



Polibotánica

ISSN: 2395-9525

polibotanica@gmail.com

Instituto Politécnico Nacional

México

<http://www.polibotanica.mx>

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO DEL SURESTE DE COAHUILA, MÉXICO

COMPOSITION AND STRUCTURE OF A ROSETOPHYLLUS DESERT SCRUB OF SOUTHEAST COAHUILA, MEXICO

Molina Guerra, V.M.; J.M. Cervantes Balderas, B. Soto Mata, E. Alanís Rodríguez, J.J. Marroquín-Castillo, y T.I. Sarmiento Muñoz

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO DEL SURESTE DE COAHUILA, MÉXICO

COMPOSITION AND STRUCTURE OF A ROSETOPHYLLUS DESERT SCRUB OF SOUTHEAST COAHUILA, MEXICO

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO DEL SURESTE DE COAHUILA, MÉXICO

COMPOSITION AND STRUCTURE OF A ROSETOPHYLLUS DESERT SCRUB OF SOUTHEAST COAHUILA, MEXICO

V.M. Molina-Guerra
B. Soto-Mata

RENAC, S.A. de C.V. Corregidora 102 Nte, Col. Centro,
CP 67700, Linares, N.L. México.

J.M. Cervantes-Balderas
E. Alanís Rodríguez/eduardo.alanisrd@uanl.edu.mx

J.J. Marroquín-Castillo
T.I. Sarmiento-Muñoz

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

Molina-Guerra, V.M.; J.M.
Cervantes-Balderas, B. Soto-
Mata, E. Alanís-Rodríguez, J.J.
Marroquín-Castillo, y T.I.
Sarmiento-Muñoz

COMPOSICIÓN Y
ESTRUCTURA DEL
MATORRAL DESÉRTICO
ROSETÓFILO DEL
SURESTE DE COAHUILA,
MÉXICO

COMPOSITION AND
STRUCTURE OF A
ROSETOPHYLLUS DESERT
SCRUB OF SOUTHEAST
COAHUILA, MEXICO

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 44: 67-77. Julio 2017

DOI:
10.18387/polibotanica.44.5

RESUMEN: En este estudio se evaluó la composición y estructura del matorral desértico rosetófilo (MDR) del sureste de Coahuila, México. Se establecieron aleatoriamente 48 sitios de muestreo de 50 m² (5x10 m), en los que se registraron todas las especies vegetales. Se registraron 18 familias, 45 géneros y 56 especies. La familia que presentó mayor porcentaje de especies fue Cactaceae con el 30.35% (17 especies), seguida de Asteraceae con 12.50% (siete especies) y Fabaceae y Poaceae cada una representada con el 8.92% (cinco especies). Los géneros con mayor número de especies fueron *Agave*, *Echinocereus* y *Opuntia*, con tres especies cada una. La estructura se analizó por estratos (alto y bajo), registrándose una densidad de 13522 ind./ha en el estrato alto y 41,841 ind./ha en el estrato bajo. Las especies con mayor valor de Índice de Valor de Importancia fueron *Fouquieria splendens* para el estrato alto y *Agave lechuguilla* para el estrato bajo. El presente estudio generó información cuantitativa del MDR sureste de Coahuila, el cual se espera sirva de base para futuros planes de manejo o conservación.

Palabras clave: diversidad, Cactaceae, Índice de Valor de Importancia.

ABSTRACT: In this paper we evaluate the composition and structure of a rosetophyllus desert scrub (RDS) of southeast Coahuila, Mexico. Randomly 48 sampling sites of 50 square meters (5 x 10 m) were established. In each sampling site all of the plant species were registered. Eighteen families, 45 genera, and 56 species were recorded. The family that presented the highest percentage of species was Cactaceae with 30.35% (17 species), followed by Asteraceae with 12.50% (7 species); Fabaceae and Poaceae each represented with 8.92% (5 species). The genera with the most number of species was *Agave*, *Echinocereus* and *Opuntia* with species each. The structure was analyzed by two stratus's, the high stratus with a density of 13,522 ind/ha and the low stratus with 41,841 ind/ha. The species recording the highest Index of Importance Value was *Fouquieria splendens* for the high stratus and *Agave lechuguilla* for low stratus. The present study generated quantitative information on the RDS of Coahuila, which is expected to serve as the basis for future management or conservation plans.

Key words: Diversity, Cactaceae, Index of Importance Value.

INTRODUCCIÓN

Los desiertos de la región Neártica se encuentran en el centro y norte de México y sur de Estados Unidos, cubriendo aproximadamente 1.7 millones de km² (Navone y Abraham, 2006) y son considerados como los de mayor riqueza de especies entre las regiones secas del mundo (Hoyt, 2002). En México las comunidades vegetales que ocupan la mayor superficie son los matorrales con más de 500 000 km² (Velázquez *et al.*, 2002), pese a su vasta extensión territorial, existen aún pocos estudios del matorral desértico rosetófilo, donde se han realizado algunos trabajos florísticos y ecológicos (Fernández y Colmenero, 1997; Sánchez-González y Granados-Sánchez, 2003; Huerta-Martínez y García-Moya 2004; González-Costilla *et al.*, 2007; Giménez-De Azcarate y González-Costilla, 2011; Treviño-Carreón y Hernández-Sandoval, 2000).

