

## ESTUDIO DESCRIPTIVO DE DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y USOS DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS NATIVOS DEL SURESTE DE GUANAJUATO

Rosa María García Núñez<sup>1§</sup>; Alejandro Sánchez Vélez<sup>1</sup>; Miguel Ángel Hernández Martínez<sup>2</sup>; Nidia Sarahí Reséndiz Flores<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, estado de México, México. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Bajío. Celaya, Guanajuato, México; <sup>3</sup>Estudiante. Universidad Autónoma Chapingo. <sup>§</sup>Autor para correspondencia: garcianu51@gmail.com

Recibido: Mayo 12, 2014 Aceptado: Octubre 30, 2014

Nota Científica

### RESUMEN

El estudio se realizó en bosques tropicales caducifolios, matorrales xerófitos y mezquiales de Yuriria, región sureste del estado de Guanajuato, con el objetivo de describir la diversidad florística en su área natural de distribución e identificar los usos dados por los habitantes de la región, y, con ello, proponer algunas alternativas de aprovechamiento. El reconocimiento del área de estudio se realizó a través de recorridos de campo, levantamiento de sitios en áreas de vegetación medianamente conservadas, donde se registró nombre común y colecta botánica de plantas. Para evaluar la diversidad florística se aplicaron índices de Margalef y Simpson, cuyos valores fueron de 6.6 y 0.9, respectivamente. Los usos primarios que se dan a las especies en el área de estudio son leña y forraje; la primera para

autoconsumo y venta local. Las especies apreciadas para leña son Palo Prieto [*Lysiloma divaricata* (Jacq.) MacBride], Mezquite (*Prosopis laevigata* Humb.), Palo Dulce [*Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg.], Cachiripo (*Mimosa lacerata* Rose), Uña de Gato (*Mimosa fasciculata* Benth.) y Cuáquil (*Celtis caudata* Planch.) Las especies arbóreas con valor forrajero y mayor uso son el Mezquite, Palo Prieto, Tepame (*Acacia pennatula* Schldl.), Cachiripo, Huizache [*Acacia farnesiana* (L.) Willd.] y Mezquitillo (*Acacia constricta* Benth.). En la zona estudiada existe una diversidad alta de especies vegetales.

**Palabras clave:** Vegetación de zonas áridas, diversidad, uso múltiple.

### ABSTRACT

The study was conducted in the municipality of Yuriria, in the southeastern region of the State of Guanajuato in the tropical deciduous, xerophytic and mezquiteras scrub that still exist. The general objective was the description of floristic diversity of species that still remain in the natural distribution, as well as to identify the uses given by the inhabitants of the region and propose some alternatives of use. The recognition of the area of study was conducted through visits on the field, taking dates on sites in areas of vegetation moderately conserved where common name of the plant and botanical collection. To assessment the floristic diversity the rates of Margalef and Simpson were applied and values of 6.6 and 0.9 respectively were founded. The two primary uses that are given to

the species in the study area are firewood and fodder. Firewood is used for self-consumption and local sales. Most appreciated species for the exploitation of firewood are Palo Prieto (*Lysiloma divaricata* (Jacq.) MacBride), Mezquite (*Prosopis laevigata* Humb.), Palo Dulce (*Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg.), Cachiripo (*Mimosa lacerata* Rose), Uña de Gato (*Mimosa fasciculata* Benth) and Cuáquil (*Celtis caudata* Planch.) The species of fodder value most commonly used are: Mezquite, Palo Prieto, Tepame (*Acacia pennatula* Schldl.), Cachiripo, Huizache (*Acacia farnesiana* (L.) Willd.) y Mezquitillo (*Acacia constricta* Benth.).

**Key words:** vegetation of dry region, diversity, all-purpose use.

### INTRODUCCIÓN

Las comunidades arbustivas de regiones áridas y semiáridas se caracterizan por la diversidad de especies presentes (Rzedowski, 1978), sin embargo,

la aportación como productos maderables de interés industrial es casi nula, y se desconocen las bondades que tienen como especies no maderables de uso

múltiple. De esta manera, existe un potencial y diversidad importante de especies que pueden ser utilizadas como alternativa económica sustentable de desarrollo para los pobladores de estas regiones. En estados como Guanajuato, México, un número alto de especies nativas se encuentran en proceso de desaparición (Terrones *et al.*, 2006), por lo que resulta de interés conocer el estado actual que registran.

