



**Polibotánica**

ISSN electrónico: 2395-9525

[polibotanica@gmail.com](mailto:polibotanica@gmail.com)

Instituto Politécnico Nacional

México

<http://www.polibotanica.mx>

# **ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES LEÑOSAS DEL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO REGENERADO POSTGANADERÍA EN EL NORESTE DE MÉXICO**

## **STRUCTURE AND DIVERSITY OF TAMAULIPAN THORNSCRUB REGENERATED AFTER LIVESTOCK IN NORTHEAST MEXICO**

**Leal-Elizondo, N.A.; E. Alanís-Rodríguez, J.M. Mata-Balderas, E.J. Treviño-Garza, y J.I. Yerena-Yamallel**

ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES LEÑOSAS DEL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO REGENERADO POSTGANADERÍA EN EL NORESTE DE MÉXICO

STRUCTURE AND DIVERSITY OF TAMAULIPAN THORNSCRUB REGENERATED AFTER LIVESTOCK IN NORTHEAST MEXICO

**ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES LEÑOSAS  
DEL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO  
REGENERADO POSTGANADERÍA EN EL NORESTE DE MÉXICO**

**STRUCTURE AND DIVERSITY OF TAMAULIPAN THORNSCRUB  
REGENERATED AFTER LIVESTOCK IN NORTHEAST MEXICO**

**N.A. Leal-Elizondo**/nelly\_061193@hotmail.com

*Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León,  
Carretera Linares-Cd. Victoria, Km 145. Apartado postal 41  
CP 67700, Linares, Nuevo León, México.*

**E. Alanís-Rodríguez**/eduardo.alanisrd@uanl.edu.mx

*Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León,  
Carretera Linares-Cd. Victoria, Km 145. Apartado postal 41  
CP 67700, Linares, Nuevo León, México.*

**J.M. Mata-Balderas**/manuelmata792@gmail.com

*Gestión Estratégica y Manejo Ambiental S.C. Carretera San Miguel-Huinalá 935,  
Segundo Piso, Local 34, Plaza Comercial Acanto, Apodaca, NL, CP 66647.*

**E.J. Treviño-Garza**/eduardo.trevinog@uanl.mx

**J.I. Yerena-Yamalle**/israel.yerena@gmail.com

*Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León,  
Carretera Linares-Cd. Victoria, Km 145. Apartado postal 41  
CP 67700, Linares, Nuevo León, México.*

Leal-Elizondo, N.A.; E. Alanís-  
Rodríguez, J.M. Mata-  
Balderas, E.J. Treviño-Garza,  
y J.I. Yerena-Yamalle

ESTRUCTURA Y  
DIVERSIDAD DE ESPECIES  
LEÑOSAS DEL MATORRAL  
ESPINOSO TAMAULIPECO  
REGENERADO  
POSTGANADERÍA EN EL  
NORESTE DE MÉXICO

STRUCTURE AND  
DIVERSITY OF  
TAMAULIPAN  
THORNSCRUB  
REGENERATED AFTER  
LIVESTOCK IN  
NORTHEAST MEXICO

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 45: 75-88. Enero 2018

DOI:

10.18387/polibotanica.45.6

**RESUMEN:** El objetivo de la presente investigación fue evaluar la estructura y diversidad vegetal de las especies arbóreas y arbustivas de un área con historial de uso pecuario en el matorral espinoso tamaulipeco. En el año de 2012, 20 años después de ser suspendida la actividad pecuaria, se establecieron cuatro sitios de muestreo de 1 600 m<sup>2</sup>. En cada sitio se realizó un censo de todas las especies leñosas, registrando información dasométrica de altura total ( $h$ ), diámetro basal ( $d_{0.10}$  m) y diámetro de copa ( $d_{\text{copa}}$ ). Se registraron 12 especies pertenecientes a 12 géneros y siete familias. La familia más dominante fue Fabaceae con seis especies. La altura total oscila entre los 0.5 a 12.4 m, cuenta con un área basal de 13.76 m<sup>2</sup>/ha, un área de copa de 5 271 m<sup>2</sup>/ha y una densidad de 1 156 N/ha. La especie con mayor peso ecológico según el índice de valor de importancia es *Vachellia farnesiana* con 60.49% de dicho valor, la cual es la más dominante representando el 81.08% de la cobertura de copa de todas las especies del área de estudio. Se registró un valor de  $H'$  de 0.86 y un valor de  $D_{Mg}$  de 1.66, los cuales son considerados bajos en comparación con comunidades maduras. De acuerdo a la comparación de rango-abundancia, la comunidad presenta una distribución de modelo geométrico, ya que está dominada por la alta presencia de la especie *V. farnesiana*.

**Palabras clave:** Fabaceae, *Vachellia farnesiana*, índice de valor de importancia.

**ABSTRACT:** The aim of this research was to evaluate the structure and plant diversity of tree and shrub species of an area with a history of livestock use in the Tamaulipan Thornscurb. In 2012, 20 years after being suspended livestock activity, four sampling

sites were established 1 600 m<sup>2</sup>. In the sampling sites it was conducted a census of all woody species, recording dasometric information as total height ( $h$ ), basal diameter ( $d_{0.10}$  m) and canopy diameter ( $d_{\text{copa}}$ ). According to the results we registered 12 species belonging to 12 genera and 7 families. The Fabaceae family has the highest number of species with 6 species. The height ranging from 0.5 to 12.4 m, it has a basal area of 13.76 m<sup>2</sup>/ha, and a canopy area of 5 271 m<sup>2</sup>/ha and a density of 1 156 N/ha. The species with greater ecological weight according to the index of importance value is *Vachellia farnesiana* with 60.49% of this value, which it's the most dominant representing 81.08% of the canopy cover of all species in the study area. It registered a value of  $H'$  of 0.86 and a value of  $D_{Mg}$  of 1.66. According to the graph of rank abundance distribution community it has a geometric model, which is dominated by the high presence of the species *V. farnesiana*.

