Ciudades Intermedias de América Latina. *Medio Ambiente y Urbanización*, 88(1), 11-28.
- Páez, A. (2020). Agroecología urbana frente al cambio climático. Aporte al ordenamiento territorial agroecológico en las ciudades. *Ciudades, Estados y Política*, 7(3), 35-50.
- Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC). (2007). *Climate Change 2007: The physical science basis*. UNEP: WMO.
- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). (2014a). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (e. Ginebra, Suiza: IPCC*.
- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). (2014b). *Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra (Suiza): Organización Meteorológica Mundial.
- Peluso, F. (2003). La percepción del riesgo ambiental. *Gerencia ambiental*, 466, 1-4.
- Peredo, S., Vela, M., y Jiménez, A. (2016). Determinación de los niveles de resiliencia/vulnerabilidad en iniciativas de agroecología urbana en el suroeste andaluz. *IDESIA*, 34 (2), 5-13.
- Pino, M., Domini, M, Ramírez, A., Hernández, L., Ponce, M., Calves, E., Terán, Z., Yong, A. y Ríos, H. (2005). Aspectos metodológicos a tener en cuenta para la implementación del Fitomejoramiento Participativo en agricultura urbana. *Cultivos Tropicales*, 26(3), 17-21.

- Poe, M., McLain, R., y Emery, M. (2013). Urban Forest Justice and the Rights to Wild Foods, Medicines, and Materials in the City. *Human ecology*, 41, 409-422.
- Prieto, M. B., Schroeder, R., & Formiga, N. (2011). Ciudades intermedias: dinámica y perspectivas: el caso de Bahía Blanca-Argentina. *Revista Geográfica de América Central*, 1-17.
- Quiroz, D. (2013). Las ciudades y el cambio climático: el caso de la política climática de la Ciudad de México. *Estudios demográficos y urbanos*, 343-382.
- Quiroz, D. (2018). Implementación de infraestructura verde como estrategia para la mitigación y adaptación al cambio climático en ciudades mexicanas, hoja de ruta. SEDATU/SEMARNAT/GIZ.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/484510/05_01_2.1_Hoja_de_ruta_IV_para_difusi_n.pdf
- Raintree, J. B. (1987). The state of the art of agroforestry diagnosis and design. *Agroforestry systems* (5), 219-250.
- Richter, F., & Cuenca, J. (2015). *El cultivo de sí. La agricultura urbana desde la experiencia del ocio*. Federación Española de sociología.
- Ribeiro, S., Bógus, C., y Wada, H. (2015). Agroecological urban agriculture from the perspective of health promotion. *Saúde e Sociedade*, 24, 730-743.
- Rivero-Romero, A. D. (2015). Saberes ambientales sobre la predicción tradicional del clima en relación a la agricultura: El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala. [Tesis de licenciatura. UNAM]. *Repositorio de tesis UNAM*.
- Rivero-Romero, A. D., Moreno-Calles, A. I., Casas, A., Castillo, A., & Camou-Guerrero, A. (2016). Traditional climate knowledge: a case study in a peasant community of Tlaxcala, Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 12(1), 33.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. I., Lambin, E., . . . Foley, J. (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*. Obtenido de <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Rodríguez, N., Vieyra, A., Méndez-Lemus, Y., Hidalgo Dattwyler, R., Alvarado Peterson, V., & Rodríguez, J. (2020). Trayectorias de la periurbanización en Morelia, México: segregación espacial desde un enfoque relacional. *Revista de Urbanismo*(42), 88-104.
- Rohrman, B. (1998). The risk notion: Epistemological and empirical considerations. *Integrative risk assessment*, 39-46.
- Rosenzweig, C., & Hillel, D. (2008). *Climate variability and the global harvest: Impacts of El Niño and other oscillations on agro-ecosystems*. Oxford University Press.
- Rudnev, V. (1997). Ethno-meteorology: a modern view about folk signs. En M. Goloubinoff, E. Katz, & A. Lammel, *Antropología del clima en el mundo hispanoamericano* (págs. 27-33). Ecuador, Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Rueda, S. (2014). Modelos de ordenación del territorio más sostenibles. *Boletín CF+S 32/33. IAU+S: la Sostenibilidad en el Proyecto Arquitectónico y Urbanístico*, 119-134.
- Ruiz López, C., Méndez-Lemus, Y., & Vieyra Medrano, J. (2021). Propuesta metodológica para analizar la segregación socio-espacial en el periurbano de ciudades intermedias en México. *Estudios Geográficos*, 82(290), 1-13.

