Fecha de recepción: Enero 16, 2025 Fecha de aceptación: Abril 2, 2025

AGRO-SILVI-CULTURAS METEOROLÓGICAS URBANAS Y PERIURBANAS DE MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO: ANÁLISIS DE LA ADAPTACIÓN EN LOS HUERTOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Fernando Aldair Valencia-Vázquez[1], Ana Isabel Moreno-Calles[1*]

[1]Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua Carretera a Pátzcuaro, No. 8701. C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

*Correo: isabel_moreno@enesmorelia.unam.mx

RESUMEN

En las ciudades y sus zonas conurbadas existen distintas relaciones, prácticas, sistemas y formas de vida que mantienen combinaciones entre cultivos, especies forestales o silvestres y animales, a las cuales se les ha denominado *Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas* (ASUP). Las ASUP dependen de factores como la lluvia (exceso o falta de agua), el sol y la temperatura (calor o frío extremos) y otros fenómenos (como el granizo o el viento) que ponen en riesgo la implementación, desarrollo y mantenimiento de las ASUP. A estas relaciones las hemos denominado *agrosilviculturas meteorológicas*, las cuales incluyen conocimientos tradicionales y estrategias de adaptación ante fenómenos adversos, y han sido poco abordadas por la literatura científica en contextos urbanos. A partir de un trabajo de caracterización y tipología de las ASUP en la ciudad de Morelia, se entrevistó a profundidad a nueve personas practicantes de las agrosilviculturas tipo huerto. También a partir de observación participante, faenas y construcción colectiva de un calendario agrosilvoafectivo se integró información adicional. Se preguntó sobre las percepciones de estas personas ante los eventos meteorológicos que más les afectan, los conocimientos heredados y adquiridos sobre el clima y las estrategias de adaptación que manejan. Uno de los objetivos de incidencia fue aportar información para la adaptación ante fenómenos climáticos, a través de la sistematización de estrategias que manejan distintos huertos de Morelia, además de sistematizar la información y presentarla de forma visualmente atractiva a las personas participantes, a través de un calendario agro-silvo-festivo. Los resultados incluyen las percepciones de las personas ante elementos climáticos y meteorológicos, así como las distintas adaptaciones ante para enfrentar las sequías, inundaciones, heladas, olas de calor, granizo y vientos. Finalmente, se presenta el calendario como síntesis de los resultados más relevantes de la investigación.

PALABRAS CLAVE Agroforestería urbana y periurbana, ciudades intermedias, soberanía alimentaria, innovaciones y conocimientos locales

URBAN AND PERIURBAN METEOROLOGICAL AGRO-SILVICULTURES FROM MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO: ANALYSIS OF CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN HOMEGARDENS

ABSTRACT

Cities have become essential sites due to the processes that develop in them: population growth, urban expansion, and utility demand, among others. Different relationships, practices, systems, and ways of life in cities and their metropolitan areas maintain combinations between crops, forests, or wild species and animals, called Urban and Peri-urban agrosilvicultures (UPA's). UPA's keep a close relationship with climate and weather, depending on factors such as rain (excess or lack of water), sun, and temperature (extreme heat or cold), among other phenomena (hail and winds) that put at risk implementation, development and maintenance of UPA's. These relationships have been called meteorological cultures, which include traditional knowledge and adaptation strategies to face adverse phenomena and have not been addressed enough by scientific research in urban contexts. People from nine UPA's were interviewed based on a work of characterization and typology in Morelia City. People were asked about their perceptions of meteorological events that most affect them and inherited and acquired knowledge about climate and adaptation strategies they use. One of the incidence objectives was to provide information for adaptation to the climate phenomena, through the systematization of different adaptation strategies managed by different homegardens in Morelia, in addition to systematizing the information and presenting it in a visually attractive way to the participants through an agro-silvo-festive calendar. Results show people's perceptions of climatic and meteorological elements, their empiric and inherited knowledge, and different adaptation strategies to face droughts, floods, frosts, heat waves, hail, and winds. Lastly, a collectively done festive agro-forest calendar is shown.

KEY WORDS Urban and periurban agroforestry, intermediate cities, food sovereignty, local knowledge and innovations.

INTRODUCCIÓN

Las ciudades han adquirido una gran relevancia en nuestra época. De acuerdo con datos del Banco Mundial (2024), la población urbana mundial pasó de 1,02 mil millones de habitantes en 1960 (34%) a 4,6 mil millones en 2023 (57%). Este aumento de población en las ciudades no ocurre de forma igual en todo el mundo, sino que se da principalmente en ciudades de países como México, en donde la concentración de población en estas urbes es cerca del 81% (SEGOB, SEDATU y CONAPO, 2018; ONU, 2019; UN-Hábitat, 2020).