**Key words:** Fabaceae, *Vachellia farnesiana*, importance value index.

## INTRODUCCIÓN

México es considerado uno de los seis países que posee mayor diversidad biológica en el mundo junto con China, India, Colombia, Perú y Brasil (Mittermeier & Goettsch, 1997). Sin embargo, los ecosistemas han sufrido cambios en su estructura y composición, causando la pérdida de la diversidad biológica y propiciando un déficit en su funcionamiento (Hooper *et al.*, 2005; Loydi & Distel, 2010). Estas alteraciones en los ecosistemas han sido provocadas por múltiples actividades humanas, debido a la necesidad de usos de suelos y desconocimiento de la utilidad potencial del sitio, la cual constituye una fuente de riqueza ecológica, genética, social, económica, educativa, cultural, recreativa y estética (Hooper *et al.*, 2005; Santos & Tellería, 2006).

El presente estudio se enfoca al ecosistema denominado matorral espinoso tamaulipeco (MET) que cubre una superficie de 200 000 km<sup>2</sup> del noreste de México y sur de Texas (Estados Unidos de América). Esta región tiene una vegetación denominada semiárido-subtropical, localizado dentro de la Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte. El matorral está constituido por especies deciduas y siempre verdes o perennes, de contrastantes desarrollos fenológicos, con un amplio rango de patrones y dinámicas de crecimiento (González-Rodríguez & Cantú, 2001). Presenta una alta diversidad de especies arbóreas y arbustivas, cuyos rangos oscilan entre 15 000 a 21 000 individuos/ha (Alanís *et al.*, 2008; González-Rodríguez *et al.*, 2010; Jiménez-Pérez *et al.*, 2013; Mora *et al.*, 2013a) Las especies de flora presentes en el MET se caracterizan por un amplio rango de grupos taxonómicos, siendo evidente las diferencias entre los patrones de crecimiento, diversidad en la longevidad foliar, dinámicas de crecimiento y desarrollo fenológico (Estrada *et al.*, 2004).

Especies de árboles y arbustos constituyen la materia prima para las actividades productivas de uso tradicional silvoagropecuario, así como fuente de alimentación, combustible, herbolaria, construcción de muebles rústicos, productos artesanales y construcción de casas de habitación rural (Foroughbakhch *et al.*, 2009). Sin embargo, el uso de la vegetación como alimento para animales domésticos (ganado bovino) en las áreas ha provocado modificaciones en la composición florística y la estructura de la formación vegetal (Turner, 1999).

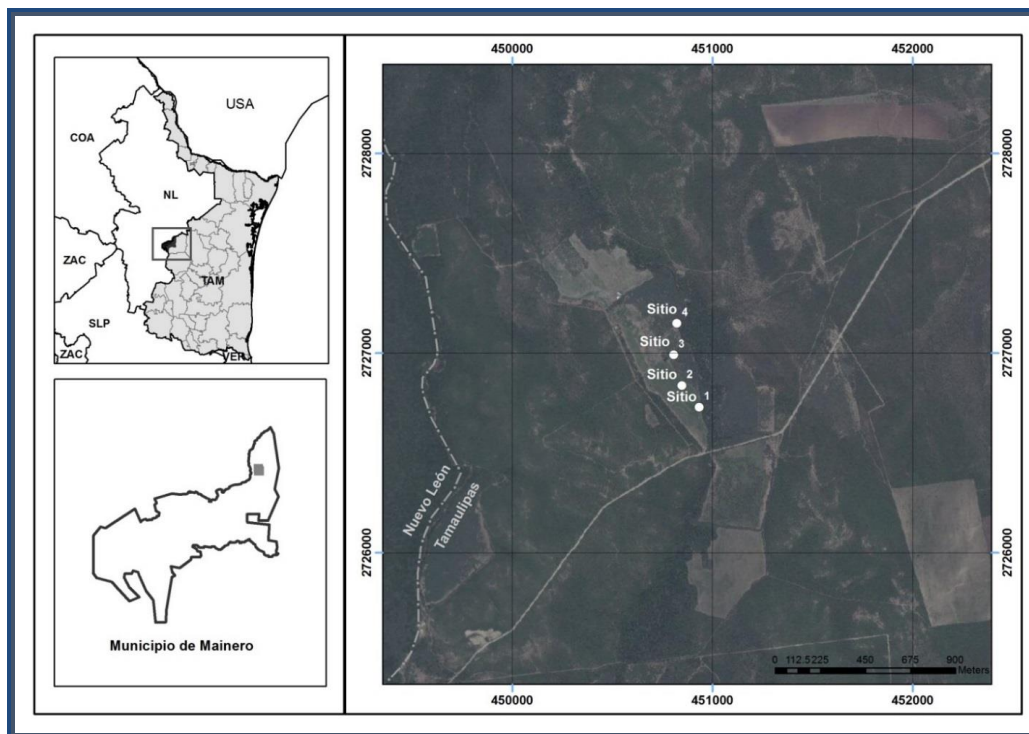
La vegetación arbórea y arbustiva del MET en las últimas décadas ha sido expuesta a diferentes actividades silvoagropecuarias, causando la disminución de la capacidad de producción vegetal en la cobertura del suelo en áreas que se encontraban sujetas al aprovechamiento agrícola y pecuario (Pequeño-Ledezma *et al.*, 2012). Estas actividades han provocado el abandono de tierras que actualmente se definen como la superficie de suelo conformada por espacios abiertos por la eliminación o disminución de la vegetación nativa, las cuales favorecen la germinación y rebrote de individuos de especies preexistentes o presentes en el banco de semillas del suelo (Sang *et al.*, 2008).

A consecuencia, el paisaje se presenta como un mosaico de áreas en regeneración con un historial diferente de uso productivo (Alanís *et al.*, 2008; Jiménez-Pérez *et al.*, 2009). Las comunidades de vegetación secundaria resultantes presentan diferentes dinámicas sucesionales, dependiendo de la severidad de la perturbación, la dispersión de semillas de árboles padres en localidades cercanas y la capacidad de rebrote de especies preexistentes antes de la perturbación, y dan como resultado áreas con distinta composición vegetal (Boccanelli, 2011; Pincheira-Ulbrich & Hauenstein, 2008; Ramírez-Lozano *et al.*, 2013). El objetivo de la presente investigación es evaluar la estructura y diversidad de la comunidad vegetal con historial de uso pecuario en el Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) del noreste de México.