En sistemas de montaña baja de la región sureste de Guanajuato, subsisten comunidades vegetales formadas por islotes pequeños de bosques tropicales caducifolios, matorrales xerófitos y mezquiales propios de climas semiáridos caracterizados por un alto grado de perturbación, lo que induce una vegetación sucesional caracterizada por un tipo de bosque espinoso, pastizal y, en menor escala, algunos manchones de bosque de pino-encino en altitudes mayores a 2000 m (Rzedowski, 1978).

Cabe señalar que en la zona del Bajío, éste tipo de vegetación ha sido históricamente considerada casi marginal, por el uso de especies como leña, elaboración de carbón y recolección de algunos frutos silvestres y productos medicinales, taninos, forrajes, ornamento y, sobre todo, por el valor medicinal local. Aunado a esto, muchos de los habitantes del estado tradicionalmente se han visto obligados a emigrar a Estados Unidos, por lo que, en la mayoría de las ocasiones, las generaciones de jóvenes no tienen contacto con la vegetación nativa y los usos que ella

representa; lo que significa un desconocimiento de su importancia.

La ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, promueve la restauración de tierras degradadas, sitios donde sería factible iniciar la plantación diversificada con aquellas especies que aún se aprovechan (Terrones *et al.*, 2006; Eccardi, 2008). Algunas especies arbóreas y arbustivas representan un potencial de uso, y dada la variedad de las mismas, pueden ser utilizadas como alternativa económica sustentable para el desarrollo social de los habitantes de las comunidades rurales (Torres *et al.*, 2012). Por lo que, ante el acelerado proceso de transformación de estos ecosistemas naturales, es necesario revalorizar esas especies a través de un reconocimiento de los usos que les dan los habitantes de la región y evaluar la diversidad para diseñar algunas estrategias tendientes a la conservación, reproducción y manejo de especies (Moreno, 2001; Resendiz *et al.*, 2012; Ramírez, 2000). Con base a lo anterior, se desarrolló éste estudio cuyo objetivo fue estimar la diversidad alfa de las especies arbóreas y arbustivas en su área de crecimiento, así como reconocer el uso dado en las zonas áridas y semiáridas de la región sureste de Guanajuato, como base para proponer algunas alternativas de aprovechamiento. Con ello también se pretende probar la existencia actual de una diversidad aceptable de especies arbóreas y arbustivas, importantes por el uso local diversificado.

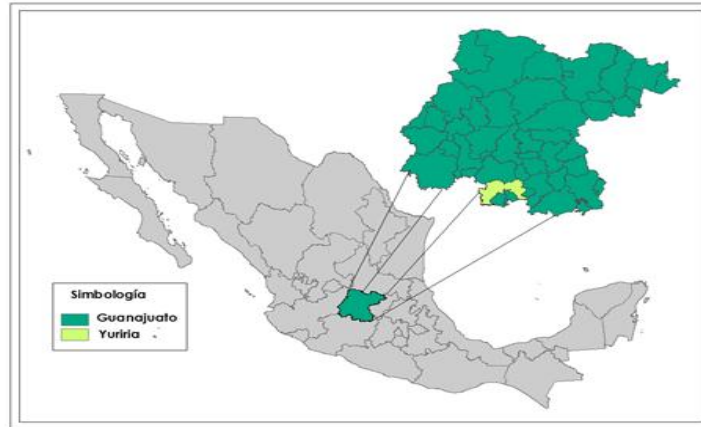
## MATERIALES Y MÉTODOS

La región de estudio se localiza al sureste del estado de Guanajuato en el municipio de Yuriria (Figura 1), que muestra clima A)C(w<sub>0</sub>)(w)b(e)g semiseco con lluvias en verano, temperatura promedio de 18.1°C y precipitación pluvial media anual de 663.3mm (García, 1981). Específicamente en los paraje llamado cerro del Capulín y cerro de Guariaco, cuyas coordenadas son 20°11'33.8"N y 101°7'50.10"O, altitud promedio de 1833 m, pendiente de 5 a 55%, pedregosidad superficial de 50 a 80%, en exposiciones norte y noreste y niveles de alteración de bajos a alterados.

