

# CAMBIO DE USO DE SUELO EN COAHUILA Y DURANGO

## LAND USE CHANGE IN COAHUILA AND DURANGO

Ramón Trucios Caciano<sup>1</sup>; Luis Manuel Valenzuela Nuñez<sup>1</sup>; Julio César Ríos Saucedo<sup>2</sup>; Miguel Rivera González<sup>1</sup>; Juan Estrada Ávalos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INIFAP. CENID-RASPA. km 6.5 Margen Derecha Canal de Sacramento Gómez Palacio, Dgo., MÉXICO. C. P. 35140.

Correo-e: ramontrca@yahoo.com.mx (\*Autor para correspondencia).

<sup>2</sup> INIFAP. Campo Experimental Valle del Guadiana km 4.5 Carretera Durango-El Mezquital.

Durango, Dgo., MÉXICO. C. P. 34170.

### RESUMEN

El mezquite es un recurso vegetal importante para los pobladores de las regiones áridas y semiáridas del norte-centro de México. A pesar de su utilidad, la conservación del mezquite ha sido controvertida, debido a que esta especie es considerada como planta invasora en algunas áreas de pastizal y terrenos abandonados para la agricultura. Los cambios en el uso de suelo, apertura de terrenos para agricultura y ganadería han causado reducción en las superficies ocupadas por mezquites, ocasionando pérdida de mezquiales, además de efectos como la erosión del suelo. El objetivo del trabajo fue determinar el cambio de uso de suelo ocurrido en áreas con mezquite en los estados de Coahuila y Durango, entre 1992 y 2002. La superficie total vegetada por mezquite fue de 173,455 ha en el área de estudio. El estado de Coahuila tiene una superficie de 73,868 ha con presencia de mezquites, mientras que la de Durango es de 44,211 ha. En Coahuila, el municipio de Hidalgo mostró la mayor superficie vegetada por mezquite (19,904 ha), seguido de Guerrero (10,741 ha) y Viesca (7,404 ha). Por su parte, Hidalgo fue el que registró la mayor superficie de mezquital en Durango (10,767 ha), seguido de San Juan de Guadalupe (7,391 ha) y Simón Bolívar (6,805 ha).

**Palabras clave:** Mezquite, uso de suelo y vegetación

### ABSTRACT

The mesquite is an important plant resource for the inhabitants of arid and semiarid regions of North-Central Mexico. Despite its usefulness, the conservation of mesquite has been controversial, because in some areas of grassland and abandoned land for farming this species is considered an invasive plant. Land use changes, opening up land for agriculture and livestock farming have caused a reduction in the areas occupied by mesquite, causing loss of mesquite areas, plus effects such as soil erosion. The objective was to determine the land-use change that occurred in mesquite areas in the states of Coahuila and Durango, between 1992 and 2002. The total area vegetated by mesquite was 173,455 ha in the study area. Coahuila has 73,868 ha with mesquite and Durango 44,211 ha. In Coahuila, the municipality of Hidalgo had the largest mesquite area (19,904 ha), followed by Guerrero (10,741 ha) and Viesca (7,404 ha). For its part, Hidalgo recorded the largest mesquite area in Durango (10,767 ha), followed by San Juan de Guadalupe (7,391 ha) and Simon Bolívar (6,805 ha).

**Keywords:** Mesquite, land use, vegetation.

## INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas terrestres han sido, de acuerdo a la historia, el sustento y abrigo de las especies animales a lo largo del tiempo. Dichas asociaciones de animales, plantas y la interrelación existente han formado una gran diversidad, asociada también a las condiciones climáticas y topográficas. En este contexto, México tiene el cuarto lugar mundial en diversidad de recursos naturales, ya que cuenta con más del 10 % de las especies conocidas (en el 1.5 % del territorio del planeta) (Elvira, 2006 y SEMARNAT, 2009). Sin embargo, y a pesar de esta diversidad, se ha llevado a cabo un desmedido aprovechamiento de los recursos naturales que ha propiciado un avance de la desertificación provocado, principalmente, por la deforestación, prácticas agrícolas inadecuadas, sobrepastoreo, extracción de leña y urbanización (Elvira, 2006). Tal situación ha estado asociada a las necesidades que han sido modificadas por el uso de servicios y tecnologías que cada vez demandan un mayor uso de los recursos.

La Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y la Alimentación (FAO, 2009) delimita como causas del cambio de uso de suelo, en América del norte, a: la demografía, principalmente la urbana; la economía, en la que sobresale una mejoría en aquellos países industrializados por su baja dependencia de actividades primarias como la agricultura, además de tener mejores esquemas de conservación de recursos; las políticas e instituciones basadas en la comunidad como un mejor diseño para el manejo de recursos; y finalmente, el impulso de ciencia y tecnología para mejorar la competitividad y sustentabilidad de los sectores productivos.

La vegetación natural ocupa en México el 72.6 % de la superficie, representada principalmente por matorral xerófilo (26.1 %), bosque templado (16.6 %) y selva subhúmeda (12.1 %); la superficie restante está conformada por usos agropecuario, urbano u otras cubiertas antrópicas (SEMARNAT, 2009). En este mismo contexto, La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales estima que de la superficie de vegetación original se conserva el 34 % de selvas, 62 % de bosques, 89 % de matorrales y 45 % de pastizales. Considerando lo anterior se han perdido de 222 mil km<sup>2</sup> de selva, 129 mil km<sup>2</sup> de bosque, 51 mil km<sup>2</sup> de matorrales y 60 mil km<sup>2</sup> de pastizales, lo cual implica problemas como azolvamiento de cuerpos superficiales y disminución de la recarga de los acuíferos por las características que tiene la vegetación respecto al escurrimiento superficial (Viramonter y Decroix, 2001).

A principios de los 90, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2005) realizó una segunda clasificación de vegetación (la primera fue hecha en la década de los 70) con base en la interpretación visual de espaciomapas. Los espaciomapas fueron derivados de la composición a color de imágenes Landsat TM (combinación

de bandas del infrarrojo y visible 4, 3, 2) impresos a escala 1:250,000. A este conjunto de datos vectoriales se le denomina Serie II de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 1997). Del mismo modo, y como tercera etapa en el seguimiento multitemporal de los cambios que ha sufrido el paisaje en México, el INEGI desarrolló el Conjunto de datos vectoriales Serie III de Uso de Suelo y Vegetación que contiene información de la cubierta vegetal y uso de suelo obtenida a partir de la interpretación convencional de imágenes LANDSAT ETM con 25 metros de resolución, tomadas a principios de 2002 (INEGI, 2004). Al momento de realizarse el estudio (2010), fue la capa de uso de suelo y vegetación más actualizada que ha generado esa dependencia federal. Las series de vegetación anteriormente mencionadas se basaron en los trabajos de clasificación de la Vegetación de México de Miranda y Hernández Xolocotzi (1963) y Jerzy Rzedowski (1978); por tal motivo, se considera que cuentan con el suficiente sustento técnico.

Por lo anterior, el objetivo planteado para este trabajo fue determinar el cambio de uso de suelo ocurrido en los estados de Coahuila y Durango entre 1992 y 2002 con énfasis en la vegetación con presencia de mezquite.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se ubica en los estados de Coahuila y Durango, entre las coordenadas extremas (latitud norte, longitud oeste) 107° 22' 57", 29° 50' 33", esquina noroeste y 99° 49' 15", 22° 18' 44" esquina sureste. La delimitación de esta área, se obtuvo con base en la información cartográfica 1:1'000,000 de la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO, 2005).

Para el análisis de cambio de cobertura de mezquite se conformó una base de datos con información generada por el INEGI a escala 1:250:000. Esta conformación, que comprende desde la adquisición de la cartografía hasta la estructuración de la información depurada, se realizó con base en 22 cartas temáticas. La conformación de esta información forma parte del Sistema de Información Geográfica estructurado en el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica Agua y Suelo del INIFAP, CENID – RASPA en Gómez Palacio, Durango.

Esta base de datos consistió en fuentes de información de uso de suelo y vegetación de la serie II de 1992 y serie III de 2002, como estado inicial y final, respectivamente, para establecer la superficie total y por estado de cada tipo de vegetación.

### Estructuración de la base de datos

Como ya se mencionó anteriormente, cada capa de información se conformó de 22 cartas 1:250,000, en formato digital, utilizando para su manejo el programa ArcGIS versión 9.3. En esta plataforma se realizó el despliegue en pantalla de

cada capa y la depuración de la información que presentaba desfases (espacio sin información), mismos que fueron corregidos para generar finalmente una sola capa de uso de suelo y vegetación.

