

ARTÍCULOS

Ciruela mexicana: de Mesoamérica para el mundo

Mexican plum: from Mesoamerica to the world

Alejandro García Flores

ORCID: 0000-0002-1122-5059

Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Raúl Valle Marquina

ORCID: 0000-0003-4730-2973

Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

María del Rocío Ruenes Morales

ORCID: 0000-0001-6313-0177

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)

Erika Román Montes de Oca

ORCID: 0000-0002-9490-6423

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

RESUMEN

Mesoamérica se caracteriza por la diversidad de ecosistemas, donde existe una gran riqueza natural, pero también una importante diversidad cultural. La relación histórica entre una naturaleza tan diversa y numerosos pueblos originarios favoreció la selección y domesticación de un considerable número de especies con múltiples usos, especialmente plantas alimentarias. Destacan las que forman parte básica de la dieta mesoamericana y que se han posicionado en la alimentación mundial, como el maíz, el frijol, la calabaza o el chile; pero también diversos árboles frutales que han sido parte de nuestra cultura alimentaria. El presente artículo se enfoca en la ciruela mexicana (*Spondias purpurea*), frutal nativo del trópico seco mesoamericano con importancia ecológica, histórica, cultural y económica, que representa un árbol promisorio en la producción rural diversificada.

PALABRAS CLAVE

Spondias purpurea, frutales, Mesoamérica, selva baja caducifolia, domesticación

ABSTRACT

Mesoamerica is characterized by the diversity of ecosystems, where there is a great natural wealth but also an important cultural diversity. The historical relationship between such a diverse nature and numerous native peoples favored the selection and domestication of a considerable number of species with multiple uses, especially food plants. The plants that are a basic part of the Mesoamerican diet and that have positioned themselves in the world diet stand out, such as corn, beans, pumpkin or chili; but also various fruit trees that have been part of our food culture. This article focuses on the Mexican plum (*Spondias purpurea*), a native fruit of the Mesoamerican dry tropics with ecological, historical, cultural and economic importance, which represents a promising tree in diversified rural production.

KEY WORDS

Spondias purpurea, fruit trees, Mesoamerica, deciduous forest, domestication

Introducción

Mesoamérica es una región cultural cuyo territorio incluye a México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. La compleja topografía, su privilegiada posición geográfica y la diversidad de climas han sido determinantes para la existencia de variados ecosistemas en los que se encuentra una gran riqueza natural. Además, se establecieron y desarrollaron numerosos pueblos, lo que dio origen a una gran diversidad cultural. La interacción entre una naturaleza tan diversa y la acumulación de saberes sobre su uso y manejo por los habitantes originarios permitió la obtención de una amplia gama de recursos alimentarios, medicinales, ornamentales y textiles, tanto para la construcción como para la creación de artesanías, claves en la subsistencia de las poblaciones en esta región desde la época prehispánica hasta la actualidad.

Las plantas son uno de los recursos naturales con mayor relevancia cultural en Mesoamérica desde hace miles de años, como lo evidencian estudios arqueobotánicos e iconográficos, así como documentos históricos. Esta región del mundo ha aportado múltiples especies florísticas para uso medicinal y ornamental, pero también plantas alimentarias (Linares y Bye, 2014). Junto con Medio Oriente, la zona andina de Perú, Ecuador y Chile; África ecuatorial, el Mediterráneo, el sureste asiático y el norte de China, Mesoamérica es reconocida como uno de los centros de origen, domesticación y diversificación de plantas cultivadas (Casas et al., 2017).

