Fecha de recepción: Enero 12, 2025 Fecha de aceptación: Marzo 19, 2025

AGROSILVICULTURAS AGROECOLÓGICAS EN UN "*LLANO MUY HERMOSO*" AUTLÁN-EL GRULLO-EL LIMÓN, "*ENTRE ARBOLEDAS*-CULTIVOS-*Y FRUTAS DE LA TIERRA*"

Jesús Juan Rosales Adame[1*], Judith Cevallos Espinosa[1] y Ulises Rodríguez Robles[2]

[1] Departamento de Ecología y Recursos Naturales, CU Costa Sur, Universidad de Guadalajara.

[2] Departamento de Ciencias de la Salud y Ecología Humana, CU Costa Sur, Universidad de Guadalajara.

*Correo: jesus.radame@academicos.udg.mx

RESUMEN

El manejo agrosilvicultural de recursos nativos y domesticados en el valle Autlán de Navarro-El Grullo-El Limón (AN-EG-EL), quedó de manifiesto desde las primeras décadas (siglo XVI) del contacto español en este territorio. Registros históricos documentan que el "*llano*" en 1521, mantenía tierras muy "*prodigiosas y sanas*", destacando un paisaje "*de mucha arboleda y frutas de la tierra*" (*guaguayoles*, *nacastes*, órganos, *xocote/siruelos*, *amoles*, todas nativas) y donde cultivos como "maíz-frijol-calabaza", chiles, agaves y frijoles, eran importantes. Sin embargo, desde la *revolución verde* esta región sufrió cambios considerables hacia manejos insostenibles de los recursos naturales y un crecimiento urbano importante. Por esto, consideramos necesario conocer el manejo agrosilvicultural que se ha mantenido hasta nuestros días. Caracterizar las diferentes formas de agrosilviculturas practicadas en el valle AN-EG-EL e identificar las especies de importancia para la alimentación en la región fue el principal objetivo. Se revisó bibliografía del estado actual de las agrosilviculturas en el valle, recorridos para identificar agrosilviculturas, entrevistas a productores sobre su manejo y muestreos a través de parcelas y transectos. La agricultura convencional parece dominar el valle. Sin embargo, el área presenta una diversidad importante de formas agrosilviculturales, que han tenido su origen desde tiempos prehispánicos, con cambios durante la colonia y otros recientes. Se implementan en espacios de unos cuantos metros hasta decenas de hectáreas con visión agroecológica. Registramos al menos 20 manejos agrosilviculturales de 12 diferentes prácticas agroforestales. Todas contribuyen a la provisión de alimentos, la soberanía y autosuficiencia alimentaria (33-50% del gasto familiar/semana). Reconociendo que las leñosas (parotas, guamuchiles, pitayos, bonetes, mezquites, guajes) han tenido usos ancestrales y que siguen siendo las y los productores quienes mantienen la biodiversidad nativa y agrobiodiversidad en formas agrosilviculturales tradicionales y recientes que contribuyen a la provisión de bienes y servicios ecosistémicos.

PALABRAS CLAVE: Costa Sur, urbano, ganadería sostenible, huertas tradicionales familiares, cactáceas columnares.

AGROECOLOGICAL AGROFORESTRY IN A "*VERY BEAUTIFUL PLAIN*" AUTLÁN-EL GRULLO-EL LIMÓN, "*BETWEEN TREES*-CROPS-*AND FRUITS OF THE EARTH*"

ABSTRACT

The agroforestry management of native and domesticated resources in the Autlán de Navarro-El Grullo-El Limón (AN-EG-EL) valley was evident from the first decades (16th century) of Spanish contact in this territory. Historical records document that the "plain" in 1521, maintained very "prodigious and healthy" lands, highlighting a landscape "of many trees and fruits of the earth" (guaguayoles, nacastes, organs, xocote/siruelos, amoles, all native) and where crops such as "corn-beans-squash", chili peppers, agaves and beans, were important. However, since the green revolution this region has suffered considerable changes towards unsustainable management of natural resources and significant urban growth. For this reason, we consider it necessary to know the agroforestry management that has been maintained to this day. The main objective was to characterize the different forms of agroforestry practiced in the AN-EG-EL valley and to identify the species of importance for food in the region. A bibliography was reviewed on the current state of agroforestry in the valley, tours were conducted to identify agroforestry, interviews were conducted with producers about their management and sampling was carried out through plots and transects. Conventional agriculture seems to dominate the valley. However, the area presents an important diversity of agroforestry forms, which have their origins since pre-Hispanic times, with changes during the colonial period and others recently. They are implemented in spaces from a few meters to dozens of hectares with an agroecological vision. We recorded at least 20 agroforestry managements of 12 different agroforestry practices. All contribute to the provision of food, food sovereignty and self-sufficiency (33-50% of family expenditure/week). Recognizing that woody plants (parotas, guamuchiles, pitayos, bonetes, mesquites, guajes) have had ancestral uses and that it is still the producers who maintain native biodiversity and agrobiodiversity in traditional and recent agroforestry forms that contribute to the provision of ecosystem goods and services.

KEYWORDS: South Coast, urban, sustainable livestock farming, traditional family gardens, columnar cacti.

INTRODUCCIÓN

El antiguo occidente de México (Nayarit, Jalisco y Colima) considerado como una región aislada, de vida primitiva y formativa, se reconoce como un territorio sobresaliente desde el punto de vista natural y cultural; ya que en estos espacios los pobladores alcanzaron importantes logros socioeconómicos, simbólicos y estéticos con rasgos distintivos y muy singulares, donde además el manejo de los recursos naturales fue muy significativo (Townsend, 2006; Weigan, 2006; Zizumbo y Colunga-GarcíaMarín, 2008). Si bien regiones particulares como lo que hoy comprende el estado de Jalisco (salvo espacios muy pequeños), no se reconocen entre los territorios con características de pueblos indígenas (Boege, 2008), esto no significa que su importancia previa al contacto europeo en la zona, no hayan tenido presencia de culturas originarias de valor biocultural de gran relevancia. Se ha reconocido que en varias regiones de Jalisco con poblaciones mayoritariamente descendientes de indígenas son las que presentan la mayor riqueza natural (Tetrault y Lucio, 2011). Como ejemplo se encuentra la Sierra de Manantlán en cuyas estribaciones se localiza el valle del presente trabajo que de acuerdo con descripciones de las primeras décadas del año 1500 las tierras de esta región eran muy "*prodigiosas y sanas*", destacando un paisaje "*de mucha arboleda y frutas de la tierra*" con importante producción agrícola (Oliver 2014).

En el occidente de México, destacan las tradiciones culturales Capacha, Teuchitlán, Aztatlán y Tarasca

(Weigan, 2006). Donde sus pobladores originarios y sus descendientes mestizos mantuvieron una notable diversidad ambiental y donde además se ha demostrado que fue eficazmente aprovechada. Se ha establecido también, que para algunas de estas culturas se permitió a través de una vía marítima, la comunicación con regiones tan lejanas como Sudamérica; por ejemplo, se dice que procede de estas tierras la cerámica Capacha, la técnica metalúrgica, las tumbas de tiro, el uso de perros pelones, entre otras prácticas de manejo de recursos (Rieff, 2006). Además, se ha manifestado que circulaba turquesa y la migración de otros grupos étnicos de la periferia al corazón mesoamericano y regiones tan lejanas hacia el norte del continente, seguramente diversificando las formas y usos de los recursos naturales.

