

Acta Botánica Mexicana

ISSN: 0187-7151

rosamaria.murillo@inecol.edu.mx

Instituto de Ecología, A.C.

México

Villarreal Quintanilla, José Ángel; Valdés Reyna, Jesús; Villaseñor R., José Luis

Corología de las asteráceas de Coahuila, México

Acta Botánica Mexicana, núm. 36, septiembre, 1996, pp. 29 - 42

Instituto de Ecología, A.C.

Pátzcuaro, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57403604>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

COROLOGIA DE LAS ASTERACEAS DE COAHUILA, MEXICO¹

JOSE ANGEL VILLARREAL QUINTANILLA
JESUS VALDES REYNA

Departamento de Botánica
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
25315 Buenavista, Saltillo, Coahuila

Y

JOSE LUIS VILLASEÑOR R.

Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México
Apartado Postal 70-367
04510 México D. F.

RESUMEN

Este trabajo fue desarrollado con el objetivo de establecer los patrones de distribución de las asteráceas del estado de Coahuila a través de un estudio corológico. Para tal efecto se elaboró una lista de especies y se determinó su distribución.

La familia Asteraceae está dominada en Coahuila por especies de la tribu Heliantheae seguidas por las de las Astereae y Eupatoreiae. El elemento regional es el componente más importante. Cerca de la mitad restringe sus áreas a México, les siguen en cuantía las de distribución en Norteamérica y las limitadas al Desierto Chihuahuense.

Las asteráceas endémicas al territorio del estado forman 12 % del total, localizándose en su mayoría en las sierras, valles y lagunas del estado.

Coahuila puede dividirse de acuerdo con su fisiografía en tres provincias y seis subprovincias y aplicando el análisis de índices de similitud para géneros y especies se encontró que la provincia de la Planicie Costera del Golfo está relacionada con la del Desierto Chihuahuense, mientras que la Sierra Madre Oriental forma un grupo separado, encontrándose la subprovincia del Desierto Chihuahuense con los índices más bajos de similitud. En general las provincias fisiográficas están caracterizadas por especies de distribución exclusiva.

ABSTRACT

A study was conducted to establish the distribution patterns of the Asteraceae in the state of Coahuila, México. Therefore, a list of species was compiled, and their distribution determined.

The Asteraceae family is dominated in Coahuila by species of the tribe Heliantheae followed by the Astereae and Eupatoreiae. The flora has an important regional component. Most of the taxa have their distribution limited to México, followed by those distributed in North America and those limited to the Chihuahuan Desert region.

¹ Versión modificada del trabajo de tesis presentado por el primer autor ante la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, para obtener el grado de Maestro en Ciencias.

The endemics represent 12 % of the total, most of them located in the sierras, basins and dry lakes of the state.

Coahuila can be divided into three physiographic provinces and six subprovinces. Analysis of similarity showed that the studied flora of the Coastal Plain province is related to that of the Chihuahuan Desert. The Sierra Madre Oriental is more independent. However, the subprovince of the Chihuahuan Desert showed the lowest similarity index. The state physiographic provinces are distinguished by their exclusive species.

INTRODUCCION

Las Asteraceae, también conocidas como Compositae, constituyen probablemente la familia más grande de plantas con flor sobre la tierra. Se calcula que está formada por aproximadamente 1,500 géneros y unas 32,000 especies a nivel mundial, mientras que en México, considerado como uno de los principales centros de su diversidad, existen aproximadamente 323 géneros y unas 2,700 especies (Turner y Nesom, 1993). Estimaciones preliminares para Coahuila ubican dentro de esta familia entre 120 géneros y 366 especies (Villaseñor, 1992) y 130 géneros y unas 420 especies (Villarreal, 1987). Las asteráceas son un componente importante de la flora del estado, como se muestra en los siguientes registros: en el Bolsón de Cuatro Ciénegas las asteráceas forman 14.6 % de las especies de plantas vasculares (Pinkava, 1984); para la flora del rancho Los Angeles de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAAN), en Saltillo, contribuyen con 21.6 % (Vásquez et al., 1989); en el rancho la Rueda en Ocampo, también de la UAAAAN., constituyen 17 % (Vásquez et al., 1991); y en la sierra de la Paila 17.8 % del total registrado (Villarreal, 1994).