Algunos de los antecedentes específicos sobre el matorral desértico rosetófilo son el de Treviño-Carreón y Hernández-Sandoval (2000) para Querétaro, el de Martorell y Ezcurra (2002) en Baja California Sur, Querétaro, Hidalgo y Puebla y el de Alanís-Rodríguez *et al.* (2015) y Mata-Balderas *et al.*, (2015) para Nuevo León. En el estado de Coahuila se han desarrollado algunos estudios enfocados a describir exclusivamente los matorrales desérticos rosetófilos, por ejemplo Encina-Domínguez *et al.* (2013) analizaron la estructura y diversidad de las especies leñosas presentes en un matorral desértico rosetófilo dominado por *Dasyllirion cedrosanum* (sotol), sin embargo, estas comunidades vegetales requieren de mayor estudio, ya que tienen una amplia distribución en la entidad y han sido catalogadas como prioritarias por su alto nivel de endemismo (González-Costilla *et al.*, 2007; Alanís-Flores *et al.*, 2011; Sosa y De Nova, 2012). El objetivo de la investigación fue evaluar la composición y estructura de un matorral desértico rosetófilo del sureste de Coahuila, México.

MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se desarrolló en una comunidad vegetal del matorral desértico rosetófilo en el municipio de Arteaga, Coahuila (noreste de México, fig. 1). Las coordenadas de ubicación del área de estudio son 25°25'00'' N y 100°31'43'' O. El área presenta un intervalo altitudinal de 1 740 a 1 850 m, la temperatura media anual oscila entre los 17.4 y 24.4°C, la precipitación promedio anual es de 691.4 mm y suelos de tipo: litosol, rendzina y regosol calcárico, con textura media (INEGI, 2012).

Evaluación de la vegetación

En el verano del año 2012 se establecieron aleatoriamente 48 sitios de muestreo de 50 m² (5x10 m) en una superficie de 407.56 ha. Después se elaboró una curva especie-área (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003) con la finalidad de corroborar que el número de sitios establecidos cumplen con el mínimo de sitios necesarios con los que se obtiene información representativa de las especies presentes en el área. En los sitios de muestreo se registraron todas las especies vegetales, analizándolas por estratos de acuerdo a su forma biológica y altura promedio. Las suculentas con una altura promedio menor a un metro y herbáceas se consideraron como estrato bajo; las arbóreas, arbustivas y suculentas mayores de un metro de altura promedio como estrato alto. A todos los individuos se les midió la cobertura de copa para estimar la dominancia, la cual se obtuvo a través de una cinta métrica midiendo el espacio ocupado en sentido norte-sur y este-oeste. Así mismo, se realizó la recolecta de todas las especies de plantas evaluadas, para su posterior determinación taxonómica en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Para la nomenclatura de los nombres científicos se utilizó la base de datos Tropicos del Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2015).

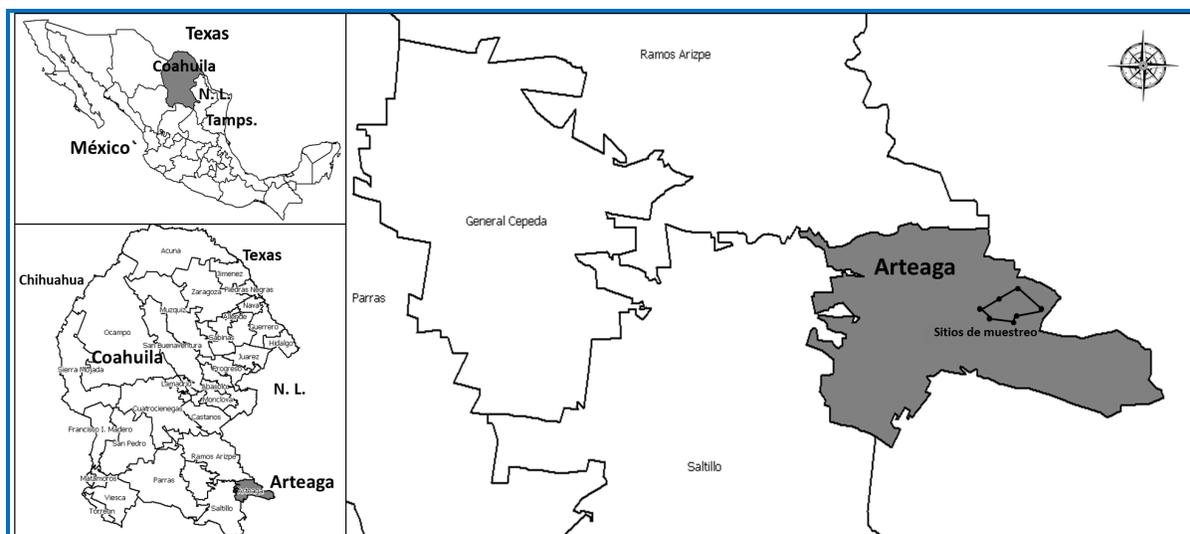


Fig. 1. Ubicación del área de estudio. La imagen superior izquierda muestra el noreste de México y sureste de Estados Unidos de América, la inferior izquierda el estado de Coahuila, donde se aprecia la localización de Ciudad de Arteaga en la parte inferior, y la imagen de la derecha muestra la ubicación espacial del polígono donde se establecieron los sitios de muestreo.