De acuerdo con Schöndube (2006), diversas fuentes documentales establecen que desde épocas prehispánicas y tiempos coloniales centenares de plantas eran empleadas provenientes de recolección (muchas de ellas nativas silvestres) y otras de manejo de cultivares; destacando una diversidad de usos, entre los más importantes el alimenticio, medicinal, maderable, fibras, tintes, desinfectantes, ornato, jabón entre otras. Por otro lado, Zizumbo y Colunga-GarcíaMarín (2008), plantean con datos biológicos, ecológicos y evolutivos al Occidente de México como un centro de domesticación inicial de los organismos que se emplean en la agricultura mesoamericana, así como el desarrollo de corredores biológico-culturales por donde se pudieron diseminar las plantas empleadas por los pobladores de las culturas originarias en estas regiones y hacia otras regiones.

Si el empleo de centenares o decenas de plantas nativas y cultivadas, y sus variadas formas biológicas (leñosas arbóreas, arborescentes, arbustivas, herbáceas, lianas) ya eran una realidad en épocas prehispánicas, seguramente los pobladores desarrollaron formas de manejo que combinaban estos diversos elementos, algunos de ellos posiblemente poco distinguibles de los ecosistemas nativos, pero seguramente otros donde leñosas (árboles, cactáceas columnares, palmas, bambúes) se mantenían o asociaban con plantas domesticadas o en procesos de domesticación conformando incipientes sistemas, muy probablemente en fisonomías muy similares a lo que en décadas recientes hemos denominado *sistemas agroforestales*, etnoagroforesterías, agro y agrisilviculturas (Ramachandran Nair, 1993; 1997; Moreno-Calles *et al*., 2013; 2014; Andablo-Reyes *et al*., 2023). Actualmente, existe un número importante de trabajos que documentan para muchas regiones la presencia de este tipo de formas agroforestales (Moreno-Calles *et al*., 2013; 2014; Andablo-Reyes *et al*., 2023; Pacheco-Flores *et al*., 2024). Sin embargo, en otros espacios a pesar del conocimiento local sobre el manejo de las prácticas y sistemas agroforestales que los pobladores mantienen, muy poco se ha documentado (Rosales-Adame *et al*., 2006; Rosales-Adame *et al*., 2008).

La larga tradición agrícola prehispánica y su mantenimiento hasta probablemente la primera mitad del siglo XX, la naturaleza rural de la región y los procesos de crecimiento urbano y poblacional, así como la tendencia acelerada de la intensificación agrícola (Quintero, 2003) y la crisis de degradación y deforestación de los ecosistemas, requiere de conocer la situación del manejo de recursos naturales y sistemas productivos que deliberadamente integran leñosas perennes, cultivos y/o animales en usos de la tierra que mantienen arreglos específicos en el espacio y tiempo, por esta razón el presente trabajo pretende conocer las diferentes formas de agrosilviculturas que se practican en el valle Autlán de Navarro-El Grullo-El Limón (VAN-EG-EL), así como identificar los recursos vegetales y animales que son importantes para la alimentación en la región y analizar su contribución en la autosuficiencia alimentaria de los pobladores de la región.

ÁREA DE ESTUDIO

El valle Autlán de Navarro-El Grullo-El Limón (VAN-EG-EL), es un territorio que se localiza en la región económica Sierra de Amula del estado de Jalisco (Figura 1). La población total de los tres municipios (INEGI, 2020), es de 96,219 habitantes (Tabla 1). Si bien cada uno de los municipios tiene una cabecera municipal considerada una zona urbana, la región presenta una dinámica eminentemente rural. Las actividades primarias son la principal fuente de trabajo, el valle cuenta con poco

más de 23,023.54 ha de vocación agropecuaria y se encuentra dentro del Distrito de Riego 094, Jalisco Sur y forma parte de la Unidad Autlán-Grullo-El Limón, la cual irriga casi 12,000 ha (Sandoval *et al*., 2009). Los cultivos industriales dominan la producción del valle, siendo la industria azucarera y el cultivo de caña de azúcar de entre las principales fuentes de empleo, tan solo en este cultivo se reconocen 12,761 ha cultivadas en los tres municipios, además del cultivo de agave azul con más de 1,525 ha; maíz de grano con 3,996 ha y pastizales para la actividad ganadera con poco más de 4,610 ha (SIAP, 2023). Es importante mencionar que el cultivo de caña ha estado presente en la región desde hace varios siglos (Castellanos y Cosio, 1994). Sin embargo, su intensificación es muy reciente.

La vegetación nativa presente en la región es diversa, en las partes altas se pueden encontrar bosques templados de *Quercus*, *Pinus* y la conjunción de estos. También, es posible encontrar bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios (Rzedowski, 1971). Sin embargo, en el valle la vegetación nativa es muy escasa, pues el 95% de la superficie de la planicie se utiliza permanentemente para los cultivos (Martínez-Barragán y Pérez, 1994). El clima predominante en esta zona es del tipo Aw0, cálido subhúmedo con una precipitación anual que sobrepasa los 900 mm, la temperatura media general oscila entre 24-25 °C. Los suelos predominantes son de textura franco arenosos, francos y arcillosos (Sandoval *et al*., 2009), su altitud va de los 700 a más de 1,800 m.snm.

Si bien la región cuenta con actividades importantes desde el punto de vista económico, se considera que al menos una cuarta parte o hasta un tercio de la población se encuentra en condición de pobreza y si analizamos la carencia alimentaria, pese a la vocación agropecuaria de la zona, entre un tres y un 18% de la población presenta esta condición (Tabla 1).

METODOLOGÍA

Con la finalidad de conocer la situación al respecto del manejo de recursos agropecuarios a través del tiempo, realizamos una revisión bibliográfica que nos permitió conocer el estado actual de las agrosilviculturas en el valle (Oliver, 2014; 2022; Rosales-Adame *et al*., 2006; 2008, Barrera-Bassols, 1996; Serrara, 1977).

Aprovechando las condiciones de vialidad y conectividad presentes en el territorio, realizamos ocho recorridos o transectos para identificar las agrosilviculturas directamente en campo. Recabamos información relacionada a la topografía y algunos aspectos biofísicos como condiciones de altitud, pendiente, cobertura vegetal, cultivos, usos del suelo y prácticas de manejo. Con base en la disponibilidad y autorización de los poseedores de las agrosilviculturas identificadas, desarrollamos muestreos de campo e identificamos conjuntamente con los poseedores o poseedoras las formas de manejo agrícola y agrosilvicultural (Geilfus, 2002). Derivado de los transectos o recorridos identificamos productores y productoras y aplicamos entrevistas semiestructuradas al menos una por tipo de agrosilvicultura, para algunas de ellas el número de entrevistas fue mayor. Con las entrevistas indagamos sobre las especies utilizadas y la contribución de estas a la autosuficiencia alimentaria para las agrosilviculturas agroecológicas.