A pesar de su tamaño y diversidad, que les permiten presentar una gama amplia de formas de vida, estar presentes en prácticamente todas las comunidades vegetales, y presentar diferentes mecanismos de dispersión, las asteráceas son un grupo natural de plantas, bien definido por sus inflorescencias en capítulos o cabezuelas, sus flores mayormente gamopétalas y pentámeras, el cáliz modificado en un vilano, los estambres usualmente sinanteros y el ovario ínfero bicarpelar.

La familia, además de sobresalir por el número de sus especies e individuos, es importante por: a) comprender especies de valor económico como el girasol, cártamo, lechuga, guayule, alcachofa, dalia, crisantemo, y otras, b) presentar sustancias químicas, algunas tóxicas para los animales, o de importancia comercial (insecticidas, fitorreguladores, de uso medicinal, etc.), c) tener una amplia distribución en una gran variedad de hábitats (Cabrera y Villaseñor, 1987).

La fitocorología, como una disciplina de estudio ubicada dentro de la geobotánica o fitogeografía, trata de la distribución de grupos taxonómicos (especies, géneros, familias, etc.). Teniendo como base las áreas de distribución de taxa individuales, las compara e integra en unidades mayores y de esta manera permite establecer esquemas de regionalización. El término área se define como el territorio ocupado por las poblaciones de un determinado taxón, y el objetivo de la corología es la descripción, comparación y análisis de tales áreas (Aguirre, 1989).

En el caso específico de los pastizales, para quienes los manejan, el conocimiento de la distribución de las especies tiende a elevar los beneficios que se obtienen de ellos a través de programas de manejo adecuado (Valdés y Espinosa, 1987).

Rzedowski (1972), al estudiar las tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las compuestas mexicanas, encuentra que la familia está mejor representada en las zonas áridas y templadas que en aquellas calientes y húmedas, señalando también que las áreas perturbadas y las fases de sucesión de la vegetación son generalmente ricas en miembros de esta familia.

Las asteráceas, como grupo numeroso, están presentes en todos los tipos de vegetación de Coahuila, y especialmente son importantes en los matorrales xerófilos y pastizales, vegetación secundaria y áreas perturbadas (Rzedowski, 1991b).

En la actualidad no se conoce de forma integral la flora del estado de Coahuila (Villaseñor, 1991). En el presente trabajo se pretende contribuir a cubrir este espacio, y tiene como objetivo establecer los patrones de distribución de las asteráceas de Coahuila a través de un estudio corológico. Los objetivos específicos son: a) presentar una lista de especies de asteráceas para el estado, y b) determinar su distribución general y dentro del área estatal.

MATERIALES Y METODOS

Debido a que nuestra unidad básica de estudio es la especie, la elaboración de una lista de las asteráceas para Coahuila en una base de datos, es el primer paso en la realización de un estudio corológico. Se requirió de la recopilación de la información bibliográfica existente y la disponible en los herbarios con las colecciones mayores de la flora de Coahuila (ANSM, MEXU y TEX/LL). Los datos recopilados fueron básicamente sobre la nomenclatura y distribución de las especies. La detección de áreas poco colectadas en el estado requirió de su exploración y colecta.

Se analizó la distribución de las asteráceas con el propósito de tratar de entender su origen en el estado. Por otro lado, se empleó el índice de Jaccard (Sokal y Sneath, 1983) para efectuar comparaciones con la flora de asteráceas de otras seis regiones y obtener coeficientes de similitud.

Para la determinación de las unidades fisiográficas en el estado, se revisaron los trabajos que tratan sobre el tema, además de los relacionados con el clima y la vegetación del área. Se comparó la distribución de la vegetación y la de algunas especies de asteráceas para el estado, lo que condujo al reconocimiento de tres provincias y seis subprovincias (Fig. 1). De la división propuesta en la Síntesis Geográfica del estado de Coahuila por la Secretaría de Programación y Presupuesto (Anónimo, 1983) (Fig. 2), se adoptaron nombres y delimitaciones de algunas subprovincias, de otras se hicieron modificaciones y por último se descartaron aquellas que no concordaban con las áreas de distribución de vegetación y especies muestradas.

