

Árboles y arbustos templados de Chihuahua, México

Temperate trees and shrubs of Chihuahua, Mexico

TOUTCHA LEBGUE-KELENG^{1,3}, RICARDO SOTO-CRUZ¹, GUSTAVO QUINTANA-MARTÍNEZ¹, MIROSLAVA QUIÑONEZ-MARTÍNEZ², SALVADOR BALDERRAMA-CASTAÑEDA¹, ALICIA MELGOZA-CASTILLO¹, CARLOS MORALES-NIETO¹ y LEONOR CORTES-PALACIOS¹

Recibido: Marzo 23, 2015

Aceptado: Junio 14, 2015

Resumen

Los árboles y arbustos son componentes inherentes de cualquier comunidad vegetal, ya sea tropical, desértica, polar o templada. Su densa biomasa actúa como regulador de muchos factores físicos ambientales; también es fuente de alimentación y refugio para miles de organismos heterótrofos. Para el hombre, los bosques formados por los árboles representan valores económicos, sociales y culturales imprescindibles. El estado de Chihuahua cuenta con una gran diversidad de árboles y arbustos cubriendo áreas desérticas, templadas y tropicales. El objetivo de este estudio fue inventariar las especies de árboles y arbustos en las zonas templadas del estado de Chihuahua. El estudio fue realizado en todo el estado, en el cual se establecieron y recorrieron once sitios de observación durante los años 2012, 2013 y 2014. Cada sitio fue visitado por lo menos una vez para obtener los siguientes datos: especies de árboles y arbustos con características templadas, asociación vegetal del sitio, coordenadas geográficas (lat/long) y elevación (msnm). Al analizar dichos datos, se obtuvo un listado de árboles y arbustos compuesto por 27 familias, 57 géneros y 163 especies. Las familias con más especies fueron: Fagaceae (33 y 6 híbridos), Pinaceae (19 y 2 variedades), Rosaceae (10), Ericaceae (10) y Cupressaceae (8). De igual manera, se obtuvo un listado de 11 especies que están enlistadas en la NOM-059-SEMANART-2010 y 7 especies consideradas amenazadas, incluidas en la Lista Roja de UICN (Unión Internacional sobre la Conservación de la Naturaleza). Las comunidades vegetales del clima templado de Chihuahua son dominadas por dos grupos principales de plantas (encinos y pinos), cuya biomasa, en conjunto, ejerce una gran influencia sobre el ambiente físico, y modifica los efectos de los factores temperatura, agua y suelos para mantener las condiciones méxicas en las regiones templadas en el estado.

Palabras clave: bosque templado de Chihuahua, árboles y arbustos, pinos y encinos de Chihuahua, listado florístico.

Abstract

Trees and shrubs are inherent components of any plant community, either tropical, desert, polar or temperate. Its dense biomass acts as a regulator of many physical environmental factors as well as being a source of food and shelter for thousands of heterotrophic organisms. For man, the forests formed by trees represent essential economic, social and cultural values. The state of Chihuahua has a wide variety of trees and shrubs covering desert, temperate and tropical areas. The aim of this study was to inventory the species of trees and shrubs in the temperate areas of the state of Chihuahua. The study was conducted throughout the state, in which, eleven observation sites were established and toured in 2012, 2013 and 2014. Each site was visited at least once to obtain the following data: species of trees or shrubs with temperate characteristics, plant association, geographic coordinates (lat/long) and elevation (meters). After analyzing the data, a list of trees and shrubs comprising 27 families, 57 genera and 163 species was obtained. The dominating families were Fagaceae (33 species and 6 hybrids), Pinaceae (19 and 2 varieties), Rosaceae (10), Ericaceae (10) and Cupressaceae (8). Similarly, it was obtained a list of 11 species of the region that are listed in NOM-059-SEMANART 2010 and 7 species considered threatened, included in the Red List of IUCN (International Union for Conservation of Nature). The temperate plant communities of Chihuahua are dominated by two groups of plants (oaks and pines) whose biomass, overall, have a great influence on the physical environment and modify the effects of factors such as temperature, water and soil and thus maintaining the mesic conditions in the temperate region of the State.

Keywords: temperate forest of Chihuahua, trees and shrubs, pines and oaks of Chihuahua, floristic list.

¹ Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Zootecnia y Ecología. Periférico Fco. R. Almada Km 1. Col. Zootecnia. Chihuahua, Chih., Mexico 31453. Tel. (614) 434-0303.

² Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ave. Plutarco Elías Calles Núm. 1210. Ciudad Juárez, Chih., Mexico 32310. Tel. (656) 688-2100.

³ Dirección electrónica del autor de correspondencia: tlebgue@uach.mx.

Introducción

Históricamente, los humanos se han asentado en los bosques templados debido a que éstos les proveen de insumos valiosos para el desarrollo de sus actividades, tales como la leña para la cocción de alimentos y generación de calor, así como el uso de la madera como material de construcción, coincidiendo con González-Elizondo et al. (2012c) que afirman que "los bosques templados y fríos de la SMO representan un recurso forestal muy importante tanto en términos de extracción de madera como de producción de servicios ambientales". Dichas comunidades vegetales son formadas por asociaciones de árboles y arbustos cuya densa biomasa actúa como regulador de muchos factores físicos ambientales como la temperatura, luz y agua, propiciando condiciones adecuadas de hábitat para los otros seres vivos que no pueden prescindir de ellas.

Los bosques templados cubren 29% de la superficie estatal (Rzedowski, 1978; INEGI, 2004). Se encuentran en 40 de los 67 municipios: en Guadalupe y Calvo en el Suroeste, Ignacio Zaragoza en el Norte, en el municipio de Chihuahua al Este y Moris en el Oeste. Ocupan áreas con precipitaciones abundantes y uniformemente distribuidas a lo largo del año, temperaturas moderadas y un marcado patrón estacional, cuyas condiciones particulares de humedad y calor han generado gran diversidad de especies de flora y fauna (aunque algunas emigran o hibernan para protegerse de las bajas temperaturas de invierno).