Para el muestreo de vegetación se establecieron parcelas temporales en potreros y huertas, así como transectos lineales en cercas vivas. Las parcelas temporales fueron de forma rectangular y temporales, de dimensión 50 × 20 m (1,000 m^2) ubicadas a favor de la pendiente o según la condición del sitio. Cada parcela se subdividió en 10 subparcelas de 10×10 m (100 m2). Se identificaron y registraron, dentro de cada una de ellas, todas las especies leñosas ≥ 5 cm de diámetro normal (DN=1.30 m de altura de la base del suelo) o ≥ 3.0 m de altura, enraizadas dentro de la parcela. Para cada especie se registró el diámetro normal (DN = 1.3 m de la base del suelo), altura total y clase silvícola o posición en el dosel (Olvera *et al*., 1996; Olvera y Figueroa, 2023; Suatunce *et al*., 2003). En los transectos de cercas vivas (24 unidades) se cuantificó en 100 m lineales los siguientes parámetros: ubicación del individuo leñosos en el transecto lineal (punto en la línea de 100 m), altura total del individuo (m), altura del fuste limpio, diámetro normal (DN), ancho

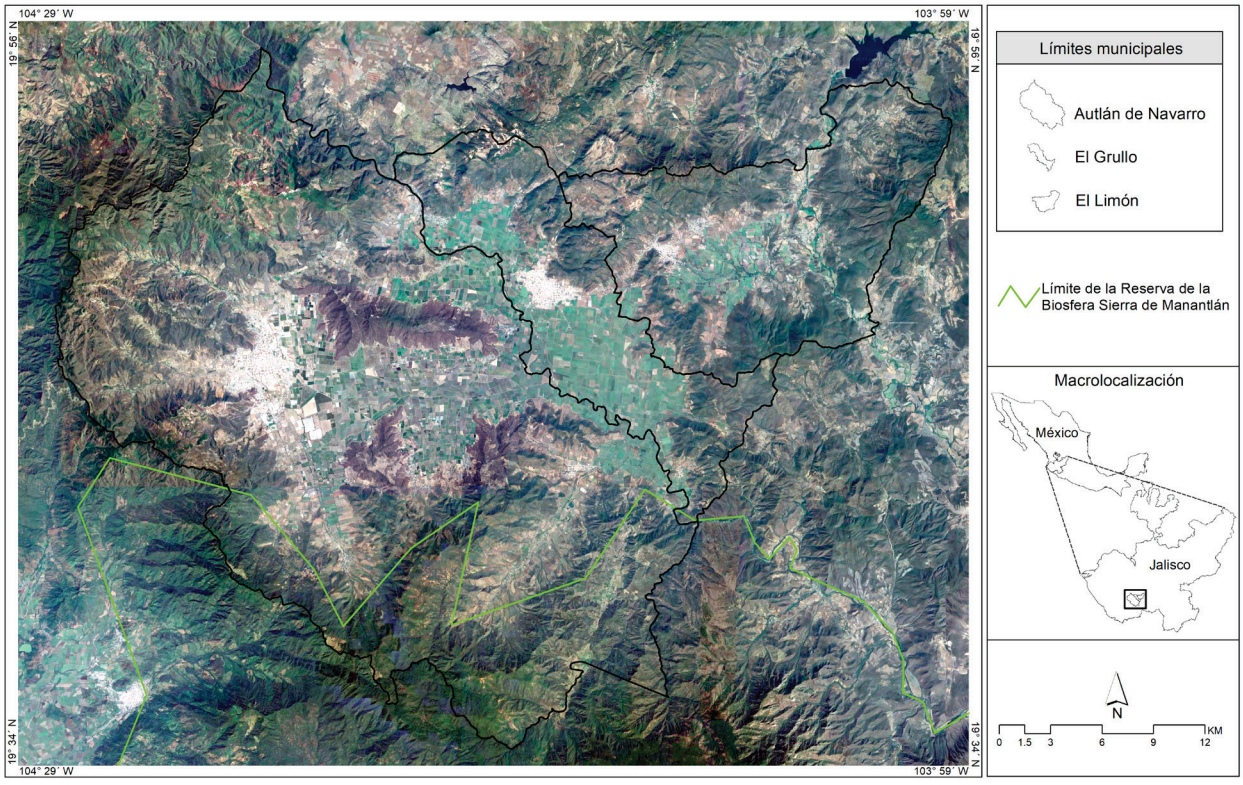


Figura 1. Localización geográfica del valle Autlán de Navarro-El Grullo-El Limón (VAN-EG-EL). Fuente: *Imagen de Google, elaborado por Ing. Juan Rodríguez.*

Tabla 1. Población por municipio en el valle y porcentajes de población en pobreza y carencia alimentaria.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL*, ( ) *POBLACIÓN EN CABECERA MUNICIPAL*	% POBLACIÓN EN POBREZA	% POBLACIÓN CON CARENCIA ALIMENTARIA
Autlán de Navarro (962.9 km^2)	64,931 (*52,019*)	31.5	18.5
El Grullo (157.2 km^2)	25,920 (*22,738*)	39.1	17.3
El Limón (130.6 km^2)	5,368 (3,125)	23.6	3.2

*INEGI, 2020. Censo de Población y Vivienda.

de copa en dos direcciones (a x b) y presencia de tipos de poste (piedra, madera, fierro, cemento).

RESULTADOS

Se reconoce que la agricultura en el valle Autlán de Navarro-El Grullo-El Limón, tuvo y mantiene algunos rasgos de tradición prehispánica. Sin embargo, en poco más de medio siglo su desarrollo a seguido modelos de producción eminentemente convencionales, esto es, que está basado en el monocultivo, cultivo intensivo, uso de variedades mejoradas, riego artificial, control de plagas y enfermedades con agroquímicos y fertilización química; dejando de lado toda consideración ecológica, social y económica de largo plazo y alcanzando impactos ambientales negativos (Quintero, 2003; Gliessman, 2015).

Registros tempranos al contacto europeo con esta región (Schöndube, 2006; Oliver-Sánchez, 2014; 2022), evidencian una actividad sobresaliente en el uso de especies nativas bajo recolección y otros bajo sistemas productivos. Identificándose seguramente manejos deliberados de especies leñosas o de frutas de la tierra (especies nativas, no traídas por los europeos) y cultivos agrícolas, también bajo formas de Milpas, como se reconocen en muchas partes del país. Se registra que

en el "*llano*" o valle para el año de 1521, se contaba con tierras muy "*prodigiosas y sanas*", destacando un paisaje "*de mucha arboleda y frutas de la tierra*" (*cuahuayotes/guaguayoles*, *nacastes*, órganos, *xocote/siruelos*, *amoles*, todas nativas) y donde cultivos como "maíz-frijol-calabaza", chiles, agaves y frijoles, eran muy importantes. Muchos de estos recursos se mantienen como frutas y cultivos de gran importancia para la región a pesar del declive de la población originaria en el siglo XVI, el mestizaje poblacional alcanzado durante épocas tempranas y la colonia, así como la introducción de pobladores africanos y asiáticos en la región (Oliver, 2014).