Aunado al crecimiento y concentración de población en centros urbanos, existen diversos aspectos por los cuales las ciudades tienen un papel central en el contexto del cambio climático. Por un lado, los procesos de urbanización están ocurriendo en países cuyas autoridades carecen de estrategias para responder a las crisis climática y socioambiental (Novillo, 2018a, 2018b). Además, las ciudades son vulnerables a riesgos como la escasez de recursos o desastres naturales extremos, en particular la población en condición de pobreza (Novillo, 2018a, 2018b). De igual manera, 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), así como por la alteración y riesgo de los agro-socio-ecosistemas que proveen contribuciones ambientales de las cuales dependen las habitantes urbanas (Quiroz, 2013; Feliu *et al.,* 2015). Finalmente, las ciudades son importantes, pues representan escenarios con la escala adecuada para explorar iniciativas de planificación y

formas de gobernanza para la mitigación y adaptación al cambio climático, al reunir posiciones notables para su desempeño en aspectos como gestión del agua, saneamiento y drenaje, residuos sólidos y calidad del aire (Salbitano et al., 2015; Borelli et al., 2017; Pacha y Villamarín, 2018; Duque y Montoya, 2021).

Algunos de los peligros a los que se enfrentan las zonas urbanas y periurbanas y que ya se presentan a nivel mundial, incluyen tormentas extremas, aumento del nivel del mar, lluvias excesivas e inundaciones, escasez de agua y sequía, deslaves, olas de calor y frío, interrupción en las cadenas alimentarias, contaminación del agua e impactos negativos a la salud (UN-Hábitat, 2011; Zúñiga y Díaz, 2015; Novillo, 2018a). Aunque 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, estas han determinado una visión hegemónica de los riesgos, vulnerabilidades y adaptaciones de las personas (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 riegos subyacentes (Katz *et al.,* 2008; Lara y Vides-Almonacid, 2014; Rivero-Romero *et al.,* 2016).

Las culturas meteorológicas hacen referencia a las relaciones que establecen los seres humanos con el sistema climático a través de representaciones, conocimientos y prácticas (Katz *et al.,* 2008; Lara y Vides-Almonacid, 2014; Rivero-Romero *et al.,* 2016; Rudnev, 1997; Ulloa, 2011). Es por ello que las relaciones entre personas que habitan espacios urbanos y periurbanos con el clima, particularmente aquellas que realizan prácticas de agricultura, horticultura y silvicultura (agrosilviculturas) en las ciudades, son muy relevantes con relación a las culturas meteorológicas, como al momento de considerar estrategias de adaptación, pues se ha reconocido que el conocimiento local, particularmente el 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).

Las Agrosilviculturas Urbanas y Periurbanas (ASUP) son diversas relaciones, prácticas, sistemas y formas de vida, que son 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. Incluyen prácticas como amortiguadores ribereños y forestales; barreras rompevientos; huertos multifuncionales, colectivos, en callejones, terrazas, azoteas, paredes y balcones; sistemas de plantas medicinales y jardines para polinizadores; 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; Moreno-Calles y Valencia-Vázquez, 2024).

En las ASUP se realizan tanto prácticas productivas tradicionales como alternativas innovadoras que surgen como resistencia ante procesos de urbanización, y que contribuyen, entre otras cosas, para la adaptación ante los eventos adversos del clima 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).

La zona de interés de este trabajo es la ciudad de Morelia, la cual es la capital del estado de Michoacán, México. La expansión urbana de Morelia hacia espacios periféricos que eran dedicados a actividades agrícolas, ganaderas y forestales 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).

En Morelia, los registros históricos de temperatura (Fig. 1), muestran una ligera variación a través del tiempo. Como puede observarse, los extremos de temperaturas máximas van aumentando a lo largo de los años, mientras que también se observa una ligera disminución de las temperaturas en cuanto a los extremos de temperaturas mínimas. Es decir, los años son cada vez más calurosos o fríos.

A partir de estos antecedentes, surge la pregunta: ¿cómo se relacionan las culturas meteorológicas y las ASUP en la ciudad de Morelia? De esta manera, se plantea el objetivo de comprender las relaciones entre las ASUP con las culturas meteorológicas en el contexto de cambio climático en la ciudad de Morelia, Michoacán, México.

