

Fecha de recepción: 4-marzo-2024

Fecha de aceptación: 16-julio-2024

# CARACTERIZACIÓN DE DOS AGROECOSISTEMAS DE MEMBRILLO (*Cydonia oblonga* MILLER) EN LA REGIÓN MAGDALENA-ÍMURIS, SONORA

Cynthia Paola Gallego Gauna<sup>1</sup>, María del Carmen Hernández Moreno<sup>1\*</sup>, Ana Isabel Moreno-Calles<sup>2</sup>, Doris Arianna Leyva Trinidad<sup>1</sup> y Alfonso Antero Gardea Béjar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, No. 46. C.P. 83304. Hermosillo, Sonora, México.

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM Unidad Morelia. Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8710. Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta. C.P. 58190. Morelia,

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Guaymas. Carretera al Varadero Nacional km. 6.6. Col. Las Playitas. C.P. 85480. Guaymas, Sonora, México

\*Correo: mar@ciad.mx

## RESUMEN

En el noroeste de México el sector agrícola se relaciona con una lógica de producción intensiva de hortalizas alineada a los procesos de globalización agroalimentaria. Sin embargo, a pesar de la implementación por décadas de políticas públicas e inversión privada orientadas al fomento de tal especialización productiva, hay regiones como Magdalena-Ímuris, Sonora en las que a través de la transmisión de conocimientos intergeneracionales se ha preservado el cultivo de frutales para el consumo local. Se trata de procesos históricos de hibridación cultural, adaptación socioecológica y adopción de especies vegetales introducidas desde Europa, poco estudiados como espacios de conservación, resistencia y reservorios de biodiversidad. El objetivo de este estudio fue caracterizar histórica, etnobotánica y bioculturalmente los agroecosistemas de membrillo en esta región. A través de un enfoque de investigación mixto, se realizaron investigación documental y transectos bioculturales; se georreferenciaron los espacios productivos e hicieron entrevistas semiestructuradas. Se identificaron 95 refugios de conservación de membrillo (*Cydonia oblonga* Miller.): 12 correspondientes al agroecosistema “huertas comerciales” que varían entre 100- 3,400 árboles de membrillo; y 83, al agroecosistema “huertos de traspatio” con 1-40 membrilleros coexistiendo con otras 90 especies vegetales entre las que destaca una diversidad de árboles frutales. Estos agroecosistemas tienen importancia biológica, social y cultural y preservan una tradición tricentenaria de producción de frutas que procesadas en conservas artesanales, han posicionado al membrillo como emblema regional. En conclusión, reconocer la región de Magdalena-Ímuris, Sonora, como refugio de conservación *in situ*, de resistencia biocultural y reservorio genético, permitiría revalorizar el cultivo de frutales como patrimonio biocultural regional y medio de vida para las familias rurales que han custodiado esta tradición.

**PALABRAS CLAVE:** biocultural, conserva artesanal de frutas, ecosistemas semiáridos, patrimonialización del territorio.

## CHARACTERIZATION OF QUINCE (*Cydonia oblonga* Miller) AGROECOSYSTEMS IN MAGDALENA-ÍMURIS, SONORA REGION

### ABSTRACT

In northwestern Mexico, the agricultural sector is related to a logic of intensive vegetable production aligned with agri-food globalization processes. However, despite the implementation for decades of public policies and private investment aimed at promoting such productive specialization, there are regions such as Magdalena-Imuris, Sonora where fruit trees cultivation for local consumption has been preserved through the transmission of intergenerational know-how. These are a historical process of cultural hybridization, socio-ecological adaptation and adoption of plant species introduced from Europe; they are underexplored as spaces of conservation and resistance and as reservoirs of biodiversity. This study aimed to characterize historically, ethnobotanically and bioculturally the quince agroecosystems in this region. Through a mixed research approach, documentary research and biocultural transects were conducted; the productive spaces were georeferenced and semi-structured interviews were conducted. A total of 95 conservation refuges for quince (*Cydonia oblonga* Miller) were identified: 12 corresponding to the “commercial orchards” agroecosystem that vary between 100-3,400 quince trees; and 83, to “backyard orchards” agroecosystem with 1-40 quince trees coexisting with another 90 plant species, among which a diversity of fruit trees stands out. These agroecosystems have biological, social, and cultural importance and preserve a three-centennial tradition of fruit production that, processed into artisanal preserves, have allowed the positioning of quince as a regional emblem. The above acknowledges Magdalena-Imuris, Sonora, as *in situ* conservation refuge, biocultural resistance and a genetic reservoir, which allow the assessment of fruit tree cultivation as a regional biocultural heritage and livelihood for the rural families that have guarded this tradition.

**KEYWORDS:** artisanal fruit preserves, biocultural, patrimonialization of the territory, semi-arid ecosystems.

---

### INTRODUCCIÓN

Hace más de tres siglos en la región de Magdalena-Ímuri, Sonora habitaban los pimas altos (Akimel O’odham -“gente de la ribera”-) (Álvarez, 1985). En ese territorio, durante la era de las misiones (1667-1768) (Nabhan *et al.*, 2010), se introdujeron diversos cultivos, entre ellos especies frutales como membrillero (*Cydonia oblonga* Mill.), granado (*Punica granatum* L.), durazno (*Prunus persica* (L.) Batsch), manzano (*Malus domestica* (Suckow) Borkh.), chabacano (*Prunus armeniaca* Marshall) e higuera (*Ficus carica* L.) (Pfefferkorn, 1795; García-Yáñez y Emanuel, 2020). Iniciando un proceso de adaptación y adopción de especies vegetales provenientes de Europa. Mediante la transmisión de conocimientos de generación en generación, el establecimiento y manejo de cultivos frutales se mantienen hoy en día, algunos como huertos

de traspatio y otros como pequeñas huertas comerciales, mismos que son reconocidos por Nabhan *et al.*, 2010 como “refugios de conservación” y resistencia frente a la reestructuración productiva impulsada por políticas en favor de la globalización agroalimentaria.

En México, refugios similares en otros contextos bioculturales han sido llamados huertos o huertas familiares, huertos caseros, patios, traspacios, solares o jardines familiares (Mariaca, 2012; Ordoñez *et al.*, 2018; Andablo-Reyes *et al.*, 2023; García, 2023). En ese sentido, un huerto ha sido descrito como un reservorio de germoplasma de diversas especies. En un nivel más amplio, se trata de un agroecosistema (González, 2007; Sarandón (2014), o de un tipo de agroecosistema forestal tradicional; definido como la representación de diversas “formas de manejo de la tierra que integran componentes forestales,

agrícolas y culturales e interactúan en la obtención de beneficios ecológicos, socioculturales y económicos” (Mena-Jiménez *et al.*, 2024: 2). Generalmente son manejados por familias y tienen funciones muy específicas como complementar la dieta familiar y proveer ingresos adicionales. Además, son espacios utilizados para realizar actividades de esparcimiento o recreación, por lo que preservan y enriquecen los valores bioculturales (Ruenes y Montañez, 2016; Guadarrama *et al.*, 2020).

La mayoría de los estudios han considerado a los huertos como un sistema agroforestal (Moreno-Calles *et al.*, 2013 y 2016; Zurita-Vásquez *et al.*, 2020; Mena-Jiménez *et al.*, 2024). Geográficamente éstos se han centrado, sobre todo, en el altiplano y sur del país (Mariaca, 2012; García-Flores *et al.*, 2016; Ordoñez, 2018), existiendo escasos estudios que evidencien estos sistemas en las comunidades norteadas, (Andablo-Reyes *et al.*, 2023). Por esa razón esta investigación realizada en el noroeste del país, se centra en los agroecosistemas del membrillero, un árbol caducifolio perteneciente a la familia Rosaceae que convive en estos sistemas de producción con otras especies frutales. En la región, dos tipos de agroecosistema fueron estudiados: la huerta comercial y el huerto de traspatio, ambos caracterizados por tener propósitos de producción ligada al procesamiento artesanal de frutas; pero diferenciados por su organización, manejo y motivos de preservación.

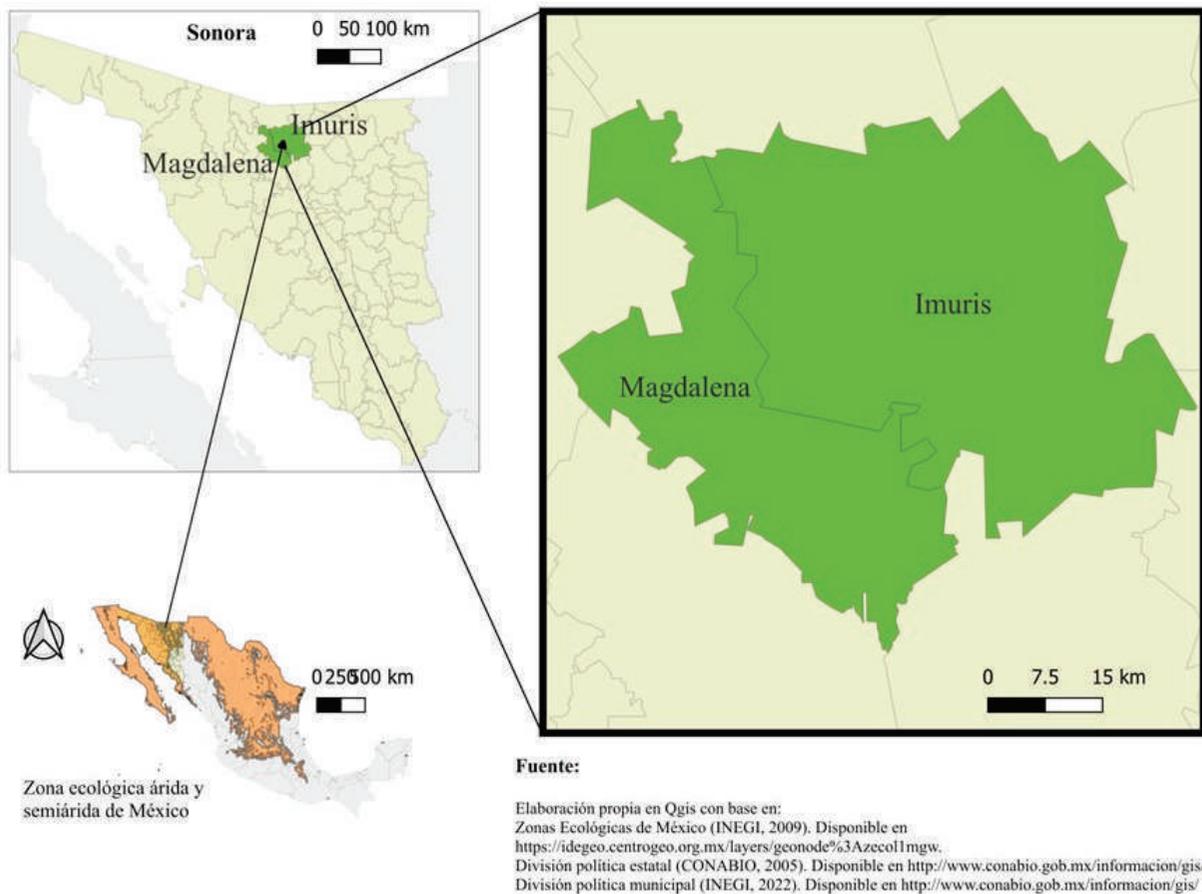
En la actualidad, el consumo de membrillo como fruto fresco no es muy común debido a su astringencia y dureza (Kafkas *et al.*, 2018). Desde la antigüedad, por su alto contenido de pectina (Hummerer *et al.*, 2012), su principal uso que ha sido la elaboración de conservas (Bayav y Şahin, 2023) como jaleas, mermeladas, cajeta o ates y fruta en almíbar; salsas, postres, fermentados y licores; y otras innovaciones culinarias principalmente en escala artesanal y/o casera. Además, otras partes del árbol son aprovechadas en la medicina, perfumería, ebanistería y como porta injertos, principalmente de la pera (*Pyrus communis* L.) (Macías y Grijalva, 2005; Hernández *et al.*, 2013; Kafkas *et al.*, 2018; Abdollahi, 2019).