A pesar del dominio de la agricultura industrializada en el valle. De acuerdo con los recorridos o transectos realizados, ocho en diferentes puntos y longitudes, poco menos de 200 kilómetros (Tabla 2). El valle AN-EG-EL presenta una diversidad importante de formas agrosilviculturales, algunas de las cuales pudieron tener su origen desde tiempos prehispánicos, con cambios durante la colonia en períodos muy tempranos, y otros de diseños y manejos más recientes.

De las agrosilviculturas identificadas, algunas se desarrollan todavía en espacios urbanos (caso de las cabeceras municipales) y a medida que las ciudades crecen, estas van desapareciendo o situándose en los espacios periurbanos y se vuelven a incrementar conforme se adentra hacia los espacios rurales fuera de las ciudades, encontrando que las áreas más planas en el valle desarrollan una agricultura preferentemente intensiva y las zonas de cabeceras de cuencas o montañas todavía conservan importantes matrices de vegetación nativa y agrosilviculturas para el manejo de ganadería o producción de agave azul, este cultivo cada vez más extensivo (Figura 2).

Tabla 2. Número de transectos realizados en el valle para identificar formas agrosilviculturales en el valle AN-EG-EL. *Elaboración propia.*

TRANSECTO	LONGITUD	PUNTOS
1	53 km	AN-EG-EL
2	15 km	AN-Zacahuautla
3	16 km	EG-El Chorrillo (Unión de Tula)
4	14 km	AN-El Jalocote
5	35 km	AN-La Yerbabuena
6	23 km	EG-Ejutla-EL
7	20 km	EG-Zenzotla
8	13 km	AN-El Corcovado

Encontramos que las ciudades que todavía mantienen menos desarrollo urbano (El Limón y El Grullo), en las vialidades o en las calles se promueve la incorporación de leñosas que poco a poco van configurando formas agrosilviculturales, al inicio de manera incipiente, pero que de poco a poco se van complejizando, para favorecer la permanencia de estos manejos integrados de diversos elementos o formas biológicas de especies vegetales (Figura 3). Importante mencionar que en años recientes las administraciones municipales han estado promoviendo plantar leñosas en prácticamente todo espacio público y calles, para incrementar la vegetación en los espacios urbanos, de igual manera los municipios del valle también han declarado algunos árboles patrimoniales del municipio entre los que destacan especies como Higueras (*Ficus* sp.), Parótas (*Enterolobium cyclocarpum*), Huizilacates (*Sideroxylon cartilagineum*), entre otros; iniciativa que favorece el arraigo hacia estos elementos vegetales.

Las agrosilviculturas pueden desarrollarse con o sin la inclusión de animales entre los que pueden reconocerse, cabras, ganado vacuno, conejos, patos, gallinas, perros, gatos, borregos, animales de carga (burros, caballos, mulas, machos), ocasionalmente abejas, estas últimas pueden llegar a tener serias afectaciones cuando se encuentran cercanas al valle, por el excesivo uso de productos químicos en la agricultura convencional.

En total se registraron al menos 20 *sistemas o manejos agrosilviculturales*, entendidos estos como ejemplos locales específicos de lo que se identifica como práctica agroforestal, pero que están determinados por las condiciones ambientales, las especies vegetales, los arreglos implementados y el funcionamiento socioeconómico (Ramachandran Nair, 1997). Por su parte las *prácticas agroforestales*, se reconocen como arreglos característicos de componentes en el espacio y tiempo, de las cuales identificamos al menos 12 diferentes



Figura 2. Transecto número uno, que muestra la distancia que hay de extremo a extremo de los tres municipios del valle AN-El-EL, Jalisco y el gradiente altitudinal. En los círculos se ubican las tres cabeceras municipales en la zona del valle. *Elaboración propia con imagen de Google maps*.

(Ramachandran Nair, 1997), que representan un *66.6%,* de todas las prácticas agroforestales (18) reconocidas a nivel mundial. Con esta cifra se puede denotar la importancia de las agrosilviculturas en esta región del occidente de México.



Figura 3. Imágenes de Agrosilviculturas en los espacios urbanos y periurbanos del valle AN-EG-EL, Jalisco. Fotografías: *Jesús Juan Rosales Adame*.

En la Tabla 3, se resumen las prácticas agroforestales y agrosilviculturas reconocidas en el valle AN-EG-EL e identificadas a través de los ocho recorridos o transectos realizados durante los años 2022-2023. Todas las agrosilviculturas contribuyen a la provisión de diversos productos y servicios. Destacan los usos alimenticios (frutos, carne, leche, huevo, granos, etc.), forrajes, medicinales, ornamentales, madera, bebidas. Entre otros servicios (MEA, 2005) de estos agroecosistemas podemos mencionar los culturales (belleza escénica [*el gusto por admirar la belleza de los agroecosistemas, la presencia y canto de los pájaros-la fauna en general*], recreación, salud física, ecoturismo [*visita pública a ciertas áreas del valle como espacios de arroyos*], valores espirituales), de sostenimiento (fotosíntesis, ciclos de nutrientes, formación y conservación de suelos), de regulación (polinización, clima, moderación eventos extremos, entre otros).

Las huertas familiares tradicionales, las cercas vivas, los árboles dispersos en potreros, las pitayeras, las milpas agroforestales, los bosquetes de vegetación, el cultivo en

Tabla 3. Diversas prácticas agroforestales y sus ejemplos locales específicos reconocidos como agrosilviculturas por municipio en el valle AN-EG-EL, Jalisco. *Elaboración propia.*

PRÁCTICAS AGROFORESTALES Y SUS AGROSILVICULTURAS	AUTLÁN DE NAVARRO	EL GRULLO	EL LIMÓN	ESPECIES
Huertas familiares tradicionales	X	X	X	Más de **180** especies de plantas vasculares (nativas y domesticadas) y animales domésticos
Con animales				
Sin animales				
Con cafetales				
Otras Agrosilviculturas en las áreas urbanas (camellones, espacios al frente de las casas, solares, franjas)	X	X	X	Tanto nativas locales como domesticadas e introducidas
				Más de **100** especies, principalmente leñosas
Cercas vivas	X	X	X	Más de **65** especies nativas y domesticadas. Guamúchil, Copales, Primaveras, Mezquites, ciruelos
Monoespecie				
Poliespecie/Multiestrato/Compuestas				
Árboles dispersos en potreros	X	X	X	Más de **20** especies de leñosas y cactáceas.
Monoespecie				
Poliespecie, multiestratos				Parótas, Mezquites, Guamúchiles, Pitayos y otras leguminosas
Pitayeras (cactácea columnar) agroforestales	X	X	X	Más de **10** especies de vegetales y animales.
Pitayos-agave				
Pitayos-agave-árboles				
Pitayos-agave-maíz (forrajes)-ganado				
Bancos de proteína	X	-	X	Principalmente leñosas y algunas arbustivas
Guaje, cacahuanance				
Botón de oro				
Bosquetes de vegetación **en sistemas de ganadería**	X	X	X	Selva baja caducifolia, Selva mediana subcaducifolia, Matorrales
Cultivo en callejones	X	X	X	*Leucaena* (Guaje), otras especies leñosas y gramíneas
Milpas agroforestales	X	X	X	Cultivos básicos (Maíz-Frijol-Calabaza), árboles, cactáceas columnares
Entomoforestería	X	X	X	Leñosas (árboles) con colmenas
Leñosas nativas-abejas europeas				
Sistema Taungya	X	-	-	Árboles maderables con cultivos agrícolas básicos
Cafetales y Agrobosques (**principalmente con pastos y ganado**)	X	_	_	Café y especies leñosas nativas del BTC