Análisis de la información

A partir de los datos de los sitios de muestreo, se derivó información fitosociológica y dasométrica. Para cada especie se determinó la abundancia, de acuerdo al número de árboles, la dominancia, en función del área basal, y la frecuencia con base en la presencia en los sitios de muestreo. Los resultados se utilizaron para obtener un valor ponderado a nivel de taxón, denominado índice de valor de importancia (*IVT*), que adquiere valores porcentuales en una escala del 0 al 100 (Mueller-Dombois y ElleMBERG, 1974). La estimación de la abundancia relativa específica se realizó mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$A_i = N_i / S$$

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

Donde A_i es la abundancia de la especie i , N_i es el número de individuos de la especie i , S la superficie de muestreo (ha) y AR_i es la abundancia relativa de la especie i respecto a la abundancia total. Para estimar la dominancia relativa (DR_i) se empleó:

$$D_i = Ab_i / S$$

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

Donde D_i es la dominancia de la especie i , Ab_i el área de copa de la especie i , y S la superficie de muestreo (ha). La frecuencia relativa (FR_i) se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$F_i = \frac{P_i}{NS}$$

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

Donde F_i es la frecuencia de la especie i , P_i la frecuencia de la especie i en las parcelas, y NS el número total de parcelas. El IVI se define como:

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

RESULTADOS

Composición florística

En total se registraron 18 familias, 45 géneros y 56 especies (Tabla 1; Apéndice). La familia que presentó mayor porcentaje de especies fue Cactaceae con el 30.35% (17 especies), seguida de Asteraceae con 12.50% (siete especies), así como Fabaceae y Poaceae, cada una con el 8.92% (cinco especies). Los géneros con mayor número de especies fueron *Agave*, *Echinocereus* y *Opuntia*, con tres especies cada una; el resto de los géneros presentaron una o dos especies.

Cuatro especies se encuentran en estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo tres endémicas de México (*Ferocactus pilosus*, *Thelocactus macdowellii* y *Turbunicarpus valdezianus*), la segunda endémica de Coahuila y Nuevo León (SEMARNAT, 2010), y dos catalogadas como Vulnerables según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (*Lophophora williamsii* y *Turbunicarpus valdezianus*) (Terry, 2013; Fitz-Maurice y Fitz-Maurice, 2013).

Estructura

La estructura se analizó se definió por estratos (estrato alto y estrato bajo), registrándose una densidad de 13 522 ind/ha en el estrato alto y 41 841 ind/ha en el estrato bajo. Las familias Fabaceae, Fouquieriaceae y Liliaceae fueron las más importantes del estrato alto, sumando 56.46% del IVI ; Agavaceae, Selaginellaceae y Cactaceae las más importantes del estrato bajo con 68.15% del IVI . A nivel especie las más relevantes, por su valor de importancia, fueron *Fouquieria splendens* y *Agave lechuguilla* para cada estrato, respectivamente.

La dominancia absoluta fue de 1,109 m²/ha para el estrato alto y 1,088 m²/ha para el estrato bajo, sumando 2,197 m²/ha en total. Este valor indica que existe un 21.97% de cobertura vegetal y el restante 78.03% es suelo desprovisto de vegetación. En términos de dominancia relativa, los mayores valores para el estrato alto correspondieron a *Dasyllirion texanum*, *Parthenium argentatum* y *Fouquieria splendens* (21.13%, 15.45% y 14.30%, respectivamente). *Dasyllirion texanum* fue la especie que presentó mayor área basal con 234.53 m²/ha⁻¹. Referente al estrato bajo, *Agave lechuguilla*, *Hechtia scariosa* y *Agave striata* (39.67%, 19.11% y 14.97%, respectivamente) tuvieron una dominancia muy elevada sobre las demás especies, por lo que la fisionómica de la comunidad está determinada por estas especies.

Tabla 1. Parámetros estructurales de las especies del estrato alto y bajo. La abundancia (número de individuos N/ha) y la dominancia (en m²/ha⁻¹). Las especies están ordenadas en cada estrato en forma descendente según su valor de importancia.