La información está desarrollada en la proyección en metros de acuerdo a la transformación de Universal Transversa de Mercator (UTM) con 'Datum WGS84' y comprende las zonas 12, 13 y 14 norte. Sin embargo, debido a su proyección se dificulta la nomenclatura de los mapas; por tal motivo, los mapas de este estudio se presentan en coordenadas geográficas (grados, minutos y segundos).

### Análisis de la información

Una vez unidas las capas de información de uso de suelo y vegetación (Series II y III), se calcularon las superficies de cada tipo de vegetación para conformar una tabla con la información de uso de suelo, superficie (en hectáreas) y la tasa de cambio entre los dos periodos de estudio. Debido a que el análisis de información solo implica una comparación de bases de datos no se presenta análisis estadístico, considerando que el material utilizado (Serie II y Serie III de uso de suelo y vegetación) cuentan con información confiable (INEGI, 2009), debido a que fue generado con base en la Ley de Información Estadística e Informática (última reforma 12-12-1983).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el periodo estudiado (de 1992 a 2002) se presentaron cambios sustantivos en diferentes tipos de vegetación. En el contexto regional, con una superficie de 27'497,797 ha,

se observa (Cuadro 1) una considerable disminución en la vegetación de chaparral seguida de matorrales y, de igual forma, se destaca la disminución de áreas con mezquite con una tasa anual de 5,538 ha-año<sup>-1</sup>. Por otra parte, se consideró importante separar la vegetación de matorral desértico micrófilo de los demás matorrales, debido a que en este tipo de matorral también se desarrolla el género *Prosopis*. Este tipo de vegetación presenta un incremento mayor a 2,165 ha-año<sup>-1</sup>, lo cual obedece principalmente a la invasión de áreas agrícolas que por efecto del pastoreo diseminan las semillas de vaina de especies arbustivas ingeridas a través de los frutos durante el ramoneo principalmente por ganado caprino y bovino de engorda.

A continuación se presentan los resultados para cada estado en el contexto de cambio de uso de suelo.

### Coahuila

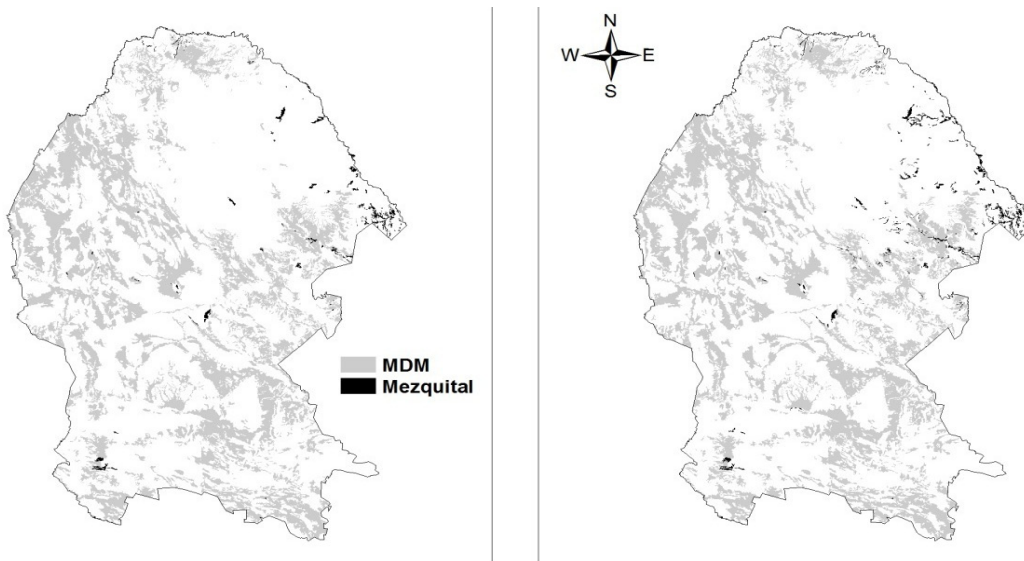
Este estado presenta un crecimiento de áreas boscosas similar al área de disminución de superficies con chaparrales con 31,231 ha-año<sup>-1</sup> y 33,160 ha-año<sup>-1</sup>, respectivamente (Cuadro 2). Ello puede obedecer a un incremento en porte de las especies que forman parte del chaparral debido a que los aprovechamientos en éste pueden manifestar su potencial al verse en condiciones de dominancia, ya que se encuentran en un área de transición de los matorrales hacia áreas boscosas. Las áreas de mezquite, por su parte, presentan una tasa de disminución de la superficie de 5,054 ha-año<sup>-1</sup> en zonas mezquiteras al suroeste y noroeste del estado. El matorral desértico micrófilo incrementa su dominio, incluso sobre áreas consideradas con presencia de mezquite (Figura 1). Coahuila está compuesto por 39