## MÉTODOS

### Área de estudio

El presente estudio se desarrolló en un área con historial pecuario del ejido Belisario Domínguez en el municipio de Mainero, Tamaulipas (Noreste de México: fig. 1), ubicadas a los 24°39'19.66" S, y 99°29'05.57" W, a una altitud promedio de 339 m s.n.m., en una fracción del matorral espinoso tamaulipeco de la Llanura Costera del Golfo Norte. El clima dominante en esta región es semicálido subhúmedo, en el cual registran precipitaciones en verano entre 700-1000 mm. El sistema de topofomas pertenece a lomeríos con llanuras, en donde los suelos predominantes son Leptosoles y las posibilidades de uso pecuario son el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino y el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola, siendo el matorral la vegetación predominante (INEGI, 2009).



**Fig. 1.** Ubicación del área de estudio. En la imagen superior izquierda se aprecia el noreste de México y sureste de Estados Unidos. En la inferior izquierda el municipio de Mainero, Tamaulipas. En la imagen derecha se aprecia la localización de los cuatro sitios de muestreo.

### Análisis de la vegetación

Para cumplir con el objetivo propuesto, se seleccionó un área del matorral espinoso tamaulipeco que contara con un registro histórico de actividad pecuaria que implicara la remoción total de la vegetación (matarrasa), así como el establecimiento de pasto para el consumo del ganado y que por la pérdida de productividad de suelo tuviera un largo periodo de abandono.

En la década de los ochentas se realizó una modificación al ecosistema natural, realizando un desmonte con maquinaria agrícola, dicha actividad dejó desprovisto el suelo de vegetación arbórea y arbustiva. Bajo interés de mejorar las pasturas, se realizaron siembras de pastos exóticos, en este caso zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) siendo esta especie un reemplazo de las leguminosas nativas del área. Posteriormente en el año de 1992 después de ser utilizada para el pastoreo intensivo de ganado bovino se llevó a cabo el abandono de la práctica y la exclusión del área.

En verano de 2012, 20 años después de que se suspendiera la actividad pecuaria, se establecieron cuatro sitios de muestreo de 1 600 m<sup>2</sup> (40 x 40 m) en una superficie de 18 hectáreas, para evaluar la estructura vegetal de las especies arbóreas y arbustivas mediante la determinación de la composición y diversidad florística (Canizales-Velázquez *et al.*, 2009).

En los sitios de muestreo se realizó un censo de todas las especies leñosas, además se registró información dasométrica de altura total ( $h$ ), diámetro basal ( $d_{0.10\text{ m}}$ ) y diámetro de copa ( $d_{\text{copa}}$ ) en sentido norte-sur y este-oeste. La medición del diámetro basal se efectuó a 0.10 m sobre el suelo, siendo una medida estándar empleada para especies arbóreas y arbustivas del MET (Alanís *et al.*, 2008; Jiménez *et al.*, 2012), debido a las bifurcaciones que presentan los individuos a mayor altura, resultando más viable tanto práctico como económicamente para realizar una sola medición (Alanís *et al.*, 2008; Jiménez *et al.*, 2012; Marroquín-Castillo *et al.*, 2016).

Para cumplir con los objetivos del estudio se determinaron parámetros ecológicos o variables estructurales relativas de abundancia ( $A_i$ ), dominancia ( $D_i$ ), frecuencia ( $F_i$ ). Los resultados se utilizaron para obtener un valor ponderado a nivel de taxón denominado índice de valor de importancia (IVI) que adquiere valores porcentuales en una escala del 0 al 100 (Magurran, 2004; Mostacedo & Fredericksen, 2000; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), así como el volumen ( $v$ ) y área basal ( $g$ ). Para estimar la diversidad alfa se utilizaron el índice de Shannon & Wiener ( $H'$ ) e índice de riqueza de Margalef ( $D_{Mg}$ ).

### Análisis de la información

Las ecuaciones empleadas para realizar los cálculos se describen a continuación:

Para estimar la abundancia relativa se aplicó la siguiente ecuación:

$$A_i = N_i / S \quad AR_i = \left( \frac{A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \right) * 100$$

Donde  $A_i$  es la abundancia absoluta,  $AR_i$  es la abundancia relativa de la especie  $i$  respecto a la abundancia total,  $N_i$  es el número de individuos de la especie  $i$ , y  $S$  la superficie de muestreo (ha).

La dominancia relativa se evaluó mediante:

$$D_i = \frac{Ab_i}{S(ha)} \quad DR_i = \left( \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i} \right) * 100$$

Donde  $D_i$  es la dominancia absoluta,  $DR_i$  es la dominancia relativa de la especie  $i$  respecto a la abundancia total,  $Ab_i$  es el área de copa de la especie  $i$ , y  $S$  la superficie de muestreo (ha).

La frecuencia relativa se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$F_i = \frac{P_i}{NS} \quad FR_i = \left( \frac{F_i}{\sum_{i=1}^n F_i} \right) * 100$$

Donde  $F_i$  es la frecuencia absoluta,  $FR_i$  es la frecuencia relativa de la especie  $i$  respecto a la abundancia total,  $P_i$  es el número de sitios en el que está presente la especie  $i$ , y  $NS$  número total de sitios de muestreo (ha).

El índice de valor de importancia ( $IVI$ ) se define como:

$$IVI = \frac{AR_i + DR_i + FR_i}{3}$$

Para estimar la diversidad alfa se implementó el índice de Shannon & Wiener (Shannon, 1948) mediante la siguiente ecuación:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i * \ln(p_i) \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

La riqueza de especies se estimó mediante el índice de Margalef (Clifford & Stephenson, 1975) con la ecuación:

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

Donde  $S$  es el número de especies presentes,  $\ln$  es el logaritmo natural y  $p_i$  es la proporción de las especies,  $n_i$  es el número de individuos de la especie  $i$  y  $N$  es el número total de individuos. Ambos índices cuentan con el mismo significado de variables.