Los bosques templados tienen una composición vegetal variada debido a la presencia de árboles caducifolios (hojas que se desprenden durante un periodo del año), árboles perennifolios aciculares (hojas persistentes en forma de aguja) –como pinos– y árboles perennifolios latifoliados (con hojas persistentes y anchas), entre ellos especies de encinos y madroños.

A nivel del suelo existe un estrato conformado por musgos, líquenes, hongos, helechos, hierbas y pastos que son importantes para retener la humedad y evitar la erosión, lo que permite el crecimiento y desarrollo de un sinnúmero de plantas medicinales y alimenticias aprovechadas por las comunidades rurales, tales como el té milagro, la chucaca, el gordolobo, los hongos, entre otras.

Aunque un poco obsoleto, no se puede hablar de los pinos sin mencionar el documento pionero – Los Pinos Mexicanos – de Maximino Martínez publicado en 1948; en dicho documento, se reportaron 14 especies de pinos para el estado de Chihuahua. Estudios florísticos realizados en el Parque Nacional Cascada de Basaseachi (Spellenberg *et al.* 1996), y en la Laguna de Babícora, (Estrada *et al.* 1997), reportaron 70 y 20 especies árboles y arbustos cada uno en su respectiva área. En la parte central del estado, Vega (2010) reportó 20 especies de estas plantas para la Sierra Azul, así como Estrada *et al.* (2003) reportaron 15 de ellas en Majalca. Otros estudios, aunque específicos, aportaron datos relevantes sobre algunas especies de árboles y arbustos encontradas en los bosques templados de Chihuahua (Sorensen, 1987; Gonzalez-Elizondo *et al.*, 1992, 2012a, 2012b; Spellenberg, 1990, 1992, 1995, 1996, 1998, 2014; Spellenberg *et al.*, 1998, 2014).

La distribución espacial de las comunidades de los bosques templados está determinada, en primer lugar, por el gradiente altitudinal, después por efectos climáticos (principalmente temperatura y precipitación) y por último por las condiciones del suelo. Sin embargo, actualmente se está detectando la presencia de comunidades fuera de los rangos establecidos como consecuencia de actividades antropogénicas (ganadería, silvicultura, agricultura, entre otras).

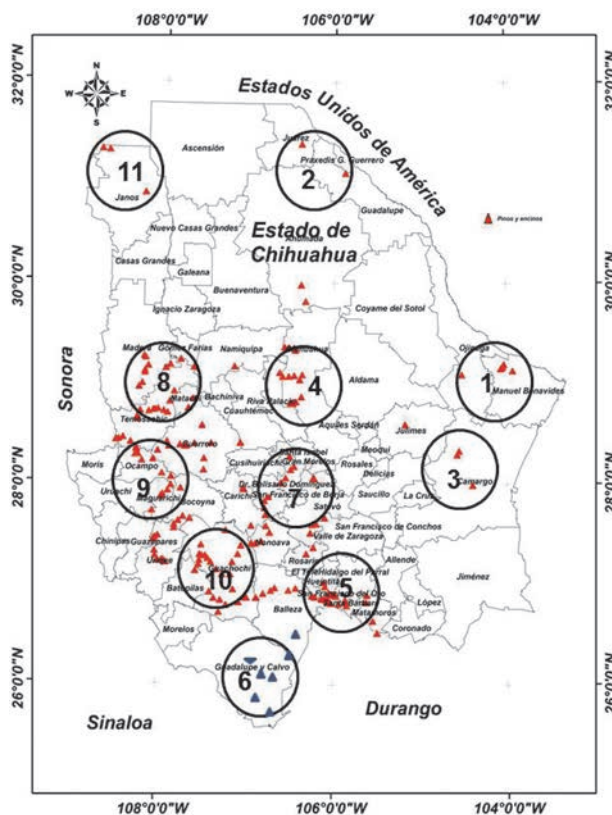
El gradiente altitudinal de la Sierra Madre Occidental varía desde los 1,600 msnm hasta los más de 3,000 msnm. En el oriente y poniente se han establecido ecosistemas muy distintos por debajo de los 1,600 msnm, como el bosque tropical caducifolio en el sistema de barrancas (depresiones occidentales) y los pastizales y matorrales en las planicies orientales. Las principales comunidades vegetales encontradas en el ecosistema de los bosques templados son las siguientes: bosque de pinos, bosque de pino-encinos, bosques de encinos, bosques de pino-encino-táscates, y bosques de táscates.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en el estado de Chihuahua, en el cual se establecieron once grandes sitios de observación y debidamente recorridos en los años 2012, 2013 y 2014 (Figura 1). El Cuadro 1 reporta los 11 sitios de observación establecidos en el estado. Se tomaron en cuenta variables gradiente altitudinal, presencia de por lo menos una especie de encino o pino encontrada dentro de la comunidad vegetal, y accesibilidad del terreno para establecer los sitios. Cada sitio fue visitado por lo menos una vez para realizar las siguientes actividades: registro de especies de árboles y arbustos, obtención de imágenes digitales de cada una de las especies (no se recolectó ningún ejemplar vivo de las plantas), descripción de la asociación vegetal, registro de las coordenadas (lat/long), y registro de la elevación (msnm).

No se contabilizaron otros atributos de la vegetación tal como abundancia, densidad, o índices de Simpson o Shannon por ser un estudio de tipo florístico y no ecológico. Muchas de las especies fueron identificadas *in situ*, pero los casos dudosos fueron resueltos con el material digital posteriormente en el laboratorio, mediante la consulta de libros y documentos florísticos (Standley 1920-1923; Martin *et al.*, 1998; Powell *et al.*, 1998; Felger *et al.*, 2001; Garcia-Arevalo *et al.*, 2003, 2004; Henrickson *et al.*, 2004; Lebgue *et al.*, 2008; 2013a, 2013b).