El tema del membrillo ha sido estudiado desde disciplinas como las ciencias agrícolas (Macías y Grijalva, 2005; Hummer *et al.*, 2012; Cólica, 2017; Bonomelli y Barrera, 2021), biológicas (Kafkas *et al.*, 2018; Abdohalli, 2019) y sociales (Hernández *et al.*, 2013; Gallego y Hernández, 2021; Terrazas-Gómez *et al.*, 2022), generalmente en temas económicos, dejando un vacío de trabajos abordados desde la perspectiva biocultural. Por tales motivos surgen los siguientes cuestionamientos: ¿cuál es la historia del membrillo y los agroecosistemas productivos en el sitio de estudio? ¿cómo son los agroecosistemas de producción de membrillo para la elaboración de conservas artesanales en Magdalena-Ímuris, Sonora? y ¿cuáles son las contribuciones y significados de estos sistemas en el contexto local de la región? En ese sentido, y con la intención de ampliar los estudios sobre los agroecosistemas del noroeste del país, el propósito de este trabajo es caracterizar histórica, etnobotánica y bioculturalmente los agroecosistemas de membrillo de la región Magdalena-Ímuris, Sonora.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio.** La región de Magdalena-Ímuris, Sonora, se ubica en la zona ecológica árida y semiárida de México (Ordoñez *et al.*, 2018) donde es común observar condiciones de sequía extrema y prolongada, así como escasa cobertura vegetal. Dicha región, localizada en el Distrito de Desarrollo Rural 140, se configura a partir de la interacción entre las comunidades de dos municipios ubicados en el estado de Sonora (Figura 1). Por una parte, se consideró la cabecera municipal de Magdalena de Kino, la comunidad de El Cerro, la localidad de San Ignacio y la comunidad de La Bedolla, pertenecientes al municipio de Magdalena; y por otra, se contempló la comunidad de La Mesa en el municipio de Ímuris.

En conjunto, la región tiene una extensión territorial que alcanza 3,409.4 km (INEGI, 2020a) y se localiza a una altura promedio de 780 msnm. El clima es de seco semicálido a semiseco templado con un rango de temperaturas de 12-22 °C y con precipitaciones



**Figura 1.** Configuración de la región de estudio.

de 300 a 700 mm (INEGI, 2010a y 2010b). Los tipos de suelo en la región son xerosol, regosol, castañozem, feozem y yermosol, y predomina una textura con tendencia arenosa (Macías *et al.*, 2007). La vegetación se compone principalmente por matorrales, bosques, pastizales, mezquitales y vegetación de galería (INEGI, 2010a y 2010b). Los elementos sociodemográficos y económicos se incluyen en la Tabla 1.

Dicha zona, resguarda los frutales de la época de las misiones (Nabhan *et al.*, 2010) y se caracteriza por compartir fuertes vínculos históricos, económicos y culturales que se articulan por las relaciones derivadas de la producción de membrillo y su procesamiento artesanal en conservas como: cajeta o ate, mermelada, jalea y fruta en almíbar (Gallego y Hernández, 2021).

**Tabla 1.** Elementos sociodemográficos y económicos.

COMUNIDAD	AÑO	MUJERES	HOMBRES	TOTAL DE HABITANTES
Magdalena de Kino	2020	14 859	14 848	29 707
San Ignacio	2020	454	420	874
La Mesa	2020	183	206	389
<b>Principales actividades económicas (2023)</b>				
Comercio y servicios.				

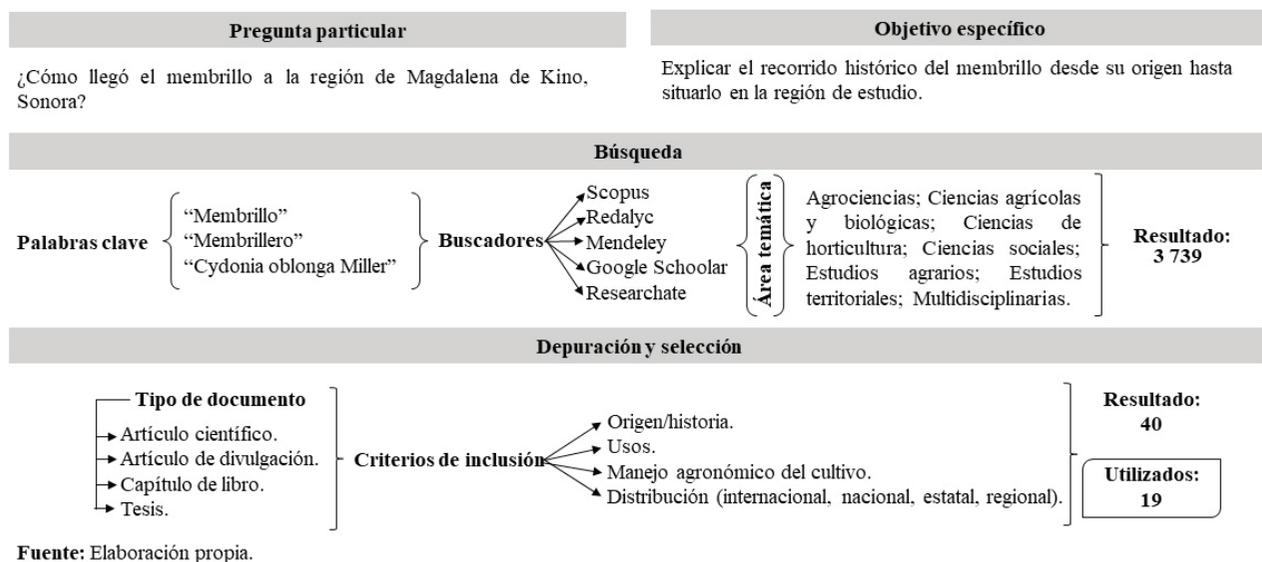
**Fuente:** Elaboración propia con base en INEGI, 2020b y Gobierno de México, 2023a y 2023b.

En ese territorio se conjuga una variedad de atractivos que se han sostenido en el tiempo y espacio para recibir al turismo cultural y religioso, principalmente por su gastronomía, monumentos y belleza natural. Es común encontrar turistas de otros municipios del estado y grupos originarios como los *yoremes* (yaquis y mayos) y *Tohono O'odham*, siendo también un destino muy llamativo para el turismo proveniente de Arizona, EE.UU. Ambos municipios pertenecen a la Ruta de las Misiones -recorrido que contempla las principales misiones que fundó el padre Eusebio Francisco Kino en el noroeste de Sonora- y Magdalena de Kino es reconocido desde 2012 como Pueblo Mágico de México (SECTUR, 2019). La oferta turística permite observar petroglifos, herencia de los primeros pobladores, paisajes naturales, edificaciones antiguas, monumentos históricos y los restos mortales del padre Kino. Las festividades más importante son el Festival Cultural Kino (mes de mayo); las tradicionales fiestas en honor a San Francisco Javier (mes de octubre) en Magdalena de Kino; las fiestas en honor a San Ignacio de Loyola (mes de julio); y la Feria del Membrillo (mes de agosto) en San Ignacio.

**Descripción metodológica.** A través de una metodología de investigación mixta, se caracterizaron los dos agroecosistemas de membrillo, en tres dimensiones: histórica, etnobotánica y biocultural.

**1) Histórica.** Se realizó una revisión documental en buscadores académicos especializados a fin de conocer el estado del arte sobre estudios que abordan el tema del membrillo, para complementar se consideraron algunas fuentes multimedia -páginas web- (Figura 2). La información se organizó en una matriz de *Microsoft Excel* (Versión 2401) y se realizó un análisis histórico (Andablo-Reyes et al., 2023) para situar el origen del membrillo y determinar su recorrido hasta la región de estudio.

**2) Etnobotánica y biocultural.** Se llevó a cabo un transecto biocultural de observación (Moreno-Calles et al., 2012) por la región de estudio, complementado con la georreferenciación de los agroecosistemas, a través de las aplicaciones móviles *GPS Maps Measure* y *Fields Area Measure*. Tal técnica permitió contabilizar los espacios de resguardo del membrillo. Para la determinación de las dimensiones de los agroecosistemas se utilizaron las aplicaciones móviles *GPS Maps Measure* y *Fields Area Measure*. En cada agroecosistema se estudió la composición florística. Para el inventario de plantas, se hizo un recorrido en compañía del propietario/a del predio, cuando fue posible. En un formato de observación se registraron los componentes vegetales, el uso del suelo y el arreglo espacial y, en algunos casos, se tomaron fotografías. Ello permitió contextualizar la biodiversidad de los espacios y reforzó la comprensión de su organización.



**Figura 2.** Métodos y técnicas: revisión del estado del arte.

En el ámbito social se realizó una reunión informativa con la población en general y sus autoridades, así como entrevistas semiestructuradas con las y los propietarios de los agroecosistemas estudiados.

**Trabajo de campo:** para la caracterización etnobotánica y biocultural de los agroecosistemas se realizaron varias actividades en las comunidades de la región de estudio entre el 01 de marzo de 2022 y el 03 de febrero de 2023. Dada la inexistencia de registro de tales agroecosistemas, el primer recorrido tuvo como propósito localizar aquellos sitios que tuviesen al menos un árbol de membrillo, como primer criterio de inclusión en los agroecosistemas correspondientes a los huertos de traspatio; y que transformasen el fruto localmente y de manera artesanal, en el caso de las huertas comerciales. En este universo, a través del muestreo por conveniencia (Valles, 1999: 92) y mediante la aprobación verbal de los participantes, se aplicaron 18 entrevistas semiestructuradas a propietarios de los dos agroecosistemas: nueve a los de las huertas comerciales, ubicadas en la comunidad de San Ignacio; y nueve a los de los huertos de traspatio: tres en la comunidad de San Ignacio, dos en Magdalena de Kino y cuatro en La Mesa.

Las entrevistas se grabaron en audio y el cuestionario utilizado se cargó en la aplicación móvil Kobo Collect v1.25.1, lo que permitió recopilar datos cuantitativos e información cualitativa a través de una serie de preguntas para: 1) estimar cuánto membrillo se produce actualmente en la región de estudio; 2) identificar las labores culturales de manejo del cultivo; 3) determinar los usos y fines productivos de las frutas en la región; 4) identificar la cosmovisión local con relación al membrillo; 5) reconocer los motivos de la conservación del membrillo en la región; 6) comprender la organización de los espacios.

**Procesamiento de la información.** Para tal propósito se realizaron los siguientes pasos:

1. Captura de la información del conteo de espacios de resguardo del membrillo.
2. Vinculación de los datos de georreferenciación con *Google Earth*.

3. Carga y respaldo de las grabaciones de audio de las entrevistas.
4. Descarga de la matriz de datos generada por *Kobo Collect*.
5. Transcripción manual de entrevistas.
6. Codificación manual de la información.
7. Generación de tablas de Excel (*Microsoft Office*) con grupos de información.
8. Captura de datos obtenidos a través de la observación y notas de campo.
9. Bosquejo del espacio productivo en Word (*Microsoft Office*).

La contextualización de la biodiversidad se organizó en dos grupos:

- 1) Alimentario, que incluyó cultivos permanentes o leñosos (Moreno-Calles *et al.*, 2016) y cultivos de ciclo corto; y
- 2) Otras plantas, donde se introdujeron componentes ornamentales y medicinales.

Para la identificación taxonómica se consultaron la Red de Herbarios del Noroeste de México (<https://www.herbanwmex.net/portal/checklists/checklist.php?clid=3370&pid=92>), el Herbario de la Universidad de Sonora (<http://herbario.uson.mx/recursos/flora-endemica/>) y la plataforma *Plants of the World Online* (<https://powo.science.kew.org/>).

Por último, se procesó la información de los sitios georreferenciados en el programa *QGIS 3.34.0*; se elaboraron dos arreglos espaciales organizados por estratos vegetales (Caballero, 1992), uno de una huerta comercial y otro de un huerto de traspatio; se realizó la triangulación de datos (Okuda y Gómez-Restrepo, 2005); y se hizo un análisis temático de la información (Braun y Clarke, 2008).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Caracterización histórica.** El centro de origen del membrillo es Dagestán y Talysh, en la Transcaucasia y Norte de Irán. Se considera nativo en Irak, Irán, Tayikistán, Uzbekistán, Armenia, Azerbaiyán, Georgia, Pakistán, Afganistán y en la región de Cachemira. Aparentemente, se han encontrado evidencias de su domesticación en Mesopotamia, hace 5 000 a 4 000 años a.C., y tiempo después, se ha cultivado a finales del siglo XIX en Asia, Europa y América (Abdollahi, 2019). Se ha documentado su difusión primero en Anatolia, Ucrania, Grecia, Siria y Turkmenia; después en Afganistán, Italia, República Checa, Hungría, Polonia, España y Francia; y finalmente, en Gran Bretaña, América del Norte y América Latina (Kafkas *et al.*, 2018; Abdollahi, 2019).

El material genético del membrillero introducido en la región de Magdalena-Ímuris, Sonora, provino específicamente de la zona suroccidental de Europa (García-Yáñez y Emmanuel, 2020). Abdollahi (2019), señala que esta especie arribó a la zona central de ese continente como resultado de las expediciones de Alejandro Magno a Asia y África y a través de los siglos se fue esparciendo hasta llegar a España. Desde ese punto, el membrillero junto con otros árboles frutales como granado, higuera, duraznero, manzano y albaricoque fueron embarcados hacia América como parte de los procesos de colonización (Gallego, 2020: 129). El membrillero llegó a Latinoamérica desde España y Portugal para establecerse en Argentina, Uruguay y Chile (Cólica, 2017). Después de un siglo del inicio del periodo colonial (1521) en México, el padre Kino recibió la encomienda de implementar el programa misional en el noroeste.

