

Prosopis laevigata (H.&B. ex Willd.) M.C. Johnst. (Fabaceae)

Francisco Javier Hernández Archundia, Miguel Ángel Vega Zeferino, Dante Arturo Rodríguez-Trejo, Reyes Bonilla Beas, Luis Pimentel Bribiesca, Daniel Hernández Archundia, José A. Gil Vera Castillo, Leopoldo Mohedano Caballero

Nombres comunes

Mezquite (nombre aplicado en toda su área de distribución); útuh (huasteco), chúcata, tiritzecua (tarasco, Mich.), algarrobo (Col., Jal., Nay.) (Pennington y Sarukhán, 1998). Vargas (2004), menciona que el nombre de "mezquite" proviene de la palabra azteca de origen náhuatl para nombrar al árbol: *misquitl*.

Breve descripción

Árbol que alcanza 13 m de altura y diámetro normal de hasta 80 cm, pero generalmente menor (Pennington y Sarukhán, 1998). Su sistema radical es amplio y profundo, la raíz principal puede alcanzar profundidades de más de 50 m, y sus raíces laterales se extienden hasta 15 m a los lados del árbol (Conaza e INE, 1994). El tronco es de corteza oscura o negruzca; las ramas flexuosas formando una copa esférica o deprimida. El tronco se ramifica a baja altura, en ocasiones al nivel del suelo. Los tallos más delgados son espinosos, frecuentemente áfilos y provistos de abundante parénquima cortical (Conaza e INE, 1994). Espinas generalmente abundantes, axiliares (Ffolliott y Thames, 1983a). La madera

es dura y pesada, en el centro es café o negra, muy resistente por su dureza y consistencia (Cedillo y Mayoral, 1997). Pueden presentarse uno o dos pares de pinna por hoja, de 2.5 a 12 cm de largo, con 20 a 30 pares de folíolos cada una. Los folíolos son glabros, lineares, oblongos, de 5 a 10 mm de largo, y de 2 a 7 veces más largos que anchos. Sus intervalos sobre el raquis son inferiores a sus anchos; su color es verde pálido a grisáceo, y en la parte inferior tiene una fuerte nervadura pinada (Ffolliott y Thames, 1983a) (Figuras 41.1A y B).

Los racimos son de 4 a 10 cm de largo y llevan flores blanco-verdosas con pétalos de 3 a 4 mm de largo. El cáliz es de alrededor de 1 mm de largo (Ffolliott y Thames, 1983a). Las flores son bisexuales, actinomorfas, con cinco sépalos y diez estambres. Los estambres son rectos, divergentes y con un tamaño doble al de la corola; el ovario está cubierto por filamentos sedosos. El pistilo tiene una forma de urna y el estilo de cilindro; el ovario es súpero, unilocular, unicarpelar y de placentación parietal; el estigma es cóncavo. Los frutos son vainas o legumbres en forma de lomento drupáceo; alargadas, rectas o

arqueadas y en algunos casos espiraladas, indehiscentes, de 10 a 30 cm de longitud; pueden ser planas o cilíndricas en la madurez, y contienen de 12 a 20 semillas; la cáscara o pericarpio es coriácea, de color amarillento. El mesocarpio presenta una pulpa gruesa y esponjosa, de sabor dulce, que envuelve el endocarpio el cual está articulado en pequeños compartimentos donde se alojan las semillas, dispuestas en una hilera ventral (Pennington y Sarukhán, 1998) (Figura 41.1C).

Distribución

Rzedowski (1988) menciona que *P. laevigata* es el mezquite típico del centro y del sur de México. En cuanto a su morfología no se trata de una entidad uniforme y lo mismo es válido para sus entidades ecológicas. En un extremo se hallan plantas de tierra caliente en climas semihúmedos, mientras que otras poblaciones prosperan en altitudes próximas a 2500 m s.n.m. y hacia el norte, donde la precipitación media anual apenas llega a 300 mm.