Posteriormente se registró la distribución de cada una de las especies en las áreas fisiográficas propuestas en este estudio, creando una matriz de datos. Primero se analizaron las especies con distribución únicamente en una sola área. Para cada área se investigó la distribución de las especies que la caracterizan. Luego, la distribución de los géneros y especies en las áreas propuestas fue sujeta a análisis de conglomerados para medir la similaridad entre ellas. Se empleó el programa de análisis numérico NTSYS-pc (Rohlf, 1988) y el índice de similitud de Jaccard para el análisis de los datos.

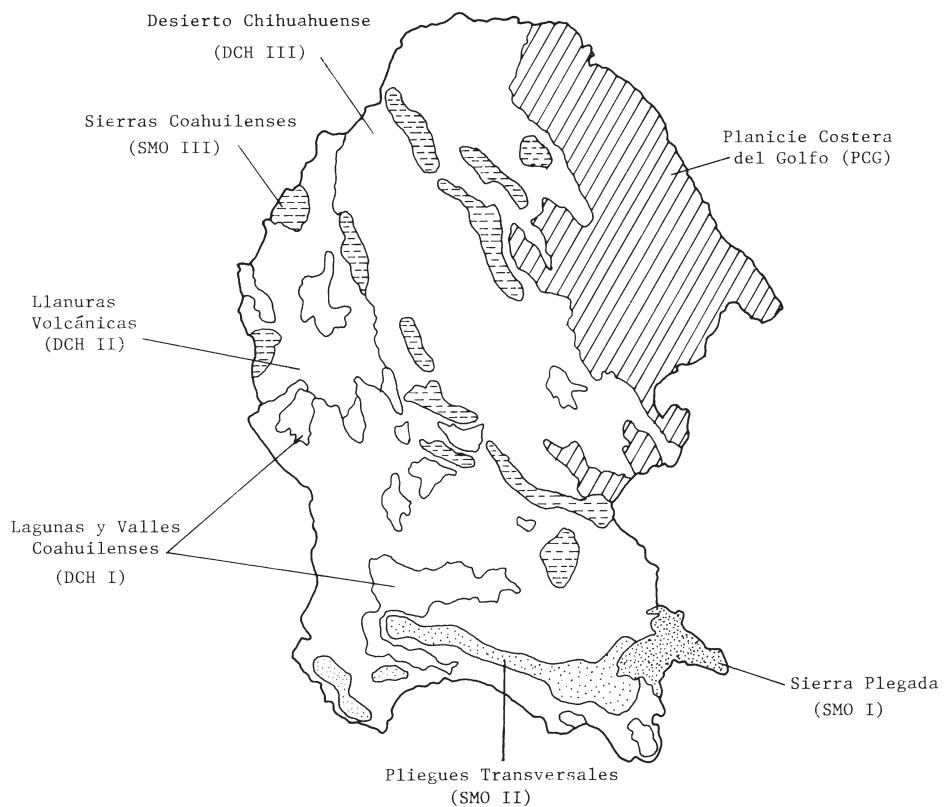


Fig. 1. Divisiones fisiográficas propuestas en este trabajo para el estado de Coahuila.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Coahuila la familia Asteraceae está representada por un total de 522 taxa específicos e infraespecíficos conocidos, repartidos en 11 tribus, 143 géneros, 490 especies y 32 taxa infraespecíficos, lo cual representa aproximadamente 10 % de la flora fanerogámica del estado. Del total encontrado, 106 taxa tienen su localidad tipo en Coahuila y 55 son endémicos al estado y áreas limítrofes (Cuadro 1).

Distribución general de las especies

Aproximadamente la mitad de las asteráceas presentes en Coahuila restringen su distribución a México (Cuadro 2), si se considera el criterio de Megaméjico I empleado por Rzedowski (1991a).

El área de distribución de muchas de estas especies se limita a la Sierra Madre Oriental. Turner y Nesom (1993) ubican como centro de diversidad de asteráceas, el centro de México y la Sierra Madre del Sur, con áreas de dispersión a través de las cordilleras montañosas. Si aceptamos esta teoría como correcta, sería la explicación a la abundancia de especies de asteráceas presentes en Coahuila, siendo la Sierra Madre Oriental la vía de diseminación.