Se estimó el volumen ( $V$ ) de cada individuo mediante la fórmula:

$$V = g * h * CM$$

Donde  $g$  es la superficie supuesta circular del diámetro basal ( $d_{0.10}$  m),  $h$  la altura total de individuo y  $CM$  el coeficiente mórfico, que para el caso del matorral espinoso tamaulipeco es 0.5 (Jiménez, 1990). Para describir la estructura de la comunidad se generó una gráfica de rango-abundancia (Brower *et al.*, 1998) la cual describe la relación de la abundancia de las especies en función de un arreglo secuencial de especies, de la más a la menos importante (Martella *et al.*, 2012).

## RESULTADOS

Se registraron 12 especies pertenecientes a 12 géneros y siete familias. La familia más representativa fue Fabaceae con seis especies, las restantes sólo se registró una especie. De acuerdo a la forma de vida cinco especies fueron arbustivas y siete arbóreas (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Nombre científico y común, familia y forma de vida de las especies arbustivas y arbóreas registradas en el matorral espinoso tamaulipeco del área de estudio, ordenadas alfabéticamente.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Forma de vida
<i>Caesalpinia mexicana</i> A. Gray.	árbol del potro	Fabaceae	arbórea
<i>Celtis pallida</i> Torr.	granjeno	Cannabaceae	arbustiva
<i>Cordia boissieri</i> A. DC.	anacahuita	Boraginaceae	arbórea
<i>Ebenopsis ebano</i> (Berland.) Barneby & J.W. Grimes.	ébano	Fabaceae	arbórea
<i>Forestiera angustifolia</i> Torr.	panalero	Oleaceae	arbustiva
<i>Havardia pallens</i> (Benth.) Britton & Rose.	tenaza	Fabaceae	arbórea
<i>Helietta parvifolia</i> (A. Gray) Benth.	barreta	Rutaceae	arbustiva
<i>Mimosa monancistra</i> Benth.	charrasquillo	Fabaceae	arbustiva
<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	mezquite	Fabaceae	arbórea
<i>Randia obcordata</i> S. Watson.	cruceto	Rubiaceae	arbustiva
<i>Sideroxylon celastrinum</i> (Kunth) T.D. Penn.	coma	Sapotaceae	arbórea
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	huizache	Fabaceae	arbórea

### Parámetros ecológicos

La abundancia total fue de 1 156 N/ha. La especie que presentó mayor abundancia fue *Vachellia farnesiana* con 930 N/ha, que representa el 80.53% de la abundancia total. Las dos especies que le siguen fueron *Prosopis laevigata* y *Celtis pallida*, con 7.44% y 2.60% respectivamente. Las nueve especies restantes conforman el 9.43% faltante de dicho valor (cuadro 2).

La dominancia de una especie se estimó mediante la cobertura de copa. En general, la cobertura de copa del total de las especies evaluadas presentó 5 271.96 m<sup>2</sup>/ha, es decir un 52.72% del área está ocupada por el dosel de los árboles y arbustos. Sólo el 47.28% de la superficie se encuentra desprovista de vegetación. La especie altamente dominante es *Vachellia farnesiana*, presentando el 81.08% de la cobertura total de la vegetación, seguida por *Prosopis laevigata* con el 9.48%. Las restantes 10 especies sólo representan el 9.44%.

Se registró la presencia de dos especies en todos los sitios de muestreo, *Vachellia farnesiana* y *Prosopis laevigata* con una representatividad de 40% de frecuencia relativa, le siguen *Cordia boissieri* y *Havardia pallens* con presencia en dos de los cuatro sitios de muestreo. Las ocho especies restantes sólo se presentaron en un sitio de muestreo, teniendo en conjunto la misma representatividad que *Vachellia farnesiana* y *Prosopis laevigata*.

La especie con mayor peso ecológico, según el índice de valor de importancia es *Vachellia farnesiana* con 60.49%, seguido por *Prosopis laevigata* y *Cordia boissieri* con el 12.30% y 4.84%, respectivamente. Estas tres especies representan el 77.63%. Las especies con menor peso ecológico son *Helietta parvifolia* y *Mimosa monancistra* con 1.78% y 1.74% respectivamente.

**Cuadro 2.** Características de composición y estructura del matorral espinoso tamaulipeco postpecuario. Abundancia (N/ha), dominancia (m<sup>2</sup>/ha), frecuencia, índice de valor de importancia, área basal (m<sup>2</sup>/ha) y volumen (m<sup>3</sup>) de las especies arbustivas y arbóreas registradas en el matorral espinoso tamaulipeco del área de estudio, ordenadas de acuerdo al índice de valor de importancia.

Núm.	Especie	Abundancia		Dominancia		Frecuencia		Valores de importancia		Área basal	Volumen
		N/ha	%	m <sup>2</sup> /ha	%	N/Sitio	%	IVI	IVI rel	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
1	<i>Vachellia farnesiana</i>	930	80.41	4 274.26	81.08	4	20	181.48	60.49	11.38	22.09
2	<i>Prosopis laevigata</i>	86	7.43	499.81	9.48	4	20	36.91	12.30	1.31	2.70
3	<i>Cordia boissieri</i>	20	1.76	145.87	2.77	2	10	14.52	4.84	0.38	0.58
4	<i>Havardia pallens</i>	28	2.43	58.56	1.11	2	10	13.54	4.51	0.17	0.43
5	<i>Celtis pallida</i>	30	2.57	109.50	2.08	1	5	9.64	3.21	0.08	0.15
6	<i>Caesalpinia mexicana</i>	23	2.03	120.05	2.28	1	5	9.30	3.10	0.30	0.55
7	<i>Forestiera angustifolia</i>	17	1.49	13.73	0.26	1	5	6.75	2.25	0.04	0.05
8	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	8	0.68	17.12	0.32	1	5	6.00	2.00	0.02	0.04
9	<i>Ebenopsis ebano</i>	5	0.41	20.08	0.38	1	5	5.79	1.93	0.07	0.14
10	<i>Randia obcordata</i>	5	0.41	4.14	0.08	1	5	5.48	1.83	0.00	0.00
11	<i>Helietta parvifolia</i>	3	0.27	3.93	0.07	1	5	5.34	1.78	0.01	0.01
12	<i>Mimosa monancistra</i>	2	0.14	4.91	0.09	1	5	5.23	1.74	0.00	0.00
		<b>1 156</b>	<b>100</b>	<b>5 271.96</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>13.76</b>	<b>26.74</b>