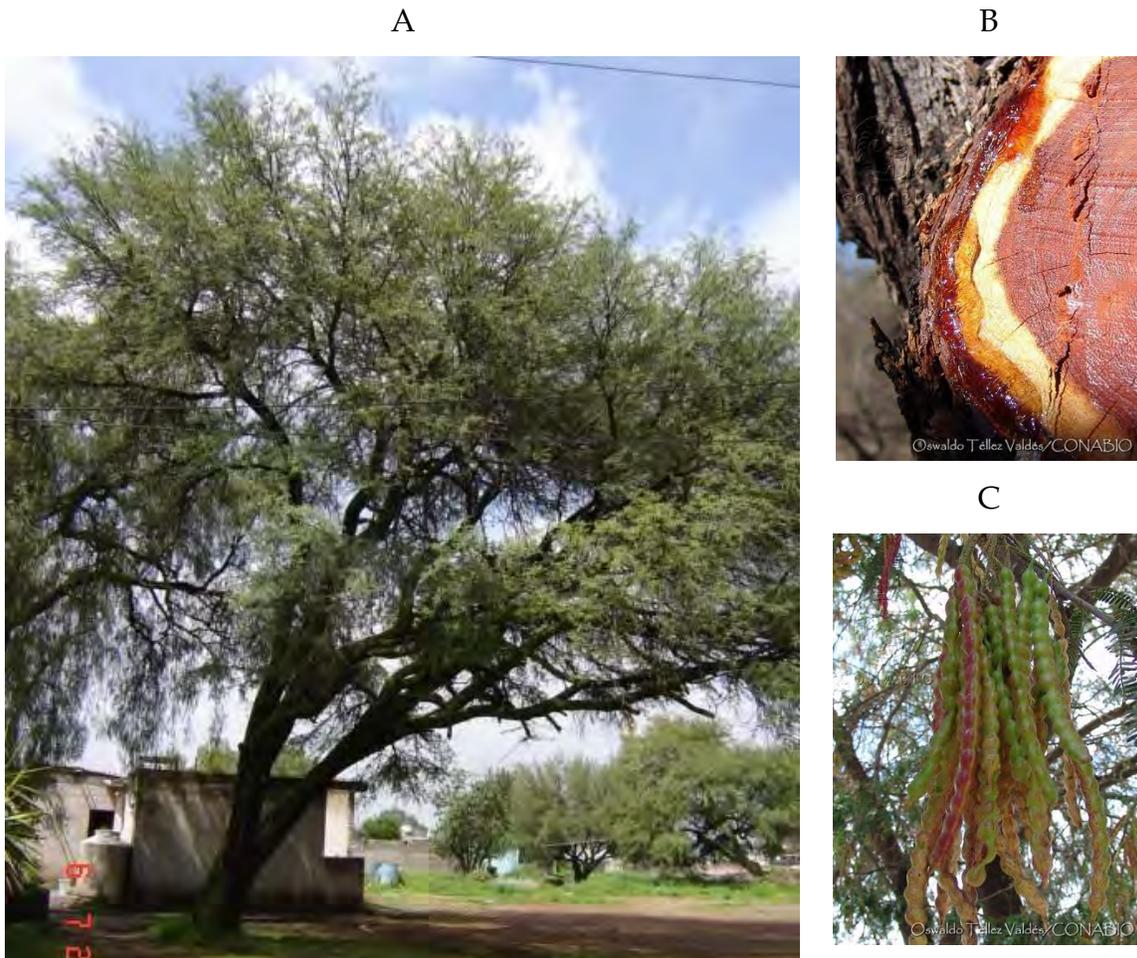


Figura 41.1. A) Mezquite (*P. laevigata*) en el poblado de Xaltocan, Estado de México. B) Corte con exudado de goma y donde se aprecia el oscuro duramen de la madera. C) Frutos en maduración. Fotos: A) FJHA, B) y C) Oswaldo Téllez Valdés/Conabio.