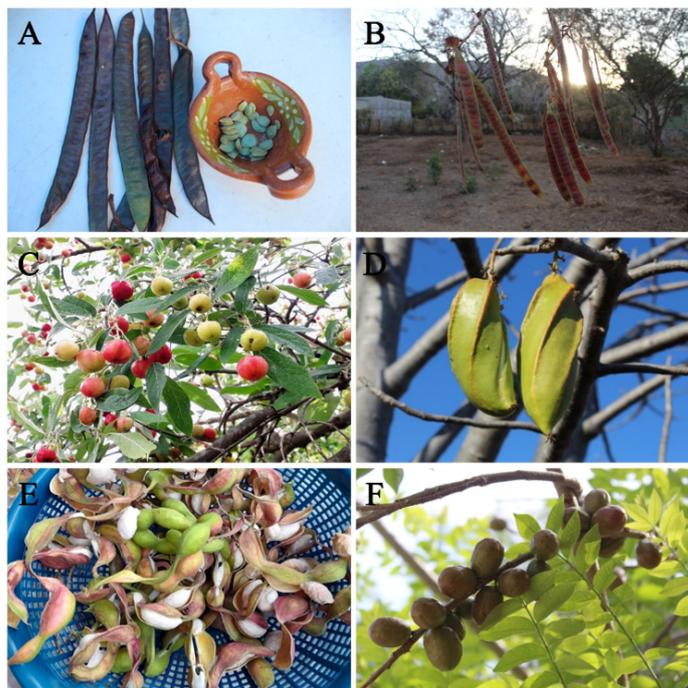
Se estima que en esta zona se iniciaron procesos de selección y domesticación de más de cien plantas importantes para la alimentación humana y animal. Más del 15% de las especies que consume la población mundial se originaron en esta área, como el maíz, frijol, calabaza, chile, aguacate, jitomate, tomate, amaranto, tuna y nopal (Sarukhán et al., 2017).

El cultivo de plantas se ha acompañado de su recolección para complementar la alimentación. En los diversos tipos de vegetación de Mesoamérica se encuentra una considerable variedad de especies comestibles, algunas de las cuales forman parte de la dieta de países de la región y del mundo, mientras que otras son de consumo casi local. Los árboles frutales son uno de los grupos de mayor significado de esta zona, al registrar más de 140 frutos comestibles nativos considerados deliciosos (Lascurain et al., 2010). En diversos casos han transitado de la recolección hacia el cultivo; por ejemplo, la guayaba (*Psidium guajava*), el tejocote (*Crataegus mexicana*), el capulín (*Prunus serotina* subsp. *capuli*), el aguacate (*Persea americana*), la anona (*Annona cherimola*), el zapote negro (*Diospyros nigra*), el chicozapote (*Manilkara zapota*), el mamey (*Pouteria sapota*), el nanche (*Byrsonima crassifolia*) y la papaya (*Carica papaya*) (Miller, 2011).

Las selvas bajas caducifolias son una comunidad vegetal de amplia distribución en México que ha aportado numerosas especies con múltiples usos (Linares y Bye, 2014), entre ellas, diferentes especies arbóreas cuyos frutos han sido parte de la dieta, nutrición y para degustar el paladar desde hace siglos (figura 1, ver p. 3). En este artículo hablaremos de la ciruela

mexicana (*Spondias purpurea*), especie nativa de Mesoamérica, componente primario de la selva baja caducifolia que a la vez se encuentra cultivada en los traspatios, parcelas agrícolas y, en menor medida, en plantaciones comerciales.

Figura 1
Frutos comestibles de las selvas bajas caducifolias en México



A, guaje blanco (*Leucaena leucocephala*); B, guaje rojo (*Leucaena esculenta*); C, guajocote (*Malpighia mexicana*); D, bonete (*Jacaratia mexicana*); E, guamúchil (*Pithecellobium dulce*); F, ciruela mexicana (*Spondias purpurea*). Fotos: A, B, D, F, Raúl Valle Marquina; C, Juan Gutiérrez Sánchez; E, Idalia Sotelo.

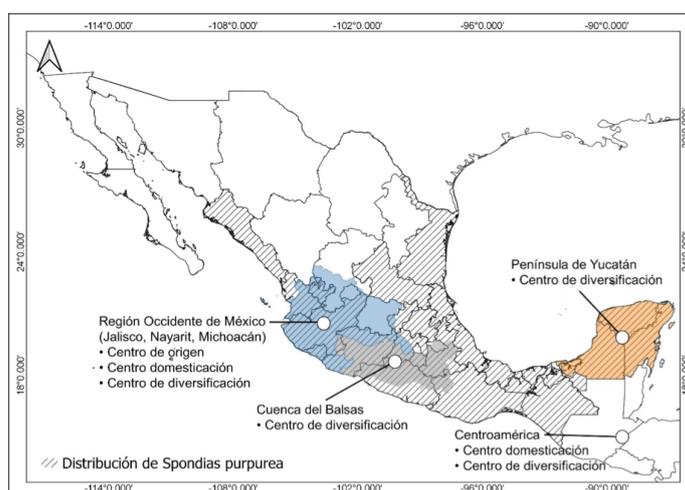
De la recolección al cultivo

La ciruela mexicana (*Spondias purpurea*) pertenece a la familia botánica Anacardiaceae, la cual está integrada por aproximadamente 600 especies en el mundo. Incluye plantas con importancia económica por la producción de taninos, resinas o frutos comestibles como el mango (*Mangifera indica*), el marañón (*Anacardium occidentale*) o el pistache (*Pistacia vera*) (Medina-Lemos y Fonseca, 2012).