Esa zona era habitada por los Pimas Altos, un grupo originario seminómada que se dedicaba, principalmente, a la recolección y cacería (Ortega, 2010). Aunque sus integrantes vivían de manera muy dispersa, se ha documentado que contaban con importantes asentamientos al margen de los ríos Magdalena y Altar (Hopkins, 1996). Por tal motivo, Álvarez (1985) considera que en el periodo prehispánico pudiesen haber existido dos complejos agrícolas en el noroeste de la Árido-América (Andablo-

Reyes *et al.*, 2023). Sin embargo, la autora señala que tal evidencia se relaciona con los grupos que habitaban Trincheras, Patayán, el Río Sonora, Huatabampo en Sonora y Casas Grandes en Chihuahua, sin mencionar la región de Magdalena-Ímuris, Sonora.

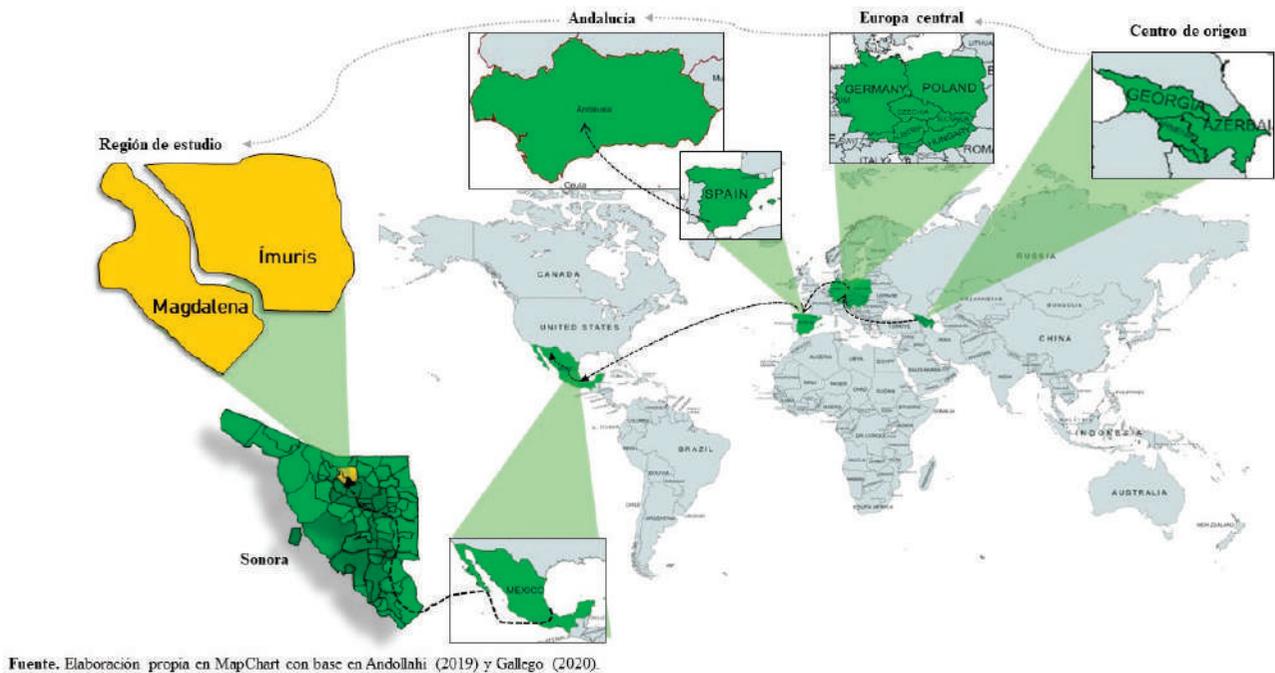
El sistema misional consistía (además de la evangelización) en la profunda transformación de las relaciones sociales, culturales, económicas y políticas de los pueblos originarios (Hausberger, 1993). El objetivo era la integración de las comunidades indígenas con una economía basada en la agricultura y la ganadería (Ortega, 2010). En la última etapa de expansión del sistema misional en México, el padre Kino fundó 25 pueblos en la Pimería Alta entre los que se incluyen, Magdalena de Kino, San Ignacio e Ímuris (1687). Las interrelaciones construidas entre misiones y la casi nula participación de los españoles en dicha transformación favoreció esta fundación.

La literatura señala que la Pimería Alta poseía el territorio más fértil (Nentuig, 1977), por tanto, las misiones se construyeron en las mejores tierras para cultivo y pastoreo, lo que permitió aumentar los recursos alimentarios de los grupos originarios y finalmente volverse sedentarios (Ortega, 2010). Además, la introducción de técnicas de irrigación a través de acequias (Ortega, 2010), en materia agrícola, fue una de las principales herencias de los jesuitas para la introducción del cultivo de árboles frutales. El árbol de membrillo llegó a Sonora junto con el padre Kino (López, 1998), en conjunto con otros frutales como granados, durazneros, chabacanos (albaricoques), higueras, perales, ciruelos y cítricos como limones y naranjos (Pfefferkorn, 1795). Un siglo después de la solidificación del sistema misional en el noroeste de México, Pfefferkorn (1795) afirmó: “estas frutas son superiores en tamaño, sabor, jugosidad y dulce a las que se producen en Europa”, “en toda mi vida nunca he comido tan deliciosos membrillos como los que se dan en Sonora”. Actualmente es posible argumentar que de ese material genético con más de tres siglos de historia surgieron los primeros agroecosistemas de membrillo, específicamente ubicados en la comunidad de San Ignacio (Figura 3).

Para 1905, 218 años después de la consolidación del sistema misional, el entonces nombrado distrito de Magdalena producía al menos 200 toneladas de membrillo que, de acuerdo con las notas del prefecto de esa época, se consumía dentro del estado (Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, 1906). Durante las siguientes décadas, la importancia de la región como productora de frutas ha sido relatada por conocedores locales y diversos miembros de la comunidad, quienes mencionan cómo dicha zona era una de las principales abastecedoras de la empresa Jumex: “por ejemplo, la ciruela, en los años sesenta era bonito aquí porque mirabas tanto entrar y salir trailers llenos de ciruela, bonitos...” (testimonio de entrevista). En el año de 1975 la junta de regentes de la *University of Texas System* publicó un mapa donde se muestra sutilmente a la región noroeste del país como productora de frutales, en donde destaca el estado de Sonora. Entre 1980 y 1990, a nivel estatal se alcanzó el pico de producción más alto que rebasó las 6,000 toneladas (Gallego y Hernández, 2021). Sin embargo, ese mismo periodo es donde se empieza a notar el declive en la producción.

En 1985 las huertas comerciales, generalmente ubicadas al margen del río, sufrieron un marcado descenso por una fuerte creciente que arrasó con sitios completos. Otra razón a la que se le atribuye ese fenómeno es la pudrición tejana, una enfermedad causada por el hongo (*Phymatotrichum omnivorum*) (Gallego, 2020: 140). Por último, esa región es ejemplo de los cambios estructurales derivados de la globalización agroalimentaria, lo que repercutió fuertemente en los volúmenes de producción (Gallego y Hernández, 2021) y en la reconversión de esos sistemas para la producción de hortalizas.

Hasta 2019, el mayor productor de membrillo a nivel internacional fue Turquía (Bayav y Şahin, 2023). En México, durante el periodo 2005-2020 los principales estados con mayor promedio de producción fueron Durango (65%), Chihuahua (10%), Jalisco (9%), Zacatecas (6%) y Sonora (5%). En esta última entidad, a pesar de su drástico decremento durante la primera mitad de los años noventa (Gallego y Hernández, 2021), los municipios de Ímuris, Magdalena, Villa Hidalgo, Bacerac y Bavispe fueron los que figuraron en las estadísticas de producción agrícola hasta el 2020 (SIAP, 2021). No obstante, Magdalena-Ímuris es la región culturalmente reconocida como territorio



**Figura 3.** Recorrido del membrillo: centro de origen hacia la región de Magdalena-Ímuris, Sonora.

membrillero. A pesar de las políticas en contra de la lógica productiva de ese tipo de sistemas, actualmente, es posible estimar una producción aproximada de 34 toneladas de membrillo al año, dependiendo de las condiciones climáticas que, de acuerdo con los productores, influyen en el desarrollo del fruto (testimonio de entrevista).

**Caracterización etnobotánica de ambos agroecosistemas.** En la región se reconocen dos variedades de membrillo, identificadas como “criollas” que se han adaptado a las características edafoclimáticas de la zona (Macías y Grijalva, 2005). Dichas variedades se nombran de acuerdo con el mes del año en que alcanzan la madurez, “agosteño” y “de octubre” y se diferencian de la siguiente manera: el primero es firme, de color verde-amarillo y de sabor astringente; y el segundo es de textura blanda, color amarillo y sabor agridulce -no tan astringente- (Figura 4). De acuerdo con los autores, el cultivo de ambas requiere suelos con textura limosa en la capa superior y de arcillosa a limosa en el subsuelo, con capacidad de retención de humedad y pH ligeramente ácido (5.6-7.2); se adapta a

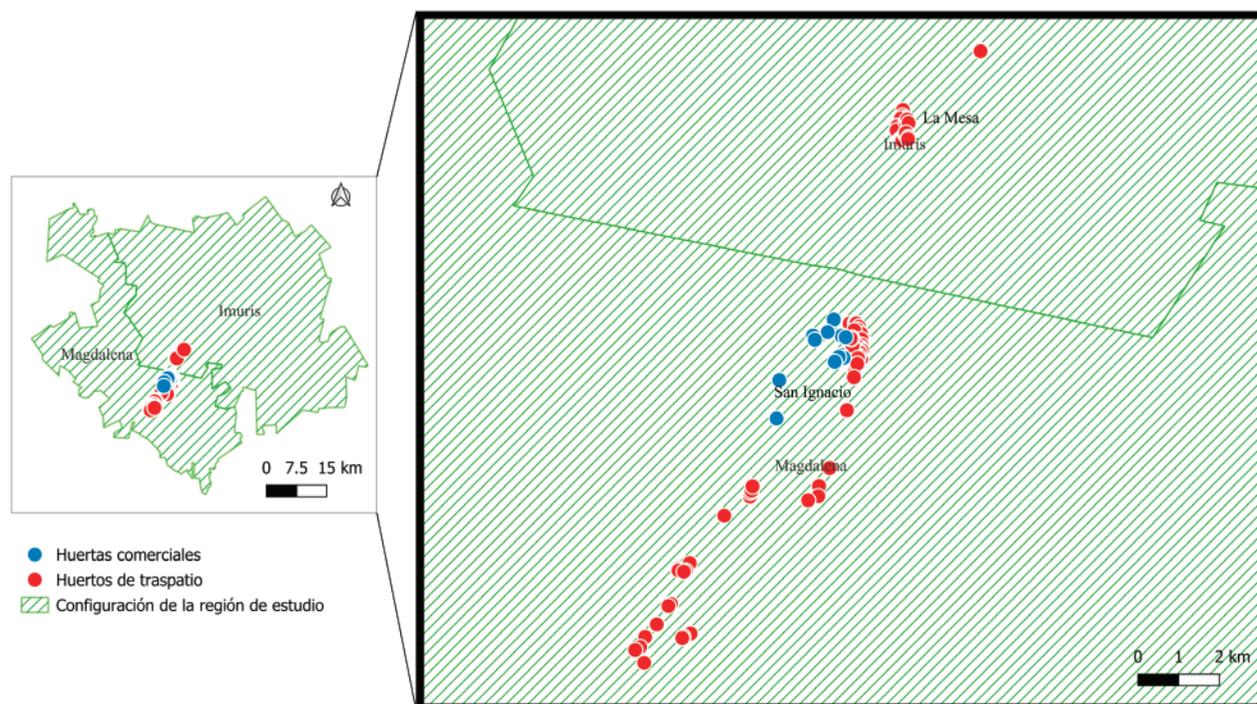
condiciones climáticas de templadas a extremas -tanto frías como cálidas-; y exige de 100-500 horas de frío para satisfacer sus necesidades de descanso invernal, así como suficiente aire y luz.

El último registro del número de espacios productivos de membrillo en la región fue documentado por Macías y Grijalva quienes, en 2005, contabilizaron 72 hectáreas de ese cultivo distribuidas entre 63 productores (p. 96). Para 2018, se estimó una superficie de apenas 13 hectáreas, cinco en el municipio de Magdalena y ocho en Ímuris (SIAP, 2020). En el 2023 de acuerdo con los transectos y mapeos realizados, se identificaron al menos 95 espacios de producción de membrillo que, con base en sus dimensiones, composición y fines productivos fueron categorizadas como agroecosistemas: el primero bajo el nombre de huerta comercial y, el segundo, llamado huerto de traspatio (Figura 5).