Importancia

Su madera es fuerte y durable, de la cual se fabrican muebles, objetos decorativos y artesanías; es muy usado como leña y altamente demandado como carbón (Arteaga *et al.*, 2000). Los frutos y el follaje son fuente de forraje para el ganado doméstico, siendo los primeros de alto valor alimenticio en algunas áreas de México; se recogen, se muelen y se dan como alimento al ganado (Vargas, 2004). En el caso del follaje es aprovechado cuando muy tierno en Estados Unidos (Burkart, 1952). Las vainas del mezquite contienen grandes cantidades de azúcar y el contenido proteínico de las semillas es similar al de la soya, son usadas para la alimentación humana como sustituto de café y harina. Dicha harina hecha de las semillas y vainas del mezquite mezclada en pequeñas cantidades con harina de trigo ha sido probada en varias recetas que incluyen panes y galletas, con resultados favorables (Burkart, 1952; Vargas, 2004).

En el altiplano potosino y en general en regiones de climas secos, la vaina se consume como fruta, se utiliza para elaborar atole, pinole, pan, piloncillo, queso e incluso para preparar una bebida alcohólica (Burkart, 1952; Galindo y García, 1986; Ábrego, 1991). En los territorios áridos de la India, el cultivo de mezquite ha demostrado producir 1 kg de miel de abeja por año a partir del néctar de cada planta de mezquite, para un total de 100 a 400 kg de miel por hectárea por año (Conaza e INE, 1994). En varias comunidades lejanas de las ciudades, el mezquite

sigue siendo la única fuente de combustible que utilizan sus habitantes como leña o carbón en el hogar para preparar sus alimentos, y como fuente de calor durante la noche y sobre todo en el invierno, esto debido a su excelente poder calorífico, en el orden de $17\ 000\ \text{J kg}^{-1}$ (Ffolliott y Thames, 1983a; Conaza e INE, 1994; Arteaga *et al.*, 2000; INE, 2002; Meza y Osuna, 2003).

La goma que exuda el tronco es translúcida, de color ambarino, firme, quebradiza y astringente al gusto, se ha reportado que contiene 20% de taninos, la cual posee características similares a la goma arábica, por lo que puede ser empleada para los mismos fines que ésta y sugiere la posibilidad de ser utilizada para reemplazar gomas importadas (INE, 2002; Espinosa y Lina, 2006). Estas características y propiedades le confieren un gran potencial para su uso como material estructural en la elaboración de recubrimientos y películas (Bosquez-Molina *et al.*, 2000). Desde el punto de vista ecológico, los mezquiales son importantes en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, constituyen el hábitat para una buena cantidad de fauna silvestre y mejoran la estética del paisaje (Felker, 1988). Además, Torres (2000, cit. por Palacios, 2006) menciona que esta especie brinda protección como cortina rompe viento y mejora la calidad del suelo al incorporar cantidades considerables de nitrógeno, lo que aumenta la productividad de los cultivos asociados.

Es un excelente proveedor de abono verde y materia orgánica útil como forraje cuya producción varía desde los 300 hasta 8000 kg ha⁻¹; dependiendo de la intensidad de la poda, su producción de madera es de 50 a 100 t ha⁻¹; y la de frutos, que son ricos en proteínas, oscila entre 3 a 4 t ha⁻¹. Puede llegar a obtenerse hasta 10 t ha⁻¹ en sitios con alta disponibilidad de agua subterránea; incluso el promedio de producción de vaina por individuo es de 7.2 kg.

Un uso poco conocido y con alto potencial es el reportado por Hernández-Archundia (2011), quien utilizó la vaina de mezquite molida para suplementar paja de cebada usada como sustrato en el cultivo del hongo seta (*Pleurotus ostreatus*). A través del balanceo a 40/1 de la relación C/N se obtuvieron los mejores rendimientos en peso húmedo de producto.

Floración y fructificación

Florece durante un lapso corto que inicia en febrero-marzo y termina en abril-mayo y la época de floración coincide con la brotación de los folíolos (Gómez, *et al.* 1970; Conaza e INE, 1994). Producen un aroma y néctar agradable a los polinizadores (Cedillo y Mayoral, 1997). De acuerdo con Gómez *et al.* (1970), la fructificación ocurre entre los meses de junio y julio. Sin embargo, en Conaza e INE (1994) se menciona que se extiende durante los meses de mayo a agosto; en el Edo. de Méx. la floración puede observarse a partir del mes de abril. Las vainas empiezan a madurar en el mes de junio, en agosto han

adquirido una forma abultada y toman un color paja. Ffolliott y Thames (1983b) reportan que la cosecha en nuestro país se puede realizar a partir de agosto y puede concluir hasta el mes de octubre.