La ciruela es un árbol nativo de las selvas bajas caducifolias de Mesoamérica, vegetación que se caracteriza por su marcada estacionalidad, es decir, que los arbustos y árboles pierden las hojas durante los meses de sequía y reverdecen en la temporada de lluvias. Las poblaciones silvestres se localizan a lo largo de México y América Central por debajo de los 1300 m,

mientras que los árboles en proceso de domesticación han sido cultivados de México al norte de Sudamérica en Perú y Brasil (Miller, 2004). Estudios recientes muestran que *Spondias purpurea* tuvo su origen en el occidente de México (Jalisco, Nayarit, Michoacán). Las regiones en que inicialmente fue domesticada se localizan en el área de origen y en Centroamérica, mientras que las zonas en que se ha diversificado se ubican en el área de origen, la Cuenca del Balsas, la península de Yucatán y Centroamérica (Fortuny-Fernández et al., 2017) (figura 2).

Figura 2
Distribución en México, centros de origen, domesticación
y diversificación de la ciruela mexicana



Fuente: Elaboración propia a partir de Fortuny-Fernández et al., 2017; Miller y Schaal, 2005; Ruenes-Morales et al., 2010.

En el caso particular de México se registran tres especies nativas del género *Spondias*: *S. mombin* var. *mombin*, *S. radlkoferi* y *S. purpurea*, silvestres o cultivadas; sin embargo, la ciruela mexicana tiene mayor importancia económica y se encuentra en más del 60% de los estados (figura 2). Las poblaciones silvestres tienen una amplia distribución natural por las vertientes del Pacífico y la del Golfo de México (Ruenes-Morales et al., 2016) (figura 2). Es común que se confunda *S. mombin* var. *mombin* con *S. purpurea*; sin embargo, generalmente es fácil distinguir ambos árboles debido a que el ciruelo mexicano tiene de 2 a 10 m de altura, la longitud de su inflorescencia es menor a 6 cm, los pétalos de su flor son de color rosado, rojo o guinda, y los frutos varían entre rojo, naranja, amarillo, verde o morado (Miller, 2004). Por su parte, la también llamada ciruela amarilla o jobo (*S. mombin* var. *mombin*) presenta inflorescencias más grandes, de 15 a 60 cm, flores con pétalos color crema o blancos y fruto esférico color amarillo anaranjado (Miller, 2004; Medina-Lemos y Fonseca, 2012). Además, los folíolos de

S. purpurea son más pequeños y numerosos, y su floración ocurre antes de la aparición de las hojas; en la segunda especie la floración aparece al mismo tiempo que las hojas o después (Medina-Lemos y Fonseca, 2012).

La cosecha de la ciruela mexicana se lleva a cabo en dos épocas: de abril a mayo se recolectan las ciruelas de época seca, y de septiembre a diciembre, las de época húmeda (Álvarez Vargas et al., 2017, Avitia García et al., 2000). Además se registran variantes cuya cosecha se realiza en una etapa intermedia, entre junio y julio (Avitia García et al., 2000; Ruenes-Morales et al., 2010). En poblaciones silvestres de *S. purpurea* los frutos suelen ser de color rojo o amarillo, son de menor tamaño y predomina el sabor ácido, en comparación con los frutos de las variedades cultivadas, en las que el color del fruto tiene mayor variación, son más grandes y es frecuente el sabor dulce (Cruz-León, 2012; Miller, 2004).

La forma de reproducción de variantes cultivadas en plantaciones, traspatios o parcelas es por propagación vegetativa a través de estacas, debido a que las semillas presentan dificultades para germinar o no son viables (Cruz-León et al., 2012). La planta crece sobre suelos pedregosos, puesto que presenta un enraizamiento superficial y no requiere de grandes precipitaciones para su crecimiento (Ruenes-Morales et al., 2010).