**Cuadro 1. Distribución superficial (ha) del uso de suelo y vegetación para 1992 y 2002 en el área de estudio. El campo "cambio" se refiere a la superficie en número de hectáreas que se incrementó o disminuyó (-) en cada categoría, y el campo de tasa anual es el incremento o disminución en ha-año<sup>-1</sup> para el periodo estudiado.**

Uso de suelo y vegetación	SII (1992)	SIII (2002)	cambio	tasa anual
	ha	ha	ha	ha-año <sup>-1</sup>
Actividades agrícolas, pecuarias y forestales	2.090,143	2.125,295	35,152	3,515
Área sin vegetación aparente	720,95	78,601	6,506	651
Asentamiento humano	64,349	72,162	7,813	781
Bosque	5.836,968	6.060,764	223,796	22,380
Chaparral	1.017,862	419,937	-597,925	-59,793
Cuerpo de agua	86,578	78,188	-8,390	-839
Matorral	8.609,360	8.489,467	-119,893	-11,989
Pastizal	3.247,985	3.651,153	403,168	40,317
Selva	496,014	567,570	71,556	7,156
Mezquital	173,455	118,079	-55,376	-5,538
Matorral desértico micrófilo	4.969,928	4.991,576	21,648	2,165
Otros tipos de vegetación	833,060	845,005	11,945	1,195
Total	27.497,797	2.7497,797		

**Cuadro 2. Distribución superficial (ha) del uso de suelo y vegetación para 1992 y 2002 en Coahuila. El campo “cambio” se refiere a la superficie en número de ha de incrementó o disminuyó (-) en cada categoría y el campo de tasa anual es el incremento o disminución en ha-año<sup>-1</sup> para el periodo estudiado.**

Uso de suelo y vegetación	SII (1992)	SIII (2002)	cambio	tasa anual
	ha	ha	ha	ha-año <sup>-1</sup>
Actividades agrícolas, pecuarias y forestales	891,380	928,609	37,229	3,723
Área sin vegetación aparente	63,268	69,200	5,932	593
Asentamiento humano	40,867	47,953	7,087	709
Bosque	514,759	827,069	312,309	31,231
Chaparral	712,557	380,960	-331,597	-33,160
Cuerpo de agua	44,765	37,875	-6,890	-689
Matorral	7.180,441	7.117,229	-63,212	-6,321
Pastizal	1.124,751	1.205,730	80,979	8,098
Mezquital	124,405	73,868	-50,538	-5,054
Matorral desértico micrófilo	3.775,756	3.803,149	27,393	2,739
Otros tipos de vegetación	694,739	676,047	-18,693	-1,869



**Figura 1. Distribución de mezquital y matorral desértico micrófilo (MDM) en Coahuila para la Serie II (izquierda) y Serie III (derecha).**

municipios, y dos terceras partes cuentan con mezquital (26 municipios). En 14 de estos municipios se concentra el 92 % de la cobertura de mezquite, predominando en Hidalgo (19.3 %), Jiménez (12.1 %) y Guerrero (11.3 %). Existen siete municipios que aparecen sin cobertura de mezquite en 2002 como Nadadores, Parras, Abasolo, Nava, San Juan de Sabinas, Escobedo y Morelos, debido posiblemente a aprovechamiento desmedido (Cuadro 3). Se puede mencionar que los anteriores municipios no contaban con superficies considerables de mezquite; sin embargo, se presentan casos como Múzquiz, Villa Unión, Zaragoza, San Buenaventura, Acuña, Jiménez, Juárez y Sabinas, en donde disminuyó considerablemente la superficie de mezquite posiblemente por desmontes para uso agrícola, principalmente. Cabe destacar que se encuentran casos de recuperación en Torreón y

Ocampo, que se pueden atribuir al abandono de áreas agrícolas e invasión de mezquite de dichas áreas.