Figura 1. Sitios de observación.



Cuadro 1. Centros de los sitios de observación.

Sitio	Centro del sitio	Región
1	Sierra Rica, Municipio Manuel Benavides	IM
2	Sierra el Presidio, Municipio Juárez	IM
3	Sierra la Amargosa, Municipio Julimes	IM
4	Sierra el Nido, Municipio Chihuahua	IM
5	Parral, Municipio Hidalgo de Parral	SMO
6	Mohinora, Municipio Guadalupe y Calvo	SMO
7	Cuahtémoc, Municipio de Cuahtémoc	SMO
8	Madera, Municipio de Madera	SMO
9	Basaseachi, Municipio de Ocampo	SMO
10	Sinforosa, Municipio de Guachochi	SMO
11	Sierra San Luis, Municipio de Janos	IM

Cuadro 2. Especies de árboles y arbustos templados y su región de distribución en el estado.

Familia	Especie	Región	Familia	Especie	Región
Agavaceae	<i>Yucca grandiflora</i> Gentry 1957	SMO	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd. 1806	IM/SMO
	<i>Yucca x schottii</i> Engelm. 1873	SMO		<i>Acacia schaffneri</i> (S. Watson) F.J. Hem. 1948	IM/SMO
Anacardiaceae	<i>Rhus aromatica</i> Aiton 1789	SMO/IM		<i>Erythrina flabelliformis</i> Kearney 1894	SMO
	<i>Rhus schmidelioides</i> Schldl. 1842	SMO		<i>Eysenhardtia orthocarpa</i> (A. Gray) S. Watson 1882	SMO
	<i>Rhus tepetate</i> Standl. & F.A. Barkley 1937	SMO		<i>Mimosa aculeaticarpa</i> var. <i>biuncifera</i> (Benth.) Barneby 1991	IM/SMO
	<i>Rhus terebinthifolia</i> Schldl. & Cham. 1830	SMO		<i>Mimosa dysocarpa</i> Benth. 1852	SMO/IM
	<i>Rhus virens</i> Lindh. ex A. Gray 1850	IM		<i>Mimosa grahamii</i> A. Gray 1853	SMO
	<i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntze 1891	SMO/IM		<i>Parkinsonia aculeata</i> L. 1753	IM/SMO
Aquifoliaceae	<i>Ilex rubra</i> S. Watson 1886	SMO		<i>Prosopis glandulosa</i> Torr. 1827	IM/SMO
	<i>Ilex tolucana</i> Hemsl. 1878	SMO	Fagaceae	<i>Quercus albocincta</i> Trel 1924	SMO
Asteraceae	<i>Brickellia veronicifolia</i> (Kunth) A. Gray 1852	SMO/IM		<i>Quercus arizonica</i> Trel 1924	SMO/IM
	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pavon) Pers. 1807	SMO/IM		<i>Quercus barrancana</i> Spellenb. 2015	SMO
	<i>Packera candidissima</i> (E.L. Greene) W.Weber & Love 1981	SMO		<i>Quercus candicans</i> Née 1801	SMO
	<i>Senecio salignus</i> DC. 1837	SMO		<i>Quercus chihuahuensis</i> Trel. 1924	SMO/IM
Betulaceae	<i>Alnus oblongifolia</i> Torr. 1859	SMO		<i>Quercus chrysolepis</i> Liebm. 1854	IM
	<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K. Koch. 1873	SMO		<i>Quercus coahuilensis</i> Nixon & C.H. Mull. 1993	IM
Bignoniaceae	<i>Chilopsis linearis</i> (Cav.) Sweet 1823	IM		<i>Quercus crassifolia</i> Bonpl. 1809	SMO
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth 1818	IM/SMO		<i>Quercus deliquescens</i> C.H. Müller 1979	IM
Caprifoliaceae	<i>Lonicera cerviculata</i> S.S. White 1947	SMO		<i>Quercus depressipes</i> Trel. 1924	SMO/IM
	<i>Lonicera pilosa</i> (Kunth) Willd. ex Kunth 1818	SMO		<i>Quercus durifolia</i> Seemen 1900	SMO
	<i>Symphoricarpos palmeri</i> G.N. Jones 1940	SMO		<i>Quercus emoryi</i> Torr. 1848	IM/SMO
	<i>Sambucus nigra</i> L. 1753	SMO		<i>Quercus gambelii</i> Liebm. 1854	SMO/IM
Cupressaceae	<i>Cupressus arizonica</i> Greene 1882	SMO/IM		<i>Quercus gentryi</i> C.H. Müller 1942	SMO
	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill. 1768	SMO		<i>Quercus grisea</i> Liebm. 1854	IM/SMO
	<i>Cupressus sempervirens</i> L. 1753	CUL		<i>Quercus hinckleyi</i> C.H. Müller 1951	IM
	<i>Juniperus deppeana</i> Steud. 1840	SMO/IM		<i>Quercus hypoleucoides</i> A. Camus 1932	SMO/IM
	<i>Juniperus durangensis</i> Martínez 1946	SMO		<i>Quercus jonesii</i> Trel. 1924	SMO
	<i>Juniperus flaccida</i> Schldl. 1838	SMO		<i>Quercus intricata</i> Trel. 1922	IM
	<i>Juniperus monosperma</i> (Engelm.) Sarg. 1896	SMO/IM		<i>Quercus mcvaughii</i> Spellenb. 1992	SMO
	<i>Juniperus scopulorum</i> Sarg. 1897	SMO		<i>Quercus oblongifolia</i> Torr. 1853	SMO
Ericaceae	<i>Arbutus arizonica</i> (A. Gray) Sarg. 1891	SMO/IM		<i>Quercus perpallida</i> Trel. 1924	SMO
	<i>Arbutus bicolor</i> S. González, M. González et P.D. Sorensen 2012	SMO		<i>Quercus pungens</i> Liebm. 1854	IM
	<i>Arbutus madrensis</i> M. González 1992	SMO		<i>Quercus rugosa</i> Née 1801	SMO/IM
	<i>Arbutus occidentalis</i> McVaugh & Rosatti 1978	SMO		<i>Quercus scytophylla</i> Liebm. 1854	SMO
	<i>Arbutus tessellata</i> P.D. Sorensen 1987	SMO		<i>Quercus sideroxyla</i> Bonpl. 1809	SMO
	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth 1818	SMO/IM		<i>Quercus striatula</i> Trel. 1924	SMO
	<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth 1818	SMO/IM		<i>Quercus subspathulata</i> Watelet 1866	SMO
	<i>Comarostaphylis polifolia</i> (Kunth) Zucc. ex Klotzsch 1851	SMO		<i>Quercus tarahumara</i> Spellenb., J.D. Bacon & Breedlove 1995	SMO
	<i>Gaultheria glaucifolia</i> Hemsl. 1881	SMO		<i>Quercus toumeyii</i> Sarg. 1895	IM
	<i>Vaccinium confertum</i> Kunth 1818	SMO		<i>Quercus tuberculata</i> Liebm. 1854	SMO
				<i>Quercus turbinella</i> Greene 1889	IM