Según el rango-abundancia, las especies en estudio presentan una distribución tipo geométrico, de acuerdo a este modelo, la comunidad está compuesta por pocas especies muy abundantes y las restantes prácticamente escasas. El modelo supone que las especies difieren marcadamente en su dominancia competitiva, de manera que la especie más dominante ocupa una fracción grande del nicho y las demás especies deben distribuirse lo que queda. Este patrón se observa básicamente en estadios tempranos de una sucesión o en ambientes desfavorables (Martella *et al.*, 2012). Para este estudio la única especie que presentó una abundancia alta fue *Vachellia farnesiana* con 930 N/ha (fig. 2).

La figura 3 indica la densidad de individuos por hectárea de acuerdo con las clases diamétricas registradas en el estudio. Principalmente se observa una línea de tendencia exponencial negativa en la densidad de individuos conforme aumentan sus diámetros, siendo la clase I (0-6 cm de diámetro) la que presentó mayor número de individuos (424 N/ha).



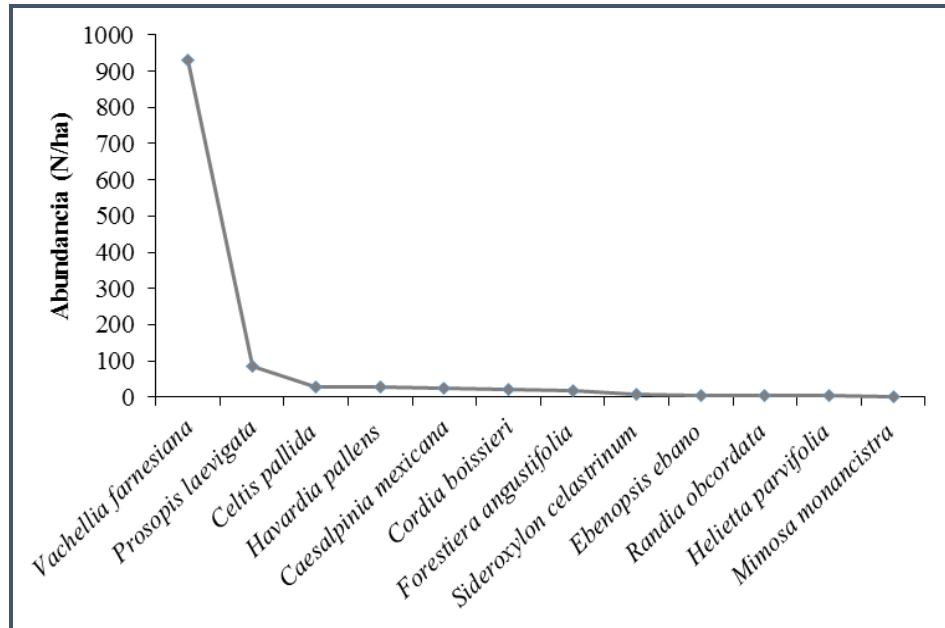


Fig. 2. Modelo paramétrico de distribución dominancia de las especies en estudio.

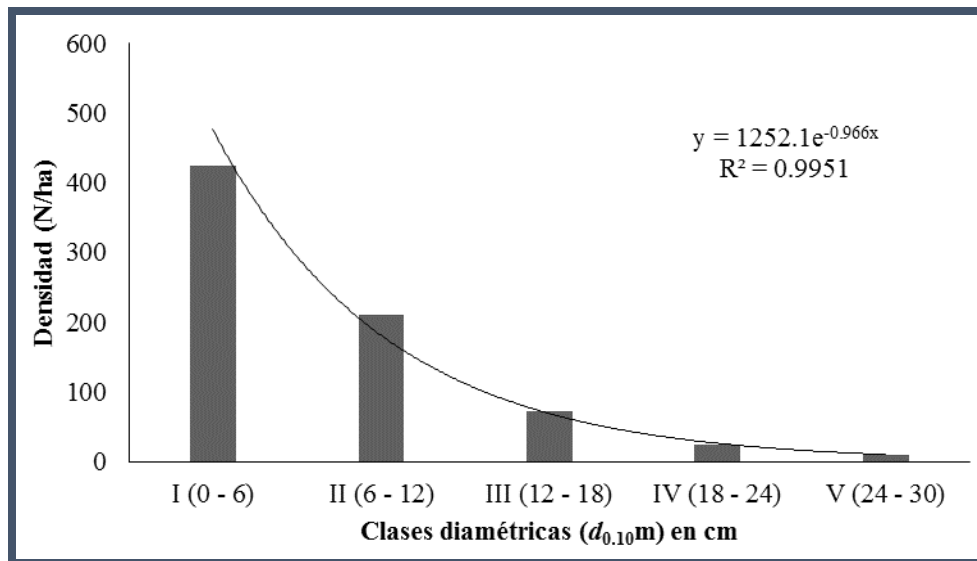
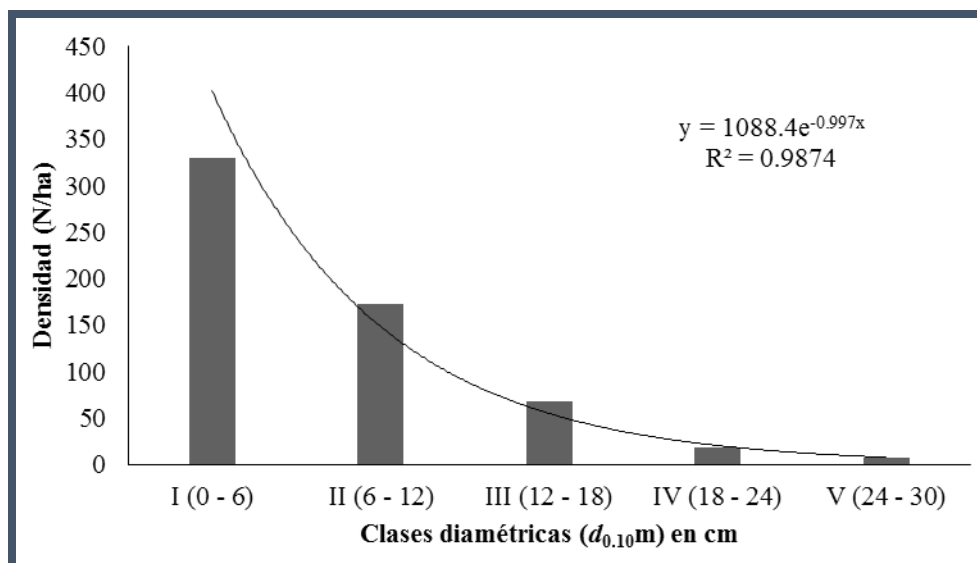