En segundo lugar de importancia están las especies con distribución en Norteamérica (N de México, Estados Unidos de América y Canadá) que se localizan principalmente en planicies, llanuras y sierras del norte del estado. Muy posiblemente se



Fig. 2. Divisiones fisiográficas para el estado de Coahuila propuestas por Anónimo (1983).

dió una migración en ambos sentidos a través de las planicies y sierras en una dispersión desde el sur y centro de México hacia el norte del continente y luego a la inversa, hacia el norte y centro de México. Para las gramíneas (Valdés y Espinosa, 1987) las especies con distribución en Norteamérica alcanzan el mayor porcentaje de participación en el estado, indicando afinidades fuertes con las regiones norteñas del continente.

Cuadro 1. Representación de asteráceas conocidas de Coahuila.

Tribu	Género	spp.	var.	spp., var., Tipo*	spp., var., Endémicas
Anthemideae		4	6	-	-
Astereae		20	97	3 24	13
Cynareae		4	12	- 1	1
Eupatorieae		19	69	3 14	9
Heliantheae		57	167	15 26	16
Inuleae		4	14	- 1	-
Lactuceae		12	25	1 1	1
Mutisieae		4	13	- 1	-
Senecioneae		9	51	3 16	11
Tageteae		9	31	6 8	3
Vernonieae		1	5	1 1	1
Total		143	490	32 93	55

*especies y variedades con localidad tipo en el estado de Coahuila.

Las escasas especies con distribución hasta Sudamérica son de afinidad tropical, localizándose para Coahuila básicamente en la Planicie Costera del Golfo. No se conocen especies con ubicación disyunta entre Sudamérica y Coahuila, como en el caso de las gramíneas citadas por Valdés y Espinosa (1987). Esto evidencia que las asteráceas de Coahuila no se derivan directamente de las de Sudamérica, a pesar de que el origen ancestral de la familia se cree que ocurrió en la región montañosa del norte de Sudamérica (Bentham, 1873).

Cuadro 2. Patrones de distribución general de las especies de asteráceas de Coahuila.

Distribución	Porcentaje de spp.
México	47 %
Norteamérica	22 %
Desierto Chihuahuense	15 %
Endémicas	12 %
Norteamérica, Centroamérica y Suramérica	2 %
Cosmopolitas (malezas)	2 %

Las especies con distribución en la región del Desierto Chihuahuense (delimitación propuesta por Johnston, 1977), posiblemente se originaron de aquellas provenientes de las sierras madres que evolucionaron en el lugar hasta adaptarse a las condiciones del área. Rzedowski (1973) encuentra que la flora del Desierto Chihuahuense tiene mayor relación con la de las zonas áridas del centro de México e incluso con la de las zonas áridas argentinas que con las regiones secas del medio oeste de E. U. A. Las especies de asteráceas de la región del Desierto Chihuahuense con distribución en Coahuila tienen un patrón diferente, ya que presentan mayor relación con la flora de asteráceas de regiones de Norteamérica como se muestra más adelante en los análisis de distribución de las especies exclusivas.

Las especies con distribución cosmopolita tienen muy baja participación en la flora, la mayoría son de origen euroasiático (Rzedowski, 1978) y en las cuales el hombre ha intervenido en su distribución.

Relaciones geográficas con otras regiones de México y Estados Unidos

Los coeficientes de similitud según la fórmula de Jaccard, de la comparación entre la flora de asteráceas de Coahuila con otras localidades de México y los Estados Unidos se presentan en el Cuadro 3. El arreglo seguido de norte a sur es el siguiente: Utah (Welsh, 1983), Arizona (Kearney et al., 1973), Texas (Correll y Johnston, 1970), Durango (González et al., 1991), Querétaro (Argüelles et al., 1991), Valle de México (Rzedowski y Rzedowski, 1985), Nueva Galicia (McVaugh, 1984) y Península de Yucatán y Tabasco (Villaseñor, 1989).

Los coeficientes de similitud indican mayor relación entre el estado de Coahuila con los estados vecinos, como el de Texas, con el que comparte una porción fronteriza amplia. Localidades más alejadas tienen coeficientes más bajos. Es de suponer que existe una afinidad fuerte con otros estados vecinos como Nuevo León y San Luis Potosí, pero hasta no poder comparar los datos no se puede confirmar esta suposición.

Cuadro 3. Coeficientes de similitud entre las asteráceas de Coahuila y otras localidades de México y Estados Unidos.