Cuadro 2. Especies de árboles y arbustos templados y su región de distribución en el estado. Continuación.

Familia	Especie	Región	Familia	Especie	Región
	<i>Quercus vaseyana</i> Buckley 1883	IM	Rhamnaceae	<i>Ceanothus buxifolia</i> Willd. ex Schult. f. 1819	SMO/IM
	<i>Quercus vaseyana</i> Buckley 1883	IM		<i>Ceanothus caeruleus</i> Lag. 1816	SMO
	<i>Quercus viminea</i> Trel. 1924	SMO		<i>Ceanothus depressus</i> Benth. 1839	SMO
	<i>Quercus xaerea</i> Trel 1924	SMO		<i>Ceanothus greggii</i> A. Gray 1853	SMO
	<i>Quercus xbasaseachicensis</i> C.H. Müller	SMO		<i>Ceanothus ochraceus</i> Suess 1940	SMO/IM
	<i>Quercus xepileuca</i> Trel 1924	SMO		<i>Rhamnus betulifolia</i> Greene 1896	SMO
	<i>Quercus xlesueuri</i> C.H. Müller	SMO		<i>Rhamnus microphylla</i> Humb. & Bonpl. ex Schult 1819	SMO
	<i>Quercus xknoblochii</i> C.H. Müller	SMO		<i>Rhamnus pinetorum</i> Standl. 1940	SMO
	<i>Quercus x</i>	SMO		<i>Rhamnus rosei</i> M.C. Johnst. & L.A. Johnst 1978	SMO
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i> Hartw. ex Benth. 1839	SMO		<i>Rhamnus scopulorum</i> (M.E. Jones) C.B. Wolf 1938	SMO
	<i>Garrya ovata</i> Benth. 1839	SMO	Rosaceae	<i>Amelanchier denticulata</i> (Kunth) K. Koch 1869	SMO
	<i>Garrya wrightii</i> Torr. 1857	SMO/IM		<i>Amelanchier utahensis</i> Koehne 1890	SMO
Grossulariaceae	<i>Ribes ceriferum</i> Coville & Rose 1905	SMO/IM		<i>Cercocarpus montanus</i> var. <i>paucidentatus</i> (S. Watson) F.L. Martin 1950	SMO/IM
	<i>Ribes leptanthum</i> A. Gray 1849	SMO		<i>Fallugia paradoxa</i> (D. Don) Endl. ex Torr. 1848	IM
Juglandaceae	<i>Juglans major</i> var. <i>major</i> (Torr.) A. Heller 1904	SMO/IM		<i>Holodiscus discolor</i> (Pursh.) Maxim. 1879	SMO
	<i>Juglans microcarpa</i> Berl. 1850	IM		<i>Prunus gentryi</i> Standl. 1937	SMO
Lamiaceae	<i>Salvia regla</i> Cav. 1799	SMO		<i>Prunus serotina</i> Ehrh. 1783	SMO
Oleaceae	<i>Fraxinus gooddingii</i> Little 1952	SMO/IM		<i>Purshia mexicana</i> (D. Don) S.L. Welsh 1986	IM/SMO
	<i>Fraxinus velutina</i> Torr. 1848	SMO/IM		<i>Rubus leucodermis</i> Douglas ex Torr. & A. Gray 1840	SMO/IM
	<i>Osmanthus americana</i> (L.) Benth. ex Hook. f.	SMO		<i>Rubus palmeri</i> Rydb. 1943	SMO/IM
Platanaceae	<i>Platanus wrightii</i> S. Watson 1875	SMO	Rubiaceae	<i>Bouvardia multiflora</i> (Cav.) Schult. & Schult. f. 1785	SMO
Pinaceae	<i>Abies concolor</i> Lindl. 1850	SMO		<i>Bouvardia subcordata</i> Standl. 1921	SMO
	<i>Abies durangensis</i> Martínez 1942	SMO		<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schtdl. 1853	SMO/IM
	<i>Picea chihuahuana</i> Martínez 1942	SMO	Salicaceae	<i>Populus alba</i> L. 1753	CUL
	<i>Picea engelmannii</i> subsp. <i>mexicana</i> (Martínez) P.A. Schmidt 1988	SMO		<i>Populus angustifolia</i> E. James 1823	SMO
	<i>Pinus arizonica</i> var. <i>arizonica</i> Engelm. 1878	SMO/IM		<i>Populus deltoidea</i> W. Bartram ex Marshall 1785	CUL
	<i>Pinus arizonica</i> var. <i>cooperi</i> (C.E. Blanco) Farjon 1998	SMO		<i>Populus fremontii</i> S. Watson 1875	IM/SMO
	<i>Pinus cembroides</i> Zucc. 1832	SMO/IM		<i>Populus nigra</i> L. 1753	CUL
	<i>Pinus discolor</i> D.K. Bailey & F.G. Hawksw. 1979	SMO/IM		<i>Populus tremuloides</i> Michx. 1803	SMO
	<i>Pinus douglasiana</i> Martínez 1943	SMO		<i>Salix babilonica</i> L. 1753	CUL
	<i>Pinus durangensis</i> Roezl ex Gordon 1858	SMO		<i>Salix bonplandiana</i> Kunth 1817	SMO
	<i>Pinus edulis</i> Engelm. 1848	IM		<i>Salix exigua</i> Nutt. 1842	SMO/IM
	<i>Pinus engelmannii</i> Carrière 1854	SMO/IM		<i>Salix gooddingii</i> C.R. Ball 1905	IM
	<i>Pinus herrerae</i> Martínez 1940	SMO		<i>Salix lasiolepis</i> Benth. 1857	SMO/IM
	<i>Pinus leiophylla</i> var. <i>leiophylla</i> Schlecht. & Cham. 1831	SMO		<i>Salix. Paradoxa</i> Kunth 1817	SMO
	<i>Pinus leiophylla</i> var. <i>chihuahuana</i> (Engelm.) Shaw. 1909	SMO/IM	Sapindaceae	<i>Acer grandidentatum</i> Nutt. 1838	SMO
	<i>Pinus lumholtzii</i> B.L. Rob. & Fernald 1895	SMO	Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i> Kunth 1818	SMO
	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schtdl. 1838	SMO		<i>Buddleja parviflora</i> Kunth 1818	SMO
	<i>Pinus remota</i> (Little) D.K. Bailey & Hawksw. 1979	IM		<i>Buddleja sessiliflora</i> Kunth 1818	SMO
	<i>Pinus strobiformis</i> Engelm. 1848	SMO	Tiliaceae	<i>Tilia americana</i> L. 1753	SMO
	<i>Pinus yecorensis</i> Debreczy & I. Rác 1995	SMO	Ulmaceae	<i>Ulmus pumila</i> L. 1753	CUL
	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco 1950	SMO	Vitaceae	<i>Vitis arizonica</i> Engelm. 1868	SMO/IM