- Salbitano, F., Borelli, S., & Sanesi, G. (2015). Urban forestry and agroforestry. En H. de Zeeuw, & P. Drechsel, *Cities and agriculture. Developing resilient urban food systems*. (pág. 451). New York: Routledge.
- Sánchez-Cortés, M., Posada, Z., Cruz, L., y López, S. (2018). Las estaciones del clima y los indicadores meteorológicos en comunidades indígenas y agrícolas de Chiapas. En Mariaca, R., Elizondo, C., y Ruan, F. *Etnobiología y Patrimonio Biocultural de Chiapas*. (Primera edición). El Colegio de la Frontera Sur.
- Sánchez, I. (2015). Dinámicas de urbanización en ciudades medias interiores. ¿Hacia un urbanismo más urbano? Tirant Humanidades. 304 pp. ISBN: 9788417973506.
- Sánchez-Santillán, N., de la Lanza-Espino, G., Garduño, R., & Sánchez-Trejo, R. (2015). La influencia antropogénica en el Cambio Climático bajo la óptica de los Sistemas Complejos. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(6), 69-84.
- Sanghee, J. (2017). La pobreza urbana de América Latina y los desafíos en la era del desarrollo sustentable. *Portes, Revista Mexicana de estudios sobre la cuenca del Pacífico* (11), 27-48.
- Satterhwaite, D., & Tacoli, C. (2003). *The urban part of rural development: the role of small and intermediate urban centres in rural and regional development and poverty reduction*. International Institute for Environment and Development.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y ONU-HABITAT. (2011). *Estado de las Ciudades de México*. Rio de Janeiro, México: SEDESOL, ONU-HABITAT.
- Secretaría de Gobernación (SEGOB), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y Secretaría del Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2018). *Sistema Urbano Nacional*. Recuperado el 30 de octubre de 2019, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/400771/SUN_2018.pdf
- Secretaría de Gobernación (SEGOB), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y Secretaría del Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2012). *Sistema Urbano Nacional*. México: Gobierno Federal. Recuperado el 30 de octubre de 2019, de <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1539/1/images/PartesIaV.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2012). *Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones*. México: Gobierno Federal.
- Soler, M., & Rivera, (2010). Agricultura urbana, sostenibilidad y soberanía alimentaria: hacia una propuesta de indicadores desde la agroecología. Ponencias (Economía aplicada II). Recuperado de https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88300/agricultura_urbana_sostenibilidad_y_soberania_alimentaria_hacia_una_propuesta_de_indicadores.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Soto, A. L. y Riveros R. L. (2018). Prácticas socioculturales que aportan a mecanismos de adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo en la Cuenca Alta del Río Arma, municipio de Salamina Caldas. [Tesis para obtener el título de Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales]. https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/3377/Soto_Galvez_Alba_Liliana_Riveros_Laserna_Rosa_Liliana_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y

- Stein, A. (2019). Adaptación al cambio climático en ciudades con altos niveles de riesgo social y ambiental: el caso de dos barrios populares en Tegucigalpa, Honduras. *Medio Ambiente y Urbanización*, 90(1), 169-204.
- Taylor, J. R., & Lovell, S. T. (2021). Designing multifunctional urban agroforestry with people in mind. *Urban Agriculture and Regional Food Systems*, 22.
- Third World Network (TWN) y Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). (2015). *Agroecology: Key concepts, principles and practices*. Malaysia: Jutaprint.
- Toledo, V. M. (2004). Latinoamérica: crisis de civilización y ecología política. *Red de Ecología Social*.
- Toledo, V. M. (2009). ¿Otro mundo es realmente posible? Reflexiones ante la crisis. *Papeles*, 105-112.
- Toledo, V. M. (2012). La agroecología en Latinoamérica: res revoluciones, una misma transformación. *Agroecología*. 6:37-46.
- Toledo, V. M. (2013). El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y culturas tradicionales. *Sociedad y Ambiente*, 50-60.
- Ton, K. T., Gaillard, J. C., Cadag, J. R., & Naing, A. (2017). It takes two to tango: integrating meteorological knowledge and actions for disaster risk reduction. *Climate and Development*, 9(6), 479-492.
- Tonon de Toscano, G. (2009). La entrevista semi-estructurada como técnica de Investigación. En G. Tonon de Toscano, *Reflexiones Latinoamericanas sobre investigación cualitativa* (págs. 47-68). Buenos Aires: Prometeo Libros-UNLAM.
- Ulloa, A. (2011). *Perspectivas Culturales del Clima*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- UN-Habitat. (2011). *Cities and climate change. Global report on human settlements*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
- UN-HABITAT (2018). Índice de Ciudades Prósperas, Tarímbaro, Michoacán, México. México: UN-HABITAT.
- UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020. The Value of Sustainable Urbanization*. Nairobi: United Nations.
- Van Veenhuizen, R., & Danso, G. (2007). *Profitability and sustainability of urban and peri-urban agriculture*. Rome: FAO.
- Vásquez, A. (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. *Revista de geografía Norte Grande*, (63), 63-86.
- Vázquez, L. A. (2006). La incertidumbre de las catástrofes climáticas. *Ingeniería y Territorio*, 74, 36-41.
- Vázquez, L., y Fernández, E. (2007). Manejo agroecológico de plagas y enfermedades en la agricultura urbana. Estudio de caso ciudad de La Habana, Cuba. *Agroecología*, 2, 21-31.
- Vázquez-Rodríguez, G. (2015). La Ingeniería Ecológica en la Era del Antropoceno Urbano. *Herreriana*, 13-20.
- Venier, E. (2019). ¿Adaptación o resignación? La planificación de la comunicación en la transformación sociocultural frente al cambio climático. *Cuadernos de humanidades*. 22/23, 45-60.