**La huerta comercial.** Ubicadas principalmente en la localidad de San Ignacio, se localizaron 12 huertas comerciales



**Figura 4.** Variedades de membrillo locales: “agosteño” (izquierda) y “de octubre” (derecha).



**Fuente:** Elaboración propia en Google Earth y Qgis con base en trabajo de campo realizado del 01 de marzo de 2022 al 03 de febrero de 2023.

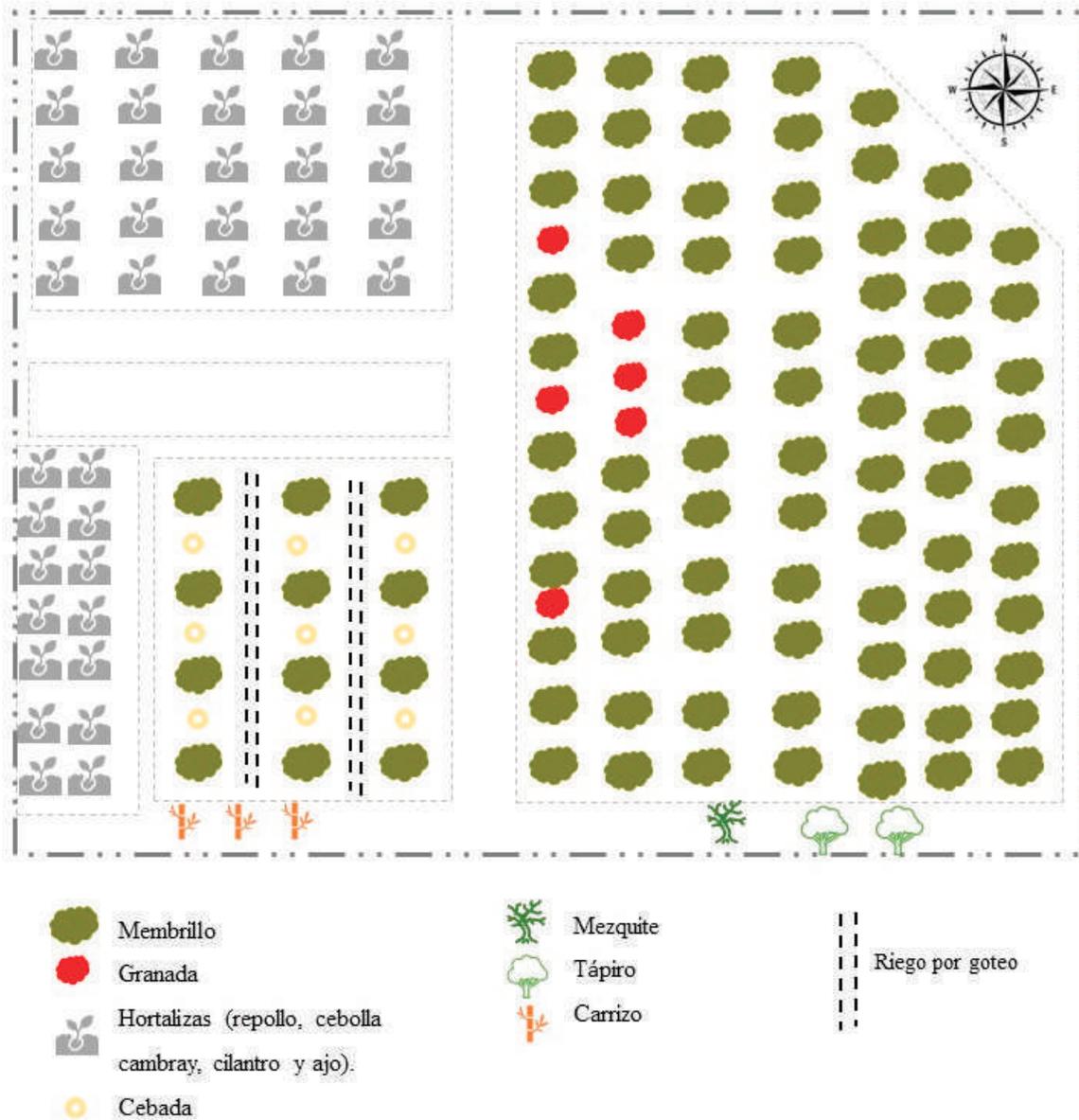
**Figura 5.** Geolocalización de agroecosistemas de membrillo en la región de Magdalena-Ímuris, Sonora.

de pequeña escala, no obstante, se recopilaron datos de nueve sitios. Se trata de un tipo de agroecosistema de pequeña escala con dimensiones que van de 1,500 metros cuadrados hasta cinco hectáreas, compuesto principalmente por membrilleros (100-3,400 individuos) con una antigüedad desde dos hasta 100 años (Figura 6), cuyos destinos de la producción son la venta para el consumo en fresco (48 %) y la transformación artesanal en conservas (43 %), principalmente cajeta, el resto generalmente se comparte con familiares y amigos. Este tipo de huertas son distintas a lo que explica Urbina (2000), quien las define como “una empresa dedicada a la producción de fruta” para consumo en fresco o para su transformación y con fines específicamente económicos.

La huerta comercial de membrillo tiene dinámicas diferente a lo que comúnmente se conoce como una producción de pequeña escala. Por ejemplo, en huertas de mango de los estados de Oaxaca y Chiapas, Ordoñez-Trujillo *et al.* (2023) consideraron como producciones de pequeña escala a espacios de hasta 10 hectáreas, con baja capacidad técnica y financiera. No obstante,

en la región de Magdalena-Ímuris, Sonora, ninguno de los espacios contabilizados para esta categoría alcanzó tal dimensión, de hecho, la superficie promedio de las nueve huertas comerciales contempladas en el estudio fue de 2.2 ha.

**Biodiversidad en la huerta comercial.** Se encontró, que existe una diversidad de plantas que coexisten con el membrillero dentro y/o alrededor de este tipo de agroecosistemas (Tabla 2). Entre las que se identificaron 29 especies, de las que 11 son nativas: tejocote (*Crataegus mexicana* spp.) quelites como choal (*Chenopodium berlandieri* Moq.), bledo (*Amaranthus palmeri* S. Watson.), trébol (*Melilotus indica* (L.) All.) y diente de león (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.); árboles y arbustos como carrizo (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud), mezquite (*Prosopis velutina* Wootton), tápиро (*Sambucus canadensis* L.), sauce (*Salix bonplandiana* Kunth.) y álamo (*Populus alba* L.). Y 18 son introducidas, resaltando las especies frutales anteriormente mencionadas, algunas hortalizas como repollo (*Brassica oleracea* L.), cebolla cambray (*Allium*



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 6.** Arreglo espacial de una huerta comercial.

*fistulosum* L.), cebolla bola (*Allium cepa* L.), cilantro (*Coriandrum sativum* L.) y ajo (*Allium sativum* L.); y especies forrajeras como alfalfa (*Medicago sativa* L.) y zacate Jhonson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.).

Para el caso de los frutales que están en asociación con el membrillero, sobresalen especies como el duraznero y granado. Los principales propósitos de tal combinación son el autoconsumo y venta regional del fruto fresco, y

la transformación artesanal en conservas, generalmente para autoconsumo. Además, en una de las huertas se observó el libre pastoreo ocasional de becerros de pre-engorda para la exportación.

**Los actores de la huerta comercial.** Estos espacios son manejados principalmente por sus propietarios (hombres), pero en ocasiones se requiere de la contratación temporal de empleados, especialmente cuando

**Tabla 2.** Diversidad de plantas que coexisten con el membrillero en las huertas comerciales.

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>USOS</b>
<b>Alimentario: especies frutales</b>			
<i>Citrus limon</i> (L). Burm. F.	Rutaceae	Limero	Autoconsumo
<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Rosaceae	Tejocote	Autoconsumo
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Rosaceae	Membrillero	Elaboración de conservas de frutas artesanales
<i>Diospyros</i> sp.	Ebenaceae	Pérsimo	Autoconsumo
<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae	Higuera	Elaboración de conservas de frutas artesanales
<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae	Olivo	Curtido de aceituna
<i>Prunus armeniaca</i> L.	Rosaceae	Chabacano o albaricoque	Elaboración de conservas de frutas artesanales
<i>Prunus persica</i> (L). Batsch.	Rosaceae	Duraznero	Elaboración de conservas de frutas artesanales
<i>Punica granatum</i> L.	Lythraceae	Granado	Autoconsumo
<i>Pyrus communis</i> L.	Rosaceae	Peral	Autoconsumo
<i>Vitis vinifera</i> L.	Vitaceae	Vid	Autoconsumo
<b>Alimentario: cultivos de ciclo corto dentro o alrededor de la huerta</b>			
<i>Allium cepa</i> L.	Amaryllidaceae	Cebolla bola	Venta
<i>Allium fistulosum</i> L.	Amaryllidaceae	Cebolla cambray	Venta
<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae	Ajo	Venta
<i>Brassica oleracea</i> L.	Brassicaceae	Repollo	Venta
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	Cilantro	Venta
<b>Alimentario: especies vegetales comestibles silvestres</b>			
<i>Amaranthus palmeri</i> S. Watson.	Amaranthaceae	Bledo	Ninguno/pastoreo ocasional
<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.	Amaranthaceae	Choal	Ninguno
<i>Melilotus indicus</i> (L) All.	Fabaceae	Trébol	Ninguno
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	Astaraceae	Diente de león	Ninguno
<b>Otras plantas: cultivos para forraje</b>			
<i>Medicago sativa</i> L.	Fabaceae	Alfalfa	Venta
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Poaceae	Cebada	Ninguno
<i>Sorghum halepense</i> (L). Pers.	Poaceae	Zacate Johnson	Forraje
<b>Otras plantas: varios</b>			
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	Hierba correhuela	Ninguno
<i>Phragmites australis</i> (Cav). Trin. Ex Steud.	Poaceae	Carrizo	Ninguno
<i>Populus alba</i> L.	Salicaceae	Álamo	Sombra
<i>Prosopis velutina</i> Wooton.	Fabaceae	Mezquite	Sombra
<i>Salix bonplandiana</i> Kunth.	Salicaceae	Sauce	Ninguno
<i>Sambucus canadensis</i> L.	Adoxaceae	Tápiro	Ninguno

**Fuente:** Elaboración propia.

el responsable es adulto mayor. Lo que coincide con la forma de manejo de las huertas comerciales que señala Urbina (2000), quien explica que las labores generalmente son realizadas de manera familiar pero que, ocasionalmente, se recurre a la contratación externa para ciertas actividades como poda y recolección. Tal información es relevante debido a que seis de los nueve entrevistados son mayores de 60 años. El nivel de escolaridad de los productores es diverso, cinco estudiaron solo la primaria (dos de ellos no la culminaron), uno estudió hasta secundaria, uno hasta preparatoria, otro realizó una carrera técnica y uno tiene estudios de posgrado.

El perfil sociodemográfico de los productores permitió observar la diversificación de actividades económicas para la obtención de ingresos. Cinco de los seis adultos mayores se dedican casi exclusivamente al cuidado de la huerta, sin embargo, ese no es su sustento principal. De los nueve entrevistados, dos obtienen sus ingresos principales mediante la ganadería; uno se dedica al manejo y administración de ranchos; uno es propietario de una comercializadora de agroquímicos, uno es propietario de una tienda de abarrotes y dos son jubilados. Cinco de los entrevistados tienen tierras que generalmente rentan para el cultivo de hortalizas. Y solo dos de ellos elaboran cajeta artesanal de membrillo. En ninguno de los casos, el manejo de la huerta provee el sustento principal para el productor y su familia, sin embargo, los ingresos obtenidos en temporada de cosecha son muy importantes.

**Manejo agronómico del cultivo de membrillo.** Entre los meses de diciembre y febrero, los productores realizan una selección del material vegetal que, consideran, representan el mayor potencial para la propagación exitosa del membrillero, a través de hijuelos o “chupones”, como se le conoce localmente, obtenidos de la misma huerta o de las huertas más antiguas de la comunidad. El indicador es que el árbol haya defoliado, es decir, que entre en un estado de letargo (Gil, 1999). El sistema de plantación es rectangular con distancias variables entre árbol (3, 4, 5, 6 u 8 metros) y entre filas (5, 6, 10 o 15 metros) y en marco real (con estructuras de 3 x 3,

5 x 5 o 6 x 6 metros). La variedad que predomina es la “de octubre”, sin embargo, en ocho de los nueve sitios se mencionó que cuentan con algunos membrilleros “agostefios”.