SMO = Sierra Madre Occidental
IM = Islas de Montañas, CUL = Cultivada

Resultados

Riqueza florística de los bosques templados de Chihuahua. Los registros de las plantas leñosas obtenidos durante los recorridos en los lugares antes mencionados permitieron detectar la presencia de: 27 familias, 57 géneros y 163 especies incluyendo variedades e híbridos. Las familias sobresalientes fueron: Fagaceae (encinos) representada por un género (*Quercus*), 34 especies y 6 híbridos; Pinaceae (pináceas): 4 géneros, 19 especies y 2 variedades, (el género *Pinus* domina con 14 especies y 2 variedades); Salicaceae (álamos y sauces): 2 géneros y 12 especies; Rosaceae con 7 géneros y 10 especies; Ericaceae (madroños y aliados): 5 géneros y 10 especies; Rhamnaceae: 2 géneros y 10 especies; Fabaceae (leguminosas): 6 géneros y 9 especies; Cupressaceae (sabinos y táscales): 2 géneros y 8 especies; y la familia Anacardiaceae: 2 géneros y 6 especies. Las restantes familias, en forma general, son monogénicas y constituidas por dos o tres especies. El Cuadro 2 enlista todas las especies encontradas y reportadas para estos tipos de bosques en el estado.

Al observar el Cuadro 2, sobresale la región de la Sierra Madre Occidental (SMO) con la mayoría de las especies de árboles y arbustos templados en comparación con la región de las Islas de Montañas (IM): 94 especies (60%) son exclusivas del macizo forestal; 45 de ellas (30%) son compartidas entre las dos regiones y solo 16 especies (17%) son exclusivas de la región de las Islas de Montañas.

Tomando en cuenta los dos grandes grupos de plantas que fueron objeto de este proyecto (encinos y pinos), México es el centro de distribución de especies de encinos a nivel mundial con 161 especies (Arizaga *et al.*, 2009). De esta cantidad, el estado de Chihuahua contribuye con 34 especies (21% del total nacional): 19 encinos blancos, 14 encinos rojos y un encino intermedio. Las 34 especies de encinos ubican a esta familia de árboles como la más dominante y ecológicamente representa

el componente biótico más importante en los bosques templados de Chihuahua, cuando se toma en cuenta el papel preponderante que tiene en dichos ecosistemas. Por ser especies latifoliadas (hojas anchas) y la mayoría de ellas caducifolias (que pierden sus hojas durante un periodo del año), las hojas de los encinos aportan y contribuyen con una gran cantidad de materia orgánica para la formación y mantenimiento de los suelos en los bosques templados. Los encinos también son fuente de alimento y refugio para muchas especies de animales silvestres. Y por qué no, son sin duda de valor excepcional para el humano: madera, leña, corcho, tanino, carbón, colorantes, incluyendo alimentación (Flores, 2007). Probablemente será imposible imaginar los bosques templados de Chihuahua sin la presencia de los encinos.