CONTEXTO DEL ESTUDIO

Zona de estudio. El trabajo se realizó en el municipio de Morelia, el cual funge como municipio central de la zona metropolitana del mismo nombre (Figura 2). Está ubicado al norte del Estado de Michoacán, a una altitud de 1,920 msnm en promedio, abarcando el 2.04% de la superficie estatal y con la ciudad de Morelia como el área urbana más importante a nivel regional (IMPLAN, 2018). 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 km^2 y una población de 849,053 personas (COESPO, 2020) distribuida en su zona urbana (ciudad de Morelia) y 14 zonas administrativas, que se

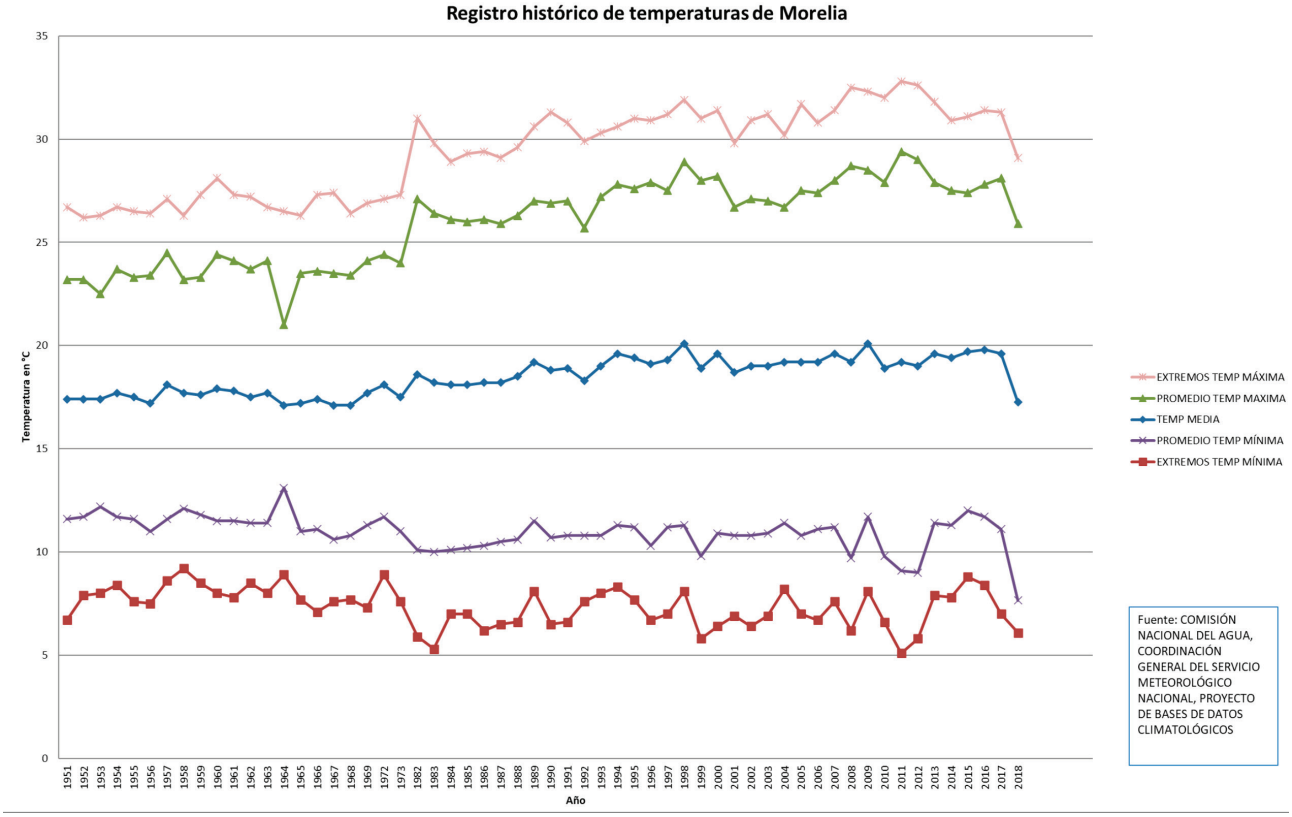


Figura 1. Registros históricos de temperaturas máximas, mínimas y medias en el municipio de Morelia de 1951 a 2018. Elaboración propia con datos de CONAGUA.

conocen como 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).

METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN

Faenas y actividades de observación participante. Se agendaron visitas en los distintos huertos participantes con el objetivo de conocer a las personas de los distintos espacios. Partiendo de los principios de la observación participante (Kawulich, 2005), se llevaron a cabo faenas para apoyar las distintas labores de los huertos, así como conocer su organización, distribución y prácticas.

Entrevistas a profundidad. A partir de las distintas visitas, se llevaron a cabo nueve entrevistas semiestructuradas (Tonon, 2009), de 50 preguntas en torno al estado socioeconómico, ecotecnologías, tiempo atmosférico, riesgos y estrategias de respuesta, y retos e innovaciones, a personas agrosilvicultoras de distintas zonas de Morelia, principalmente de huertos familiares y colectivos. Dichas entrevistas se realizaron a través de videollamadas por medio 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.