	Especies totales	Especies en común	Coeficiente de similitud (%)
Coahuila	490		
Utah	613	62	6.0
Arizona	555	138	15.2
Texas	665	279	31.8
Durango	706	214	21.8
Querétaro	338	123	17.4
Valle de México	386	112	14.7
Nueva Galicia	750	125	11.2
Península de Yucatán y Tabasco	252	52	7.5

Los estados del suroeste de los Estados Unidos participan en una proporción semejante a los de otras regiones de México, lo cual hace evidente la relación de sus floras con las del estado de Coahuila.

Elementos de regiones tropicales (península de Yucatán y Tabasco) así como de regiones templado-frías (Utah), tienen una pobre representación.

Distribución de las asteráceas en Coahuila

Los datos de distribución de las asteráceas en Coahuila se presentan en el Cuadro 4, en el cual se ubican las especies exclusivas para cada región fisiográfica. Se consideran como tales a aquellas especies que están presentes sólo en un área, con distribución que usualmente se amplía fuera del estado. Las especies endémicas forman parte de las exclusivas por presentar distribución restringida a un área determinada.

Cuadro 4. Distribución de especies por área fisiográfica. PCG, Planicie Costera del Golfo. SMO I, Sierra Plegada. SMO II, Pliegue transversal Saltillo-Parras-Jimulco. SMO III, Sierras Coahuilenses. DCH I, Lagunas y Valles Coahuilenses. DCH II, Lanuras Volcánicas. DCH III, Desierto Chihuahuense.

Área fisiográfica	Especies totales	Especies exclusivas	%	Especies endémicas	%
PCG	82	56	68.3	0	0
SMO I	232	117	50.4	12	5.2
SMO II	95	12	12.6	5	5.3
SMO III	185	86	46.5	21	11.4
DCH I	35	21	60.0	16	45.7
DCH II	43	17	39.5	0	0
DCH III	83	32	38.6	8	8

La provincia de la Planicie Costera del Golfo (PCG) ocupa en Coahuila aproximadamente 19 % de la superficie del estado. Esta provincia presenta en la región poniente una zona de transición con el Desierto Chihuahuense. La vegetación dominada por el Matorral Tamaulipeco (Muller, 1947) es de tipo subtropical, con una flora de asteráceas media-baja y el porcentaje más alto de especies exclusivas distribuidas en este tipo de vegetación. Es la región con condiciones de mayor influencia tropical, mejor representadas en la porción sur de Tamaulipas. Las condiciones de humedad y altas temperaturas son encontradas por Rzedowski (1972) como de baja incidencia de asteráceas.

La provincia de la Sierra Madre Oriental (SMO) definida fisiográficamente por localizarse en las regiones montañosas, es la de mayor riqueza florística, así como con más especies exclusivas y endémicas. Muchas de las especies de esta provincia extienden su distribución al sector conocido como Trans-Pecos en Texas y a una parte de las Montañas Rocallosas. Sobresale entre las subprovincias la uno, que ocupa una porción

pequeña del estado pero presenta cifras altas en diversidad florística. En general las tres subprovincias están bien diferenciadas por las especies exclusivas que se distribuyen en ellas, aunque el SMO II presenta un porcentaje de especies exclusivas mucho más bajo que cualquier otra región del estado. Por otro lado, en la región dos, la sierra de Jimulco, localizada en el extremo poniente posee un gran número de especies compartidas con otras sierras del noreste de Durango, como lo indica Johnston (1977), y de especies con distribución en el noroeste de México. Una situación semejante se presenta en la región tres (SMO III) donde las sierras del norte del estado, principalmente sierra del Carmen y serranías del Burro, poseen especies con distribución en el sur de los Estados Unidos. Nesom (1993) registra patrones de distribución disyunta para tres especies de *Aster* de esta región. El estudio completo de la flora fanerogámica de estas sierras es necesario para establecer mejor sus relaciones fitogeográficas.

La provincia del Desierto Chihuahuense ocupa aproximadamente 70 % de la extensión en Coahuila, con una diversidad florística baja y distribución de especies principalmente en el norte-centro de México y suroeste de los Estados Unidos. Las regiones uno y tres están caracterizadas por sus especies exclusivas y endémicas; es de notar que la uno tiene un porcentaje de endemismos mucho más elevado que cualquier otra región. La dos, para asteráceas, presenta diferencias mínimas con la región tres.