Las etapas metodológicas fueron: caracterización y reconocimiento ambiental del área de estudio, a través

de recorridos de campo; levantamiento de sitios en áreas de vegetación con densidades de 50 a 75% para evaluar la diversidad de especies (Figura 2), así como registro de nombres comunes de las especies vegetales y colecta botánica.

Para ello se pidió el apoyo de algunos habitantes del lugar, con el fin de localizar y ubicar los sitios adecuados para la evaluación y conocer los nombres comunes de las especies de árboles y arbustos presentes en los sitios de muestreo seleccionados (Figura 3).



**Figura 1.** Localización del área de estudio. Región SE de Guanajuato, México.



**Figura 2.** Delimitación del área de estudio en el paraje del cerro de Guariaco. Yuriria, Guanajuato.



**Figura 3.** Participación de pobladores locales en el estudio. Yuriria, Guanajuato.

Para el reconocimiento de los usos múltiples de las especies, se realizaron encuestas personales a través de cuestionarios previamente diseñados, los cuales contenían preguntas definidas y orientadas a los propietarios de terrenos con vegetación nativa o deforestados (Ramírez y García, 2000). Entre las preguntas destacan nombres comunes de las especies, parte(s) de la planta utilizadas, usos primarios, forma de utilización, época de uso y medidas de conservación de las especies.

Para medir la diversidad de especies en ésta comunidad (biodiversidad alfa) se utilizaron los índices de Margalef y Simpson. Con el índice de Margalef se evaluó la riqueza específica de las especies, que representa la forma más sencilla de evaluar la biodiversidad, pues se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Návar-Cháidez y González-Elizondo, 2009). Consiste en relacionar el número de especies y número total de individuos

observados que de acuerdo con Moreno (2001), se define como:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S= número de especies

N= número total de individuos.

El índice de Simpson fue utilizado para evaluar la dominancia de las especies, que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Según Moreno (2001), éste índice está dado por:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

pi = abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la especie *i* dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El índice de diversidad de Menhinick ( $D_{mn}$ ) se estimó de acuerdo a Navar y González (2009):

$$D_{mn} = S / \sqrt{N}$$

Donde:

S = especies recolectadas.

N = número total de individuos producto de la suma de las especies, S.

El diseño de muestreo fue aleatorio simple por cuadrantes de 10 x 10 m confinados para realizar el recuento de las especies arbóreas y arbustivas, con un total de 15 cuadrantes. En estos cuadrantes se determinó a la riqueza y dominancia de especies.

Con el apoyo del herbario de la División de Ciencias Forestales, de la Universidad Autónoma Chapingo, se logró la identificación taxonómica de algunas de las especies colectadas, con los números de registro 66243, 66244, 66245 y 66246; en otras muestras se siguió el procedimiento de identificación para la determinación taxonómica. Otra agrupación estuvo formada por nombres comunes respaldadas con imágenes fotográficas y comparadas con aquellas impresas en el Libro Técnico No.1 Arbustivas Nativas del Estado de Guanajuato (versión electrónica) y consultadas en red ([www.tropicos.org.mx](http://www.tropicos.org.mx)), con lo cual se obtuvo el nombre científico.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Diversidad de especies

En el trabajo se registraron 35 especies pertenecientes a 29 géneros y 18 familias. Las familias mejor representadas son la Fabaceae, Asteraceae, Cactaceae y Apocynaceae con 13, 3, 3 y 2 especies cada una. La especie que presentó mayor número de individuos en los sitios muestreados fue *Acacia farnesiana* (huizache), seguida por *Mimosa fasciculata* (uña de gato), probablemente debido al

grado de perturbación que se ha presentado en esas áreas, ya que el muestreo se realizó en condiciones similares de exposición, pedregosidad y pendiente. El número de especies encontradas en los diferentes sitios muestreados y número de individuos de cada una de las especies así como la abundancia proporcional de la especie se presentan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Especie vegetal, número de individuos (NI) y abundancia proporcional (PI) en el cerro el Capulín y Guariaco. Guanajuato, 2013.