Fig. 3. Densidad de individuos por a clases diamétricas en el área de estudio.

La figura 4 indica la densidad de individuos por hectárea de la especie *Vachellia farnesiana*, la cual es dominante en el área de estudio. Se aprecia que el 55% (330 N/ha) se encuentra en un rango diamétrico de 0 a 6 cm.



**Fig. 4.** Densidad de individuos por clase diamétrica para la especie *Vachellia farnesiana*.

## DISCUSIÓN

De acuerdo a nuestros análisis, la familia Fabaceae es la más representativa en el área de estudio. Este resultado concuerda con los obtenidos en otras investigaciones, por ejemplo de Alanís *et al.* (2013), Molina-Guerra *et al.* (2013), Mora-Donjuán *et al.* (2014), Jiménez *et al.* (2012) y Mora *et al.* (2013b). Estos estudios sugieren que las comunidades vegetales del MET tanto maduras (Mora *et al.*, 2013a) como regeneradas después alteraciones antropogénicas presentan a las Fabaceae como las más representativas.

*Abundancia.* En la presente investigación se registraron 12 especies, número similar a lo registrado por Pequeño-Ledezma *et al.* (2012) y Yarena *et al.* (2014) quienes también evaluaron comunidades vegetales regeneradas del matorral espinoso tamaulipeco. Las comunidades vegetales maduras como la evaluada por Mora *et al.* (2013a) presentan 21 especies, casi el doble de lo registrado en este estudio. Esto podría deberse a que la comunidad vegetal evaluada en el presente estudio aún está en estadios iniciales o intermedios de sucesión ecológica y algunas especies de estadios tardíos aún no se presentan como el caso de *Yucca filifera* (Alanís *et al.*, 2013).

Asimismo, se observó que *Vachellia farnesiana* y *Prosopis laevigata* fueron las especies que presentaron mayor densidad poblacional. Esta información concuerda con los resultados obtenidos por Alanís *et al.* (2013) y de Jiménez-Pérez *et al.* (2013), quienes también evaluaron comunidades vegetales regeneradas del MET. La alta presencia de estas especies se podría considerar como indicadores de disturbio, ya que son altamente abundantes en áreas regeneradas y poseen una abundancia baja en comunidades maduras.

Con respecto a las especies con mayor número de individuos por hectárea, nuestros resultados concuerdan con los de Yarena *et al.* (2014), quienes evaluaron un área del matorral espinoso tamaulipeco. En su estudio evaluaron una comunidad vegetal con un registro histórico de actividad pecuaria con un periodo de 20 años de abandono, registrando a las especies *Vachellia farnesiana*, *Prosopis laevigata* y *Celtis pallida* con los valores más altos con 930, 86 y 30 respectivamente. Por otro lado, también son similares a los resultados obtenidos por Pequeño-Ledezma *et al.* (2012) en un área regenerada postpecuaria del matorral espinoso tamaulipeco

situado al noreste de México, donde registraron a *Vachellia farnesiana*, *Prosopis laevigata* en primero y segundo lugar respectivamente y *Celtis pallida* en cuarto lugar.

Según Yerena *et al.* (2014), *Vachellia farnesiana* presenta un patrón de disminución de individuos por hectárea según la edad de abandono, limitando el restablecimiento de otras especies, comportándose como dominante en los primeros años de la sucesión ecológica. Nuestros resultados también concuerdan con los de Estrada *et al.* (2004) y de Jiménez *et al.* (2012), donde mencionan que las aéreas abandonadas que han sufrido algún tipo de disturbio por actividad antropogénica tienden a reflejar una baja disponibilidad de nitrógeno, resultando el establecimiento de esta especie leguminosa. La dominancia de esta especie en la restauración pasiva postpecuaria se debe a su plasticidad fenotípica, dominando en los primeros estadios sucesionales, y gradualmente de manera natural con el paso de los años permite el establecimiento de otras especies.

*Dominancia.* Mora *et al.* (2013a) indican que la cobertura de copa del matorral espinoso tamaulipeco sin registro de actividades productivas (comunidad madura) presenta valores de 13 973 m<sup>2</sup>/ha, lo cual muestra que el valor obtenido en esta investigación (5 271 m<sup>2</sup>/ha) es bajo y el área no se encuentra cubierta completamente por el dosel. No obstante, la cantidad registrada en este estudio se aproxima a los obtenidos por Pequeño-Ledezma *et al.* (2012) con un valor de 6 844.87 m<sup>2</sup>/ha para un área de restauración pasiva postpecuaria en un área con 30 años de abandono. Las especies dominantes en el área de estudio son *Vachellia farnesiana* y *Prosopis laevigata* presentando el 81.07% y el 9.48% de la cobertura total de la vegetación, siendo las mismas especies registradas por Pequeño-Ledezma *et al.* (2012) pero con valores menores 61.77% y 12.80% respectivamente. Esta similitud en las especies y porcentajes podría deberse a que ambos estudios evaluaron comunidades vegetales con historial pecuario y se encuentran en estadios sucesionales intermedios o iniciales.