Descripción de la semilla

La semilla es de forma oblonga o aplastada, dura, su coloración varía desde café claro al oscuro, según la variedad y el sitio donde se produce (Figura 41.2A a C). La diseminación de las semillas es zoócora, en particular endozoócora, es decir, a través del tracto digestivo de animales (Conaza e INE, 1994).

Análisis de semilla

Procedencia. Se recolectó vaina en el año 2007 del municipio de Nextlalpan, Edo. de Méx. a 2250 m s.n.m.; un área de suelos profundos de origen lacustre. Los árboles fueron seleccionados de entre los que se encuentran en jardines y calles del poblado de Xaltocan, y fueron los de mayor altura y diámetro, así como de mejor apariencia estética.

Peso. Se tuvieron 17,624 semillas kg⁻¹. Equivalen a 56.74 g por 1000 simientes.

Viabilidad. Se obtuvo el 100%.

Germinación y factores ambientales. Se colocaron las semillas en cajas de Petri con agrolita como sustrato y al inicio se le aplicó una solución con fungicida (Captán). Las cajas de Petri se introdujeron en la cámara de ambiente controlado con un régimen día/noche de 30/15 °C, con termo y fotoperiodo de 12 h.

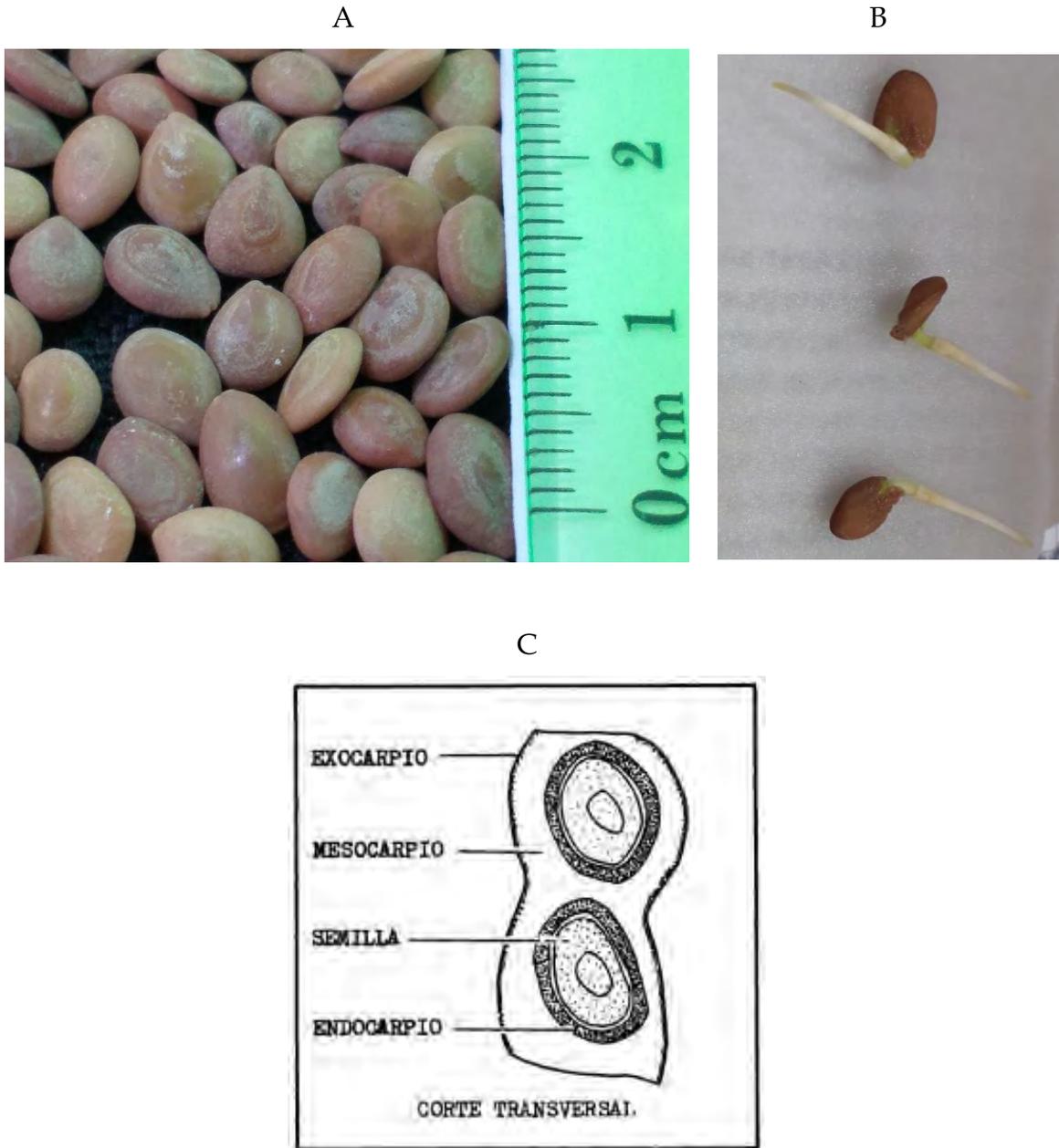


Figura 41.2. A) Semillas de *Prosopis laevigata*. Foto: DART, 2021. B) Semilla en germinación (Vega, 2019). C) Esquema del corte transversal de la semilla (Ffolliott y Thames, 1983a).