Especie	NI	PI	Especie	NI	PI
<i>Acacia farnesiana</i>	30	0.118	<i>Carya ovata</i> var. <i>mexicana</i>	6	0.023
<i>Mimosa fasciculata</i>	25	0.098	<i>Acacia shaffneri</i>	5	0.019
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	15	0.059	<i>Acacia pennatula</i>	5	0.019
<i>Randia blepharodes</i>	15	0.059	<i>Lysiloma divaricata</i>	4	0.015
<i>Verbesina pietatis</i>	13	0.051	<i>Ceiba aesculifolia</i>	3	0.011
<i>Ipomoea murucoides</i>	12	0.047	<i>Senecio salignus</i>	3	0.011
<i>Prosopis laevigata</i>	12	0.047	<i>Calliandra anomala</i>	2	0.007
<i>Acacia constricta</i>	10	0.039	<i>Verbesina greenmanii</i>	2	0.007
<i>Mimosa lacerata</i>	10	0.039	<i>Ehretia anacua</i>	2	0.007
<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	10	0.039	<i>Erythrina flabelliformis</i>	1	0.003
<i>Celtis caudata</i>	9	0.035	<i>Plumeria rubra</i>	1	0.003
<i>Vallesia glabra</i>	9	0.035	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	1	0.003
<i>Albizzia occidentalis</i>	9	0.035	<i>Pittocaulon praecox</i>	1	0.003
<i>Heliocarpus reticulatus</i>	8	0.031	<i>Pistacia mexicana</i>	1	0.003
<i>Bursera cuneata</i>	7	0.027	<i>Pachycereus</i> sp.	1	0.003
<i>Opuntia</i> sp.	7	0.027	<i>Forestiera durangensis</i>	1	0.003
<i>Condalia mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	6	0.023	<i>Casimiroa edulis</i>	1	0.003
<i>Mimosa albida</i>	6	0.023			

Las especies con mayor abundancia son huizache o yondi, uña de gato, palo cruz y palo dulce con 30, 25, 15 y 15 individuos respectivamente; en contraste, colorín, flor de mayo, garambullo, candelero, lantrisco, órgano, pico de pájaro y zapote blanco, sólo presentaron un individuo en los sitios muestreados. El mezquite, caahuate, palo blanco, cicua y copal entre otros presentaron frecuencias medias. Entre las

especies que los habitantes de la región reconocen con mayor velocidad de crecimiento destacan huizache, caahuate, uña de gato y pochote, en contraste mezquite, copal y garambullo presentan crecimiento lento; por lo que, existe relación con la abundancia que presentan. La abundancia proporcional de las especies se presenta en la Figura 4.

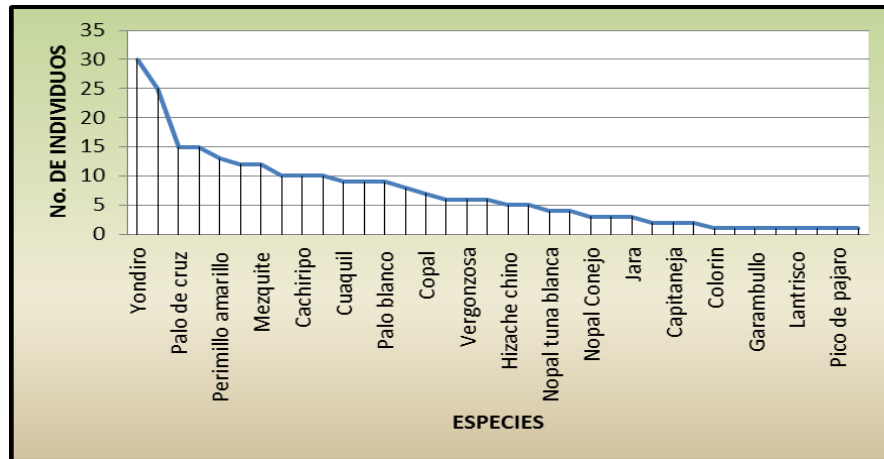


Figura 4. Representación gráfica de abundancia de individuos por especie.