El fruto de los mil y un nombres

Spondias purpurea recibe una gran variedad de nombres vernáculos de acuerdo con el contexto geográfico y cultural. Miller (2004) menciona que tiene más de 180 nombres comunes en más de veinte idiomas. La cantidad de nombres refleja la vastedad de variedades que se ubican en las regiones, la época de fructificación o sus características más sobresalientes, como color, forma, sabor y tamaño. En México, el nombre común más generalizado para el fruto es ciruela (Ruenes-Morales et al., 2010), aunque en el sureste también es conocido como jocote al igual que en Centroamérica. En la península de Yucatán recibe el nombre vernáculo *abal*, que deriva del maya y significa "árbol de ciruelo" (Ruanes-Morales et al., 2016).

Ciruela y fauna silvestre, una estrecha relación en la selva baja caducifolia

Las plantas y los animales coexisten dentro de los ecosistemas y dependen unos de otros para su supervivencia, al formar redes de interacciones ecológicas. En su interacción con las especies vegetales, los animales silvestres cumplen importantes funciones como polinizadores, controladores biológicos o dispersores de semillas.

Las poblaciones silvestres de *S. purpurea* representan un recurso atractivo para la fauna del también llamado bosque tropical caducifolio, especialmente por su contenido de agua y maduración al final de la época de sequía, tiempo en que el vital líquido y el alimento son recursos limitados. La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, ubicada en el estado de

Jalisco, es una de las regiones del país con selva baja caducifolia donde se han realizado los mayores esfuerzos de investigación científica acerca de este ecosistema. En esta área natural se ha registrado que diversas especies de fauna silvestre consumen este fruto y dispersan sus semillas, como el coyote (*Canis latrans*), coatí (*Nasua narica*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), ardilla (*Sciurus colliaei*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Mandujano et al., 1994); asimismo, por murciélagos frugívoros (Flores-Martínez et al., 1999). En el caso particular del venado cola blanca, la ciruela puede constituir hasta el 14% de su dieta en la temporada de estiaje (Arceo, 2003).

Algunos estudios han demostrado que la dispersión de semillas del árbol de ciruela cambia en función de la especie animal que la realice: el venado lleva una mayor cantidad de endocarpios lejos del árbol madre y los regurgita en grupos, mientras que las iguanas y chachalacas los dejan más distantes entre sí (Mandujano et al., 1994). Las chachalacas (*O. poliocephala*) tienen un papel relevante en la disponibilidad del fruto para otras especies en este tipo de vegetación, porque al alimentarse de los árboles tiran la fruta de las ramas. Se ha demostrado que su forrajeo aumenta la tasa de caída de frutos hasta cinco veces, lo cual facilita el consumo para otros animales (Mandujano y Martínez-Romero, 1997).

Un árbol con múltiples oportunidades

La ciruela mexicana es una especie multipropósito. El mayor uso que se le da es el de alimento. El consumo de este fruto es una amplia tradición culinaria en México desde la época prehispánica. Se come en estado verde o maduro, ya sea en fresco, deshidratado, en conserva, en dulce y como parte de algún guiso o de una bebida de acuerdo con las preparaciones en las cocinas regionales. La ciruela es un recurso alimenticio de gran importancia por su contenido en azúcares, potasio, hierro, vitaminas, minerales y antioxidantes. Las hojas tiernas también se llegan a degustar crudas o cocinadas (Cruz-León et al., 2012; Ruenes-Morales et al., 2010).

La superficie cultivada puede resultar insignificante en comparación con la de otros frutos, porque los árboles se encuentran principalmente en traspatios o bordos de parcelas agrícolas, y son pocas las plantaciones comerciales; sin embargo, permite generar ingresos económicos a los hogares mediante su venta a pequeña escala, tanto local como regionalmente, en los mercados de las ciudades cercanas (Cruz-León et al., 2012). Además, la ciruela tiene múltiples aplicaciones en la medicina tradicional mexicana. Las hojas y la corteza del árbol se utilizan para el tratamiento de afecciones de la piel, como salpullido, ronchas, varicela, granos. También se usa para el tratamiento de la fiebre y de dolores gastrointestinales; para curar heridas y fuegos labiales; como antiinflamatorio, laxante y diurético, así como para cálculos renales y el fortalecimiento de la dentadura (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009; Ruenes-Morales et al., 2010).