Se probaron los siguientes tratamientos para eliminar la latencia física: remojo en agua al tiempo por 24 h (T1), escarificación mecánica y remojo en agua al tiempo durante 24 h (T2), inmersión en agua a 80°C durante 2 min (T3), inmersión en ácido

clorhídrico (HCl) diluido al 35%, durante 30 min (T4), y testigo (T5).

Los tratamientos más efectivos en el experimento y sin diferencias entre sí, fueron el T2, el cual alcanzó 100% de germinación en 3 días; y el T3, del cual

97% de las semillas germinaron. Con resultados similares entre sí, el T1, alcanzó 86% de germinación, y el T4, 83%. El testigo obtuvo el porcentaje más bajo, 73%, en 9 días. El día 11 se observó la última semilla que germinó (Hernández, 2011) (Figura 41.3).

En otra investigación con un régimen día/noche de 30/20 °C, con 12 h de fotoperiodo y aplicación de altas temperaturas (40, 60 y 80 °C) durante diferentes tiempos (1, 5, 35, 55 y 75

min) a semilla de la especie procedente de Zacatecas, Vega (2019) halló que la temperatura de 80 °C, aplicada durante 35, 75 y 55 min, arrojó germinaciones de 62.5, 67.5 y 70%, las cuales tuvieron diferencias estadísticamente significativas con respecto al testigo (40%). Lo anterior muestra que altas temperaturas relacionadas con incendios forestales, eliminan la latencia de la especie y favorecen su germinación.