Con respecto a los índices de Margalef y Simpson se encontraron valores de 6.6 y 0.9 respectivamente, lo cual indica que árboles y arbustos presentan diversidad de mediana a alta, ya que los valores superiores a 5 demuestran diversidad alta (Moreno, 2001). Para la zona central semiárida de Hidalgo se encontraron valores de biodiversidad de 6.8 a 7.8 para arbustos (Gelviz-Gelvez y Hernández, 2013), mientras que en nuestro estudio fue 6.6, incluidas especies arbóreas. Es probable que los sitios

muestreados en este estudio presentan mayor grado de disturbación, ocasionado entre otras cosas, por cambio de uso del suelo y aprovechamiento intenso de leña.

**Usos locales**

El muestreo de las especies se realizó en los meses de julio y agosto, época positiva para la manifestación del crecimiento de la vegetación en respuesta a la época de lluvias (Figura 5).



Figura 5. Vegetación típica del sureste de Guanajuato en época de lluvias.

La información proporcionada por los pobladores locales entrevistados, indica que las especies muestreadas presentan diversidad de usos dados en éstas áreas. Muchos fueron los usos reconocidos de las especies, entre los que destacan elaboración de artesanías, colecta de frutos silvestres, especies melíferas u ornamentales, medicinal, elaboración de mangos de herramientas, obtención de taninos y gomas, flores aromáticas para perfumería y cercos vivos, entre otros (Cuadro 2). Sin embargo, los usos primarios principales de las especies de plantas en la región son para leña y forraje. La leña es utilizada para autoconsumo y venta local, y aunque la mayoría de las primeras se aprovechan para el primer fin, otras especies vegetales también son apreciadas con el mismo propósito como palo prieto, mezquite, palo dulce, cachiripo, uña de gato y cuáquil. Por otro lado, ciertas plantas producen gran cantidad de humo durante la combustión y queman con facilidad, como cazahuate y colorín. Existe otro grupo como chupiri, del cual se cree incide en la caída de pelo de las mujeres que tienen contacto con el humo durante la quema.

Las especies forrajeras más utilizadas son mezquite, palo prieto, tepame, cachiripo, huizache y mezquitillo. Son especies apetecidas por caprinos, aunque también la madera se utiliza como leña, pero la configuración morfológica del tallo del palo prieto es preferida, ya que al ramificar adquiere un grosor apropiado sin necesidad de fragmentarlo para la leña; también tienen otros usos adicionales (Cuadro 2).

El Huizache o Yoniro fue la especie más abundante en la región, sin embargo, de acuerdo a los habitantes locales entrevistados el uso principal es leña y, en

muchas ocasiones, ni para ello por la abundancia de espinas que presenta; además, en muchos casos es considerada planta invasora. Esta especie podría representar una buena opción para obtener diversidad de usos múltiples, ya que de acuerdo a Penninton y Sarukhán (2005) y CONABIO (2014), se puede utilizar como artesanal (madera), aromatizante y melífera (flor), adhesivo (exudados), condimento (hojas), taninos (corteza y frutos), bioinsecticidas (raíz, semilla y hojas), goma (sustituto de goma arábiga). Al respecto, Reséndiz (2012) propone métodos de extracción de goma a partir de huizache, que podría representar una alternativa de ingresos para los habitantes de estos sitios si la comercializaran para sustituir la de goma arábiga, además de ejercer un control ecológico de la especie.

El Palo Prieto es una especie preferida para leña y forraje y sólo se localizaron 4 individuos, lo que indicaría un aprovechamiento descontrolado, por lo que es necesario desarrollar alguna practica de conservación, como impulsar la colecta de germoplasma, reproducción y repoblación artificial, así como concientizar y ayudar a los habitantes de la región. En contraste, el Palo Dulce, utilizado también para leña, se encuentra en abundancia debido a que se reproduce rápidamente. El mezquite es otra especie de uso múltiple y, aunque presentó frecuencia media, sus ramificaciones se encuentra pobladas por muérdago (*Psittacanthus calyculatus* G. Don), y por lo tanto, pierde valor y es derribada por los habitantes. Por ésta situación, ha sido declarada en veda en Guanajuato. De ahí que es importante implementar un programa de control de muérdago e impulsar su reproducción en viveros.