**Durango**

El estado de Durango también se ve influido por la ganadería, presentando un incremento del área de pastizal (Cuadro 4), principalmente hacia áreas ocupadas por chaparrales con un valor, en el primer caso, mayor a 300,000 ha y una disminución del chaparral de 266,327 ha. Se puede también resaltar que, a diferencia de Coahuila, las poblaciones de mezquite y el matorral desértico micrófilo disminuyeron con una tasa promedio de 500 ha-año<sup>-1</sup>, principalmente en las zonas sur, sureste y centro para el caso de mezquite, y en el norte y centro para el matorral desértico micrófilo (Figura 2).

Cuadro 3. Distribución superficial (ha) y relación de la superficie por municipio con la superficie estatal expresada en porcentaje de área de mezquital en el estado de Coahuila.

Municipios	SII (1992)		SIII (2002)	
	ha	relación	ha	relación
Hidalgo	23,949	19.30%	19,904	26.90%
Guerrero	14,043	11.30%	10,741	14.50%
Viesca	7,940	6.40%	7,404	10.00%
Cuatrociénegas	6,807	5.50%	5,903	8.00%
Acuña	10,218	8.20%	5,686	7.70%
Juárez	9,537	7.70%	5,457	7.40%
Jiménez	15,002	12.10%	5,264	7.10%
Piedras Negras	4,206	3.40%	2,665	3.60%
Progreso	5,603	4.50%	2,539	3.40%
Villa Unión	2,596	2.10%	1,956	2.60%
Múzquiz	3,537	2.80%	1,721	2.30%
Ocampo	1,508	1.20%	1,535	2.10%
Zaragoza	2,591	2.10%	1,030	1.40%
Torreón	502	0.40%	515	0.70%
San Pedro	1,668	1.30%	483	0.70%
Candela	1,169	0.90%	396	0.50%
Sabinas	4,752	3.80%	372	0.50%
Saltillo	152	0.10%	152	0.20%
San Buenaventura	1,974	1.60%	145	0.20%
Abasolo	302	0.20%	0	0.00%
Escobedo	936	0.80%	0	0.00%
Morelos	3,898	3.10%	0	0.00%
Nadadores	290	0.20%	0	0.00%
Nava	322	0.30%	0	0.00%
Parras	293	0.20%	0	0.00%
San Juan De Sabinas	609	0.50%	0	0.00%

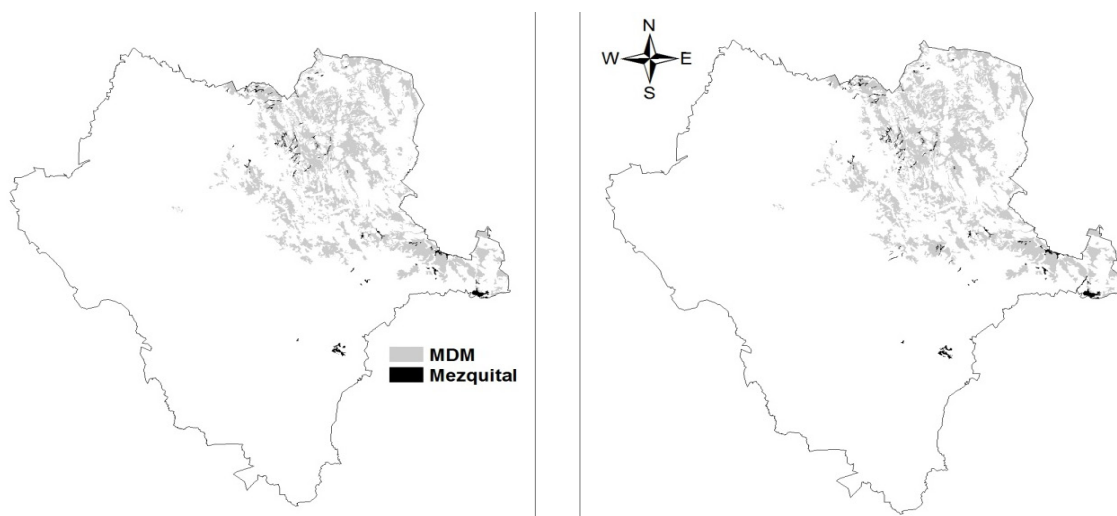


Figura 2.- Distribución de mezquital y matorral desértico micrófilo (MDM) en Durango para la Serie II (izquierda) y Serie III (derecha).