Uso de Atlas.ti para el procesamiento y análisis de relaciones con el clima y contribuciones a la adaptación. Posterior a la transcripción de las entrevistas en un procesador de texto, se utilizó el software Atlas.ti 23 para el procesamiento de la información. Para el análisis en Atlas.ti se llevaron a cabo codificaciones en

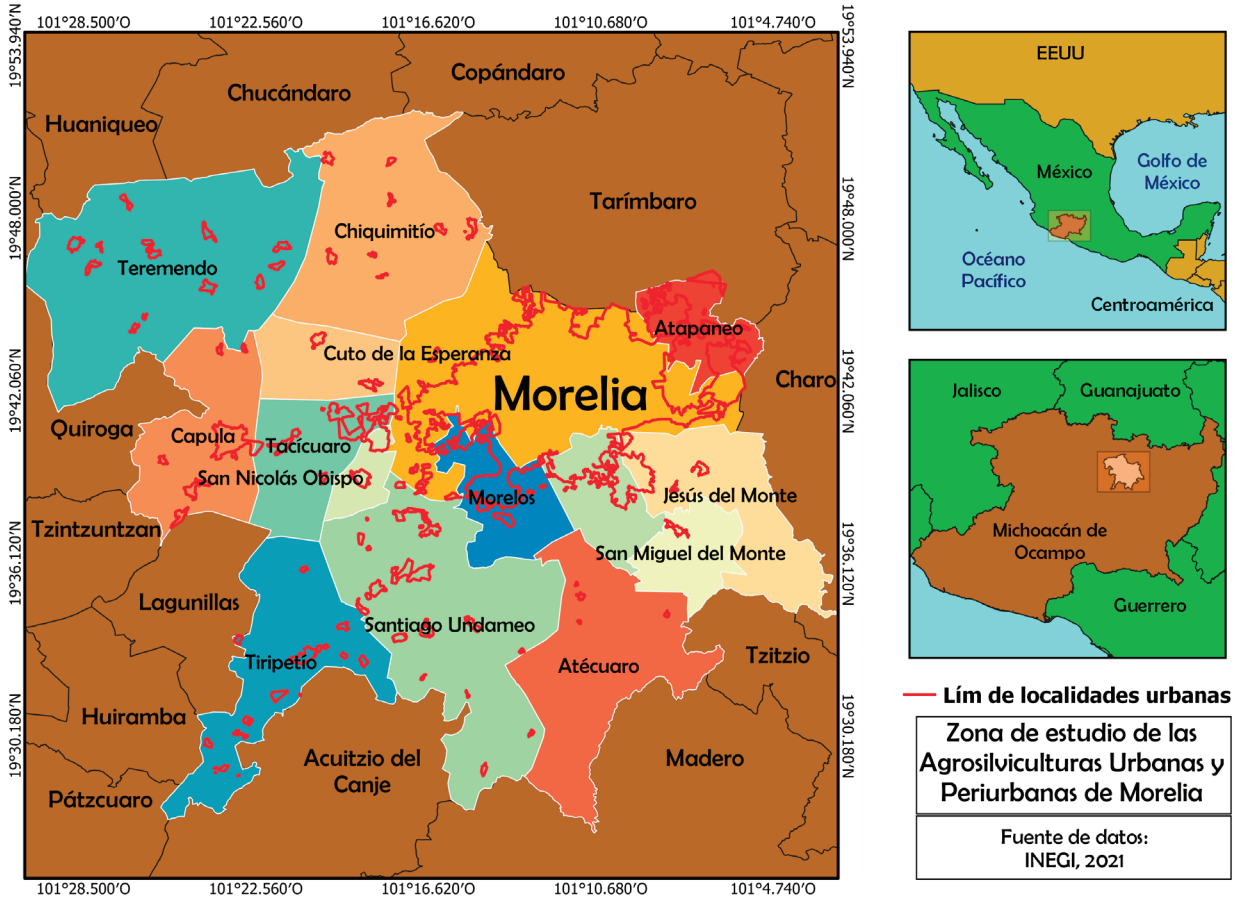


Figura 2. Ubicación de la ciudad de Morelia y tenencias adyacentes. Elaboración propia con información de INEGI (2021) e IMPLAN (2022). La capa de límites de tenencias fue otorgada por Araceli del Carmen Andablo Reyes (2023).

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. (Atlas.ti, 2024). 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, los conocimientos alrededor del tiempo, así como las distintas contribuciones a la adaptación que existen en sus sistemas ASUP.