## CONCLUSIONES

Algunas especies de plantas arbóreas y arbustivas de la región semiárida de Guanajuato, a pesar de las bondades y potencial que presentan, han sido relegadas debido a que no proporcionan productos maderables para la industria del aserrío; sin embargo, la diversidad de productos no maderables aprovechados a escala local es amplia. Destaca la producción de forraje, donde Mezquite, Mezquitillo,

Huizache o Yoniro, Tepame, Palo Blanco y Cachiripo son las especies más utilizadas, principalmente para dieta de ganado caprino, abundante en la región. Las especies con mayor uso para extracción de leña son Palo Prieto, Mezquite, Palo Dulce, Cachiripo, Uña de Gato y Cuáquil. La diversidad de las especies muestreadas es aun considerada alta.

Cuadro 2. Usos múltiples de especies de plantas arbóreas y arbustivas en el Sureste de Guanajuato.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Descripción	Uso local
Cabello de Angel o Timbillo	<i>Calliandra anomala</i> MacBride	Fabaceae	Arbusto de 4 m de altura; flor rosa fuerte	Ornamental.
Cuáquil	<i>Celtis caudata</i> Planch.	Ulmaceae	Árbol de 2 a 12 m de altura	Leña de buena calidad, madera para construcción rural y elaboración de trompos, mangos de herramientas, medicinal, melífero.
Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i> Keamey	Fabaceae	Árbol no mayor de 4 m de altura	Generalmente no tiene muchos usos en la región, a excepción del uso melífero.
Copalillo	<i>Bursera cuneata</i> Engl.	Burseraceae	Árbol de 3 a 10 m de altura	Artesanal y ceremonial, incienso y aceite aromático, madera buena para leña.
Flor de Mayo o Cacaloxuchil	<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae	Árbol menor a 8 m de altura	Ornamental por la sombra en parques y jardines, sobre todo con influencia prehispánica; recuperador de suelos; uso melífero y leña.
Cachiripo	<i>Mimosa lacerata</i> Rose	Fabaceae	Arbusto de 1 a 3 m de altura	Forrajero, aunque se utiliza para leña, cercos vivos, elaboración de mangos de herramientas.
Frutilla	<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link	Apocynaceae	Alcanza alturas de uno a 5 m	Madera resistente para uso local, melífera.
Garambujo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) Console	Cactaceae	Arbusto de 1 a 3 m de altura	Elaboración de artesanías (lámparas eléctricas); frutos con pigmentos taninos, alcaloides, antioxidantes; forraje.
Granjeno Prieto	<i>Condalia mexicana</i> Schlechtl. var. <i>mexicana</i>	Rhamnaceae	Árbol de 1 a 7 m de altura	Fruto apreciado por habitantes y alimento de la fauna silvestre.
Huizache o Yondiro	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Fabaceae	Arbusto de 1 a 3 m de altura	Follaje preferido por cabras; corteza con taninos, y para extracción de goma; flores apreciadas por el uso melífero, medicinal; flores fuentes de esencias aromáticas y colorantes; leña.
Huizache Chino	<i>Acacia shaffneri</i> Hem.	Fabaceae	Arbusto de 1 a 3 m de altura	Ibidem <i>A. farnesiana</i>
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i> Humb.	Fabaceae	Árbol de 2 a 7 m de altura	Forraje, carbón, leña, frutos y goma.
Mezquitillo	<i>Acacia constricta</i> Benth.	Fabaceae	Arbusto de 1 a 3 m de altura	Forrajero, principalmente para cabras; cercos vivos y algunas artesanías.
Lantrisco	<i>Pistacia mexicana</i> HBK.	Anacardiaceae	Arbusto de 2 a 5 m de altura	De las hojas se extraen taninos y entre más rojas o café es mayor la producción, perfumes, leña. Recuperador de suelos.
Órgano Columnar	<i>Pachycereus</i> spp.	Cactaceae	Alturas mayores de 3 m	Ornato, aunque se utiliza como cerco vivo.
Palo en Cruz o Crucillo	<i>Randia blepharodes</i> Standl.	Rubiaceae	Arbusto de uno a 3 m de altura	Madera de uso local; cercos vivos; medicinales y melíferos; madera para elaborar resorteras.