El árbol de ciruela también es utilizado como ornamental que provee sombra y materia prima para construcciones. Es una especie muy usada para cercos vivos y tiene potencial forrajero, pues las hojas son palatables para el ganado (Cruz-León et al., 2012; Ruenes-Morales et al., 2010). Suele ser una de las especies presentes en sistemas agropastoriles o silvopastoriles tradicionales de producción animal en diversas regiones del trópico seco de México y Centroamérica (Bautista Tolentino et al., 2011; Cortez Egremy et al., 2016; Ibrahim et al., 2003).

La ciruela en el estado de Morelos

Para los pueblos mesoamericanos, las cuevas tuvieron múltiples significados, desde lugares de refugio, viviendas, observatorios astronómicos y sitios de los que se extraían materias primas hasta aquellos relacionados con la cosmovisión, como espacios para rituales agrícolas, recintos funerarios, entrada al inframundo, boca de la tierra o estancia de dioses (Manzanilla, 1994). Precisamente en este contexto se encontró la evidencia más antigua de la importancia cultural de la ciruela en Morelos, en la cueva de la Chagüera, la cual se localiza en el poblado de Ticumán, perteneciente al municipio de Tlaltzapán, en el centro-sur del estado. Fue utilizada con fines funerarios y rituales por antiguas comunidades de agricultores que se asentaron en las márgenes del río Yautepec (Sánchez Martínez et al., 1998). Las condiciones particulares de temperatura, humedad, iluminación y pH del suelo contribuyeron a la preservación de material orgánico que formó parte de ofrendas y que, de acuerdo con análisis arqueobotánicos, pertenecen a diversas plantas cultivadas y recolectadas, como maíz (*Zea mays*), chile morrón (*Capsicum annuum*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), calabaza (*Cucurbita* sp.), bule (*Lagenaria siceraria*), maguey (*Agave* sp.), timbiriche (*Bromelia* sp.), copal (*Bursera* sp.), zapote blanco (*Casimiroa edulis*), guaje (*Leucaena* sp.), guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y mezquite (*Prosopis* sp.). Además, se encontraron huesos de ciruela (*Spondias purpurea*) con una antigüedad de más de 2000 años (Sánchez Martínez et al., 1998).

Las poblaciones silvestres se encuentran en el centro y sur de la entidad, regiones en donde se distribuye la selva baja caducifolia. Los estudios en traspatios en el estado de Morelos muestran que las variedades cultivadas de *Spondias purpurea* son un elemento común del estrato arbóreo de esta unidad de producción. Es un árbol apreciado por el fruto; sin embargo, se utiliza para más de un propósito, por lo que se considera de uso múltiple, ya que aporta a los hogares leña, medicina, cercas vivas, abono o simplemente sombra (tabla 1, p. 8). Se reconocen las variedades cultivadas de estación húmeda, como la denominada cuernavaqueña, y variedades de estación seca, que se distinguen por su tamaño, forma, color y sabor dulce o ácido (figura 3, p. 8).

En la cultura alimentaria del estado de Morelos las ciruelas son un recurso sobresaliente en su temporada. Además del consumo en fresco, forman parte de preparaciones como el bagre o la mojarra en salsa verde, salsa de molcajete, atole, conserva, tamales, huevo en

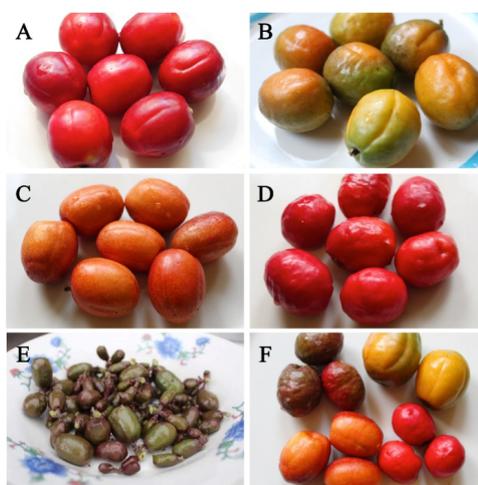
salsa y carne de puerco en salsa verde, se consumen hervidas o deshidratadas (figura 4, p. 9). Su comercialización se realiza a nivel local, en los mercados municipales y regionales de Cuernavaca, Jojutla, Cuautla y Tepoztlán, donde es común observar botes, cubetas, carretillas o puestos improvisados con el fruto para la venta por “sardina”, que es la unidad de medida (Monroy-Martínez et al., 2020) (figura 5, p. 9).