Elaboración de calendario agro-silvo-afectivo. Finalmente, se elaboró un calendario agro-silvo-afectivo que combina los elementos climáticos, festivos, agrícolas y forestales de las 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 7 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 2 de junio de 2023 con integrantes del Laboratorio de Estudios Transdisciplinarios del Ambiente (LabETA) de la ENES Unidad Morelia, UNAM. Se eligieron estos grupos dada la cercanía con las prácticas de agrosilvicultura, pues estas son parte de la dinámica cotidiana de las personas que integran estas colectividades. El diseño e ilustración finales estuvieron a cargo de Carlos Ramírez, egresado de la Licenciatura en Arte y Diseño de la ENES Morelia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Culturas meteorológicas y los sistemas de Agrosilvicultura Urbana y Periurbana de Morelia en el contexto de cambio climático. 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 que siguen las personas para adaptarse a los cambios climáticos y fenómenos atmosféricos adversos.

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 del país a esta ciudad media. De la misma manera, nueve de estas personas y sus sistemas se encuentran ubicados en la zona periférica de la ciudad de Morelia, mientras que los tres 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.

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 eso, de que ya no, ya no es como, como decir no, va este, 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.

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 tres a diez años y particularmente en la percepción de personas mayores de 40 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 de 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.

En la figura 3 se muestra la nube de palabras en la que se incluyen los conceptos que se mencionaron principalmente en las entrevistas a los agrosilvicultores. Resaltan el suelo y el agua como las principales necesidades para hacer frente a los cambios de clima, así como el frío, calor, lluvia, granizo y heladas como los eventos atmosféricos que más afectan a las ASUP. Como se observa en la nube, los elementos atmosféricos que han notado los agrosilvicultores con mayores cambios y que han afectado a sus sistemas son:

1. La temperatura, con extremos de frío en época invernal y de calor en el verano. Se describen las heladas como una de las amenazas más graves y frecuentes para los sistemas. Las personas también describen cambios en los inicios de los meses de frío y de calor.

2. Las lluvias, principalmente el desfase o cambio en el inicio y fin de la época de lluvias (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.

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 interesante del granizo mencionado por 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.

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

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 fijes 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.



Figura 3. Nube de palabras de los principales conceptos que se mencionan en las entrevistas a agrosilvicultores con respecto a las culturas meteorológicas. Elaboración propia con ayuda del software Atlas.ti.

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 cosechar, 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.

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.

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.

Algunos agrosilvicultores, particularmente aquellos de zonas periurbanas, expresaban preocupación ante la variabilidad climática en relación con 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.

Por el contrario, muchas de las personas cuyos sistemas se encuentran en las zonas urbanas no toman en cuenta las estacionalidades para los procesos relacionados con 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 algunos huertos 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.

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 con 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.

Contribuciones a la adaptación en las 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.

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, la cual se hace a través de canaletas adaptadas en los techos de las viviendas y que conectan con tinacos y aljibes en las casas. 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.

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 4c). Entre las estrategias que algunas personas siguen también se encuentran los acolchados para el mantenimiento de la humedad (Figura 4a), la adición de materia orgánica a través del compostaje para la retención de humedad (Figura 4b) y el reúso de aguas grises para el riego de plantas en espacios abiertos como camellones, balcones y banqueta. 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.



Figura 4. Imágenes de las distintas estrategias de adaptación ante la sequía. Galería propia.

¿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 (Huerto Agroforestal Universitario), suelos descubiertos como sucede en el Huerto Colectivo de Ciudad Jardín o bien con suelos demasiado arcillosos como Huerto Huizache y Juskani, estos 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 5).

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 el tiempo o las personas que puedan hacerlo.

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

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 primera 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 6).

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



Figura 5. Se observa la plantación de árboles frutales en zonas de humedad en un huerto familiar. Galería propia.



Figura 6. Imágenes con ejemplos de protección con plástico o malla sombra para resguardar camas de cultivo. Galería propia.

permitido percibir sensaciones microclimáticas en los sistemas a través del tiempo (Figura 7).

Más impredecible y 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.

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 8). 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.

Sopló, sopló y sopló. Adaptaciones ante los vientos.

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, principalmente huizaches, maíz y eucaliptos. 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 9). Otro aspecto interesante que se encontró en las entrevistas a agrosilvicultores



Figura 7. El Huerto Agroforestal Universitario (HAU) de la ENES Morelia se diseñó con base a las especies existentes, como eucalipto, las cuales proveen de sombra y materia orgánica. Galería propia.

periurbanos, fue la herencia de rituales asociados a la protección de los cultivos ante eventos meteorológicos. Particularmente, el día de la Santa Cruz (3 de mayo) y de San Isidro Labrador (15 de mayo) se coloca una cruz para evitar que las borrascas tiren la milpa. Este ritual se lleva a cabo en otros espacios como el HAU, como recuperación de la memoria y para marcar el inicio de la época de lluvias.

Lo que necesito y lo que me gustaría tener y aprender.

Agua y baños secos.