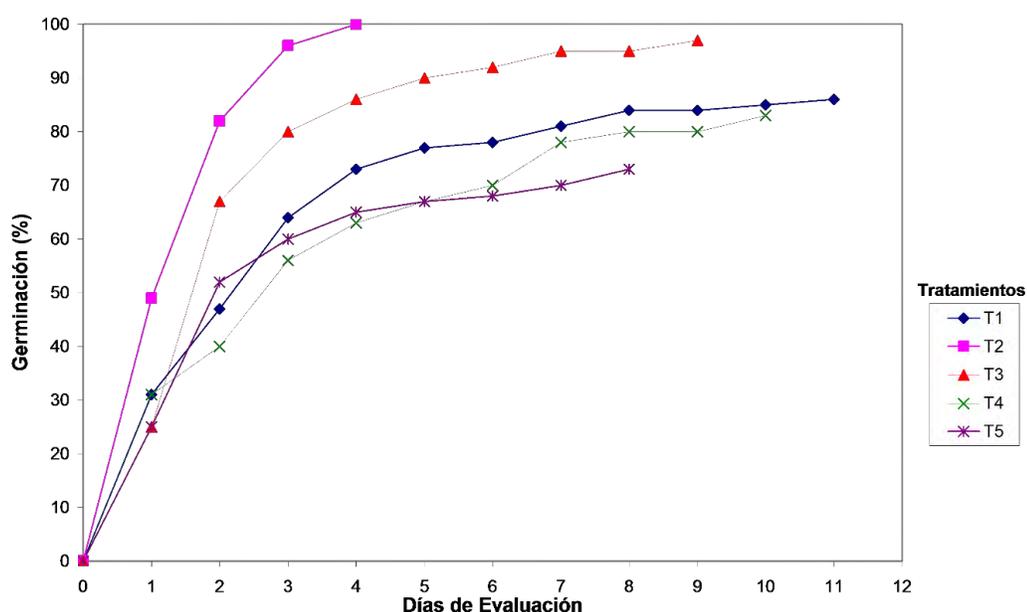


Figura 41.3. Germinación acumulada de *P. laevigata* (Hernández, 2011).

Latencia

Cuando se beneficia el fruto se separan exocarpio y el mesocarpio, la semilla queda entonces cubierta por el endocarpio, el cual es impermeable y limita la germinación, por ello debe ser retirado. También el pericarpio debe ser rebajado mediante tratamientos físicos o químicos para favorecer una

germinación homogénea. La semilla tiene una cubierta seminal dura e impermeable, presenta latencia física (Ffolliott y Thames, 1983b). En la naturaleza, factores como el paso de la semilla por el tracto digestivo de animales silvestres (o ganado), el fuego y el arrastre por escurrimientos sobre el piso, eliminan la latencia física.

Regeneración natural

Dispersión. La principal vía de dispersión de las semillas es la endozoocoria; los animales que consumen las vainas diseminan las semillas

Banco de semillas. Bajo la copa del árbol pueden almacenarse semillas, pero su viabilidad es baja ya que la abundante cantidad de carbohidratos en el fruto y el contenido de proteína en la semilla, favorece la aparición de plagas y enfermedades en los frutos que caen al suelo.

Tolerancia a la sombra. El desarrollo de las plántulas y brinzales se ve limitado con abundante sombra, comportándose de mejor manera con exposición total a la luz.

Tipo de germinación. Es epígea.

Implicaciones para el manejo de la semilla en viveros

Cómo recolectar la semilla. El momento más recomendable para recolectar los frutos es cuando estos se tornan en un color amarillo pajizo y han perdido humedad. Los frutos deben obtenerse directamente del árbol pues los que se encuentran sobre el suelo no siempre se encuentran en las mejores condiciones.

Beneficio. Las vainas de mezquite que se colectaron recibieron el siguiente tratamiento (Hernández, 2011):

- Remojo en agua a temperatura ambiente por 24 h.
- Lavado para retirar el epicarpio y el mesocarpio.

- Las semillas (aún con endocarpio), se dejaron secar al sol por 24 h.
- Para extraer la semilla del endocarpio se empleó una licuadora, se colocaron las semillas dentro del frasco y se escarificaron por 3 min, después se agregó un poco de agua y se escarificaron por otros 3 min. Transcurrido este tiempo la semilla se separó del endocarpio.
- Para separar las semillas de la basura, se tamizó con una malla del número 16.
- Se escogieron las semillas, utilizando dicho tratamiento, algunas semillas resultan dañadas (alrededor del 15%), las cuales fueron desechadas al igual que los residuos de endocarpio, quedando semilla pura.

Almacenamiento. La semilla es ortodoxa y puede ser almacenada sin refrigerar, no obstante, debe de tratarse para evitar la incidencia de gorgojos.

Tratamiento previo a la siembra. Después de retirar el endocarpio, se recomienda escarificar la semilla, con lija por ejemplo, y remojarla en agua a temperatura ambiente durante 24 h. Tratamientos térmicos de 80° C en horno de secado durante 55 min, también da resultados aceptables.

Siembra. Para obtener una emergencia en tres días, las semillas, tratadas como se mencionó, se deben sembrar a una profundidad de 1 cm.