callejones y los sistemas entomoforestales (producción miel) y las otras agroforesterías, entendidas estas últimas como aquellas formas agroforestales desarrolladas en espacios urbanos en espacios pequeños y conformadas de manera paulatina al intercalar diversos elementos leñosos, arbustos, hierbas y agrícolas; fueron las prácticas y sistemas agroforestales que se presentan en los tres municipios (que corresponden al 75% del total de estas formas agroforestales en el área de estudio). Mientras que los bancos de proteína, los sistemas Taungya y los cafetales y agrobosques solo se registraron en uno o dos municipios.

La participación de animales en los sistemas agroforestales registrados en el valle, es muy diversa. En algunos de ellos, los animales están ausentes sobre todo cuando se considera que generan efectos negativos hacia diversos componentes agrícolas o leñosos de los sistemas. Sin embargo, en los últimos 10 años o más se ha estado promoviendo mejores manejos de sistemas de agroforestería pecuaria para reducir los daños considerados para estos componentes, por ejemplo el desarrollo de rotación de praderas de sistemas agrosilvopastoriles (cercas vivas, árboles dispersos en potreros, bancos de proteína) con empleo de cercas eléctricas solares móviles, incluso adquiridas con apoyos de convocatorias gubernamentales.

Dependiendo del tipo de sistema agroforestal registrado, encontramos variaciones en la utilización y conservación de la biodiversidad (nativa y agrobiodiversidad). Por ejemplo, las huertas familiares tradicionales fueron de entre las que utilizan una riqueza y diversidad mayor de especies vegetales y animales respecto del total de sistemas en el valle. Las “otras agroforesterías” en su conjunto reúnen también un número importante de especies vegetales para las ciudades de estudio, mismas que no solo sirven para mantener vegetación en las áreas verdes de los espacios urbanos, si no también son fuente de alimentos (frutas, forrajes), así como herramientas y servicios ecosistémicos (sombra, polinización, cambio clima, etc.). Adicionalmente las cercas vivas en las cuales se desarrollaron muestreos para determinar la riqueza de especies utilizada encuentra que al menos 59 especies de leñosas, 50 géneros y 25 familias son utilizadas en estas formas de agroforestería en el valle, también se encontró que la composición de especies es diferente dependiendo de la localización de las cercas; mientras más cercanas al valle se estructuran con especies domesticadas o con usos importantes para la alimentación, forrajeras, maderables, otros usos (Figura 4); tal es el caso de guamúchiles (*Pithecellobium dulce*), guásima (*Guazuma ulmifolia*), primavera y rosa morada (*Tabebuia donnell-smithii* y *Tabebuia rosea*, respectivamente). Además, las cercas vivas, en general son acompañadas de postes de madera muerta, cemento, piedra y/o postes de fierro, así como combinaciones de estos (Rosales-Villa, en preparación). Las cercas vivas más cercanas a la matriz de vegetación nativa, se componen de elementos mayoritarios de estos ecosistemas.

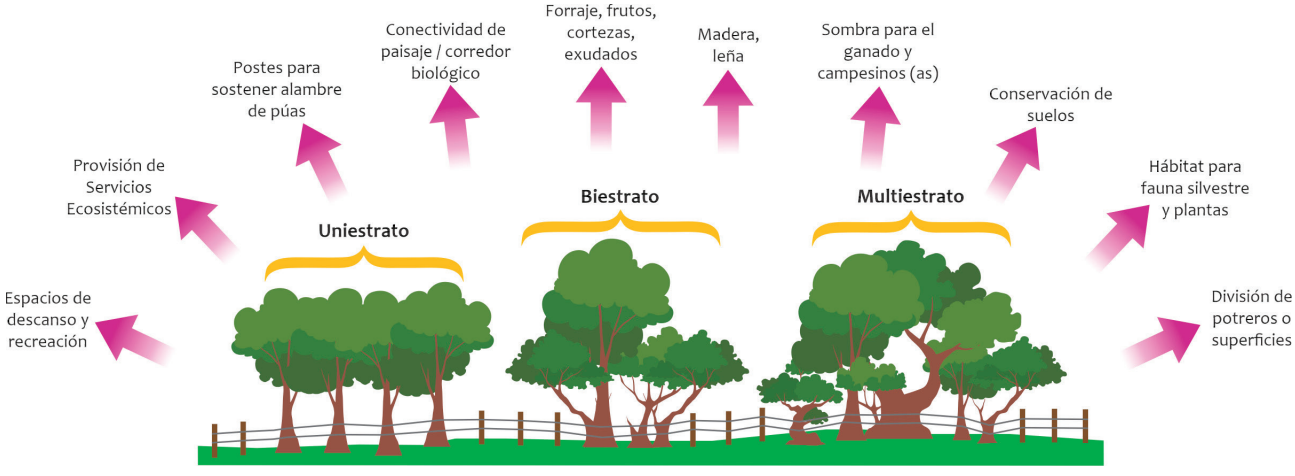


Figura 4.- Representación esquemática de cercas vivas y sus productos y servicios, registradas en la región del valle de AN-EG-EL, Jalisco. *Elaboró Ing. Fabiola Favela y Jesús Juan Rosales Adame.*

Como las huertas familiares tradicionales en el área de estudio fueron de los sistemas más compartidos en el territorio, realizamos una revisión un poco más profunda. Encontramos que son muy heterogéneas y diversas (establecimiento, tamaño, composición y estructura), en todas hay un origen ancestral. Esto significa que las huertas han sido de la familia por varias generaciones o bien los integrantes han aprendido del manejo de ellas y cuando establecen su propia familia, se continúa con la conformación y manejo de una huerta por los conocimientos que adquirieron en el núcleo familiar (Figura 5).

La vivienda es parte imprescindible de la huerta. Una de las más recientes (10 años) en este trabajo, es debida a la conformación de una nueva familia y el mantenimiento de la práctica transgeneracional para no perder la tradición y el reconocimiento de su utilidad en la alimentación del grupo familiar y el confort general. Pese a no haber hecho un análisis de consenso estadístico, hay un *legado* de conocimiento tradicional sobre las huertas de los pobladores adultos (*los mayores*) hacia los jóvenes, sobre todo en espacios eminentemente rurales. Sin embargo, también sucede que poco a poco se va erosionando o desgastando el conocimiento conforme se avanza en el crecimiento urbano, la necesidad de separar los espacios de las huertas (por el crecimiento de los integrantes de la familia), así como por los cambios de actividad productiva de las generaciones más jóvenes, quienes buscan nuevas estrategias de sobrevivencia o bien el cambio de sus prioridades productivas. Un aspecto importante fueron las menciones de que en los espacios rurales, los pobladores de las ciudades del valle buscan adquirir terrenos en estos sitios para contar con una vivienda secundaria, donde pueden alejarse de los bullicios de las urbes y estar más en contacto con los espacios naturales y el ambiente rural.