Tabla 1
Usos de la ciruela en municipios del estado de Morelos

Coatetelco	Alimento, sombra	Monroy Martínez et al., 2017; Sotelo Barrera et al., 2017
Coatlán del Río	Alimento, cerca viva	Quintero, 2015
Tlaltizapán	Alimento, leña, sombra	Monroy Martínez et al., 2016b
Tlayacapan	Alimento, cerca viva	Colín-Bahena et al., 2016
Tepoztlán	Alimento	Becerril Tello et al., 2020
Yautepec	Alimento, cerca viva, medicinal	Monroy Martínez et al., 2016a
Xoxocotla	Alimento, cerca viva, medicinal, abono, forraje	Monroy et al., 2020
Tlaquitenango	Alimento, leña, forraje	Burgos-Herrera et al., 2019; Morales Tapia y Guzmán Gómez, 2015; Juárez-Delgado et al., 2018
Tepalcingo	Alimento, forraje	Cortez Egremy et al., 2016

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3
Algunas variedades de ciruela de estación seca en Morelos



A, B, C y D, ciruelas recolectadas en traspatios; E, ciruela de cerro inmadura; F, comparativa entre tamaños.

Fotos: Raúl Valle Marquina.

Figura 4
Algunas formas de consumo de la ciruela en la culinaria morelense



A, huevo en salsa roja con ciruelas; B, ciruelas hervidas; C, carne de puerco en salsa verde con ciruelas;
D, tamal de ciruela; E, ciruelas secas; F, ciruelas frescas.

Fotos: Raúl Valle Marquina.

Figura 5
Venta de ciruela en el mercado municipal de Jojutla, Morelos



Foto: Raúl Valle Marquina.

La importancia sociocultural de este fruto no sólo queda plasmada en la comida morelense o en su mercadeo, también en festividades que forman parte de la identidad de las comunidades. Desde el 2018, en el mes de abril se realiza la Feria de la Ciruela en la comunidad de Adolfo López Mateos, perteneciente al municipio de Tepalcingo. A esta localidad se le conoce de manera popular como la “tierra de las ciruelas” porque se cultivan diferentes variedades

en los traspatios y campos. Durante el festejo, el fruto forma parte de diversas preparaciones, como tamales, nieve, pastel, pay, panqués, licor, bolis, gelatina, agua fresca, conserva o mermelada (figura 6), lo cual permite obtener ingresos económicos a los hogares mediante el procesamiento o por medio de la venta del fruto fresco.

Figura 6
Presentaciones del fruto en la Feria de la Ciruela



A, pastel, panqué y pay; B, agua fresca; C, tamales; D, mermelada; E, conserva; F, venta de ciruela fresca.

Fotos: Grupo organizador de la feria.

Comentarios finales

La historia nos muestra que la ciruela mexicana es un fruto mesoamericano con importancia ecológica, cultural y económica. Es una especie con un alto potencial que puede representar una alternativa para incidir en la soberanía alimentaria en el desarrollo local y regional, por lo que es importante la investigación etnobotánica, agronómica, nutricional y genética de la diversidad de variedades que permita tomar las mejores decisiones para su manejo y el desarrollo de proyectos productivos para la diversificación de los campos rurales en México.

Referencias

- Álvarez-Vargas, J. E., Alia-Tejacal, I., Chávez-Franco, S. H., Colinas-León, M. T., Nieto-Ángel, D., Rivera Cabrera, F. y Aguilar Pérez, L. A. (2017). Ciruelas mexicanas (*Spondias purpurea* L.) de clima húmedo y seco: Calidad, metabolitos funcionales y actividad antioxidante. *Interciencia*, 42(10), 653-660. <https://www.redalyc.org/journal/339/33953313005/html/>
- Arceo, G. (2003). *Hábitos alimentarios del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en el bosque tropical caducifolio de Chamela, Jalisco* [Tesis de Maestría, UNAM.] <https://repositorio.unam.mx/contenidos/208378>