*Frecuencia.* En cuanto a la frecuencia, nuestros resultados concuerdan con otros estudios, principalmente por aquellos observados por Pequeño-Ledezma *et al.* (2012), que evaluaron un área de restauración pasiva post-pecuaria del MET y encontraron a las especies *Vachellia farnesiana* y *Prosopis laevigata* en todos los sitios de muestreo.

*Índice de valor de importancia (IVI).* La especie con mayor peso ecológico observada en este estudio fue *Vachellia farnesiana*, este resultado es similar al registrado por Pequeño-Ledezma *et al.* (2012) para un área de matorral espinoso tamaulipeco con impacto de ganadería con 30 años de abandono. A su vez, esta especie es la que presenta una mayor presencia en un área de ganadería extensiva según lo registrado por Alanís *et al.* (2008).

*Índice de Shannon-Wiener (H').* El índice de Shannon obtenido en este estudio fue de 0.86, este valor es bajo comparado con comunidades vegetales maduras del MET, las cuales presentan valores superiores a los 1.90 (Mora *et al.*, 2013a). También este valor es menor si se compara con resultados obtenidos en otros matorrales del noreste de México (Alanís-Rodríguez *et al.*, 2015; Canizales-Velázquez *et al.*, 2009; Mora-Donjuán *et al.*, 2014).

## CONCLUSIONES

Con los resultados de la presente investigación se concluye que 1) después de abandonar la ganadería extensiva con zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) en el matorral espinoso tamaulipeco de Linares N.L se generan condiciones favorables para que restablezca las especies leñosas nativas, específicamente las de la familia Fabaceae ya que se ha demostrado que esta familia presentan tolerancia a suelos con escaso nitrógeno, y presentan características fisiológicas que le permiten colonizar, esta capacidad de regeneración se ve reflejada en los altos valores de densidad, cobertura, riqueza y diversidad registrados en este estudio. 2) La especie de mayor importancia por su contribución estructural a la comunidad fue *Vachellia farnesiana*. 3) Dicha

comunidad de acuerdo a la gráfica de rango-abundancia presenta una distribución de modelo geométrico, ya que está dominada por la alta presencia de la especie *V. farnesiana*. 4) Existe alta presencia de individuos en las clases diamétricas menores, lo cual muestra un estado de regeneración activo. El estudio proporcionó información cuantitativa sobre la restauración pasiva postpecuario del MET, generando información fitosociológica de la comunidad vegetal.

## LITERATURA CITADA

- Alanís Rodríguez, E., Jiménez Pérez, J., González Tagle, M., Yerena Yamallel, J., Cuellar Rodríguez, G., & Mora Olivo, A. (2013). Análisis de la vegetación secundaria del matorral espinoso tamaulipeco, México. *Phyton*, 82(2): 185-191.
- Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., Aguirre-Calderón, O., Treviño-Garza, E., Jurado-Ybarra, E., & González-Tagle, M. (2008). Efecto del uso del suelo en la fitodiversidad del matorral espinoso tamaulipeco. *Ciencia UANL*, 2(1): 56-62.
- Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., Mora-Olivo, A., Martínez-Ávalos, J. G., Mata-Balderas, J. M., Chávez-Costa, A. C., & Rubio-Camacho, E. A. (2015). Estructura y diversidad del matorral submontano contiguo al área metropolitana de monterrey, Nuevo León, México. *Acta Botánica Mexicana*, (113), 1-19.
- Boccanelli, S. I. (2011). Dinámica de la vegetación luego del abandono de campos agrícolas en el sur de la Provincia de Santa Fe, Argentina. *PHYTON*, (80): 227-229.
- Brower, J. E., & Zar, J. H. (1998). Field and laboratory methods for general ecology. *General Ecology*. 273 pp. Retrieved from [http://www.sisal.unam.mx/labeco/LAB\\_ECOLOGIA/Ecologia\\_de\\_Poblaciones\\_y\\_Comunidades\\_files/GeneralEcology.pdf](http://www.sisal.unam.mx/labeco/LAB_ECOLOGIA/Ecologia_de_Poblaciones_y_Comunidades_files/GeneralEcology.pdf)
- Canizales-Velázquez, P. A., Alanís-Rodríguez, E., Aranda-Ramos, R., Mata-Balderas, J. M., Jiménez-Pérez, J., Alanís-Flores, G., & Ruiz-Bautista, M G. (2009). Caracterización estructural del matorral submontano de la Sierra Madre Oriental, Nuevo León. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*, 15(2):115-120.
- Clifford, H. T., & Stephenson, W. (1975). *An introduction to numerical classification* (Vol. 240). New York: Academic Press.
- Estrada Castellón, E., Yen Méndez, C., Delgado Salinas, A., & Villarreal Quintanilla, J. (2004). Leguminosas del centro del estado de Nuevo León, México. *Anales Del Instituto de Biología. Serie Botánica*, 75(1):73-85.
- Foroughbakhch, R., Hernández-Piñero, J. L., Alvarado-Vázquez, M. A., Céspedes-Cabriales, E., Rocha-Estrada, A., & Cárdenas-Avila, M. L. (2009). Leaf biomass determination on woody shrub species in semiarid zones. *Agroforestry Systems*, 77(3):181-192. <https://doi.org/10.1007/s10457-008-9194-6>
- González- Rodríguez, H., & Cantú, I. (2001). Adaptación a la sequía de plantas arbustivas de matorral espinoso tamaulipeco. *Ciencia UANL*, 4(4): 454-459.
- González-Rodríguez, H., Ramírez-Lozano, R. G., Cantú-Silva, I., Gómez-Meza, M. V., & Uvalle-Sauceda, J. I. (2010). Composición y estructura de la vegetación en tres sitios del estado de Nuevo León, México. *Polibotánica*, (29): 91-106.
- Hooper, D. U., Chapin, F. S., Ewel, J. J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., & Wardle, D. A. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. *Ecological Monographs*, 75(1): 3-35. <https://doi.org/10.1890/04-0922>
- INEGI. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Mainero, Tamaulipas. Clave Geoestadística 28020*. Página Web del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/28/28020.pdf>
- Jiménez, J. (1990). Aplicación de un modelo matemático para elaborar tablas y tarifas de volumen. Un ejemplo con *Pinus pseudostrobus*. Reporte Científico No. 16. Facultad de Ciencias Forestales. Linares, Nuevo León. 48 pp.
- Jiménez-Pérez, J., Alanís-Rodríguez, E., González-Tagle, M., Aguirre-Calderón, O., & Treviño-Garza, E. (2013). Characterizing Regeneration of Woody Species in Areas