Es muy notoria la zonificación que los propietarios hacen en las huertas, lo más utilizado y ornamental se establece o coloca cerca de la vivienda. En los espacios con más pedregosidad o con limitantes de humedad incorporan elementos de bajos requerimientos hídricos. Las leñosas (árboles, palmas, bambúes, arbustos) y algunas arborescentes para fruta, madera, herramientas y otros elementos menos utilizados, se establecen en áreas más alejadas a la vivienda, pero es muy común también encontrar algunas leñosas que se colocan cerca de la casa habitación para la provisión de sombra y algunos frutales. Del total de especies registradas en las huertas, 68 fueron leñosas (principalmente árboles), 13 arborescentes (plátanos, papayo, palmas, cactáceas, bambúes), nueve arbustivas, siete enredaderas y más de 75 herbáceas (hierbas, ornamentales, medicinales, para la cocina). También se observaron al menos 10 especies de animales domésticos, pero fue notorio el reconocimiento de la presencia de fauna silvestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios) en las huertas, mientras más cercanas a ecosistemas naturales esta característica fue mayor.

Las especies leñosas como *Jacaratia mexicana* (bonete o guaguayote), *Mangifera indica* (mango), *Persea americana* (aguacate), *Musa paradisiaca* (plátano), *Psidium guajava* (guayaba), *Coffea arabica* (café), *Ardisia compressa* (jazmín o faisán), *Annona muricata* (guanábana), y *Psidium sartorianum* (arrayán), fueron de las especies con la mayor importancia en las huertas, más de la mitad son nativas del continente y utilizadas desde tiempos precolombinos. Con respecto a las entrevistas y los usos de las especies de las huertas, los registros de uso por los poseedores y poseedoras fueron para alimenticio o comestible en un 59%, seguido del medicinal con 30%, ornamental 26%, forraje para animales 7% y maderable 4%. Las mujeres son quienes cuidan preferentemente las huertas. Sin embargo, la participación de los hombres en esta región también es indispensable, sobre todo cuando los padres ya se encuentran casi solos y los hijos conformaron una familia. Es de resaltar los lazos afectivos que se forman en estos espacios de producción.

Si bien todas las agrosilviculturas son muy interesantes, todas aquellas que integran cactáceas columnares (*Stenocereus queretaroensis* y *Pachycereus pecten-aboriginum*), tienen un reconocimiento importante. Estas van desde una cerca viva, monoespecie o poliespecie hasta combinaciones de pitayos con cultivos básicos



Figura 5. Vista general de una huerta familiar tradicional en las localidades de Ahuacapán y El Chante, Autlán de Navarro, Jalisco. Cabras y aves de corral, como componentes animales. Fotografías: *Jesús Juan Rosales Adame.*

como el maíz, así como con cultivos industriales como agave azul o bien con leñosas como especies frutales como bonetes (*Jacaratia mexicana*), ciruelas (*Spondias purpurea*) y guamúchiles, maderables y otras de valor forrajero (Figura 6). Algunas formas agrosilviculturales con cactáceas columnares han sido establecidas en las últimas dos décadas, pero también se reconoce que muy recientemente el interés por el cultivo de agave azul debido a su rentabilidad, está mostrando serios impactos negativos sobre algunos sistemas con cactáceas columnares; lo que ha influenciado su desaparición, ya que obtienen mayores ingresos de la venta de agave azul.

Respecto a la contribución de las agrosilviculturas del valle a la soberanía y autosuficiencia alimentaria, podemos mencionar que todos los sistemas agrosilviculturales aportan de alguna manera a la soberanía y autosuficiencia alimentaria, pero algunos lo hacen de manera más importante que otros. Tal es el caso de los sistemas de huertas familiares tradicionales, las cuales permiten a las familias que las manejan un aporte de entre un 33-50% del gasto familiar/semana, este porcentaje es lo que estarían ahorrando al obtener sus productos de las agrosilviculturas. Las huertas que más se manejan en espacios rurales son en los que el porcentaje de



Figura 6. Complejo de agrosilviculturas con cactáceas columnares (*Stenocereus queretaroensis* y *Pachicereus pecten-aboriginum*) y frutales (*Jacaratia mexicana*, *Pithecellobium dulce*) en el valle AN-EG-EL, Jalisco. Fotografías: *Jesús Juan Rosales Adame.*

aporte a la alimentación familiar es mayor, pero además en todas se reconocen los valores relacionados con el confort de la familia al contar con la huerta, un clima más fresco, la belleza escénica y los aspectos espirituales, aspectos que son reconocidos por los habitantes de las zonas urbanas y que los hacen buscar estos espacios en el campo.

Finalmente, un aspecto sobresaliente del manejo de los componentes vegetales en las agrosilviculturas registradas en el valle es el mantenimiento de especies leñosas que fueron documentadas desde épocas prehispánicas como lo son *cuahuayotes/guaguayoles* (bonetes), *nacastes* (parotas), órganos (pitayos), *xocote/siruelos* (ciruelos), *amoles* (amoles), guajes, entre muchos otras. Si bien la intensificación agrícola es una práctica moderna, los y las productores siguen resistiendo al mantener los manejos agrosilviculturales agroecológicos (Figura 7) en la región de estudio, esfuerzos que deben ser mantenidos y apoyados desde las diversas instituciones y actores que se encuentran en la región, sobre todo en estos momentos de grandes problemas ambientales.

DISCUSIÓN

La agricultura en el occidente de México y sobre todo en el valle de AN-EG-EL, ha sido una actividad importante desde épocas prehispánicas (Schöndube, 2006; Zizumbo y Colunga-GarcíaMarín, 2008; Oliver, 2014). Aun con el paso del paso del tiempo desde el contacto europeo en el área, se ha mantenido su reconocimiento en la producción de alimentos. Sin embargo, actualmente el modelo convencional de producción domina la superficie agrícola muy a pesar de haber demostrado su insostenibilidad por los impactos ambientales, sociales y económicos desde hace varias décadas; sobre todo con la decadencia de los cultivos de hortalizas en el valle durante los años 80´s (Quintero, 2003; González, 2012). Adicionalmente,



Figura 7. Agrosilviculturas agroecológicas (*Milpas agroforestales, huertas familiares tradicionales, cercas vivas, cultivo en callejones, sistemas agrosilvopastoriles, árboles dispersos en potreros, otras agrosilviculturas*) del valle AN-EG-EL, Jalisco. Fotografías: *Jesús Juan Rosales Adame.*

aunque en proporción menor, las agriculturas familiares tradicionales siguen resistiendo y manteniéndose, muchas de ellas bajo modelos de producción agrosilvicultural (Rosales-Adame *et al*., 2006; 2008), promoviendo la conservación biológica, la aplicación de principios agroecológicos así como la producción alimenticia a pesar de los embates de la modernidad, además del crecimiento urbano, las presiones de degradación y deforestación por el uso insostenible de los recursos naturales en la zona, como se ha demostrado en otras regiones del occidente y regiones áridas de México (Avendaño-Gómez *et al*., 2022; Andablo-Reyes *et al*., 2023; Pacheco-Flores *et al*., 2024).