	Nombre científico	Abundancia		Dominancia		Frecuencia	IVI
		N/ha	relativa	m ² /ha ⁻¹	relativa	relativa	
Estrato alto	<i>Fouquieria splendens</i>	2 508	25.72	158.7	14.3	10.44	16.82
	<i>Dasyllirion texanum</i>	1 096	11.24	234.53	21.13	14.03	15.47
	<i>Acacia berlandieri</i>	1 646	16.88	151	13.61	12.53	14.34
	<i>Parthenium argentatum</i>	1 379	14.14	171.44	15.45	10.73	13.44
	<i>Opuntia stenopetala</i>	554	5.68	70.34	6.34	11.03	7.68
	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	433	4.44	65.06	5.86	5.37	5.22
	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	304	3.12	46.82	4.22	5.37	4.23
	<i>Lindleya mespilioides</i>	421	4.32	51.43	4.63	3.57	4.17
	<i>Calliandra conferta</i>	413	4.24	21.32	1.92	2.99	3.05
	<i>Purshia plicata</i>	175	1.79	26.38	2.38	2.99	2.39
	<i>Jatropha dioica</i>	154	1.58	13.63	1.23	4.17	2.33
	<i>Ephedra antisyphilitica</i>	113	1.16	19.56	1.76	2.7	1.87
	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	71	0.73	15.39	1.39	2.7	1.6
	<i>Croton suaveolens</i>	79	0.81	10.99	0.99	2.4	1.4
	<i>Dalea bicolor</i>	88	0.9	12.09	1.09	2.1	1.36
	<i>Larrea tridentata</i>	92	0.94	14.29	1.29	1.2	1.14
	<i>Tiquilia canescens</i>	83	0.85	9.45	0.85	1.5	1.07
	<i>Fraxinus greggii</i>	25	0.26	4.62	0.42	1.5	0.72
	<i>Forestiera angustifolia</i>	58	0.59	5.5	0.5	0.3	0.46
	<i>Viguiera stenoloba</i>	17	0.17	1.54	0.14	0.9	0.4
<i>Opuntia engelmannii</i>	17	0.17	1.32	0.12	0.9	0.4	
<i>Vauquelinia californica.</i>	13	0.13	2.42	0.22	0.3	0.22	
<i>Eysenhartia texana</i>	13	0.13	1.98	0.18	0.3	0.2	
	Suma del estrato alto	9 752	100	1 109.80	100	100	100
Estrato bajo	<i>Agave lechuguilla</i>	5 850	12.83	431.69	39.67	10.75	21.08
	<i>Selaginella pillifera</i>	26 083	57.19	1.54	0.14	5.03	20.79
	<i>Hechtia scariosa</i>	2 354	5.16	207.93	19.11	8.46	10.91
	<i>Agave striata</i>	1 433	3.14	162.87	14.97	8.46	8.86
	<i>Bouteloua gracilis</i>	2 058	4.51	47.04	4.32	4.34	4.39
	<i>Mammillaria chionocephala</i>	1 400	3.07	5.93	0.54	8.23	3.95
	<i>Lippia graveolens</i>	329	0.72	51.21	4.71	6.18	3.87
	<i>Opuntia microdasys</i>	288	0.63	35.17	3.23	5.26	3.04
	<i>Buddleja marrubifolia</i>	229	0.5	52.53	4.83	2.52	2.62
	<i>Flourensia cernua</i>	271	0.59	32.75	3.01	4.11	2.57
	<i>Neolloydia conoidea</i>	946	2.07	0.66	0.06	3.65	1.93
	<i>Ariocarpus retusus</i>	413	0.91	3.3	0.3	2.74	1.32
	<i>Echinocereus stramineus</i>	717	1.57	2.86	0.26	2.07	1.3
	<i>Astrolepis sinuata</i>	108	0.24	3.08	0.28	3.2	1.24
	<i>Thelocactus rinconensis</i>	400	0.88	0.66	0.06	2.74	1.22
	<i>Erioneuron avenaceum</i>	321	0.7	1.98	0.18	2.52	1.14
	<i>Thelocactus macdowellii</i>	492	1.08	0.66	0.06	1.84	0.99
	<i>Muhlenbergia arenicola</i>	271	0.59	2.42	0.22	2.07	0.96
	<i>Achnaterum caudatum</i>	383	0.84	2.2	0.2	1.84	0.96
	<i>Turbinicarpus gautii</i>	113	0.25	2.2	0.2	2.07	0.84
<i>Verbesina coahuilensis</i>	67	0.15	10.77	0.99	1.38	0.84	
<i>Machaeranthera johnstonii</i>	54	0.12	7.91	0.73	1.61	0.82	
<i>Ferocactus pilosus</i>	38	0.08	6.37	0.59	1.61	0.76	