México es también el país con mayor número de especies de pinos en el mundo (García *et al.*, 1998). Las pináceas son representadas a nivel nacional por 4 géneros y 61 especies (Gernandt *et al.*, 2014). En Chihuahua, se encuentran los mismos 4 géneros y 21 especies o sea el 34% del total nacional. Igual que los encinos, las pináceas forman parte inherente de los bosques templados de Chihuahua y sin duda, es el grupo de plantas que modifica más los factores ambientales de la Sierra Madre Occidental por ser constituidos por elementos perennifolios (siempre verdes) y como tal, tiene mucha influencia sobre las variaciones diarias y temporales de la temperatura, así como sobre la ocurrencia y cantidad de lluvias. Las pináceas son también fuente importante de alimentación y refugio para muchas especies de fauna silvestre. Para ilustrar esto, la presencia temporal de la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) en los bosques de Chihuahua se debe a la producción masiva de frutos de los pinos que son la fuente principal de alimentación (Sánchez, 2007).

Así de importantes para la vida silvestre, las pináceas son también de gran utilidad para la humanidad. Son uno de los grupos de plantas

más utilizadas por el ser humano porque intervienen en casi todas sus actividades: económicas (producción y comercialización de la madera de los pinos), científicas (los anillos agregados cada año en los troncos aportan información valiosa sobre el comportamiento de los factores climáticos, agua y temperatura, en el pasado), sociales, culturales (los indígenas de Chihuahua veneran los árboles de pinos), artesanales y estéticas (muchos jardines y parques tienen plantas de pináceas).

Es prácticamente imposible la existencia y el desarrollo de un bosque templado sin los componentes claves de este grupo de plantas.

Pinos y encinos en los estados colindantes. En cuanto a la diversidad de especies de los mismos dos grupos antes mencionados en los estados colindantes, Martin *et al.* (1998) y Felger *et al.* (2001) reportan 14 especies de pináceas y 18 especies de encinos para el estado de Sonora; mientras que García *et al.* (1998) indican que existen 25 pináceas en el estado de Durango. Para el estado de Coahuila, Favela (1998) reporta 20 especies de pinos; y Villareal *et al.* (2014) estiman la presencia de 30 especies de encinos en esta misma entidad federativa. Compartivamente, Chihuahua tiene una buena diversidad de pinos y encinos

Marco legal de las especies de árboles y arbustos templados en Chihuahua. La NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010) enlista para el estado de Chihuahua 11 especies de árboles templados (Cuadro 3).

La Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015) no enlista ninguna especie de árboles o arbustos templados de Chihuahua.

Por otro lado, 7 de las 11 especies enlistadas en la norma mexicana, aparecen en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (IUCN, 2012) (Cuadro 4).

A pesar de los múltiples usos y en algunos casos, hasta una sobreexplotación de ellos, no hay ninguna especie de encinos reportada en

la norma, ni en Cites, ni en la IUCN para el estado de Chihuahua. Quizás, esto se deba a la falta de estudio que justifique la situación ecológica de cada una de las 34 especies, o que simplemente la regeneración, distribución y sobre todo la resiliencia de los encinos es mejor que los otros grupos de plantas en los bosques templados. Sin embargo, se recomienda practicar un aprovechamiento sostenible de ellos y desarrollar e implementar programas de reforestación masiva de encinos, igual como se hace para los pinos, a nivel nacional o por lo menos en el estado en algunas áreas ya muy degradadas.

Cuadro 3: Especies de árboles templados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Especie	Distribución	Categoría
Agavaceae	<i>Yucca grandiflora</i>	endémica	Pr
Betulaceae	<i>Ostrya virginiana</i>	no endémica	Pr
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	no endémica	Pr
Juglandaceae	<i>Juglans major</i>	no endémica	A
Malvaceae	<i>Tilia americana</i>	no endémica	P
Pinaceae	<i>Abies concolor</i>	no endémica	Pr
Pinaceae	<i>Picea chihuahuana</i>	no endémica	P
Pinaceae	<i>Picea engelmannii</i> subsp. <i>mexicana</i>	no endémica	P
Pinaceae	<i>Pinus remota</i>	endémica	Pr
Pinaceae	<i>Pinus strobiformis</i>	no endémica	Pr
Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	endémica	Pr

Cuadro 4. Especies de árboles templados en la lista roja de la IUCN-2013.

Familia	Especie	Categoría
Betulaceae	<i>Ostrya virginiana</i>	LC
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	LC
Pinaceae	<i>Abies concolor</i>	LC
Pinaceae	<i>Picea chihuahuana</i>	EN
Pinaceae	<i>Pinus remota</i>	LC
Pinaceae	<i>Pinus strobiformis</i>	LC
Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	LC

LC = Least concern (de preocupación menor)
EN = Endangered (amenazada)

Conclusión

El estado de Chihuahua cuenta con una gran variedad y riqueza de árboles y arbustos que son la base tanto de las actividades económicas forestales como del sustento de la vida de casi todas las comunidades rurales que hacen de los bosques su lugar de sobrevivencia. Tomando en cuenta su importancia, cualquier programa de manejo y aprovechamiento forestal debe enfocarse en actividades para la conservación y perpetuación de las diversas especies, sobre todo de pinos y encinos para salvaguardar un patrimonio natural tanto para el humano mismo como para la vida silvestre en general.

Agradecimientos

Agradecimientos al Fondo Mixto-Conacyt, Gobierno de Estado de Chihuahua y la Universidad Autónoma de Chihuahua en la realización de este proyecto, así como a todos los participantes que alguna forma han contribuido para hacer disponible el presente conocimiento sobre este grupo de plantas tan importante en las asociaciones vegetales.