- Vide, J. M. (1990). La percepción del clima en las ciudades. *Revista de geografía*, 27-33.
- Viesca-González, F., Alvarado-Carrillo, D., y Quintero-Salazar, B. (2022). Los quelites en la ciudad de Toluca, México: su recolección, comercialización y consumo. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 32(59), e221158. <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1158>
- Vieyra, A., Méndez-Lemus, Y., & Hernández, J. A. (2018). *Procesos periurbanos: desequilibrios territoriales, desigualdades sociales, ambientales y pobreza*. Morelia: UNAM, CIGA.
- Wilches-Chaux, G. (2009). Corriendo el cerco. Inclusión de los derechos de la infancia y la juventud en las Políticas Hídrica y de Adaptación al cambio climático y otros temas relacionados. Programa Conjunto de Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático. UNICEF.
- Wielemaker, R., Weijma, J. y Zeeman, G. (2018). Harvest to harvest: Recovering nutrients with New Sanitation systems for reuse in Urban Agriculture. *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 426-437.
- Wiskerke, J. (2015). Urban Food Systems. En H. de Zeeuw, & P. Drechsel, *Developing resilient urban food systems* (págs. 1-25). New York: Routledge.
- Wortman, S. y Lovell, S. (2013). Environmental challenges threatening the growth of urban agriculture in the United States. *Journal of Environmental Quality*, 42(5), 1283-1294.
- Yong, A., Calves, E., Terán, Z., Ramírez, A., Leyva, Á., y Pavón, M. (2014). Producción de flores en la agricultura urbana de San José de las Lajas, Cuba. *Cultivos Tropicales*, 35(3), 94-100.
- Zaar, M.-H. (2011). Agricultura urbana: algunas reflexiones sobre su origen e importancia actual. *Biblio 3w: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 16(944). Recuperado el 30 de octubre de 2021, de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-944.htm>
- Zúñiga, A., y Díaz, R. (2015). La infraestructura verde: una estrategia de adaptación al cambio climático. *Agua y saneamiento*, 63, 89-91.
- Zúñiga Bello, P. E. (2021). El cambio climático: ¿El lobo feroz del cuento? *Vórtice*.
- Zúñiga, I., y del Arco, E. (2021). *Meteorología y climatología*. Editorial UNED.

8. Anexos

8.1 Entrevista conjunta para agricultores urbanos-periurbanos

Perfil del Agricultor

Nombre de la persona entrevistada: _____

Fecha: _____ No. de entrevista: _____ Duración: _____

Dirección: _____

_____ Zona (urbano o periurbano): _____

Nombre de proyecto/huerto: _____

Sexo: M () F () Edad: _____ Actividad Económica Principal: _____

Escolaridad: _____ Tipo de espacio (casa, huerto, terreno, balcón, etc): _____

Ecotecnologías

1. ¿Cuáles son las principales necesidades que identifica en el (huerto/jardín/espacio)? ¿Cuáles son secundarias?
2. ¿Cuáles son los requerimientos de energía? (Como energía eléctrica, leña o luz solar?)
3. ¿Ha pensado en alguna forma de preservar sus alimentos por más tiempo a través de una técnica de deshidratación o conservas?
4. ¿De dónde proviene el agua que se utiliza para regar las plantas o cultivos? ¿Es de la calidad adecuada para utilizarla?
5. ¿Cómo realiza el riego de sus cultivos y plantas?(uso de alguna tecnología, tipo de riego)
6. ¿Cómo es el manejo y tratamiento de los residuos?
7. ¿Cómo realiza el manejo de plagas y enfermedades en sus cultivos?
8. Además del clima, ¿qué otros aspectos toma en cuenta para diseñar y planificar su espacio?
9. ¿Cómo decide qué cultivos o plantas estarán en su huerto/jardín/espacio?
10. ¿Cuáles son sus plantas favoritas y cuáles le gustaría incorporar?
11. ¿De dónde provienen los materiales que utiliza? ¿Está interesada en que sean “sustentables” o ambientalmente amigables?