Nombre científico	Abundancia N/ha	Abundancia relativa	Dominancia m ² /ha ⁻¹	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>Bouteloua curtipendula</i>	242	0.53	1.32	0.12	1.61	0.75
<i>Agave scabra</i>	113	0.25	8.13	0.75	1.15	0.71
<i>Brickellia veronicaefolia</i>	29	0.06	3.3	0.3	1.15	0.5
<i>Lophophora williamsi</i>	104	0.23	0.44	0.04	1.15	0.47
<i>Turbinicarpus valdeziannus</i>	438	0.96	0	0	0.23	0.4
<i>Hemiphylacus latifolius</i>	25	0.05	1.1	0.1	0.69	0.28
<i>Mammillaria pottsii</i>	21	0.05	0	0	0.69	0.24
<i>Ferocactus hamathacanthus</i>	4	0.01	0.22	0.02	0.23	0.09
<i>Echinocereus conglomeratus</i>	13	0.03	0	0	0.23	0.09
<i>Echinocereus pectinatus</i>	4	0.01	0	0	0.23	0.08
Total estrato bajo	45 611	100	1 088.24	100	100	100

Los mayores valores para frecuencia relativa correspondieron a *Dasyilirion texanum*, *Acacia berlandieri* y *Opuntia stenopetala*, mostrando una alta presencia en los sitios de estudio en el estrato alto. Para el estrato bajo, *Agave lechuguilla* mostró la mayor frecuencia relativa con 10.75%, le siguen en mayor porcentaje las especies *Hechtia scariosa* y *Agave striata* ambas con 8.46%.

DISCUSIÓN

Composición florística y estructura

El matorral desértico rosetófilo evaluado estuvo dominado por formas biológicas arbustivas y suculentas, así como de herbáceas en su mayoría cosmopolitas y particularmente dos especies de pteridofitas.

La riqueza registrada difiere de la documentada por Alanís-Rodríguez *et al.* (2015) y Mata-Balderas *et al.*, (2015), ambos estudios registraron en una mayor superficie de muestreo, sólo 35 especies, una riqueza inferior a la del presente trabajo (56 especies). Es probable que estos resultados se relacionen con las condiciones ambientales en cada área de investigación, Alanís-Rodríguez *et al.* (2015) y Mata-Balderas *et al.* (2015) estudiaron el matorral desértico rosetófilo en el municipio de Mina, Nuevo León, con una precipitación anual de 277.7 mm (Moya *et al.*, 2002), en contraste a la registrada en el área analizada en el presente estudio, con una precipitación anual más elevada, entre 450 a 500 mm (Cerano-Paredes, *et al.* 2011) y con respecto al trabajo de Treviño-Carreón y Hernández-Sandoval (2000), quienes reportaron 83 especies para un matorral desértico rosetófilo en el estado de Querétaro, donde se registra una precipitación de 600 mm en la parte central, y conforme se eleva la latitud, la precipitación aumenta con un máximo de 900 mm (Reyna, 1970). Esto indica que la riqueza de especies podría estar asociada a la precipitación, ya que conforme aumenta la precipitación aumenta la riqueza específica, lo que sugiere que los factores ambientales desempeñan una función positiva sobre la riqueza de especies en el área estudiada, tal como lo proponen para otra área de la zona semiárida de México Huerta-Martínez y García-Moya (2004).

Las familias más representativas del matorral desértico rosetófilo fueron: Cactaceae, Asteraceae y Fabaceae, lo cual concuerda con estudios similares (Alanís-Rodríguez *et al.*, 2015; Mata-Balderas *et al.*, 2015; Encina-Domínguez *et al.*, 2013 y Martorell y Ezcurra, 2002), donde la dominancia de la familia Cactaceae fue habitual en este tipo de vegetación. Las especies más representativas en el área analizada (*Dasyilirion texanum*, *Fouquieria splendens* y *Agave lechuguilla*), también fueron las más comunes en el matorral desértico rosetófilo estudiado por Alanís-Flores (1996). A nivel estrato, las especies que destacan son *Fouquieria splendens*

(estrato alto) y *Agave lechuguilla* (estrato bajo). *Fouquieria splendens* es una especie endémica de las zonas áridas de México, con gran variación morfológica a lo largo de su área de distribución, por lo que ha sido dividida en tres subespecies y dos variedades. En el área de estudio se encuentra la subespecie *Fouquieria splendens* ssp. *breviflora* Henrickson, la cual crece en matorrales xerófilos sobre laderas pedregosas o terrenos planos y se considera como una subespecie que no tiene problemas de supervivencia en este ecosistema, ya que es abundante a lo largo de su área de distribución (Zamudio, 1995). Diversos autores señalan que *Agave lechuguilla* es una de las especies de mayor dominancia fisionómica y cuantitativa en el matorral desértico rosetófilo, ya que es una planta monocárpica polianual (con 15 a 20 años de vida), con alta capacidad de competencia intraespecífica (alcanza densidades de 21 000 a 28000 individuos/ha) e interespecífica (predomina frecuentemente en el matorral desértico rosetófilo, comunidad de alta diversidad florística) (Reyes-Agüero *et al.*, 2000).