El manejo agronómico en este agroecosistema generalmente conlleva el uso de equipo agrícola como tractor, rastra de disco y arado. El control de arvenses usualmente se realiza de manera mecánica y/o manual, sin embargo, en dos de nueve espacios se utiliza glifosato, principalmente, para eliminar el bleo y el zacate Johnson. En prácticas de fertilización resalta el uso de fertilizantes sintéticos (Urea) en cinco espacios y en uno se mencionó el empleo de bioinsumos (fertilizante líquido a base de pescado -comprado- y lixiviado de lombriz -producido-). Por otra parte, ocho productores indicaron que incorporan abonos orgánicos como estiércol de ganado bovino, gallinaza, hojas secas de los mismos árboles y, en un caso, *humus* y composta. Señalaron que ese tipo de prácticas tienen efectos positivos en la fertilidad del suelo, lo que incrementa el rendimiento de la productividad y es de bajo costo. Dos insectos-plaga fueron mencionados en las entrevistas, el gusano quemador (*Hylesia nigricans*) y gusano barrenador (*Cochliomyia hominivorax*), ambos combatidos por dos productores mediante el uso de plaguicidas de síntesis química (*methomyl* y *metil-paration*). Uno de los productores mencionó que en años pasados las autoridades sanitarias facilitaron un método biológico (huevecillos de un tipo de avispa) eficiente para el control de la mancha de fuego (*Erwinia amylovora*) en la región, que en ese momento había detectado en su huerta, sin embargo, este fenómeno no se reportó en ninguna de las otras entrevistas a productores.

Este tipo de agroecosistema se riega de acuerdo con las necesidades de cada espacio y la disponibilidad de agua. Por ejemplo, una vez por semana, cada diez o doce días o dos veces al mes. En la mayoría de las huertas (con excepción de una que lo realiza por goteo), el riego es rodado o por gravedad. Esa práctica genera el desperdicio de grandes cantidades de agua puesto que se inunda por periodos de seis hasta, en ocasiones, 48 horas. El origen del agua para esa actividad es,

mayormente (seis de nueve), un yacimiento natural ubicado en el camino que conecta las comunidades de San Ignacio y La Mesa; dos sitios se abastecen mediante un pozo comunal y uno cuenta con un represo.

La poda no es una actividad que se realice sistemáticamente entre los productores de membrillo, generalmente se realiza una vez al año o cada dos años, entre los meses de noviembre a febrero periodo correspondiente a la etapa de letargo de la planta, con el principal objetivo de retirar las ramas del árbol que hayan envejecido o se hayan secado. En el pasado, una práctica común era el cultivo intercalado de hortalizas, algodón y/o forraje para el ganado, sin embargo, actualmente no se realiza de manera frecuente (sólo dos de nueve entrevistados mencionaron que lo hacen ocasionalmente).

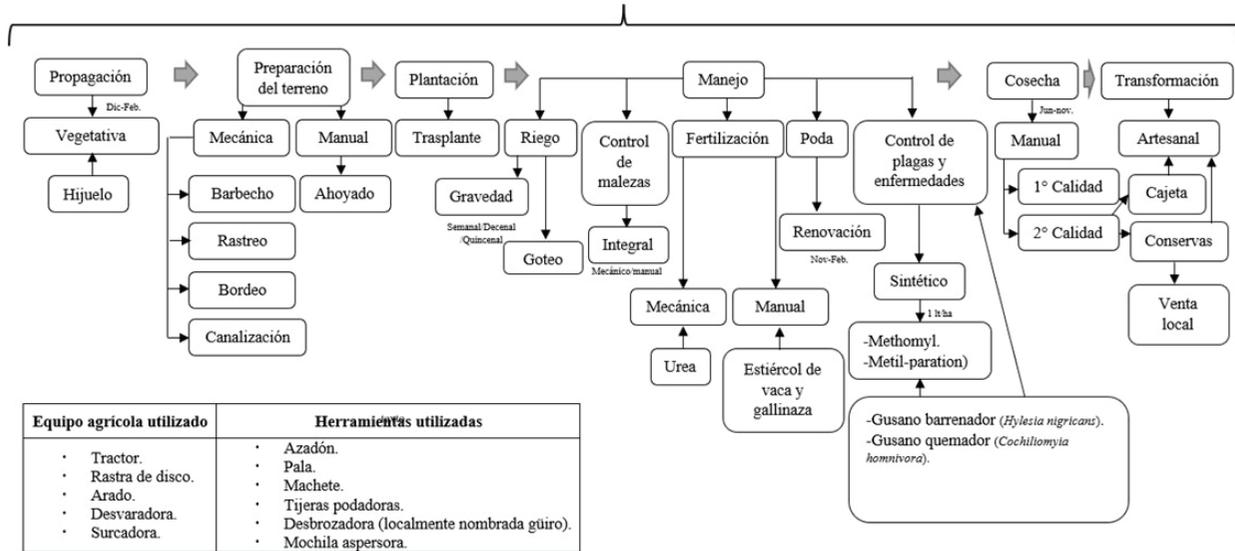
La técnica de cosecha del membrillo es manual y se lleva a cabo desde principios de agosto y hasta finales de noviembre, dependiendo de la variedad que se trate y de las condiciones climáticas del año. Los frutos se clasifican en dos calidades de acuerdo con los siguientes criterios locales: de primera calidad, cuando el fruto presente un tamaño de mediano a grande, de color amarillo y textura firme. Este es comercializado de manera regional y en mercados cercanos para su consumo en fresco; y de segunda calidad, son aquellos frutos de tamaño pequeño, con manchas y textura más blanda. Estos generalmente maduran en el árbol y su destino principal es la transformación local en conservas artesanales, principalmente cajeta. Véase la Figura 7 para observar la síntesis del manejo agronómico y especificaciones del cultivo de membrillo en la región de estudio.

**El huerto de traspatio.** En la zona de estudio se localizaron 83 huertos de traspatio, 40 en San Ignacio, 5 en La Bedolla, 6 en Magdalena de Kino, 11 en El Cerro y 21 en La Mesa. En este tipo de agroecosistema, localmente conocido como patio, el actor principal es la mujer que se dedica al hogar (seis de nueve entrevistadas/os), sin embargo, en algunos casos los sitios son gestionados por hombres.

**Biodiversidad en los huertos de traspatio.** Estos sitios se caracterizan por presentar una diversidad de especies vegetales que, en esencia, gira en torno a la presencia de los árboles de membrillo (1-40 individuos). Se encontraron al menos 90 especies de 76 géneros pertenecientes a 44 familias (Figura 8) que se catalogaron por estratos vegetales (Caballero, 1992) (Figura 9).

De las 90 especies identificadas, 65 son introducidas: frutales como el membrillero, chabacano, duraznero, granado, limonero, peral, persimon, higuera, naranjo, manzano, toronjo, mandarino, limero, olivo, níspero, ciruelo, entre otros; hortalizas como chiles poblano y habanero y cebollas; hierbas aromáticas como el orégano, albahaca, romero y hierbabuena; y al menos 30 plantas ornamentales. Además, se estimó que, actualmente, al menos 40 especies son cultivadas en estos espacios: 24 árboles frutales como membrillero, higuera, limero, naranjo dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) y agrio (*Citrus aurantium* L.), duraznero, manzano (*Malus domestica* Borkh.), toronjo (*Citrus paradisi* Macfad.), chabacano, granado, naranja-lima (*Citrus* spp.), mandarino (*Citrus reticulata* Blanco), peral, lima (*Citrus aurantifolia* Swingle), olivo, níspero (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.), pérsimo, ciruelo (*Prunus domestica* L.), naranjo enano (*Fortunella* spp.), zapote blanco (*Casimiroa edulis* La Llave), aguacate (*Persea americana* Mill.) guayabo (*Psidium guajava* L.), dátil chino (*Ziziphus jujuba* Mill.) y tejocote; 11 cultivos como chiltepín (*Capsicum annum* var. *glabruisculum* (Heiser & Pickersgill), chiles poblano (*Capsicum annum* L.), habanero (*Capsicum chinense* Jacq., Hort. Bot. Vindob.) y verde (*Capsicum annum* L.); nopal (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.), maíz (*Zea mays* L.), calabacita italiana (*Cucurbita pepo* L.), caña morada (*Saccharum rubra* L.), cacahuete (*Arachis hypogaea* L.), cebolla, tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y vid (*Vitis vinifera* L.); y 4 hierbas aromáticas como epazote (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin et Clemonts.), Mosyakin et Clemonts.), orégano (*Origanum vulgare* L.), albahaca (*Ocimum basicicum* L.) y romero (*Salvia rosmarinus* (L.), Schleid.).

En la Figura 10 se puede observar un ejemplo de la complejidad que predomina en agroecosistemas de

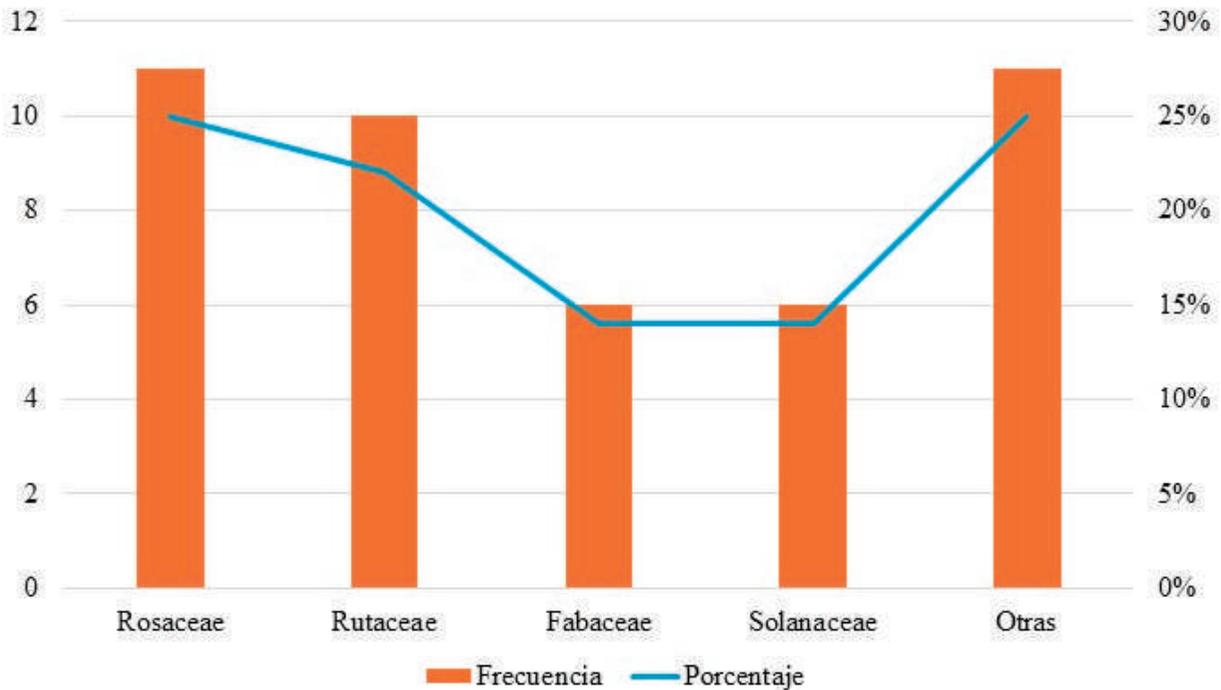


Fuente: Elaboración propia con base en Macías y Grijalva (2005) y trabajo de campo realizado del 1 de marzo de 2022 al 3 de febrero de 2023.

Figura 7. Especificaciones del cultivo de membrillo (*Cydonia oblonga* Miller) en huertas comerciales: región Magdalena-Ímuris, Sonora.