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 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. Por lo menos cuatro espacios declaran que no cuentan con conexión a la red pública. Este problema ha obligado a las mujeres que sostienen los huertos a recurrir al acarreamiento de agua desde sus casas en garrafones, cubetas y otros recipientes. En otros sistemas en los que se cuenta con



Figura 8. Protecciones de domos plásticos y malla sombra. Galería propia.



Figura 9. Hilera de maíz en orilla de huerto comunitario con el fin de atraer plagas y proteger contra el viento. Galería propia.

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. Así como diseños en línea clave, prácticas de coberteras y uso de compostas.

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, mientras que en otros huertos sí se contempla su construcción y mejora en el corto y mediano plazo.

Suelo.

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.

Calendario agro-silvo-afectivo. A continuación, se presenta la ilustración del calendario agro-silvo-afectivo que se elaboró a partir de la información recabada en entrevistas, observaciones en campo y talleres (figura 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 efectuados y plagas que afectan a las ASUP en determinada época. Posteriormente, en la Tabla 1, se presenta la simbología de las especies consideradas como agrícolas, mientras que en la tabla 2 se clasifican las especies forestales o silvestres.

El papel de las ASUP en las ciudades. 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, 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).

Uno de los recursos más importantes en los huertos 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).

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 tazas 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 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



Figura 10. Calendario agro-silvo-afectivo de Morelia. Realizado con base en información de talleres, entrevistas y observaciones en campo. Elaboró Carlos Ramírez, @__koots

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).

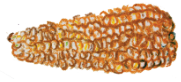
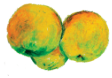
Dentro de ese orden de ideas, aunque diversas personas han abordado el enfoque de la adaptación social y cultural de las comunidades ante el cambio climático, estos se concentran en su mayoría en comunidades indígenas y rurales que cuentan con conocimientos, herramientas y percepciones sobre la naturaleza 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 (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

Tabla 1. Simbología de elementos agrícolas en calendario agro-silvo-afectivo.

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

Tabla 1. Cont.

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

que habitan la ciudad de Morelia y sus relaciones con la naturaleza, las relaciones con la atmósfera a veces se vuelven difusas por las interacciones y dinámicas "urbanas y modernas". 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

Tabla 2. Simbología de elementos forestales o silvestres en calendario agro-silvo-afectivo.

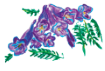
ELEMENTO/ MES	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ELEMENTO/ MES	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Enero			*Mayo*		
	Epazote	*Dysphania ambrosioides*		Verdolaga	*Portulaca oleracea*
	Nopal	*Opuntia spp.*		Mayito	*Zephyrantes fosteri*
	Tinguaraques	*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*		Santa Cruz (festividad)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

Tabla 2. Simbología de elementos forestales o silvestres en calendario agro-silvo-afectivo.

ELEMENTO/ MES	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ELEMENTO/ MES	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Octubre			*Diciembre*		
	Cosmos	*Cosmos bipinnatus*		Ceremonias de agrade-cimiento (ritual)	
Noviembre					
	Chapulines	*Sphenarium purpurascens, Sphenarium magnum, Sphenarium histrio, Melanoplus femurrubrum y Melanoplus mexicanus*			

principal a la que se dedican, sino 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 uno de los huertos, 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, y por lo general se hacen en las fechas o días específicos en los que se realizan faenas en los espacios. 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, pues se vuelve difícil recordar con exactitud todos los eventos catastróficos. 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, estos han motivado a las personas a buscar estrategias de adaptación como la cosecha de agua y las ollas de sol.

Todas 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 (Moreno-Calles *et al.* 2021). 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, 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.

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.

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.

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 acomodos, 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.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto Nacional de Investigación e Incidencia-CONAHCYT 321285, *Agrosilviculturas Agroecológicas Urbanas y Periurbanas para nuestras soberanías (alimentarias)*

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.*

Proyecto DGAPA-UNAM-PAPIIT IN205724. Religando a las agrosilviculturas mexicanas. Contribuciones y retos en un México cambiante.

Proyecto DGAPA-UNAM-PAPIME PE203324. Agrosilvocultoriedad: Forma-acción de comunidad académica para la caracterización, evaluación e incidencia transdisciplinaria agroforestal.

A las personas agrosilvicultoras y las amistades que participaron en esta investigación, sin su apoyo, cuidado y pasión no habría sido posible.

REFERENCIAS

Atlas.ti. 2024. *Codificación de datos cualitativos para obtener información valiosa.* Disponible en: https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-2/codificacion-de-datos#:~:text=Codificaci%C3%B3n%20deductiva&text=A%20diferencia%20de%20la%20codificaci%C3%B3n,basados%20en%20una%20investigaci%C3%B3n%20establecida (verificado el 20 de noviembre de 2024).