Sin embargo, en este trabajo destaca también la especie *Selaginella pilifera* en el estrato bajo con el segundo mayor *IVI*, esta pteridofita también conocida como la “planta de la resurrección” es indicadora de la predominancia de suelos rocosos compuestos por limos (Mickel y Smith, 2004). Gutiérrez y Solano (2014) señalan poca representación para los helechos y licopodios en el centro de México, donde mencionan que los géneros con mayor representación fueron *Cheilanthes* y *Selaginella*, respectivamente. Montelongo-Landeros *et al.* (2015) documentaron a la familia Selaginellaceae es una de las más abundantes en un matorral desértico rosetófilo y en un matorral desértico micrófilo, en el estado de Durango.

CONCLUSIONES

El matorral desértico rosetófilo del sureste de Coahuila presenta altos valores de dominancia (2 197 m²/ha) y densidad (55 363 N/ha), comparado con otras comunidades de MDR en el Noreste de México. El área se encuentra bien representada por especies típicas del MDR, y cuatro especies bajo algún estatus de riesgo de acuerdo a la normatividad mexicana (*Ferocactus pilosus*, *Thelocactus macdowellii*, *Lophophora williamsii* y *Turbunicarpus valdezianus*), dos de estas también protegidas internacionalmente por la UICN. El presente estudio generó información cuantitativa del MDR sureste de Coahuila, el cual se espera sirva de base para futuros planes de manejo o conservación.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la empresa CONTRISSA, SA de CV por su apoyo logístico en el inventario florístico.

LITERATURA CITADA

- Alanís-Flores, G.J.; M.A. Alvarado-Vázquez, L. Ramírez-Freire, R., Foroughbakhch-Pornavab, y C.G. Velazco-Macías, 2011. “Flora endémica de Nuevo León, México y estados colindantes”. *J. Bot. Res. Inst. Texas*, **5**: 275-298.
- Alanís-Flores, G.J., 1996. *Vegetación y flora de Nuevo León, una guía botánico-ecológica*. Impresora Monterrey, S.A. de C.V. San Nicolás de los Garza, N.L. pp. 1-20.
- Alanís-Rodríguez, E.; A. Mora-Olivo, J. Jiménez-Pérez, M. A. González-Tagle, J. I. Yerena-Yamalle, J. G. Martínez-Ávalos, y L. E. González-Rodríguez, 2015. “Composición y diversidad del matorral desértico rosetófilo en dos tipos de suelo en el Noreste de México”. *Acta Bot. Mex.*, **110**: 105-117.
- Cerano-Paredes, J.; J. Villanueva-Díaz, R. Valdez-Cepeda, E. Cornejo-Oviedo, I. Sánchez-Cohen, y V. Constante-García, 2011. “Viabilidad histórica de la precipitación