- Avitia García, A., Castillo González, A. M. y Pimienta Barrios, E. (2000). *Ciruella mexicana y otras especies del género Spondias* L. UACH.
- Bautista Tolentino, M., López-Ortiz, S., Pérez-Hernández, P., Vargas-Mendoza, M., Gallardo-López, F. y Gómez-Merino, F. C. (2011). Sistemas agro y silvopastoriles en la comunidad de El Limón, municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, 63-76. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/tsa/article/view/440>
- Becerril Tello, M. N., Saldaña Fernández, M. C., Vargas Guadarrama, L. A., Moctezuma Pérez, S., Monroy-Ortiz, C. y García-Flores, A. (2020). Los huertos familiares de San Juan Tlacotenco, Tepoztlán Morelos, como marcadores de identidad cultural. *Revista de Geografía Agrícola*, 64, 143-160. <https://doi.org/10.5154/r.rga.2019.64.06>
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana (2009). *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Spondias purpurea* L. <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=spondias-purpurea>
- Burgos-Herrera, B., Saldaña-Fernández, M. C., y López Medellín, X. (2019). Importancia cultural de especies forestales útiles, en tres comunidades de la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Ambiente y Desarrollo*, 23(45). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd23-45.icef>
- Casas, A., Torres-Guevara, J. y Parra-Rondinel, F. (2017). *Domesticación en el continente americano (vol. 2)*. UNAM/UNALM.
- Colín-Bahena, H., Monroy-Martínez, R. y Rodríguez-Chávez, J. (2016). Traditional management units, the base of community conservation in Morelos, Mexico. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, XXII(1), 7-27. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62943324002>
- Cortez-Egremy, J. G., Uribe-Gómez, M., Cruz-León, A., Lara-Bueno, A. y Romo-Lozano, J. L. (2016). Árboles nativos para el diseño de tecnologías silvopastoriles en la Sierra de Huautla, Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(16), 3371-3380. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordid=br2021707752>
- Cruz-León, A., Pita Duque, Á. y Rodríguez Aros, B. (2012). *Jocotes, jobos abales o ciruelas mexicanas*. UACH.
- Flores-Martínez, J., Ortega, J. e Ibarra-Manríquez, G. (1999). Hábitos alimentarios del murciélago zapotero (*Artibeus jamaicensis*) en Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 4(1), 23-40. <https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.1999.4.1.79>
- Fortuny-Fernández, N. M., Ferrer, M. M. y Ruenes-Morales, M. R. (2017). Centros de origen, domesticación y diversidad genética de la ciruela mexicana, *Spondias purpurea* (Anacardiaceae). *Acta Botánica Mexicana*, 121 7-38. <https://doi.org/10.21829/abm121.2017.1289>

- Ibrahim, M., Camero, A., Camargo, J. C. y Andrade, H. J. (2003). *Sistemas silvopastoriles en América Central: Experiencias de CATIE*. Cali: Congreso Latinoamericano sobre Sistemas Agroforestales para la Producción Agrícola. Fundación CIPAV.
- Juárez-Delgado, J. C., Monroy-Martínez, R., Colín-Bahena, H., Monroy-Ortiz, R. y Dorado-Ramírez, O. (2018). Los subsidios de las unidades productivas tradicionales a la ganadería extensiva en Huautla Morelos, México. *Polibotánica*, 46, 327-340. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.46.21>
- Lascurain, M., Avendaño, S., Del Amo, S. y Niembro, A. (2010). *Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz*. Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal, Conafor-Conacyt.
- Linares, E. y Bye, R. (2014). Flora que ha aportado México al mundo. *Arqueología Mexicana*, 130, 52-59.
- Mandujano, S. y Martínez-Romero, L. (1997). Fruit fall caused by chachalacas (*Ortalis poliocephala*) on red mombin trees (*Spondias purpurea*): Impact on terrestrial fruit consumers, especially the white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 32, 1-3. <https://doi.org/10.1076/snfe.32.1.13466>
- Mandujano, S., Gallina, S. y Bullock, S. H. (1994). Frugivory and dispersal of *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) in a tropical deciduous forest in Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 42(1-2), 107-114. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/22466>
- Manzanilla, L. (1994). Las cuevas en el mundo mesoamericano. *Ciencias*, 36, 59-66. <https://www.revistacienciasunam.com/es/189-revistas/revista-ciencias-36/1777-las-cuevas-en-el-mundo-mesoamericano.html>
- Medina-Lemos, R. y Fonseca, R. (2012). Anacardiaceae. *Flora de Guerrero No. 52*. UNAM.
- Miller, A. J. (2004). Origin and domestication of a Mesoamerican fruit tree, *Spondias purpurea* L. (Anacardiaceae) [Tesis de Doctorado, Washington University].
- Miller, A. J. (2011). *Spondias*. En C. Kole (Ed.), *Wild crop relatives: Genomic and breeding resources* (pp. 203-212). Springer.
- Miller, A. y Schaal, B. (2005). Domestication of a Mesoamerican cultivated fruit tree, *Spondias purpurea*. National Academy of Sciences.
- Monroy Martínez, R., Colín Bahena, H., Gispert Cruells, M., García Flores, A. y Enríquez Ayala, I. (2016a). La gestión comunitaria de la diversidad biológica en riesgo por el crecimiento urbano en el municipio de Yauteppec, Morelos. *Etnobiología*, 14(3), 50-59. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/146/145>
- Monroy-Martínez, R., Ponce Díaz, A., Colín-Bahena, H., Monroy-Ortiz, C. (2016b). Los huertos familiares tradicionales soporte de seguridad alimentaria en comunidades campesinas del Estado de Morelos, México. *Ambiente y Sostenibilidad*, (6), 33-43.