Palo Blanco o Bolillo	<i>Albizia occidentalis</i> T.S. Brandegee	Fabaceae	Árbol de 2 a 10 m de altura	Forrajera, aunque lo prefieren las cabras; uso medicinal, melífero y leña.
Palo Dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Fabaceae	Árbol de 2 a 8 m de altura	Madera dura para construcción rural; postes, cercos vivos; muy buena calidad de leña y carbón; uso melífero y medicina; antibiótico natural para gallinas.
Palo Prieto o Queibrahacha	<i>Lysiloma divaricata</i> (Jacq.) MacBride	Fabaceae	Alturas menores de 5 m	Madera para postes, cercos vivos; medicinal; leña; taninos.
Pirimo Amarillo	<i>Verbesina pietatis</i> McVaugh	Asteraceae	Arbusto de 1 a 5 m de altura	Leña y ornato.
Tepame	<i>Acacia pennatula</i> Schldl.	Fabaceae	Árbol de 2 a 12 m de altura	Forrajero, leña y carbón; pegamento de vainas verdes para porcelana; flores para perfumes y pomadas; uso medicinal.
Uña de Gato	<i>Mimosa fasciculata</i> Benth.	Fabaceae	Arbusto menor de 2 m de altura	Madera para mangos de herramientas; cercos vivos, y leña.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baca VJM (2006). Caracterización de la Estructura Vertical y Horizontal en Bosque de Pino-Encino. Tesis de maestría. UANL. Linares, Nuevo León. 120 p.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad) (2014). *Acacia farnesiana*. Fuente: [www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/38-legum4m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/38-legum4m.pdf). Consulta: Febrero 15, 2014.
- Eccardi F (2008). Biodiversity and Responsible Consumption. Mesoamerican Biological Corridor-México: CONABIO. SEMARNAT. Fomento Ecológico Banamex. Gaia Editores. México. 112 p.
- García E (1981). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Para adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana. México, DF. 113 p.
- Gelviz-Gelvez S; Pavon-Hernández N (2013). Diversidad de especies arbustivas en una zona semiárida del centro de México. *Revista Chapingo serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 19(3): 324-335.
- Návar-Cháidez J; González-Elizondo S (2009). Diversidad, estructura y productividad de bosques templados de Durango, México. *Revista Polibotanica* 27: 71-87.
- Moreno CE (2001). Métodos para Medir la Biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, España. pp. 23-26, 84.
- Pennington TD; Sarukhán J (2005). *Arboles Tropicales de México. Manual para la Identificación de las Principales Especies*. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. 3ª edición. México DF. pp. 200-201.
- Ramírez GA; García NR (2000). Caracterización de la Cuenca del Cerro Amoles en Cerano Guanajuato. Tesis Profesional de Licenciatura. Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 150 p.
- Reséndiz FNS; García NRM; Torres CF; Hernández MM; Herrera HMG; Ortega RC (2012). Goma de mezquite y huizache como alternativa de aprovechamiento en sistemas agroforestales. Resúmenes de la Reunión Nacional de Investigación e Innovación Pecuaria, Agrícola, Forestal y Acuicola Pesquera. INIFAP. pp. 350. Querétaro, Querétaro. México.
- Rzedowski J (1978). *Vegetación de México*. LIMUSA. México. pp. 189-235.
- Terrones RR; González SC; Ríos RS (2006). *Arbustivas Nativas del Estado de Guanajuato. Libro Técnico No.1 (versión electrónica)*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Experimental Bajío. Celaya, Guanajuato. 200 p.
- Torres CF; Hernández MM; Reséndiz MN; Uribe GM; Suaste FM (2012). Producción de biomasa con potencial forrajero de cuatro especies nativas del semiárido mexicano. Resúmenes de la Reunión Nacional DE Investigación e Innovación Pecuaria, Agrícola, Forestal y Acuicola Pesquera. INIFAP. Querétaro, Querétaro. México. pp. 337