- reconstruida con anillos de árboles para el sureste de Coahuila”. *Rev. Mex. Cien. For.*, **2**(4): 33-47.
- Encina-Domínguez, J.A.; J.A. Meave, y A. Zárate-Lupercio, 2013. “Structure and woody species diversity of the *Dasyllirion cedrosanum* (Nolinaceae) rosette scrub of central and southern Coahuila state, Mexico”. *Bot. Sci.* **91**(3): 335-347.
- Fernández-Nava, R., y J.A. Colmenero-Robles, 1997. “Notas sobre la vegetación y flora de San Joaquín, Querétaro, México”. *Polibotánica*, **4**: 10-36.
- Fitz-Maurice W.A., y B. Fitz-Maurice, 2013. *Turbincarpus valdezianus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T41000A2950016 <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T41000A2950016.en>> Consultado el 19 de Enero del 2016.
- Giménez-De Azcarate, J., y O. González-Costilla, 2011. “Pisos de vegetación de la Sierra de Catorce y territorios circundantes (San Luis Potosí, México)”. *Acta Bot. Mex.*, **94**: 91-123.
- González-Costilla, O.; J. Giménez-De Azcarate, J. García-Pérez, y J. R. Aguirre-Rivera, 2007. “Flórula vascular de la Sierra de Catorce y territorios adyacentes, San Luis Potosí, México”. *Acta Bot. Mex.*, **78**: 1-38.
- Gutiérrez, J., y E. Solano, 2014. “Afinidades florísticas y fitogeografías de la vegetación del municipio de San José Iturbide, Guanajuato, México”. *Act. Bot. Mex*, **107**: 27-65.
- Hoyt, A.C., 2002. “The Chihuahuan Desert: Diversity at Risk”. *Endanger. Species Res.*, **27**(2): 16-17.
- Huerta-Martínez, F.M., y E. García-Moya, 2004. “Diversidad de especies perennes y su relación con el ambiente en un área semiárida del centro de México: Implicaciones para la conservación”. *Interciencia*, **29**(8): 431-441.
- INEGI, 2012. *Anuario Estadístico de Coahuila de Zaragoza*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México, pp. 490.
- Jiménez-Valverde, A., y J. Hortal, 2003. “Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos”. *Rev. Iber. Aracnol*, **8**: 151-161.
- Martorell, C., y E. Ezcurra, 2002. Rosette scrub occurrence and fog availability in arid mountains of Mexico. *J. Veg. Sci.*, **13**: 651-662.
- Mata-Balderas, J.M.; E.J. Treviño-Garza, J. Jiménez-Pérez, O.A. Aguirre-Calderón, E. Alanís-Rodríguez, y A. Mora-Olivo, 2015. Estructura y composición florística del matorral desértico rosétofilo del noreste de México. *Ciencia UANL*, **18**(75): 67-74.
- Mickel, J.T., y A. Smith, 2004. *The Pteridophytes of Mexico*. Memoirs of the New York Botanical Garden, pp. 1054.
- MOBOT (Missouri Botanical Garden), 2015. *Tropicos.org*. Disponible en línea: <http://www.tropicos.org/Home.aspx> (consulta 20 de julio de 2015).
- Montelongo-Landeros, M.; J. Alba-Ávila, U. Romero-Méndez, y C. García-De la Peña, 2015. “Pteridofitas de las sierras El sarnoso y Mapimí en Durango, México”. *Rev. Mex. de Biodiv.*, **86**: 448-456.
- Moya-Rodríguez, J.; R. Ramírez-Lozano, R. Foroughbakhch, L. Háud-Marroquín, y H. González-Rodríguez, 2002. “Variación estacional de minerales en las hojas de ocho especies arbustivas”. *Ciencia UANL* **5**(1): 59-65.
- Mueller-Dombois, D., y H. ElleMBERG, 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley, New York, pp. 547.
- Navone, S., y E. Abraham, 2006. State and trends of the world’s deserts. Ezcurra, E. (eds). *Global Deserts Outlook*, UNEP, Kenia, pp. 73-88.
- Reyes-Agüero, J.; J. Aguirre-Rivera, y C. Peña-Valdivia, 2000. “Biología y aprovechamiento de *Agave lechuguilla* Torrey”. *Bol. Soc. México*, **67**: 75-88.
- Sánchez-González, A., y D. Granados-Sánchez, 2003. “Ordenación de la vegetación de la Sierra de Catorce, San Luis Potosí, a lo largo de gradientes ambientales”. *Terra Latin*, **21**(3): 311-319.
- Sosa, V., y A. De Nova, 2012. “Endemic angiosperm lineages in Mexico: hotspots for conservation”. *Acta Bot. Mex*, **100**: 293-315.

Recibido:
17/mayo/2016

Aceptado:
9/marzo/2017

- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010*. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México.
- Terry, M. 2013. *Lophophora williamsii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T151962A581420 <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T151962A581420.en.>> Consultado el 19 de enero del 2016.
- Treviño-Carreón, J., y L.G. Hernández-Sandoval, 2000. "Introducción a los matorrales rosetófilos de Querétaro, México". *Mejores Trabajos del Simposio 2000 La Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Querétaro. Consejo de Ciencia y Tecnología de Querétaro*. Querétaro, México pp. 16-25.
- Velázquez, A.; J.F. Mas, R. Mayorga Saucedo, J. R. Díaz, C. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, J. L. Palacios, G. Bocco, G. Gómez-Rodríguez, L. Luna-González, I. Trejo, J. López-García, M. Palma, A. Peralta, J. Prado-Molina, y F. González-Medrano, 2002. "Estado actual y dinámica de los recursos forestales de México". *Biodiversitas*, **41**: 8-15.
- Zamudio, S., 1995. *Fouquieriaceae. Flora del bajío y de regiones adyacentes*. Instituto de Ecología, A. C. Pátzcuaro, Michoacán, pp. 7.

APÉNDICE

Nombre científico	Nombre común	Familia	Forma biológica
ESTRATO ALTO			
<i>Acacia berlandieri</i> Benth.	guajillo	Fabaceae	árbol/arbusto
<i>Calliandra conferta</i> Benth.	caliandra	Fabaceae	arbusto
<i>Croton suaveolens</i> Torr.	encinillo	Euphorbiaceae	arbusto
<i>Dalea bicolor</i> Humb. & Bonpl. in Willd.	engorda cabra	Fabaceae	arbusto
<i>Dasyilirion texanum</i> Scheele	sotol	Liliaceae	arbusto
<i>Ephedra antisyphilitica</i> Berland. ex C.A. Mey.	popotillo	Ephedraceae	arbusto
<i>Euphorbia antisyphilitica</i> Zucc.	candelilla	Euphorbiaceae	arbusto
<i>Eysenhardtia texana</i> Scheele	palo dulce	Fabaceae	árbol/arbusto
<i>Forestiera angustifolia</i> Torr.	panalero	Olaceae	árbol/arbusto
<i>Fouquieria splendens</i> Engelm.	ocotillo	Fouquieriaceae	arbusto
<i>Fraxinus greggii</i> A. Gray	barreta china	Olaceae	árbol/arbusto
<i>Gochnatia hypoleuca</i> (DC.) A.Gray	ocote	Asteraceae	árbol/arbusto
<i>Jatropha dioica</i> Sessè	sangre de drago	Euphorbiaceae	arbusto
<i>Larrea tridentata</i> Coville	gobernadora	Zygophyllaceae	arbusto
<i>Lindleya mespiloides</i> Kunth	palo de pajarito	Rosaceae	arbusto
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ortega	gatuño	Fabaceae	árbol/arbusto
<i>Opuntia engelmannii</i> Salm-Dyck ex Engelm.	nopal	Cactaceae	suculenta
<i>Opuntia stenopetala</i> Engelm.	nopal serrano	Cactaceae	suculenta
<i>Parthenium argentatum</i> A. Gray	guayule	Asteraceae	arbusto
<i>Purshia plicata</i> (D. Don) Henrickson	rosa silvestre	Rosaceae	arbusto
<i>Tiquilia canescens</i> (DC.) A.T. Richardson	hierba de la virgen	Boraginaceae	arbusto
<i>Vauquelinia californica</i> (Torr.) Sarg.	rosapalo	Rosaceae	árbol/arbusto