Literatura citada

- Arizaga, S., J. Martínez-Cruz, M. Salcedo-Cabrales, M. Á. Bello-González. 2009. Manual de la Biodiversidad de los Encinos Michoacanos. INE-SEMARNAT. Mexico, DF.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna (CITES). 2015. Apendices I, II and III. International Environment House. Geneva, Switzerland
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF.
- Estrada, C. E., R. Spellenberg y T. Lebgue. 1997. Flora Vascular de la Laguna de Babicora, Chihuahua, Mexico. *Sida* 17(4): 809-827.
- Estrada-Castillón, E., E. Jurado, J.J. Navar, J. Jimenez-Perez y F. Garza-Ocañas. 2003. Plant Associations of Cumbre de Majalca National Park, Chihuahua, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 48(2): 177-187.
- Felger, R.S., M.B. Johnson & M.F. Wilson. 2001. The Trees of Sonora, Mexico. Oxford University Press. Oxford, New York.
- Flores, C. J. A. 2007. Análisis de Gradiente y Dinámica Sucesional de Bosques de Encinos (*Quercus*) en las Sierras Madre Oriental y Occidental de México. Tesis. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, México.
- García-Arevalo, A. & M.S. Gonzalez-Elizondo. 2003. Pináceas de Durango. Instituto de Ecología A.C. Centro Regional Durango. Xalapa, Veracruz.
- García-Arevalo, A. y R. Spellenberg. 2004. Las Coníferas del Parque Nacional «Cascada de Basaseachi», Chihuahua, México. *Bio Tam Nueva Serie*, 15(1): 33-50.
- Germandt, D.S. y J. A. Pérez-de la Rosa. 2014. Biodiversidad de Pinophyta (coníferas) en Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85.
- González-Elizondo, M.S. y M. González-Elizondo. 1992. Una Nueva Especie de *Arbutus* (Ericaceae, Arbuteae) de la Sierra Madre Occidental, Mexico. *Acta Botánica* 17: 7-12
- González-Elizondo, M.S. y M. González-Elizondo. 2012. *Arbutus bicolor* (Ericaceae, Arbuteae) a New Species from Mexico. *Acta Botánica* 99: 55-72.
- González-Elizondo, M.S., M. González-Elizondo y S. Zamudio. 2012. Delimitación taxonómica de *Arbutus mollis* y *A. occidentalis* (Ericaceae). *Acta Botánica Mexicana* 101: 49-81.
- González-Elizondo, M.S., M. González-Elizondo, J. A. Tena-Flores, L. Ruacho-González e I. L. López-Enríquez. 2012. Vegetación de la Sierra Madre Occidental: una síntesis. *Acta Botánica*, 100.
- Henrickson, J. y M.C. Johnston. 2004. A Flora of the Chihuahuan Desert Region. A prepublication Copy.
- INEGI. 2004. Síntesis de información Geográfica del estado de Chihuahua. Aguascalientes, Ags., Talleres Gráficos del INEGI. 35 p.
- IUCN. 2012. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iii + 41pp.
- Lebgue, K.T., R. Soto C. y Y. Aviña D. 2008. Xérojardines: Manual de Plantas para Jardines Desérticos. Talleres Gráficos del Estado de Chihuahua. Chihuahua, México.
- Lebgue, K.T. 2013. *Gramíneas de Chihuahua*. Colección de Textos Universitarios. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chih., México.
- Lebgue, K.T. y G. Quintana M. 2013. Cactáceas de Chihuahua. Talleres Gráficos del Estado de Chihuahua. Chihuahua, México.
- Martin, P.S., D. Yerman, M. Fisbein, P. Jenkins, T. R. Van Devender, R. K. Wilson. 1998. Gentry's Rio Mayo Plants. The University of Arizona Press, Tucson, AZ.
- Martínez, M. 1948. Los Pinos Mexicanos. Ediciones Botas. México, DF.
- Pérez-Olvera, Carmen de la Paz y Dávalos-Sotelo, Raymundo. 2008. Algunas características anatómicas y tecnológicas de la madera de 24 especies de *Quercus* (encinos) de México. *Madera y Bosques*, 14(3): 43-80
- Powell, A.M. 1998. Trees and Shrubs of The Transpecos and Adjacent Areas. University of Texas Press, Austin, Texas.
- Ruelas M. L. C., Dávalos S. R. 1999. Madera y Bosques. La industria forestal del estado de Chihuahua. *Madera y Bosques*, 5(2): 79-91.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de Mexico. Ed. Limusa, Mexico DF.
- Sánchez, M. M.A. 2007. Caracterización del hábitat de la Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), en el Municipio de Madera, Chihuahua, México. Tesis. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México.
- Sorensen, P.D. 1987. *Arbutus tessellata* (Ericaceae), New From Mexico. *Brittonia* 39(2): 263-267.
- Spellenberg, R. 1990. Nota sobre el tipo, la identificación y la localidad del tipo de *Quercus oblongifolia* var. *pallidinervis* (Fagaceae) en Chihuahua. *Acta Botánica Mexicana*, 10: 1-2.
- Spellenberg, R. 1992. A New Species of Black Oak (*Quercus*, Subg. *Erythobalanus*, Fagaceae) from the Sierra Madre Occidental, Mexico. *American Journal of Botany* 79(10): 1200-1206.
- Spellenberg, R. 1995. On the Hybrid Nature of *Quercus basaseachensis* (Fagaceae, Sect. *Quercus*). *Sida* 16(3): 427-437.
- Spellenberg, R. 1996. Taxonomy and Distribution of a Natural Group of Black Oaks of Mexico (*Quercus*, section *Lobatae*, subscction *Racemiflorae*). *Systematic Botany* 21(1): 85-99.
- Spellenberg, R., T. Lebgue y R. Corral-Díaz. 1996. A Specimen-based, Annotated Checklist of the Vascular Plants of Parque Nacional «Cascada de Basaseachi» and Adjacent Areas, Chihuahua, Mexico. Listados Florísticos de México. Instituto de Biología, UNAM, México, DF.
- Spellenberg, R. 1998. *Quercus lesueuri*, un miembro meridional del complejo de *Q. x undulata* (Fagaceae, subgénero *Quercus*). *Acta Botánica Mexicana*, 42: 25-33
- Spellenberg, R. 2014. *Quercus barrancana* (Sect. *Quercus*, aks aks), a new species from northwestern Mexico. *Phytoneuron*, 105: 1-12.
- Standley, P.C. 1920-1926. Trees and Shrubs of Mexico. *Contributions from the United National Herbarium*, 23: 1-1721. (6)

Este artículo es citado así:

Lebgue-Keleng, T., R. Soto-Cruz, G. Quintana-Martínez, M. Quiñonez-Martínez, S. Balderrama-Castañeda, A. Melgoza-Castillo, C.R. Morales-Nieto y L. Cortes-Palacios. 2015. Árboles y arbustos templados de Chihuahua, México. *TECNOCENCIA Chihuahua* 9(1): 49-57.