Banco Mundial. 2024. *Población urbana (% de la población total).* Disponible en: https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS (verificado el 25 de septiembre de 2024).

Bocco, G. 2019. Vulnerabilidad, adaptación y resiliencia sociales frente al riesgo ambiental. Teorías subyacentes. *Investigaciones Geográficas*: 1-16.

Borelli, S., M. Conigliaro, S. Quaglia, & F. Salbitano. 2017. Urban and Peri-urban agroforestry as multifunctional land use. En: J. Dagar, & V. Tewari (coords.), *Agroforestry.* Springer, Italia.

Castro Sánchez, L. 2014. *Urbanización periférica y agricultura periurbana: localización espacial y caracterización de los sistemas agropecuarios del municipio de Tarímbaro, Michoacán.* Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Consejo Estatal de Población de Michoacán (COESPO). 2020. *Ficha Técnica Morelia 053.* Gobierno de Michoacán, México.

de la Tejera, B., A. Santos, Y. Méndes-Lemus. y A. Vieyra. 2018. Procesos agroalimentarios en las relaciones rur-urbanas: un caso en el municipio de Morelia, Michoacán. En: Valdiviezo, G. y Ocampo, M. (coords.). *Cambio socioterritorial y desarrollo local*, Universidad Autónoma de Chiapas, México.

Dimuro, G., M. Soler, y E. Manuel. 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 J.W. Montoya. 2021. Cambio climático y urbanización. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 30*(2): 274-279.

Espinoza, M. y G. Murillo. 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., G. García, L. Gutiérrez, B. Abajo, M. Mendizabal, C. Tapia, y A. Alonso. 2015. *Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático.* Oficina Española de cambio

climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, España.

Flores, A. 2022. *Evaluación del efecto de cambio climático y formulación de medidas de adaptación en el municipio de Morelia, Michoacán*. Tesis de maestría, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

García J. y M. Reyes. 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.* Disponible en: http://ru.iiec.unam.mx/3379/1/194-Garcia-Reyes.pdf (verificado el 30 de septiembre de 2024).

García, M. 2023. *Ornamentalidad en los patios de Cuanajo, Michoacán: pitayitas y Teresitas (Disocactus spp., Cactaceae).* Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Goloubinoff, M., E. Katz y A. Lammel. 1997. Antropología del clima en el mundo hispanoamericano.

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 de Maestría, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

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, J. y A. Vieyra. 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.

Heyd, T. 2011. Pensar la relación entre cultura y cambio climático. En: A. Ulloa (coord.), *Perspectivas culturales del clima,* Universidad Nacional de Colombia, 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.

Katz, E., A. Lammel y M. Goloubinoff. 2008. Clima, meteorología y cultura en México. *Ciencias 90*: 60-67.

Kawulich, B. 2005. La observación participante como método de recolección de datos. *Forum: Qualitative Social Research,* 6 (2).

Konijnendijk, C., M. Gauthier y R. van Veenhuizen. 2005. Árboles y Ciudades -Creciendo Juntos. *Agricultura Urbana* (13): 1-7.

Krikser, T., A. Piorr, R, Berges & I. Opitz. 2016. Urban Agriculture Oriented towards Self-Supply, Social and Commercial Purpose: A Typology. *Land 5*(28): 1-19.

Lara, R. y R. Vides-Almonacid. 2014. *Sabiduría y Adaptación: El Valor del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio Climático en América del Sur*. UICN: Ecuador.

Lwasa, S. & M. Dubbeling. 2015. Urban Food Systems. En H. de Zeeuw, & P. Drechsel (coords.). *Cities and Agriculture: developing resilient urban food systems,* Routledge, Estados Unidos.

Mann, S. 2014. Urban Agroforestry: Connecting agro-ecology, 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, 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, México.

Méndez-Lemus, Y., A. Vieyra, L. Poncela, B. de la Tejera & C. Ruiz-López. 2022. Peripheralization, Ejidos and Agricultural Livelihoods in Intermediate Mexican Cities: The Importance of Collective Agency to Reduce Vulnerabilities. *Frontiers in Sustainable Cities,* 4.

Moreno-Calles, A. I., V. M. Toledo y A. Casas. 2013. Los sistemas agroforestales tradicionales de México:

una aproximación biocultural. *Botanical Sciences 91*(4): 375-398.

Moreno-Calles, A. I., A. Rojas, Y. Romero, F. Reyes, I. Torres-García, S. Rangel-Landa, A. Rivero, C. Pérez-Valladares, M. García, A. Casas, G. Hernández, E. del Val, y Sauane Katchu. 2021. Agrosilviculturas en territorios semiáridos de Puebla, México. *ETNOBIOLOGÍA*, *19*(3), 6-28.