Apéndice. Conclusión.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Forma biológica
ESTRATO BAJO			
<i>Achnatherum caudatum</i> (Trin.) S.W.L. Jacobs & J. Everett		Poaceae	herbácea
<i>Agave lecheguilla</i> Torrey	lechuguilla	Agavaceae	suculenta
<i>Agave scabra</i> Ortega	maguey de cerro	Agavaceae	suculenta
<i>Agave striata</i> Zucc.	nana	Agavaceae	arbusto
<i>Ariocarpus retusus</i> Scheidw.	chautle	Cactaceae	suculenta
<i>Astrolepis sinuata</i> (Lag. ex Sw.) D.M. Benham & Windham	helecho estrellado ondulado	Pteridaceae	Herbácea
<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr. in Marcy	banderilla	Poaceae	herbácea
<i>Bouteloua gracilis</i> Vasey	zacate navajita	Poaceae	herbácea
<i>Brickellia veronicaefolia</i> (Kunth) A. Gray	hierba del perro	Asteraceae	herbácea
<i>Buddleja marrubifolia</i> Benth.	azafrán	Buddlejaceae	herbácea
<i>Echinocereus conglomeratus</i> Mathsson	alicoche	Cactaceae	suculenta
<i>Echinocereus pectinatus</i> Engelm.	nelocactus	Cactaceae	suculenta
<i>Echinocereus stramineus</i> (Engelm.) F. Seitz	alicoche	Cactaceae	suculenta
<i>Erioneuron avenaceum</i> (Humb. Bonpl. & Kunth) Tateoka		Poaceae	herbácea
<i>Ferocactus hamatacanthus</i> Britton & Rose	biznaga barril costillona	Cactaceae	suculenta
<i>Ferocactus pilosus</i> (Galeotti ex Salm-Dyck) Werderm	biznaga barril de lima	Cactaceae	suculenta
<i>Flourensia cernua</i> DC.	hojasen	Asteraceae	herbácea
<i>Hechtia scariosa</i> L.B.Sm.	falso agave	Bromeliaceae	arbusto
<i>Hemiphylacus latifolius</i> S. Watson		Liliaceae	herbácea
<i>Lippia graveolens</i> Kunth	orégano	Verbenaceae	herbácea
<i>Lophophora williamsii</i> (Lem. Ex Salm-Dyck) J.M. Coult	peyote	Cactaceae	suculenta
<i>Machaeranthera johnstonii</i> (S.F. Blake) B.L. Turner		Asteraceae	herbácea
<i>Mammillaria chionocephala</i> J.A. Purpus	biznaga cabeza blanca	Cactaceae	suculenta
<i>Mammillaria pottsii</i> Scheer ex Salm-Dyck	biznaga chilitos	Cactaceae	suculenta
<i>Muhlenbergia arenicola</i> Buckley		Poaceae	herbácea
<i>Neolloydia conoidea</i> (DC.) Britton & Rose	biznaga cónica	Cactaceae	suculenta
<i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.	nopal cegador	Cactaceae	suculenta
<i>Selaginella pillifera</i> A. Braun	doradilla	Selaginellaceae	herbácea
<i>Thelocactus macdowellii</i> (Rebut ex Quehl) W.T. Marshall	biznaga pezón de Macdowell	Cactaceae	suculenta
<i>Thelocactus rinconensis</i> (Poselg.) Britton & Rose		Cactaceae	suculenta
<i>Turbincarpus gautii</i> (L.D. Benson) A.D. Zimmerman		Cactaceae	suculenta
<i>Turbincarpus valdezianus</i> (H. Moeller) Glass & R.A. Foster	biznaga cono invertido de Valdéz	Cactaceae	suculenta
<i>Verbesina coahuilensis</i> A. Gray ex S. Watson		Asteraceae	herbácea
<i>Achnatherum caudatum</i> (Trin.) S.W.L. Jacobs & Jeverett		Poaceae	herbácea