Resumen curricular del autor y coautores

TOUTCHA LEBGUE KELENG. Maestro-investigador de tiempo completo y con grado de Doctor en Recursos Naturales, en la Universidad Autónoma de Chihuahua. Licenciatura en Manejo de Pastizales y Maestría en Biología Vegetal, ambos grados obtenidos de la Universidad Estatal de Nuevo Mexico, USA. El Dr. Lebgue en sus actividades de docencia y de investigación, ha publicado varios artículos arbitrados, capítulos de libros, memorias en extenso y varios libros, de los cuales destacan: La Flora de Fort Stanton, NM, en 1985; Gramíneas de Chihuahua, en sus 4 ediciones: 1986, 1991, 2002 y 2013; Manual de Plantas Forrajeras, en 2005; Manual Práctico para la Identificación de las Plantas en los Agostaderos de Chihuahua en 2006 y 2008; Xerojardines: Manual de plantas para Jardines Desérticos en 2008; Buscando a Nelson en 2009; Una Guía de las Plantas Silvestres de la Región del Cañón de Cobre en 2009; Cactáceas de Chihuahua: Tesoro Estatal en Peligro de Extinción en 2010, Cactáceas de Chihuahua en 2013 y Pinos y Encinos de Chihuahua en 2015.

RICARDO ABEL SOTO CRUZ. Maestro investigador de tiempo completo con Maestría en Ciencias en Producción Animal en área de Recursos Naturales. El Maestro Soto participa en la docencia impartiendo cursos de Educación Ambiental y Manejo de Áreas Naturales Protegidas. Ha publicado varios artículos arbitrados sobre temas de educación ambiental y de manejo de recursos naturales y ha contribuido con varios capítulos en el libro de la Biodiversidad del Estado de Chihuahua. Ha dirigido y asesorado varias tesis a nivel licenciatura y maestría. El Maestro Soto ha publicado más de 20 artículos en Memorias Científicas de congresos nacionales e internacionales. Actualmente, funge como Secretario Académico de la Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua.

GUSTAVO QUINTANA MARTÍNEZ. Maestro investigador de tiempo completo con grado de Maestría en Ciencias en Producción Animal en área de Recursos Naturales. Como docente universitario, el Maestro Quintana ha impartido varios cursos a nivel licenciatura y maestría y ha asesorado y dirigido más de 45 tesis, ha publicado más de 20 artículos en revistas arbitradas, 5 capítulos de libros; ha sido coautor de 3 libros y ha participado con muchas ponencias en congresos nacionales e internacionales. El Maestro Quintana es actualmente Coordinador de la Carrera de Ingeniero en Ecología y el curador del herbario de la Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua.

MIROSLAVA QUIÑÓNEZ MARTÍNEZ. Es Bióloga egresada del Instituto Tecnológico de los Mochis. Sus estudios de Maestría y Doctorado los realizó en el Área de Recursos Naturales, en la Facultad de Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chihuahua. La Dra. Quiñónez es actualmente Maestra-Investigadora del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Imparte clases de Ecología de Comunidades, Diseño Experimental e Investigación en del Programa de Biología y la Maestría en Ciencias Químico-Biológicas de la UACJ. Ha publicado Libros, capítulos de libros y artículos referentes a Ecología de comunidades vegetales, comunidades fúngicas y aspectos de etnomicología.

SALVADOR BALDERRAMA CASTAÑEDA. Maestro-investigador de tiempo completo con doctorado en Manejo de Recursos Naturales por la Universidad Autónoma de Chihuahua. Egresado como Ingeniero Zootecnista de la Facultad de Zootecnia y Ecología de la misma universidad en 1980; obtuvo el grado de Maestría en Estudios Agropecuarios en la Universidad de Queensland, Australia en 1986 y un diplomado en investigación agropecuaria orientada por el ICRA en Wageningen, Holanda en 1987. Sus áreas de interés en docencia e investigación son el desarrollo sustentable y el manejo sustentable de bosques y pastizales, particularmente la mitigación del cambio climático y captura de carbono.

CARLOS RAÚL MORALES NIETO. Maestro-investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chihuahua. Licenciatura en Manejo de Pastizales (Facultad de Zootecnia) y Maestría en Tecnología de semillas (UAAAN) y Doctorado en Genética (Colegio de Posgraduados). El Dr. Morales en sus actividades de docencia y de investigación, ha publicado artículos científicos, capítulos de libros, diagnósticos pecuarios, manuales técnicos, memorias en extenso, de los cuales destacan: Manual Práctico para la identificación de las principales plantas en los agostaderos de Chihuahua, 2006 y 2008. Caracterización morfológica de poblaciones nativas de pasto Banderita en México. *Agrocencia* 2008;42:767-775. Análisis morfológico de la diversidad del pasto navajita en Chihuahua, México. *Téc Pecu Méx* 2009;47(3):245-256. Caracterización fenotípica y molecular de poblaciones de zacate punta blanca. *Rev Mex Cienc Pecu.* 2012;3(2). Abril-Junio de 2012. Caracterización morfológica y molecular de *Leptochloa dubia* (poaceae) en Chihuahua, México. *Polibotánica.* 2013 (36):13-28. Situación actual de los recursos genéticos del complejo navajita (*Bouteloua gracilis*). La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. CONABIO. México, pp. 278-286.