- Monroy Martínez, R., García-Flores, A. y Monroy-Ortiz, C. (2017). Plantas útiles de los huertos frutícolas tradicionales de Coatetelco, Morelos, México, frente al potencial emplazamiento minero. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 3(3), 87-97. <http://aap.uaem.mx/index.php/aap/article/view/43>
- Monroy Martínez, R., García-Flores, A., Monroy-Ortiz, C., Colín-Bahena, H. y Monroy-Ortiz, R. (2020). *Ciruela Spondias purpurea L. en los huertos frutícolas tradicionales de Morelos, México*. UAEM. <http://libros.uaem.mx/producto/ciruela-spondias-purpurea-l-en-los-huertos-fruticolas-tradicionales-de-morelos/>
- Morales Tapia, S. y Guzmán Gómez, E. (2015). Caracterización sociocultural de las milpas en dos ejidos del municipio de Tlaquiltenango, Morelos, México. *Etnobiología*, 13(2), 94-109. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/83>
- Quintero, J. (2015). *Evaluación del huerto familiar en Coatlán del Río, Morelos* [Tesis de Licenciatura, UAEM]. https://www.academia.edu/14727137/Evaluaci%C3%B3n_del_huerto_familiar_de_Coatl%C3%A1n_del_R%C3%ado_Morelos
- Ruenes-Morales, M. R., Casas, A., Jiménez-Osornio, J. y Caballero, J. (2010). Etnobotánica de *Spondias purpurea* L. (Anacardiaceae) en la península de Yucatán. *Interciencia*, 35(4), 247-254. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33913156003>
- Ruenes-Morales, M. R., Ferrer-Ortega, M. M., Montañez-Escalante, P. I. y Fortuny-Fernández, N. M. (2016). La conservación de los abales (*Spondias purpurea* L.) y sus parientes silvestres en la península de Yucatán. *Agroproductividad*, 9(4), 55-62. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/747>
- Sánchez Martínez, F., Alvarado, J. L. y Morett Alatorre, L. (1998). Las cuevas del Gallo y de la Chagüera. Inventario arqueobotánico e inferencias. *Arqueología*, 19, 81-87. <http://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/articulo%3A17406>
- Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J., Halffter, G., González, R., March, I., Mohar, A., Anta, S., De la Maza, J., Pisanty, I., Urquiza Haas, T., Ruiz González, S. P. y García Méndez, G. (2017). *Capital natural de México. Síntesis: evaluación del conocimiento y tendencias de cambio, perspectivas de sustentabilidad, capacidades humanas e institucionales*. http://www2.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Sintesis_CNM_2017.pdf
- Sotelo-Barrera, M., García-Moya, E., Romero Manzanárez, A., Monroy, R. y Luna-Cavazos, M. (2017). Arboreal structure and cultural importance of traditional fruit homegardens of Coatetelco, Morelos, Mexico. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 23(1), 137-153. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordid=br2021711285>