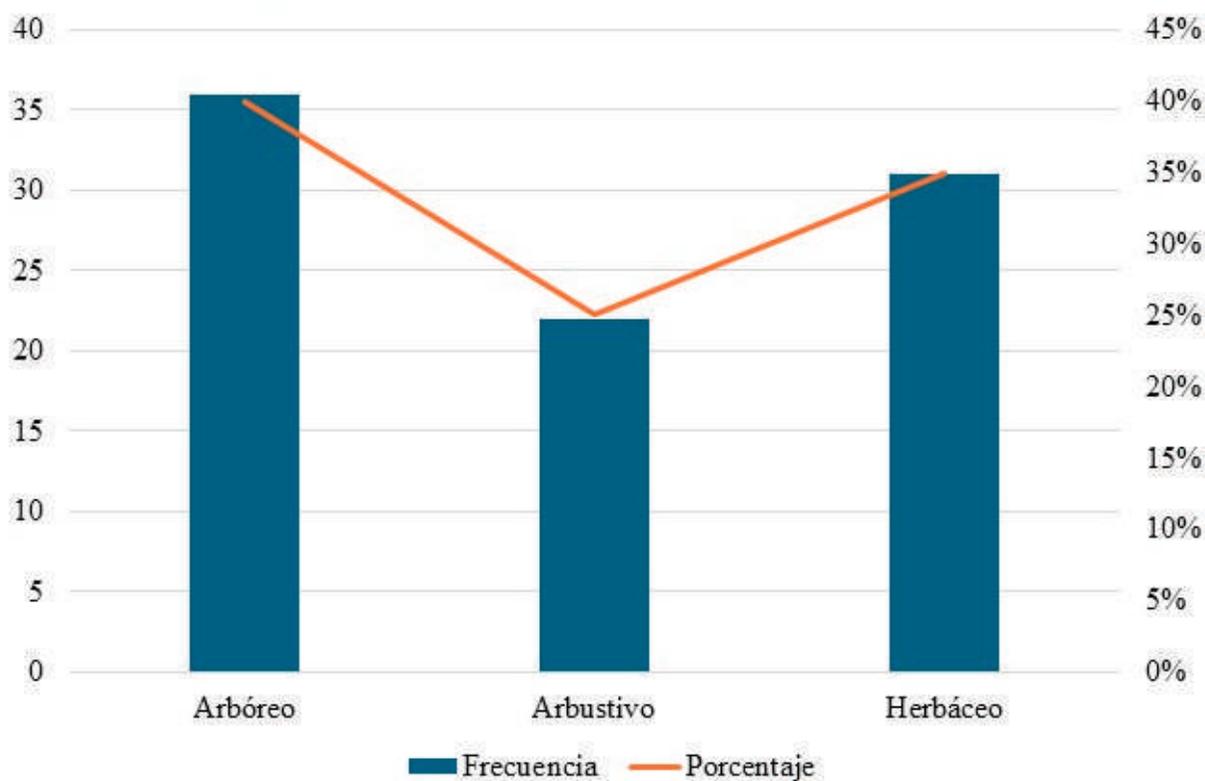
este tipo, donde la biodiversidad interactúa de manera inminente gracias a las decisiones y necesidades de cada sitio, por lo que es preciso señalar que ninguno de los espacios visitados tuvo la misma organización.

En este agroecosistema resalta la presencia de una variedad de frutales (desde 7 hasta 52 árboles por espacio) con una antigüedad de 6-37 años y cuyos destinos principales son el autoconsumo en fresco (dos de nueve) o para su transformación artesanal en conservas (siete



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Familias botánicas más representativas en el huerto de traspatio.



**Fuente:** Elaboración propia con base en Caballero (1992).

**Figura 9.** Estratos vegetales del huerto de traspatio.

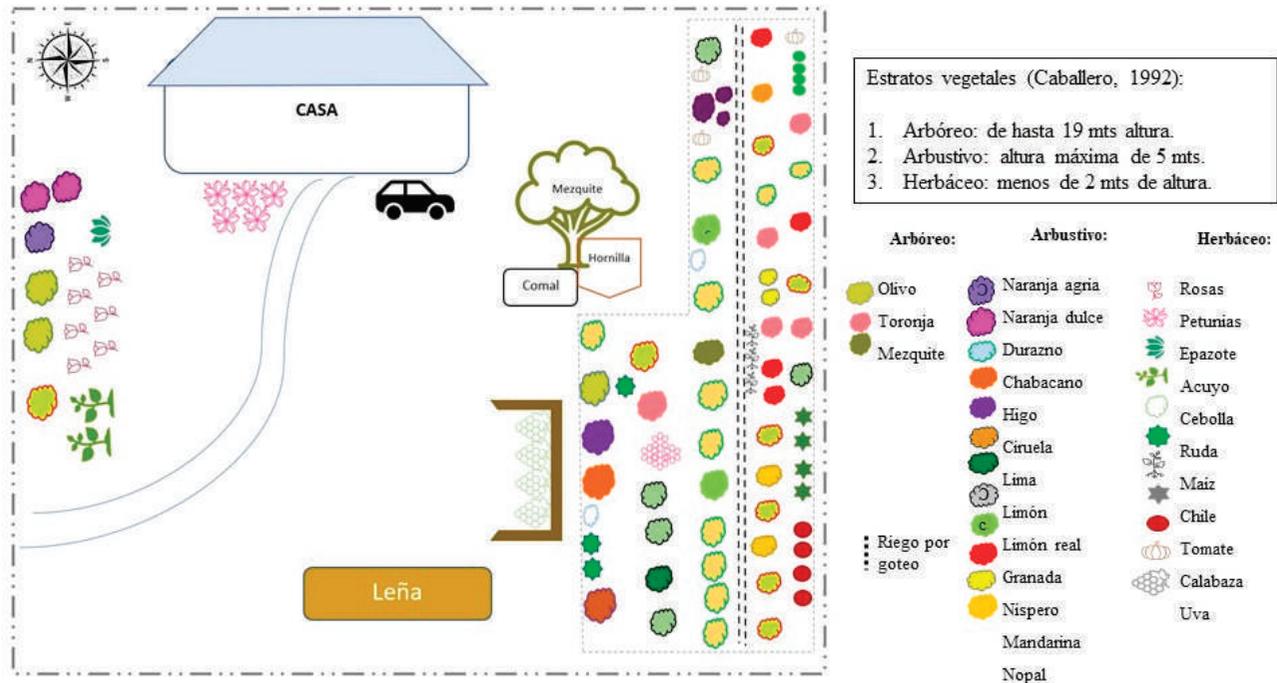
de nueve). A pesar de que los frutos más aprovechados son el membrillo y el durazno, la diversidad de especies permite tener una variedad de productos entre los que resaltan la cajeta de membrillo; mermeladas de membrillo, higo y chabacano; durazno, pera, membrillo y guayaba en almíbar; y jaleas de membrillo y durazno. Además, en dos casos se hizo referencia a la venta local del excedente, como una estrategia para obtener un ingreso extra.

**Usos de la diversidad vegetal.** La Tabla 3 muestra las especies que coexisten con el membrillero en este tipo de agroecosistema: 1) alimentario, incluye especies leñosas perennes, vegetales perennes y cultivos de hortalizas; y 2) otras plantas, abarca árboles, arbustos y plantas ornamentales florales y no florales, y especies con propiedades medicinales. Del total de las especies encontradas, 45 % tiene fines ornamentales, 41 % se aprovecha para la elaboración de conservas de frutas artesanales, 7 % corresponde a los cultivos de hortalizas con destino de autoconsumo y 7 % se utiliza para

propósitos medicinales. En dos huertos se observó la presencia de aves de corral como gallinas, gallos y patos, sin embargo, dichos animales generalmente permanecen confinados en gallineros.

Se mencionaron los beneficios en el uso de las hojas de frutales para la preparación de tés: hoja de naranjo para conciliar el sueño y para combatir la gripa, hoja de olivo para el control de triglicéridos y hoja de membrillero para las vías respiratorias. Otras plantas señaladas con fines medicinales fueron: raíz de confiturilla negra (*Lantana camara* L.) para las picaduras de abeja y viuda negra, té de hierbabuena (*Mentha spicata* L.) para el dolor de estómago, pulpa de sábila (*Aloe vera* (L.) Burm. F.) como mascarilla facial y hoja santa (*Piper auritum* Kunth) como ingrediente de cocina para contrarrestar los niveles del hígado graso.

**Labores culturales para la preservación del huerto.** En tres de los nueve huertos la reproducción de las



**Fuente:** Elaboración propia con base en el trabajo de campo realizado del 01 de marzo de 2022 al 03 de febrero de 2023.

**Figura 10.** Arreglo espacial de un huerto de traspatio.

especies vegetales generalmente se realiza a través de la germinación de semillas obtenidas del mismo huerto, por chupón y, solo en un caso, por esqueje. Entre las principales labores culturales para la preservación del huerto de traspatio se mencionó la “limpieza”, como un sinónimo de mantenimiento en cuanto a retirar hojas y/o ramas secas del árbol y del suelo, solo en un caso se señaló que las hojas las dirigen hacia el cajete como una estrategia para retener la humedad. Otra labor constante es la remoción de tierra, con el propósito de mantenerla aireada y mantener la forma de cajete. Se realizan actividades de abonado orgánico mediante la incorporación de diversos materiales como estiércol de vaca, residuos orgánicos de alimentos, hierba y hojas secas, gallinaza, tierra de hormiguero y tierra que desechan los invernaderos locales.

El control de insectos-plaga como hormigas, chinches y chapulines se realiza a través de la aplicación de un veneno en polvo para hormigas obtenido en las ferreterías locales, aspersion de jabón (polvo y líquido) diluido en agua e insecticidas en aerosol de uso doméstico. El

control de arvenses en este tipo de agroecosistema se realiza de manera manual, generalmente con el apoyo de instrumentos como pala, traspana, machete y azadón. El riego se realiza una o dos veces por semana, en cinco por inundación del cajete y en cuatro huertos mediante mangueras de goteo. En este tipo, el origen del agua para riego es 100% del sistema de distribución local, aunque hubo un caso donde se mencionó una noria dentro de la propiedad de la cual se extrae agua al menos una vez por semana para regar los árboles.

**Caracterización biocultural.** En Sonora, el cultivo y elaboración de conservas artesanales de membrillo se lleva a cabo, sobre todo en la comunidad de San Ignacio. De acuerdo con el testimonio de los productores, el membrillo regional tiene características particulares que le otorgan una tipicidad que lo hace único, especialmente, para su procesamiento en cajeta. Por ejemplo, mencionaron que los membrillos de otras regiones como Cananea o Tubutama (ambos municipios vecinos de la zona de estudio), tienen mayor contenido de agua y sabor más ácido. Afirman que esas cualidades repercuten en la

**Tabla 3.** Especies que coexisten con el árbol de membrillo en los huertos de traspatio.

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>USOS</b>	<b>HÁBITAT</b>
<i>Allium fistulosum</i> L.	Cebolla cambray	Amaryllidaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Alocasia</i> sp.	Colombo	Araceae	Ornamental	Cultivada
<i>Aloe vera</i> (L). Burm. f.	Sábila	Asphodelaceae	Medicinal	Cultivada
<i>Arachis hypogaea</i> L.	Cacahuete	Fabaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Beaucarnea</i> sp.	Pata de elefante	Asparagaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Bellis perenne</i> L.	Margarita	Asteraceae	Ornamental	Cultivada
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Bugambilia	Nyctaginaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.-	Tabachín	Fabaceae	Ornamental	Silvestre
<i>Canna indica</i> L.	Cola de perico	Cannaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Capsicum annum</i> L.	Chile poblano	Solanaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Capsicum annum</i> var. <i>glabriusculum</i> (Heiser y Pickersgill)	Chiltepín	Solanaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Capsicum annum</i> L.	Chile verde	Solanaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Chile habanero	Solanaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Casimiroa edulis</i> La Llave	Zapote blanco	Rutaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don.	Teresitas	Apocynaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Celtis pallida</i> Torr.	Garambullo	Cannabaceae	Alimentario	Silvestre
<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle.	Lima	Rutaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja agrio	Rutaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Citrus limon</i> (L.) Osb.	Limero	Rutaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Citrus paradisi</i> Macfad.	Toronjo	Rutaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarino	Rutaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osb.	Naranja dulce	Rutaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Citrus</i> sp.	Naranja-lima	Rutaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote	Rosaceae	Alimentario	Silvestre
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabacita italiana	Cucurbitaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Pino ciprés	Cupressaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Palma cica	Cycadaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Membrillero	Rosaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Delphinium scaposum</i> Greene.	Espuelita	Ranunculaceae	Ornamental	Silvestre
<i>Diospyros</i> sp.	Pérsimo	Rosaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Dracaena trifasciata</i> Prain.	Oreja de burro	Asparagaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.), Mosyakin et Clemonts.	Epazote	Amaranthaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Níspero	Rosaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnhardt.	Eucalipto	Myrtaceae	Medicinal	Silvestre
<i>Ficus carica</i> L.	Higuera	Moraceae	Alimentario	Cultivada
<i>Gazania</i> sp.	Novias del sol	Asteraceae	Ornamental	Cultivada
<i>Geranium</i> sp.	Geranio	Geraniaceae	Ornamental	Cultivada