- with Different Land-History Tenure in the Tamaulipan Thornscrub, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 58(3):299-304. <https://doi.org/10.1894/0038-4909-58.3.299>
- Jiménez-Pérez, J., Alanís-Rodríguez, E., Aguirre-Calderón, Ó., Pando-Moreno, M., & González-Tagle, M. (2009). Análisis sobre el efecto del uso del suelo en la diversidad estructural del matorral espinoso tamaulipeco Analysis of land use effect on the structural diversity of Tamaulipan thornscrub. *Madera y Bosques*, 15(3): 5–20.
- Jiménez-Pérez, J., Alanís-Rodríguez, E., Ruiz-González, J., González-Tagle, M., Yerena-Yamallel, J. I., & Alanís-Flores, G. (2012). Diversidad de la regeneración leñosa del matorral espinoso tamaulipeco con historial agrícola en el noreste de México. *Ciencia UANL*, 15(58), 66-71. Retrieved from <http://eprints.uanl.mx/2995/1/12ArticuloLenos.pdf>
- Loydi, A., & Distel, R. A. (2010). Floristic diversity under different intensities of large herbivore grazing in mountain grasslands of the Ventania System, Buenos Aires. *Ecologia Austral*, 20(3): 281–291. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-78650780707&partnerID=40&md5=a68587d1c4e01c26fb01b9f99e541032>
- Magurran, A. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science Ltd. Blackwell Publishing Company. Oxford, UK. 256 pp.
- Marroquín-Castillo, J.J., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., Aguirre-Calderón, O.A., Mata-Balderas, J.M., & Chávez-Costa, A.C. (2016). Composición florística y diversidad de un área restaurada post-minería en el matorral espinoso tamaulipeco. *Polibotánica*. 42: 1-17. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.42.1>
- Martella, M. B., Trumper, E. V., Bellis, L. M., Renison, D., Giordano, P. F., Bazzano, G., & Gleiser, R. M. (2012). *Manual de Ecología: Evaluación de la biodiversidad*. Reduca, 5(1):71-115.
- Mittermeier, R., & Goettsch Mittermeier, C. (1997). *Megadiversidad: Los países biológicamente más ricos del mundo*. CEMEX, Ciudad de México.
- Molina-Guerra, V. M., Pando-Moreno, M., Alanís-Rodríguez, E., Canizales-Velázquez, P. A., Rodríguez, H. G., & Jiménez-Pérez, J. (2013). Composición y diversidad vegetal de dos sistemas de pastoreo en el matorral espinoso tamaulipeco del Noreste de México. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 4(3):361-371.
- Mora-Donjuán, C. A., Rubio-Camacho, E. A., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., González-Tagle, M., Mata-Balderas, J. M., & Mora-Olivo, A. (2014). Composición y diversidad vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. *Polibotánica*, (38): 53–66. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/polib/n38/n38a3.pdf>
- Mora, D., Pérez, J. J., Rodríguez, E. A., Alonso, E., Camacho, R., & Tagle, G. (2013b). Diversidad Arbórea Y Arbustiva Del Matorral Effect of Livestock in the Composition and Diversity of Trees and Shrubs in the Tamaulipan Thornscrub. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 4(17): 124-137.
- Mora, C., Rodríguez, E., Pérez, J., González, M., Yerena, J., & Cuellar, L. (2013a). Estructura, composición florística y diversidad del matorral espinoso tamaulipeco, México. *Ecología Aplicada*, 12(1): 29-34. Retrieved from [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162013000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162013000100004&script=sci_arttext)
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). *Métodos Básicos de muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOS), 92. Santa Cruz, Bolivia: Editora El País. 87pp. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York. 547 pp.
- Pequeño-Ledezma, M.A., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., González-Tagle, M.A., Yerena-Yamallel, J.I., Cuellar-Rodríguez, G., & Mora-Olivo, A. (2012). Análisis de la restauración pasiva post-pecuaria en el matorral espinoso tamaulipeco del noreste de México. *CienciaUAT*, 7(1): 48-53.

**Recibido:**  
20/julio/2016

**Aceptado:**  
23/noviembre/2017

- Pincheira-Ulbrich, J., Rau, J. R., & Hauenstein, E. (2008). Diversidad de árboles y arbustos en fragmentos de bosque nativo en el sur de Chile. *Phyton*, (77): 321-326.
- Ramírez-Lozano, R., Domínguez-Gómez, T., González-Rodríguez, H., Cantú-Silva, I., Gómez-Meza, M., Sarquís-Ramírez, J., & Jurado-Ybarra, E. (2013). Composición y diversidad de la vegetación en cuatro sitios del noreste de México. *Madera y Bosques*, 19(2): 59–72. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v19n2/v19n2a4.pdf>
- Santos, T., Telleria, J. L., & Tellería, J. L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*, 15(2), 3-12. <https://doi.org/10.7818/re.2014.15-2.00>
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27(July 1928), 379–423. <https://doi.org/10.1145/584091.584093>
- Turner, M. D. (1999). Spatial and temporal scaling of grazing impact on the species composition and productivity of Sahelian annual grasslands. *Journal of Arid Environments*, 41(3): 277–297. <https://doi.org/10.1006/jare.1998.0485>
- Sang, W., Chen, S., & Li, G. (2008). Dynamics of leaf area index and canopy openness of three forest types in a warm temperate zone. *Frontiers of Forestry in China*, 3(4): 416-421. <https://doi.org/10.1007/s11461-008-0062-3>
- Yerena Yamallel, J. I., Jiménez Pérez, J., Alanís Rodríguez, E., Aguirre Calderón, O. A., González Tagle, M. A., & Treviño Garza, E. J. (2014). Dinámica de la captura de carbono en pastizales abandonados del noreste de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, (17): 113-121.