Tiempo atmosférico, riesgos y estrategias de respuesta

1. ¿De qué manera toma en cuenta el clima para trabajar aquí cada día y a lo largo del año? ¿Tomó en cuenta el sol, lluvia o sombra para planificar o posicionar el huerto?
2. ¿Siempre cultiva, cosecha, siembra en los mismos meses? ¿Por qué o por qué no se hace en esos meses?
3. Durante la temporada de cosecha o siembra, ¿el clima ha llegado a ser distinto? ¿Cada cuándo pasa y qué hace cuando es diferente?
4. ¿Hay forma de saber cuando el clima puede ser diferente o cómo va a cambiar?
5. ¿Realiza algún ritual para que le vaya mejor con el clima?

6. En los últimos años, ¿ha notado cambios en la temperatura? ¿Cómo son y a partir de qué año?
7. ¿Ha notado cambios en el viento o las nubes? ¿Cómo son y a partir de qué año?
8. ¿Ha notado cambios en las lluvias? ¿Cómo son y a partir de qué año?
9. ¿Cuánto dura la temporada de lluvias? ¿Siempre ha durado lo mismo?
10. ¿Qué meses considera que son el más lluvioso y el más seco?
11. ¿Y cuál es el más cálido y más frío?
12. ¿Cuándo empiezan y terminan las heladas?
13. ¿Ha escuchado sobre la crisis climática? ¿Está preocupadx por esta?
14. ¿En dónde ha escuchado sobre la crisis climática o cómo se ha dado cuenta de ésta?
15. **En los últimos años ¿recuerda si hubo eventos extremos como sequías, heladas, lluvias, granizadas, inundaciones, cambios bruscos de temperatura, vientos fuertes, etc., que le hayan afectado? (¿Podría especificar la fecha y la intensidad?)**
16. **¿Qué evento climático considera que le afecta más y cómo le afecta? ¿Cuáles son los costos (humanos, materiales por su renovación)?**
17. ¿Considera que usted o su espacio/patrimonio se encuentran ante una situación de riesgo ante eventos extremos como **sequías, heladas, lluvias, granizadas, inundaciones, etc.**? (La vida estuviera en riesgo, haya pérdida de producción, daños a la vivienda, se quedara sin empleo, tuviera que migrar o dejar su casa, su salud se viera en riesgo, o se quedara sin energía y otros servicios)
18. Ante estos eventos extremos, ¿usted se preocupó por que usted o su familia se quedaran sin alimentos?
19. ¿Espera que estos eventos sean más frecuentes o peores en el futuro? ¿Por qué?
20. ¿Ha ayudado la experiencia con eventos pasados para manejar eventos posteriores? ¿Cómo? ¿Podría poner un ejemplo?

Retos e innovación

1. ¿Qué considera que es lo más importante para el cuidado de sus plantas (y animales)?
2. ¿Recuerda haber hecho algún experimento con el cuidado de sus plantas (y animales)? (cambiarlos de lugar, modificar la técnica de riego, las dietas, agregar/remover fertilizantes...)
3. ¿Hay alguna técnica o elemento que le gustaría incorporar (composta, tecnología de riego, etc.)?
4. ¿Ha presentado alguna queja, prejuicio o resistencia al desarrollo de la actividad por parte de su familia o vecinos?
5. ¿Qué elementos cree que hacen falta para consolidar la práctica en la ciudad de Morelia? (apoyo económico, promoción, fomento, capacitación, etc).
6. ¿Qué le motiva a mantener este espacio como huerto?

Estado socio-económico

1. ¿Es originario de la ciudad? ¿De dónde? ¿Cuánto tiempo lleva viviendo aquí?
2. ¿La casa/el espacio es rentada, prestado o propia? ¿Cómo la adquirió? ¿Por qué decidió mudarse/adquirir casa o el espacio en esta colonia?

3. ¿Qué servicios tiene la vivienda/espacio? ¿Y la colonia? (educativos, deportivos, vialidades y transporte, electricidad, drenaje, agua entubada) ¿cuál considera que hace falta?
4. Con respecto a las principales fuentes de ingreso monetario de la familia, ¿usted o algún miembro de su familia obtiene dinero de alguna de las siguientes actividades? (Agricultura propia, animales propios, productos maderables y no maderables, jornalero agropecuario en la comunidad o fuera de la comunidad, comerciante, albañil, carpintero, chofer, artesanías, sector privado, gobierno, servicios profesionales, migración temporal u otro).
5. ¿A qué destina su gasto principalmente?
6. ¿Percibe algún beneficio económico al realizar la actividad? ¿En qué porcentaje?