Tabla 3. Cont.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	USOS	HÁBITAT
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.ex R.Br.	Grebilia	Proteaceae	Ornamental	Silvestre
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasol	Asteraceae	Ornamental	Cultivada
<i>Mentha spicata</i> L.	Hierbabuena	Lamiaceae	Medicinal	Cultivada
<i>Ipomoea hederacea</i> Jacq.	Trompillo morado	Convolvulaceae	Ornamental	Silvestre
<i>Jasminum officinale</i> L.	Jazmín	Oleaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Lantana camara</i> L.	Confiturilla negra	Verbenaceae	Medicinal	Silvestre
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Guaje	Fabaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Lillium</i> sp.	Lirio	Liliaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	Trueno	Oleaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Madre selva	Caprifoliaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Lysiloma watsonni</i> Rose.	Tepehuaje	Fabaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	Manzano	Rosaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Fortunella</i> sp.	Naranja enano	Rutaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Melia azedarach</i> L.	Piocha	Meliaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	Dátil chino	Rhamnaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	Moringaceae	Medicinal	Cultivada
<i>Morus microphylla</i> Buckley.	Mora	Moraceae	Alimentario	Cultivada
<i>Nerium oleander</i> L.	Laurel	Apocynaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Nolina matapensis</i> Wiggins.	Palmita	Asparagaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	Lamiaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	Oleaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Olneya tesota</i> A. Gray	Palo fierro	Fabaceae	Ornamental	Silvestre
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Nopal	Cactaceae	Alimentario	Cultivada
-	Orquídea	Orchidaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	Lamiaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Lauraceae	Alimentario	Cultivada
<i>Petunia exserta</i> Stehmann.	Petunia	Solanaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Piper auritum</i> Kunth.	Hoja santa o cáscara sagrada	Piperaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	Amor de un rato	Portulacaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Propolis velutina</i> Wooton.	Mezquite	Fabaceae	Ornamental	Silvestre
<i>Prunus armeniaca</i> Marshall.	Chabacano	Rosaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Prunus domestica</i> L.	Ciruelo	Rosaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Duraznero	Rosaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayabo	Myrtaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Punica granatum</i> L.	Granado	Lythraceae	Alimentario	Cultivada
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	Rosaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Rosa</i> sp.	Rosal	Rosaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Rosa rubiginosa</i> L.	Mosqueta	Rosaceae	Ornamental	Cultivada

Tabla 3. Cont.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	USOS	HÁBITAT
<i>Ruta graveolens</i> L.	Ruda	Rutaceae	Medicinal	Cultivada
<i>Saccharum rubra</i> L.	Caña morada	Poaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Salix bonplandiana</i> Kunth.	Sauce	Salicaceae	Ornamental	Silvestre
<i>Salvia rosmarinus</i> (L.) Schleid.	Romero	Lamiaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Schinus molle</i> L.	Pirul	Anacardiaceae	Ornamental	Silvestre
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	Solanaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Strelitzia reginae</i> Banks.	Ave del paraíso	Strelitziaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Tradescantia zebrina</i> Bosse.	Sinvergüenza	Commelinaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Vitis vinifera</i> L.	Vid	Vitaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Palmera	Arecaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Yucca aloifolia</i> L.	Izote	Agavaceae	Ornamental	Cultivada
<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Alcatraz	Araceae	Ornamental	Cultivada
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Poaceae	Alimentario	Cultivada
<i>Zephyranthes candida</i> (Lindl.) Herb.	Lágrimas de María	Amaryllidaceae	Ornamental	Cultivada

**Fuente:** Elaboración propia.

consistencia, sabor y tiempo de preparación del producto artesanal y que son los conocedores, consumidores y cajeteros -quienes elaboran cajeta-, los que perciben tales diferencias.

Entre los elementos distintivos destacados por las personas entrevistadas están las particularidades del clima, suelo, y agua de la zona al tener un impacto directo en la calidad de la fruta regional, ya sea de membrillero o cualquier otra de las principales especies frutales que se relacionan en estos agroecosistemas. Asimismo, mencionaron el saber-hacer, puesto que reconocen los conocimientos pasados de generación en generación para el resguardo de las recetas familiares y utensilios que se continúan reproduciendo para la elaboración de cajeta artesanal de membrillo. Por último, citaron la importancia de la antigüedad del material genético de la especie de membrillero introducida durante la última fase del sistema misional.

Con respecto al significado histórico del membrillo, un entrevistado señaló que el padre Kino introdujo los árboles frutales, “todo esto el padre Kino lo hizo, él enseñó a los que no sabían”. La valorización del legado del tan nombrado personaje, se destaca desde la voz de las personas que resguardan los frutales y consideran que el aspecto histórico tiene “demasiada importancia, porque son nuestros ancestros, de ahí nos enseñaron, de ahí venimos” (testimonio de entrevista). Según los entrevistados, conservar la tradición de producir membrillo y elaborar conservas artesanales es relevante “porque es lo tradicional de aquí, la gente viene a llevar el producto”; “cada día tiene más venta, ahora hay gente que la vende en Estados Unidos (de América) y la pagan mejor”; “por la tradición, por eso somos membrilleros de Magdalena”.

En la zona de estudio, quienes manejan los huertos de traspatio sostienen que es importante continuar cuidando los frutales, cultivos y otras plantas -ornamentales y

medicinales- que se conjugan en esos espacios porque les brinda satisfacción personal, les relaja, les apasiona y les significa un fuerte arraigo emocional con sus antepasados. En ese tipo de agroecosistema, el tiempo dedicado a las labores culturales de cuidado de sus plantas, es parte de una rutina que disfrutan como *hobby* personal, puesto que a diferencia de los huertos de la región del altiplano y sur de México (García, 2023; Ordoñez *et al.*, 2018), en el manejo no es común la participación familiar. Las actividades de esparcimiento -recreación- y bienestar -físico, mental y emocional- predominan como objetivos para su conservación, lo que concuerda con los hallazgos de Moreno-Calles *et al.*, 2016. Tal aseveración es similar a los descubrimientos de Reyes-García *et al.* (2012: 259) quienes determinaron que, en la Península Ibérica, las actividades relacionadas con el manejo del huerto son consideradas un pasatiempo. A diferencia de los propietarios de huertos del altiplano y sur del país, que priorizan el autoconsumo para el enriquecimiento de la dieta familiar y la venta, como parte importante de su sustento (Ordoñez *et al.*, 2018).

Estos agroecosistemas son importantes a niveles personales y comunitarios. Los vínculos emocionales con la preservación de frutales tienen un valor simbólico directamente relacionado con el membrillo. Dicho valor es motivo de orgullo para los pobladores de la región, quienes consideran al membrillo su fruto emblemático, autodenominándose membrilleros y representando su región bajo ese nombre en actividades artísticas y deportivas.

Los agroecosistemas de membrillo son un ejemplo de resistencia a la reestructuración de políticas en favor de la globalización agroalimentaria que, a pesar de haber inducido cambios en las dinámicas de producción, transformación, distribución, comercialización y consumo de alimentos y repercutir en los volúmenes de producción locales (Gallego y Hernández, 2021), existe un fuerte arraigo a la tradición tricentenaria de cultivar frutales y procesar las cosechas de manera artesanal que es motivo suficiente para su preservación. La decisión de los productores por conservar el cultivo de membrillo y, en ciertos casos, las otras variedades frutales relacionadas

se contraponen a la descripción típica de las pequeñas explotaciones frutícolas de Urbina (2000), quien sostiene que seleccionan sus variedades de acuerdo con las tendencias del mercado y no al valor histórico y cultural como es el caso de los agroecosistemas de membrillo de la región de estudio.

Es preciso destacar que, para el caso de quienes producen en huerta comercial, se cuenta con tecnología agrícola que incluso, en algunos casos, supera las necesidades de manejo del agroecosistema, como es el uso del tractor. Ello se debe a que, en su mayoría, los productores cuentan con tierras de cultivo destinadas a la producción de hortalizas. Por otra parte, a pesar de haber notado desinterés hacia la agroecología, principalmente en los productores de tipo comercial y debido a la lógica de producción que domina en la regiones agroexportadoras, fue posible observar una racionalidad socioecológica. Primero, porque continúan reproduciendo el material vegetal adaptado al territorio desde hace más de 300 años. Segundo porque, aunque no se identifican bajo ese adjetivo, se implementan ciertas prácticas agroecológicas como la incorporación de abonos orgánicos (en huertas comerciales y huertos de traspatio) y el uso de arvenses como acolchado natural (en huertos de traspatio).

## CONCLUSIONES

A pesar de los cambios estructurales en la producción de alimentos impulsados por el sistema agroalimentario global, en los agroecosistemas de membrillo de la región Magdalena-Ímuris, Sonora se ha logrado salvaguardar esta especie con más de tres siglos de antigüedad. Por lo tanto, se trata de espacios de importancia biológica, por la diversidad de especies presentes, pero también de gran importancia social y cultural.

La caracterización histórica permitió determinar que el material vegetal del membrillo de la región de estudio provino del suroccidente de Europa (García-Yáñez y Emanuel, 2020), a partir de los procesos de colonización durante la última fase de implementación del sistema misional a cargo de los jesuitas (Nabhan *et al.*, 2010).

La especie *Cydonia oblonga*, es un ejemplo de adaptación a las condiciones territoriales y adopción por parte de sus pobladores, que se ha conservado gracias a la transmisión intergeneracional de saberes y haceres. No obstante, la transferencia y protección de ese legado biocultural se encuentra en riesgo debido al envejecimiento de quienes lo custodian, el desinterés de las nuevas generaciones por valorizar las riquezas socio naturales de su entorno y la desvinculación de instituciones académicas y gubernamentales. Por ello, es necesario que se divulgue la importancia del membrillo regional cuya tipicidad, particularmente reconocida por productores y consumidores, deriva de la especificidad de diversos elementos territoriales (edafoclimáticos y culturales), que se conjugan para crear alimentos con identidad territorial irreproducible en otros sitios (Vandecandelaere *et al.*, 2010).

A través de una serie de estrategias de recolección de datos, se pudieron ubicar y mapear 95 sitios de resguardo del membrillero: 12 huertas comerciales y 83 huertos de traspatio. Se realizó una descripción de los dos tipos agroecosistemas, misma que permitió mostrar la existencia de esos sistemas en el noroeste de México y señalar sus diferencias con respecto a las huertas/os de pequeña escala del altiplano y sur del país. Se plantearon las peculiaridades en el manejo de cada agroecosistema y se documentó el desconocimiento de prácticas agroecológicas, lo que se explica por la fuerte presencia e influencia de modelos agroalimentarios intensivos, orientados a mercados de exportación. No obstante, es posible aún sensibilizar a la población sobre las oportunidades que les representa la preservación de estos germoplasmas para fortalecer la tipicidad de las conservas de frutas artesanales elaboradas en la región, una actividad económica de pequeña escala, pero de gran importancia para los ingresos familiares.

Con respecto a la caracterización biocultural, se determinó que la conservación del membrillo es una tradición que simboliza la identidad regional y que tiene fuerte arraigo emocional. Son los productores y consumidores locales y externos, los principales promotores de los sabores del territorio que se representan en un alimento artesanal típico. Sin embargo, el reconocimiento de ese territorio, como refugio de conservación *in situ* y de resistencia

biocultural, debería ser abordado por la academia a fin de proponer estrategias de desarrollo territoriales y sostenibles que incidan en políticas públicas adaptadas a la racionalidad socioecológica que predomina en esos agroecosistemas.

En ese sentido, el concluir esta aportación ha permitido vislumbrar otros cuestionamientos para la reflexión: ¿se podría disminuir la vulnerabilidad del cultivo de membrillo a través del impulso de una perspectiva alternativa a la del modelo agroalimentario dominante? ¿podría ser la implementación de prácticas agroecológicas un elemento fortalecedor de la tipicidad de las conservas artesanales? ¿qué estrategias de valorización territorial podrían contribuir a la patrimonialización de la región? preguntas que, sin duda, podrían ser el eje de futuras investigaciones.