La región del valle AN-EG-EL, presenta una gran variedad altitudinal, donde una diversidad de agrosilviculturas se han desarrollado, evolucionado y mantenido. Al menos dos terceras partes de las prácticas agroforestales reconocidas por Ramachadran Nair (1997) a nivel mundial, las encontramos en el valle. Los sistemas Milpas, desarrollados con cactáceas columnares (*Stenocereus queretaroensis* y *Pachicereus pecten-aboriginum*) se encuentran entre los más antiguos. Durante el contacto europeo y la introducción de la ganadería en las costas del occidente de México (Barrera-Bassols, 1996), se desarrollaron formas de agroforestería pecuaria que se han mantenido en la actualidad, pero también evolucionaron a los modelos que se promueven actualmente para transitar hacia una ganadería sostenibles (Cinco-Martínez *et al*., 2018) bajo modelos agro y silvopastoriles (cercas vivas, árboles dispersos en potreros, bancos de proteína, cultivo en callejones y bosquetes de vegetación). Seguramente las huertas familiares tradicionales mantienen también una tradición ancestral, que es muy seguro tuvieron una evolución durante la colonia, así como con la introducción de especies que provenían de Asia, durante los viajes de la Nao de China (Machuca, 2013), como las leñosas que encontramos como "*naturalizadas*" en estos sistemas agroforestales de huertas (el caso de los tamarindos y mangos), así como los cultivares de arroz que fueron muy importantes en la primera mitad del siglo XX en la región.

Las huertas familiares tradicionales fueron de entre los sistemas agrosilviculturales con registros en toda la región, igualmente documentados en otros trabajos (Rosales-Adame *et al*., 2008), además fueron los sistemas agroforestales que más conservan la biodiversidad, incluida la agrobiodiversidad, la información registrada en este trabajo también coincide con muchos otros estudios en diferentes regiones del país y del mundo (Manzanero *et al*., 2018; Montagnini, 2006; Kumar y Nair, 2004) para estas formas agroforestales. De igual manera, estas agrosilviculturas al igual que todas las registradas en el presente trabajo contribuyen con la provisión de bienes, productos y servicios ecosistémicos para los pobladores de la región. Es de destacar las contribuciones a la soberanía y autosuficiencia alimentaria de las agrosilviculturas del valle AN-EG-EL, que afortunadamente persisten y se desarrollan en el ámbito rural, muy a pesar del desarrollo de una agricultura convencional en el llano.

Las ciudades medias presentes en el valle de estudio, sobre todo las que mantienen condiciones rurales todavía conservas formas agroforestales que a medida que se urbanizan, pueden ir desvaneciéndose, pero se transforman en otras formas agrosilviculturales en espacios pequeños, camellones, áreas aledañas a los caminos y carreteras o bien a los espacios aledaños (traseros, delanteros) de las viviendas en las ciudades. Esfuerzos que actualmente están siendo valorados por las administraciones municipales del valle.

CONCLUSIONES

El llano o valle de Autlán de Navarro-El Grullo-El Limón en el estado de Jalisco, registran una diversidad importante de Agrosilviculturas agroecológicas. Más de 20 diferentes sistemas con configuración agroforestal y hasta 12 prácticas agroforestales de las 18 reconocidas a nivel mundial, están siendo manejadas por los y las pobladoras. Se reconocen algunas de manejos prehispánicos como los sistemas Milpas, y algunos otros que integran leñosas documentadas desde los primeros años del contacto europeo en la región. A través del tiempo las diversas agrosilviculturas evolucionaron durante la época colonial,

por ejemplo, los sistemas que integran ganado fueron unas de ellas. Además, las huertas familiares tradicionales incorporaron e incorporan especies diversas que fueron traídas durante los viajes de la ruta a Manila a través de la Nao de China, o bien en períodos recientes, posicionándose como las agrosilviculturas con las mayores diversidades vegetales y animales en el área, coincidiendo con muchos trabajos alrededor del mundo. Otras agrosilviculturas desaparecieron, tal fue el caso de las formas agrosilviculturales que integraban el insecto grana cochinilla, que se documentó su manejo en huertas de nopal con leñosas. El desarrollo de modelos intensivos de ganadería en la actualidad; están siendo rediseñados con la promoción de una agroforestería pecuaria que evolucione a formas sustentables de manejo animal, que ha contado con apoyos gubernamentales, de organizaciones locales, la academia y el trabajo comprometido de las y los productores regionales. Las tendencias actuales de concientización hacia esquemas sostenibles en el manejo de recursos naturales promueven la utilización de la biodiversidad nativa y agrobiodiversidad en formas agrosilviculturales que contribuyen a la provisión de alimentos y además resisten la intervención de los modelos convencionales de producción, así como la contribución de importantes rasgos de adaptación y mitigación a las problemáticas actuales de emisión de gases efecto de invernadero y consecuencia negativas del cambio climático global. Todas estas agrosilviculturas agroecológicas desarrolladas en el valle, bien podrían ser excelentes ejemplos de agroecosistemas sustentables de los cuales se puede aprender para cualquier acción de transición agroecológica en la región, estado y país. En conjunto nuestras Agrosilviculturas abonan a la soberanía y autosuficiencia alimentaria, si bien no todas lo hacen de manera homogénea, sus aportes son significativos para las familias rurales del valle bajo estudio, solo hace falta valorar, apoyar y promover el trabajo que realizan los grupos de productores.

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto PRONAII–CONAHCYT, 321285 "Agrosilviculturas Agroecológicas Urbanas y Periurbanas de México para Nuestras Soberanías (alimentarias)". A las y los productores del valle Autlán de Navarro, El Grullo y El Limón por los conocimientos compartidos. A la Universidad de Guadalajara por el respaldo institucional.

LITERATURA CITADA

Andablo-Reyes, A. C., A. I. Moreno-Calles, B. A. Cancio-Coyac, E. Gutiérrez-Coatecatl, A. D. Rivero-Romero, G. Hernández-Cendejas and A. Casas. 2023. Agri-silvicultures of Mexican Arid America. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 19:39. https://doi.org/10.1186/s13002-023-00612-5.

Avendaño Gómez, A., B. Salomón Montijo y G. Márquez Salazar. 2022. Árboles nativos de Sinaloa del sistema agroforestal huerto familiar. Polibotánica. 54:219-240

Barrera Bassols, Narciso. 1996. Los orígenes de la ganadería en México. *Ciencias*, núm. 44, octubre-diciembre, pp. 14-27. [En línea].

Boege, E. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad y agrobiodiversidad de los territorios indígenas. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México 344 p.