**Cuadro 4. Distribución superficial (ha) del uso de suelo y vegetación para 1992 y 2002 en Durango. El campo “cambio” se refiere a la superficie en número de ha que se incrementó o disminuyó (-) en cada categoría y el campo de tasa anual es el incremento o disminución en ha-año<sup>-1</sup> para el periodo estudiado.**

Uso de suelo y vegetación	SII (1992)	SIII (2002)	cambio	tasa anual
	ha	ha	ha	ha-año <sup>-1</sup>
Actividades agrícolas, pecuarias y forestales	1.198,763	1.196,686	-2,077	-208
Área sin vegetación aparente	8,827	9,401	574	57
Asentamiento humano	23,482	24,209	728	73
Bosque	5.322,209	5.233,695	-88,515	-8,851
Chaparral	305,305	38,977	-266,327	-26,633
Cuerpo de agua	41,813	40,313	-1500	-150
Matorral	1.428,919	1.372,238	-56,681	-5,668
Pastizal	2.123,234	2.445,423	322,189	32,219
Selva	496,014	567,570	71,556	7,156
Mezquital	49,050	44,211	-4,839	-484
Matorral desértico micrófilo	1.194,172	1.188,427	-5,744	-574
Otros tipos de vegetación	138,321	168,958	30,638	3,064

**Cuadro 5. Distribución superficial (ha) y relación de la superficie por municipio con la superficie estatal expresada en porcentaje de área de mezquital en el estado de Durango.**

Municipios	SII (1992)		SIII (2002)	
	ha	relación	ha	relación
Hidalgo	10,822	22.10 %	10,767	24.40 %
San Juan De Guadalupe	8,595	17.50 %	7,391	16.70 %
General Simón Bolívar	6,904	14.10 %	6,805	15.40 %
Mapimí	5,033	10.30 %	4,965	11.20 %
Nombre De Dios	3,494	7.10 %	3,491	7.90 %
Cuencamé	3,276	6.70 %	3,278	7.40 %
San Pedro Del Gallo	2,662	5.40 %	2,657	6.00 %
Poanas	2,396	4.90 %	2,181	4.90 %
Indé	1,313	2.70 %	1,313	3.00 %
Peñón Blanco	2,234	4.60 %	398	0.90 %
Ocampo	390	0.80 %	390	0.90 %
Durango	444	0.90 %	371	0.80 %
Tlahualilo	210	0.40 %	204	0.50 %
San Juan Del Río	1,278	2.60 %	0	0.00 %

## DISCUSIÓN

A nivel nacional, de acuerdo a la SEMARNAT (2009), existe una tendencia de crecimiento en superficie con bosques desde 1976. Lo anterior se presenta en el área de estudio de forma regional; sin embargo, en Durango ocurre el fenómeno contrario.

La superficie con selvas y matorrales tiene una tendencia a disminuir. Cabe destacar que en el caso específico del ma-

torral desértico micrófilo hay una disminución moderada y se mantiene la superficie “potencial” a nivel nacional (22’852,473 ha de potencial y 21’575,964 ha en 2002 a nivel nacional). A este respecto, Durango se comporta de forma diferente debido a que presenta un crecimiento de superficie con este tipo de matorral. La misma tendencia ha sido encontrada en el estado de Guanajuato por la invasión de matorrales en áreas agrícolas (Gobierno del Estado de Gua-

najuato, 2006), así como en el municipio de Gómez Palacio, Dgo., específicamente en la Comarca Lagunera (Jasso *et al.*, 2002, citado por Villanueva *et al.*, 2004).

La superficie con mezquite, en los dos estados, presenta un decremento. Esta misma tendencia se observa a nivel nacional y lo que destaca, de acuerdo a la SEMARNAT (2009), es la superficie (7'464,372 ha) que se considera como potencial para su desarrollo. En 2002 a nivel nacional, la superficie con mezquite solamente cubría 2'940,221 ha, evidenciando un alto aprovechamiento de esta especie, principalmente como leña o materia prima para elaboración de carbón (Jasso *et al.*, 2002, citado por Villanueva *et al.*, 2004). También se ha relacionado el deterioro de los recursos naturales con el tipo de tenencia de la tierra. En otras palabras, existe un mayor deterioro en terrenos de uso común como los manejados por ejidos en comparación con terrenos manejados por pequeños propietarios (Castro *et al.*, 2008).

## CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que la superficie con mezquite ha disminuido de manera regional, con una mayor tasa en el estado de Coahuila, donde existen zonas carboneras por excelencia en las cercanías a la Comarca Lagunera y en particular en las áreas ejidales. Es recomendable, entonces, proponer e implementar programas de apoyo que contemplen servicios ambientales en el contexto del desarrollo rural, e incluso criterios de ordenamiento del territorio en los niveles federal, estatal y municipal para proteger la vegetación natural a través de programas de aprovechamiento y mitigar las prácticas de explotación del recurso.

## LITERATURA CITADA

- CASTRO J., N. V.; ORONA C. I.; TRUCÍOS C., R.; ESTRADA A. J.; FORTIS H., M. 2008. Caracterización de los recursos naturales en la Sierra de Lobos, en León, Guanajuato. pp. 380 - 385 *In*: Martínez R., J. J.; Vázquez N. M.; Martínez R. A.; Berúmen P. S.; Santana R., R. (Editores). Memoria XX Semana Internacional de Agronomía. Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia, Venecia, Dgo. Centro de Convenciones "Fco. Zarco", Gómez Palacio, Durango, México. 897 p.
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). 2005. «División Política Estatal». Escala 1:1000000. Metadato Extraído de Conjunto de Datos vectoriales topográficos y toponímicos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). México.
- ELVIRA Q., J. R. 2006. El Cambio de uso de suelo y sus repercusiones en la atmósfera. pp. 191-194. *In*: Urbina S., J. y J. Martínez F. (Compiladores). Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global. Algunos peligros del cambio climático. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Instituto Nacional de Ecología - Universidad Nacional Autónoma de México

(SEMARNAT-INE-UNAM). 287 p.

- GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. 2006. Plan Estatal de Ordenamiento Territorial de Guanajuato. Unidad de Planeación e Inversión Estratégica. 248 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI). 2004. Metadatos del Conjunto de Datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie III.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI). 2005. Guías para la interpretación de cartografía. Uso de suelo y vegetación. Aguascalientes, México. 89 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI). 2009. Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación. Escala 1:250.000. Serie III. Aguascalientes, México. 89 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI). 1997. Diccionario de datos de Uso de Suelo y Vegetación (vectorial).
- LEY DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA. Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 1980. Última reforma publicada el 12 de diciembre de 1983.
- MIRANDA, F.; HERNÁNDEZ X., E. 1963. Los tipos de vegetación en México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28. 73 p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2009. Situación de los bosques del mundo. Subdivisión de Políticas y Apoyo en Materia de Publicación Electrónica División de Comunicación. Roma, Italia. 158 p.
- RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D. F.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). 2009. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. México. Ed. 2008. 358 p.
- VILLANUEVA D., J.; JASSO I. R.; GONZÁLEZ C. G.; SÁNCHEZ C. I.; POTISEK T. C. 2004. El Mezquite en la Comarca Lagunera. Alternativa de producción integral para ecosistemas desérticos. Folleto Científico Núm. 14. Gómez Palacio, Dgo. 35 p.
- VIRAMONTES, D.; DECROIX, L. 2001. Consecuencias Hidrológicas de la Sobreutilización del Medio en la Alta Cuenca del Río Nazas. *In*: XI Congreso Nacional de Irrigación Simposio 5. Manejo Integral de Cuencas. Septiembre 19-21 Guanajuato, Guanajuato, México. pp 23-29.

### Cartografía consultada:

- H13-9, Manuel Benavides; H14-7, Ciudad Acuña; H13-12, San Miguel; H14-10, Piedras Negras; G13-3, Ocampo; G14-1, Nueva Rosita; G14-2, Nuevo Laredo; G13-4, Guachochi; G13-5, Hidalgo del Parral; G13-6, Tlahualilo de Zaragoza; G14-4, Monclova; G13-7, Pericos; G13-8, Santiago Papasquiaro; G13-9, Torreón; G14-7, Monterrey; G13-10, Culiacán; G13-11, Durango; G13-12, Juan Aldama; G14-10, Concepción del Oro; F13-2, El Salto; F13-3, Fresnillo; F13-5, Escuinapa.