#### LITERATURA CITADA

- Abdollahi, H. 2019. A review on history, domestication and germplasm collections of quince (*Cydonia oblonga* Mill.) in the world. *Genetic Resources and Crop Evolution* 66(5): 1041–1058. <https://doi.org/10.1007/s10722-019-00769-7>
- Álvarez, A. 1985. Desde los orígenes hasta 3000 años antes del presente. En: Álvarez, A., A. Echávarri, J. Escárcega, J. Montané, R. Pérez, M. Villalpando y G. Vivas (coords.). *Historia general*. Gobierno del Estado de Sonora. <https://redescubramossonora.mx/publicaciones-del-estado-de-sonora-1979-1985/historia-general-de-sonora-i-periodo-prehistorico-y-prehispanico/>
- Andablo-Reyes, A., A. Moreno-Calles, B. Cancio-Coyac, E. Gutiérrez-Coatecatl, A. Rivero-Romero, G. Hernández-Cendejas y A. Casas. 2023. Agri-silvicultures of Mexican Arid America. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 19(39): 1-21. <https://doi.org/10.1186/s13002-023-00612-5>
- Bayav, A. y M. Şahin. 2023. Global Economic Importance of Quince: Current Situation, Forecasting, and Competitiveness Analysis. *Erwerbs-Obstbau* 65: 509-520. <https://doi.org/10.1007/s10341-023-00850-7>
- Bonomelli, C. y C. Barrera. 2021. Comunidad Indígena Quechua de Quipisca. Programa de mejoramiento

- productivo de membrilleros. *Agronomía y Forestal* 55: 36-43. [https://agronomia.uc.cl/component/com\\_sobipro/Itemid,232/pid,1767/sid,1791/](https://agronomia.uc.cl/component/com_sobipro/Itemid,232/pid,1767/sid,1791/)
- Braun, V. y V. Clarke. 2008. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology* 3(2): 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Caballero, J. 1992. Maya homegardens: Past, present and future. *Etnoecológica* 1(1): 35-54. [https://www.researchgate.net/publication/284473941\\_Maya\\_homegardens\\_Past\\_present\\_and\\_future](https://www.researchgate.net/publication/284473941_Maya_homegardens_Past_present_and_future)
- Cólica, J. 2017. *El cultivo del membrillero: una alternativa productiva para la agricultura familiar*. Disponible en: [https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/16583/INTA\\_CRCatamarca-LaRioja\\_EEACatamarca\\_Colica\\_JJ\\_El\\_cultivo\\_del\\_membrillero.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/16583/INTA_CRCatamarca-LaRioja_EEACatamarca_Colica_JJ_El_cultivo_del_membrillero.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gallego, C. 2020. *El potencial de la producción artesanal de alimentos como impulsor del desarrollo en la región de Magdalena de Kino, Sonora*. Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, Sonora. <https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/1149/1/Cynthia%20Paola%20Gallego%20Gauna.pdf>
- Gallego, C. y M. Hernández. 2021. Escenario agroalimentario contemporáneo: desafíos y oportunidades de la producción artesanal de alimentos de Magdalena, Sonora. *Región y Sociedad* 33, e1382. <https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1382>
- García, J. 2023. Identificación de servicios ecosistémicos provistos por los huertos familiares en el sur del Estado de México. *Etnobiología* 21(2): 117-138. <https://www.revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/550/495>
- García-Flores, J., J. Gutiérrez-Cedillo, M. Balderas-Plata y M. Araújo-Santana. 2016. Estrategia de vida en el medio rural del altiplano central mexicano: el huerto familiar. *Agricultura, sociedad y desarrollo* 13(4): 621-641. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-54722016000400621&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-54722016000400621&script=sci_arttext)
- García-Yáñez, J. y R. Emanuel. 2020. *The Kino heritage Fruit Trees Project*. Arizona-Sonora Desert Museum. Disponible en: <https://www.desertmuseum.org/center/kinofruittrees.php> (verificado 4 de noviembre 2023).
- Gil, G. 1999. *Fruticultura: El potencial productivo*. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- Gobierno de México. 2023a. *Data México: Magdalena*. Disponible en: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/magdalena-26036> (verificado 7 de noviembre 2023).
- Gobierno de México. 2023b. *Data México: Ímuris*. Disponible en: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/imuris> (verificado 7 de noviembre 2023).
- González, A. 2007. Agroecosistemas mexicanos: pasado y presente. *Itinerarios: revista de estudios lingüísticos, literarios, históricos y antropológicos* 6: 55-80.
- Guadarrama, N., M., Chávez, M., Arriaga y L. White. 2020. La diversidad biocultural de frutales en huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, México. *Sociedad y Ambiente* 22: 237-264. <https://doi.org/10.31840/sya.vi22.2107>
- Hausberger, B. 1993. La violencia en la conquista espiritual: las misiones jesuitas de Sonora. *Jahrbuch für Geschichte Lateinamerikas* 30(1): 24-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2548928>
- Hernández, O., A. Arras, J. López, C. Navarro, y M. Calderón. 2013. Diagnóstico del cultivo del membrillo en el municipio de Allende, Chihuahua. *Revista Mexicana de Agronegocios* (33): 496-503. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14127709010>
- Hopkins, A. 1996. *Los sonorenses. Apuntes sobre su conformación histórica*. Impresos Chávez.
- Hummer, K., K. Pomper, J. Postman, C. Graham, E. Stover, E. Mercure, ... F. Zee. 2012. Emerging Fruit Crops. In: Badenes, M. & D. Byrne (eds.). *Fruit Breeding, Handbook of Plant Breeding* 8. Springer Science+Business Media, LLC. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9_4)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010a. *Compendio de información geográfica municipal 2010. Magdalena, Sonora*. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/26/26036.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/26/26036.pdf) (verificado 5 de noviembre 2023).

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010b. *Compendio de información geográfica municipal 2010*. Ímuris, Sonora. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/26/26035.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/26/26035.pdf) (verificado 5 de noviembre de 2023).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020a. *México en cifras*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#collapse-Resumen> (verificado 5 de noviembre 2023).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020b. *Subsistema de Información Demográfica y Social*. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#datos\\_abiertos](https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#datos_abiertos) (verificado 7 de noviembre 2023).
- Kafkas, S., B. Imrak, N. Kafkas, A. Sarier & A. Kuden. 2018. Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) Breeding. In: Al-Khayri, J., S. Jain y D. Johnson (eds). *Advances in plant Breeding Strategies: Fruits*. Springer Cham. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91944-7\\_7#citeas](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91944-7_7#citeas)
- López, V. 1998. *Sonora: Historia de la vida cotidiana*. Sociedad Sonorense de Historia, A.C.
- Macías, R. y R. Grijalva. 2005. Tecnología de Producción de Hortalizas, Frutales y Forrajes en la Región del Magdalena de Kino, Sonora. (Publicación técnica 8). *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*.
- Macías, R., R. Grijalva y F. Robles. 2007. Los suelos agrícolas de la región del río Magdalena y sus propiedades físico-químicas. *BIOTECNIA* IX(2): 29–38.
- Mariaca, R. 2012. *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco, El colegio de la Frontera Sur. <https://biblioteca.ecosur.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=000036691>
- Mena-Jiménez, F., J. Blancas, A. Moreno-Calles, E. Ceccon, C. Martínez-Garza, X. López-Medellín y A. Tegoma-Coloreano. 2024. Caracterización e importancia biocultural de los sistemas agroforestales de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. *Botanical Sciences* 102(1): 1-26. <https://doi.org/10.17129/botsci.3348>
- Moreno-Calles, A., V. Toledo y A. Casas. 2013. Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences* 91(4):375- 398. <https://doi.org/10.17129/botsci.419>
- Moreno-Calles, A., A. Casas, V. Toledo, y M. Vallejo. 2016. *Etnoagroforestería en México*. Universidad Nacional Autónoma de México. [https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Casas/publication/306356472\\_Etnoagroforesteria\\_en\\_Mexico/links/57ba4ecf08aec9984ff608dc/Etnoagroforesteria-en-Mexico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Casas/publication/306356472_Etnoagroforesteria_en_Mexico/links/57ba4ecf08aec9984ff608dc/Etnoagroforesteria-en-Mexico.pdf)
- Moreno-Calles, A., A. Casas, I. Torres -García & E. García-Frapolli. 2012. Traditional agroforestry systems of multi-crop “milpa” and “chichipera” cactus forest in arid Tehuacán Valley, Mexico: their management and role in people’s subsistence. *Agroforestry Systems* 84: 207-226. <https://doi.org/10.1007/s10457-011-9460-x>
- Nabhan, G., J. Garcia, R. Routson, K. Routson & M. Cariño-Olvera. 2010. Desert oases as genetic refugia of heritage crops: Persistence of forgotten fruits in the mission orchards of Baja California, Mexico. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 2(4): 56–69. [https://www.researchgate.net/publication/228342579\\_Desert\\_oases\\_as\\_genetic\\_refugia\\_of\\_heritage\\_crops\\_Persistence\\_of\\_forgotten\\_fruits\\_in\\_the\\_mission\\_orchards\\_of\\_Baja\\_California\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/228342579_Desert_oases_as_genetic_refugia_of_heritage_crops_Persistence_of_forgotten_fruits_in_the_mission_orchards_of_Baja_California_Mexico)
- Nentuig, J. 1977. *El rudo ensayo: descripción geográfica, natural y curiosa de la provincia de Sonora, 1764*. Secretaría de Educación Pública, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Okuda, M. y C. Gómez-Restrepo. 2005. Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría* XXXIV(1): 118–124. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80628403009.pdf>
- Ordoñez, M. 2018. Atlas biocultural de huertos familiares en México. En Ordoñez, M. (coord.). *Introducción*. Universidad Nacional Autónoma de México y Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. <https://libros.crim.unam.mx/index.php/lc/catalog/view/61/71/510-1>
- Ordoñez, M., J. Benjamín y D. Lope-Alzina. 2018. ¿Por qué estudiar los huertos familiares en México?. En: Ordoñez, M. (coord.). *Atlas biocultural de huertos familiares*

- en México. Universidad Nacional Autónoma de México y Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. <https://libros.crim.unam.mx/index.php/lc/catalog/view/61/71/510-1>
- Ordoñez-Trujillo, K., G. Saldivezo-Ocampo, D. Ayala-Ortiz y H. Fletes-Ocón. 2023. Estrategias de los pequeños productores de mango de la región Istmo-Costa de Oaxaca y Chiapas ante los retos y problemática del auge agroexportador. *Estudios Sociales* 33(31): 1-26. <http://doi.org/10.24836/es.v33i61.1305>
- Ortega, S. 2010. El sistema de misiones jesuíticas 1591-1699. En: Ortega, S. e I. del Río (coords). *Tres siglos de historia sonorense, 1530-1830*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas. [https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/tres\\_siglos/290a\\_04\\_03\\_Capitulo2.pdf](https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/tres_siglos/290a_04_03_Capitulo2.pdf)
- Pfefferkorn, I. 1795. *Descripción de la provincia de Sonora*. Gobierno del Estado de Sonora, Ed. 3 (1984). Traducción de Armando Hopkins.
- Ruenes, M. y P. Montañez. 2016. Comprensión de la diversidad biocultural de los huertos de la península de Yucatán. En: Moreno-Calles, A., A. Casas, V. Toledo y M. Vallejo (coords). *Etnoagroforestería en México*. Universidad Nacional Autónoma de México. [https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Casas/publication/306356472\\_Etnoagroforesteria\\_en\\_Mexico/links/57ba4ecf08aec9984ff608dc/Etnoagroforesteria-en-Mexico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Casas/publication/306356472_Etnoagroforesteria_en_Mexico/links/57ba4ecf08aec9984ff608dc/Etnoagroforesteria-en-Mexico.pdf)
- Sarandón, S. 2014. El agroecosistema: un ecosistema modificado. En: Sarandón, S. y C. Flores (eds.). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. Universidad Nacional de La Plata. [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/37280/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/37280/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Secretaría de Fomento, Colonización e Industria (06 de julio de 1906). [Dirección General de Estadística. Estadística Hortícola]. Archivo histórico (Expediente 2, Legado 2024), Archivo General del Estado de Sonora.
- Secretaría de Turismo. 2019. *Magdalena de Kino, Sonora*. Disponible en: <https://www.sectur.gob.mx/gobmx/pueblos-magicos/magdalena-de-kino-sonora/#:~:text=Este%20pueblo%2C%20habitado%20por%20nativos,nombre%20que%20conserv%C3%B3%20hasta%201966> (verificado el 4 de noviembre 2023).
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP]. 2021. *Datos abiertos. Estadística de producción agrícola*. Disponible en: [http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos\\_a.php](http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php) (verificado 16 de noviembre 2021).
- Terrazas-Gómez, M., L. Uranga-Valencia, M. Armendáriz-Mendoza, A. Palacios-Monarez y V. Villarreal-Ramírez. 2022. Desarrollo de mercado de productos derivados del membrillo (*Cydonia oblonga*) en la Ciudad de Delicias, Chihuahua. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 10(1): 48-55. [www.doi.org/10.47808/revistabioagro.v10i1.400](http://www.doi.org/10.47808/revistabioagro.v10i1.400)
- Urbina, V. 2000. *El sistema productivo en explotaciones frutales*. Paperkite Editorial. <https://repositori.udl.cat/server/api/core/bitstreams/73c9bd74-00cb-4bd2-8428-89e1908a6664/content>
- Valles, M. 1999. *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*. Editorial Síntesis, S.A. [https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/valles\\_miguel\\_s\\_tecnicas\\_cualitativas\\_de\\_investigacion\\_social\\_reflexion\\_metodologica\\_y\\_practica\\_profesional.pdf](https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/valles_miguel_s_tecnicas_cualitativas_de_investigacion_social_reflexion_metodologica_y_practica_profesional.pdf)
- Vandecandelaere, E., F. Arfini, G. Belletti y A. Maescotti. (2010). *Uniendo personas, territorios y productos. Guía para fomentar la calidad vinculada al origen y las indicaciones geográficas sostenibles*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Proyecto SINER-GI. <https://www.fao.org/3/i1760s/i1760s00.pdf>
- Zurita-Vásquez, G., G. Manzanero-Medina, M. Vásquez-Dávila y H. Lustre-Sánchez. 2020. Mujer, huerta familiar zapoteca y seguridad alimentaria en San Andrés Paxtlán, Sierra Sur de Oaxaca, México. En: López, C., J. Trinidad, E. González y J. Artigas (eds.). *Los Sistemas Agroforestales de México: Avances, experiencias, acciones y temas emergentes*. Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México.