Castellanos, P. A, M. de la O., Cosio, A., R. 1994. La Hacienda de Autlán. Conflictos de límites en 1850. Estudios Jaliscienses 15. José M. Muriá, Jaime Olveda y Agustín Vaca (Editores). Pag. 15-26.

Cinco, M. Se., C. Gómez-Lozano, J.J. Rosales-Adame y S.H. Graf-Montero. 2018. Gobernanza para el desarrollo rural en Jalisco: arreglo institucional en sistemas silvopastoriles sostenibles como una estrategia REDD+. Avances en Investigación Agropecuaria, 22(1): 66-67.

Geilfus, F. ssdds. 80 Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. San José, C.R. IICA, 2002. 217 p.

Gliessman, S. R. 2015. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*. Boca Ratón: CRC Press. 364 p.

González, H. 2012. Agroecological Reconfiguration: Local Alternatives to Environmental Degradation

in Mexico. Journal of Agrarian Change, Vol. 12(4): 484–502.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2020. Centro de Población y Vivienda. Estadísticas poblacionales por municipio.

Machuca, P. 2013. El arribo de plantas a las Indias Occidentales: el caso del Balsas-Jalisco a través de las Relaciones geográficas del siglo XVI. Relaciones. Estudios de historia y sociedad, vol. XXXIV. 136:73-114.

Martínez-Barragán, H., Pérez, M. M., 1994. Características físicas del valle de Autlán. Estudios Jalisciences 15. José M. Muriá, Jaime Olveda y Agustín Vaca (Editores). Pag. 5-14.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. Washington, DC: World Resources Institute. [Links].

Moreno-Calles, A. I., Galicia Luna, V., Casas, A., Toledo, M. V., Vallejo, M., Santos Fita, D. y Camou, A. 2014. La Etnoagroforestería: El estudio de los sistemas agroforestales tradicionales de México. *Revista Etnobiología*, *12*(3), 1-16.

Moreno-Calles, A. I., Toledo, V. M., y Casas, A. 2013. Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, *91*(4), 375-398.

Oliver-Sánchez, L.V. 2014. Autlán de la Grana: población y mestizaje. CU Lagos ediciones, Universidad de Guadalajara. México. 324 p.

Olivers-Sánchez, L.V. 2022. La grana de Autlán. Primera Edición. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. 200 p.

Olvera-Vargas, M. y B. L. Figueroa-Rangel. 2023. Parcelas permanentes para la investigación ecológico-silvícola de largo plazo manual para su establecimiento y remedición. Colección Recursos Naturales y Ecología. Centro Universitario de la Costa Sur. CU Costa Sur Grana. 135 p.

Olvera-Vargas, M., S. Moreno-Gómez G. y B. L. Figueroa-Rangel. 1996. Sitios Permanentes para la Investigación Silvícola. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. 55 p.

P.K. Ramachadran Nair. 1997. Agroforestería. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sustentable. Edición en español. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 543 p.

P.K. Ramachandran Nair. 1993. An introduction to agroforestry. Kluwer Academic Publisher. The Netherlands.

Pacheco-Flores Alana, A. Casas, A. I. Moreno-Calles, R. Lindig-Cisneros, F. J. Rendón- Sandoval, F. Mora-Ardila, F. Estañol-Tecuatl, G. D. Álvarez-Ríos and R. Ortega-Álvarez. 2024. Secondary Succession in Fallow Agroforestry Systems Managed in Tropical Dry Forest in Western Mexico. Sustainability, 16(11):1-19. https://doi.org/10.3390/su16114760.

Quintero, G. S. D. 2003. Evaluación de impacto ambiental de la Agricultura en el valle de Autlán, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Corta Sur. Ingeniero en Recursos Naturales y Agropecuarios. Págs. 154.

Rieff-Anawalt P. 2006. Ellos Venían a Comerciar Cosas Exquisitas: Antiguos Contactos entre Ecuador y el Occidente. En: Perspectivas del Antiguo Occidente de México: Arte y Arqueología de un Pasado Desconocido. Editado por Richard F. Townsend. Gobierno de Jalisco, pp. 209-219.

Rosales-Adame, J.J., J. Cevallos-Espinosa, P. Llamas, C., F. Hernández-Vázquez y J.M. Vázquez-López. 2006. Las cactáceas columnares: el componente leñoso de sistemas agroforestales en la Costa Sur de Jalisco. Memoria de la III Reunión Nacional sobre Sistemas Agro y Silvopastoriles. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Universidad Autónoma de Chapingo y el Colegio de la Frontera Sur. México, D.F. p 68-74.

Rosales, A.J.J., E.J. Cevallos, L.J.M. Vázquez y V.F. Hernández, 2008. La diversidad de sistemas agroforestales en el Sur y Costa Sur de Jalisco. IV Reunión Nacional sobre Sistemas Agro y Silvopastoriles, Estrategias Ambientalmente Amigables. Experiencias productivas y académicas. Palma, G.J.M. y G.L. Sanginés (Coord.). Universidad de Colima. Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán. Colima, México, pp. 71-81.

Rzedowski, J. (1981). Vegetación de México. *Limusa*. México. 432 p.

Sandoval, José; Meza, Demetrio; Aguirre, Ángel; Martínez, Luis; Olguín, José; Arellano, A. (2009). Caracterización de la materia orgánica, textura y pH con fines de fertilidad de suelos en el valle del Grullo- Autlán, Jalisco. XVIII Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. Pag 1-5. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35848.42246.

Serrara-Contreras, R.M. 1977. Guadalajara ganadera: estudio regional novohispano, 1760-1805. Editorial CSIC - CSIC Press. 458 p.

Servicio de Información Agropecuario y Pesquero (SIAP). 2023. Anuario estadístico de la producción agrícola. https://www.gob.mx/siap.

Shöndube, O. 2006. Recursos Naturales y Asentamientos Humanos en el Antiguo Occidente. En: Perspectivas del Antiguo Occidente de México: Arte y Arqueología de un Pasado Desconocido. Editado por Richard F. Townsend. Gobierno de Jalisco, pp. 209-219.

Suatunce, P., E. Somarriba; C. Harvey y B. Finegan. 2003. Composición florística y estructura de bosques y cacaotales en los territorios indígenas de Talamanca, Costa Rica. Agroforestería de las Américas 10:31-35.

Tetreault, D.V., Lucio, L.C.F., 2011. Jalisco: pueblos indígenas y regiones de alto valor biológico. Espiral. 18(51):165-199.

Townsend R. F. 2006. Introducción: Renovando las Investigaciones en el Antiguo Occidente de México. En: Perspectivas del Antiguo Occidente de México: Arte y Arqueología de un Pasado Desconocido. Editado por Richard F. Townsend. Gobierno de Jalisco, pp. 19-37.

Weigand, P. C. y El Colegio de Michoacán. 2006. La Tradición Teuchitlán del Occidente de México. En: Perspectivas del Antiguo Occidente de México: Arte y Arqueología de un Pasado Desconocido. Editado por Richard F. Townsend. Gobierno de Jalisco, pp. 39-55.

Zizumbo Villarreal, D., y García Marín, P. C. 2008. El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. *Revista de Geografía Agrícola*. (41):85-113.