Moreno-Calles, A. I. y F. A. Valencia-Vázquez. 2024. Nopales, *tsituni,* colorines y capulines. Legado biocultural que comemos y cuidamos en Morelia, Michoacán, México. *Etnobiología,* 22(1).

Mougeot, L. 2000. Urban Agriculture: Definition, Presence and Potentials and Risks. En: Bakker, Nico, M. Dubbeling, S. Gündell, U. Sabel-Koschella, & H. de Zeeuw (coords.). *Growing Cities, Growing Food. Urban Agriculture on the Policy Agenda. A reader on Urban Agriculture*. Deutsche Stiftung für internationale Entwicklung, Alemania.

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 de maestría, Universidad Autónoma de Chapingo.

Novillo, N. 2018a. Cambio climático y conflictos socioambientales en ciudades intermedias de América Latina y el Caribe. *Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales:* 24-142.

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"*. FLACSO, Ecuador.

ONU, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. 2019. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision.* ONU, Estados Unidos.

Pacha, J. y G. Villamarín. 2018. Resiliencia urbana en Ciudades Intermedias de América Latina. *Medio Ambiente y Urbanización* 88(1): 11-28.

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.

Ribeiro, S., C. Bógus y H. Wada. 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, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.

Rivero-Romero, A. D., A.I. Moreno-Calles, A. Casas, A. Castillo y A. Camou-Guerrero. 2016. Traditional climate knowledge: a case study in a peasant community of Tlaxcala, Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine 12*(1): 33.

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). Ediciones Abya-Yala, Ecuador.

Salbitano, F., S. Borelli & G. Sanesi. 2015. Urban forestry and agroforestry. En: H. de Zeeuw, & P. Drechsel (coords.). *Cities and agriculture. Developing resilient urban food systems.* Routledge, Estados Unidos.

Sánchez-Cortés, M., Z. Posada, L. Cruz y S. López. 2018. Las estaciones del clima y los indicadores meteorológicos en comunidades indígenas y agrícolas de Chiapas. En Mariaca, R., Elizondo, C., y Ruan, F. (coords.) *Etnobiología y Patrimonio Biocultural de Chiapas,* El Colegio de la Frontera Sur, México.

Secretaría de Gobernación (SEGOB), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y Secretaría del Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2018. *Sistema Urbano Nacional.* Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/400771/SUN_2018.pdf (verificado el 30 de septiembre de 2024).

Soler, M. y Rivera, 2010. *Agricultura urbana, sostenibilidad y soberanía alimentaria: hacia una propuesta de indicadores desde la agroecología. Ponencias (Economía aplicada II).* Disponible en:

https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88300/agricultura_urbana_sostenibilidad_y_soberania_alimentaria_hacia_una_propuesta_de_indicadores.pdf?sequence=1&isAllowed=y (verificado el 30 de septiembre de 2024).

Taylor, J. R., & S.T. Lovell. 2021. Designing multifunctional urban agroforestry with people in mind. *Urban Agriculture and Regional Food Systems*: 22.

Tonon de Toscano, G. 2009. La entrevista semiestructurada como técnica de Investigación. En Tonon de Toscano, G., *Reflexiones Latinoamericanas sobre*

investigación cualitativa , Prometeo Libros-UNLAM, Argentina.

Ton, K. T., J. C. Gaillard, J.R. Cadag & A. Naing. 2017. It takes two to tango: integrating meteorological knowledge and actions for disaster risk reduction. *Climate and Development 9*(6): 479-492.

Ulloa, A. 2011. *Perspectivas Culturales del Clima.* Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

UN-Habitat. 2011. *Cities and climate change. Global report on human settlements.* ONU, Kenia.

UN-Habitat. 2020. *World Cities Report 2020. The Value of Sustainable Urbanization.* ONU, Kenia.

Van Veenhuizen, R., & G. Danso. 2007. *Profitability and sustainability of urban and periurban agriculture.* FAO, Italia.

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., y E. Fernández. 2007. Manejo agroecológico de plagas y enfermedades en la agricultura urbana. Estudio de caso ciudad de La Habana, Cuba. *Agroecología 2*: 21-31.

Vide, J. M. 1990. La percepción del clima en las ciudades. *Revista de geografía*: 27-33.

Wiskerke, J. 2015. Urban Food Systems. En H. de Zeeuw, & P. Drechsel (coords.). *Developing resilient urban food systems,* Routledge, Estados Unidos.

Yong, A., E. Calves, Z. Terán, A. Ramírez, A. Leyva y M. Pavón. 2014. Producción de flores en la agricultura urbana de San José de las Lajas, Cuba. *Cultivos Tropicales 35*(3): 94-100.

Zúñiga, A., y R. Díaz. 2015. La infraestructura verde: una estrategia de adaptación al cambio climático. *Agua y saneamiento 63:* 89-91.