Literatura citada

- Ábrego, J. H. 1991. Estudio fenológico del mezquite (*Prosopis* spp.) en cuatro localidades del estado de Nuevo León. Tesis profesional. IAF, UANL. México. 40 p.
- Arteaga, R., R. Castro, P. Coras, y M. Peña. 2000. El mezquite (*Prosopis* spp.) en México: una planta en vías de extinción. Agricultura, Ciencia y Técnica 13: 20-24.
- Bosquez-Molina, E., E. J. Vernon, L. Pérez, y L. I. Guerrero. 2000. Películas y cubiertas comestibles para la conservación en fresco de frutas y hortalizas. Industria alimentaria 22(1): 14-29.
- Burkart, A. 1952. Las Leguminosas Argentinas Silvestres y Cultivadas. ACME. Argentina. 567p.
- Cedillo, V., y P. Mayoral. 1997. Agroforestería en Zonas Áridas. FAO. Roma, Italia, 326p.
- Conaza (Comisión Nacional de Zonas Áridas), e INE (Instituto Nacional de Ecología). 1994. Mezquite, *Prosopis* spp.: cultivo alternativo en zonas áridas y semiáridas de México. INE. México. 31p.
- Espinosa, A., y P. Lina. 2006. La sobreexplotación del mezquite y el deterioro de los Ecosistemas. In: Proyecto de Investigación Sustentabilidad de la planificación territorial del desarrollo y medio ambiente de la ZMVM en la Zona Centro del País. IPN, México, D. F. pp. 16-32.
- Felker, P. 1988. Árboles Útiles de la Parte Tropical de América del Norte. Comisión Forestal de América del Norte. E. U. A. 397 p.
- Ffolliott, P. F., y J. Thames. 1983a. Manual sobre Taxonomía de *Prosopis* en México, Perú y Chile. FAO. Roma. 35 p.
- Ffolliott, P. F., y J. Thames. 1983b. Recolección, manipuleo, almacenaje y pretratamiento de las semillas de *Prosopis* en América Latina. FAO. Roma. 39 p.
- Galindo, A. S., y M. García 1986. Uso del mezquite (*Prosopis* L.) en el altiplano potosino. Agrociencia (67): 7-16.
- Gómez, F., J. Signoret, y M. C. Abuín. 1970. Mezquites y Huizaches. Algunos Aspectos de la Economía, Ecología y Taxonomía de los Géneros *Prosopis* y *Acacia* en México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México, D.F., 192 p.
- Hernández-Archundia, F. J. 2011. Uso integral de recursos agroforestales: suplementación de harina de vaina de mezquite (*Prosopis laevigata*) en la producción de hongos seta (*Pleurotus ostreatus*). Tesis M. C. Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, UACH. Chapingo, Edo. Méx. 122 p.
- INE (Instituto Nacional de Ecología). 2002. Cultivo del mezquite. <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/72/cultivo.html>. (consultado 15 mayo 2008).
- Meza, R., y E. Osuna. 2003. Estudio dasométrico del mezquite en la zona de las Pocitas, B. C. S. INIFAP. México. 56 p.
- Palacios, R. A. 2006. Los mezquites mexicanos: biodiversidad y distribución geográfica. Boletín Sociedad Argentina Botánica 41(1-2): 99-121.

Pennington, T., y J. Sarukhán. 1998. Árboles Tropicales de México. 2ª ed. UNAM, F.C.E. México, 554p.

Rzedowski, J. 1988. Análisis de la distribución geográfica del complejo *Prosopis* (Leguminosae, Mimosoidae) en Norteamérica. Acta Botánica Mexicana 3: 7-19.

Vargas, J. M. 2004. El mezquite: historia, importancia y usos. Universidad de Sonora. <http://www.epistemus.uson.mx/revistas/> (Consultado el 15 de marzo de 2008).

Vega Z., M. Á. 2019. Evaluación de germinación a diferentes tratamientos térmicos para mezquite (*Prosopis laevigata* Humb. & Bonpl. ex Willd M. C. Johnston). Tesis Profesional. Ingeniería Forestal. Dicifo, UACH. Chapingo, Edo. de Méx. 39 p.