Las especies exclusivas de Coahuila suman 341, lo cual constituye 65 % de la flora del estado. Estas incluyen a las endémicas y a las especies con distribución en el norte de México y regiones adyacentes de los Estados Unidos, las cuales pueden ser consideradas como componentes regionales de la flora. Después del componente regional están las especies exclusivas que extienden su distribución hasta el centro de México y posteriormente las que se distribuyen desde el norte y centro de los Estados Unidos hasta el norte de México. Las restantes lo forman especies con distribución amplia en el continente o cosmopolitas.

Análisis de la distribución de asteráceas en Coahuila

La distribución de géneros (141) y especies (487), excluyendo las cultivadas, se analizaron a través del programa NTSYS-pc, para medir el grado de similitud entre las áreas. El coeficiente de similitud empleado es el de Jaccard para análisis biogeográficos, como se muestra en la figura 3 para el caso de géneros y la figura 4 para especies.

La formación de tres grupos en los fenogramas, correspondientes a cada provincia fisiográfica es lo esperado. Sin embargo, para el caso de las asteráceas, las áreas fisiográficas muestran índices de similitud bajos, muy por debajo del 66.6 % propuesto por Sánchez y López (1988) como valor crítico de separación para floras y faunas, por lo que florísticamente son diferentes. El análisis de los resultados muestra las siguientes variaciones:

La provincia de la Planicie Costera del Golfo (PCG) en el análisis de similitud con las otras áreas del estado se conserva siempre como una unidad definida. Las relaciones más cercanas las presenta con el Desierto Chihuahuense (DCH III) como se muestra en los cuadros 5 y 6. Una situación semejante se presenta en el análisis de similitud de gramíneas realizado por Valdés y Espinosa (1987). La asociación entre PCG y DCH en general se debe al carácter xerófilo de su vegetación (Matorral Tamaulipeco y Matorral Desértico), por lo tanto, comparten cierta similitud tanto climática como florística.

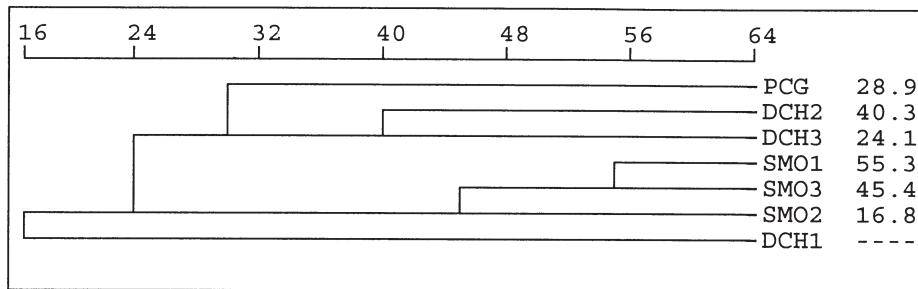


Fig. 3. Fenograma que muestra el grado de semejanza entre las subprovincias de Coahuila con base en los géneros de asteráceas, usando el coeficiente de Jaccard.

La provincia de la Sierra Madre Oriental (SMO) tiene en los fenogramas siempre agrupadas sus subprovincias. Las áreas SMO I y SMO III con la mayor riqueza florística, muestran el índice de similitud más alto.

La provincia del Desierto Chihuahuense no siempre se presenta con sus subprovincias formando un solo grupo. Lo más sobresaliente es el área DCH I formada por valles y lagunas con características edáficas diferentes, la cual se separa del resto de las áreas del Desierto Chihuahuense en el fenograma para géneros. La mayoría de los géneros son de distribución restringida, particularmente tolerantes a las condiciones de los suelos salinos. Esta área, con una riqueza florística muy baja pero muy característica, se separa de los otros grupos en el fenograma. Para especies, el DCH I está relacionado con el DCH III. Esto se puede explicar por la localización en el área tres, de manchones relativamente pequeños de la región uno, lo que implica que muchas especies de las dos áreas se infiltran en las regiones vecinas, dando lugar a un mayor número de especies compartidas.

Cuadro 5. Géneros de asteráceas compartidos entre las diferentes subprovincias de Coahuila.

	PCG	SMO I	SMO II	SMO III	DCH I	DCH II	DCH III
PCG	53						
SMO I	27	83					
SMO II	18	43	48				
SMO III	29	57	37	77			
DCH I	11	11	13	10	23		
DCH II	15	15	16	16	7	32	
DCH III	27	27	23	27	14	23	48

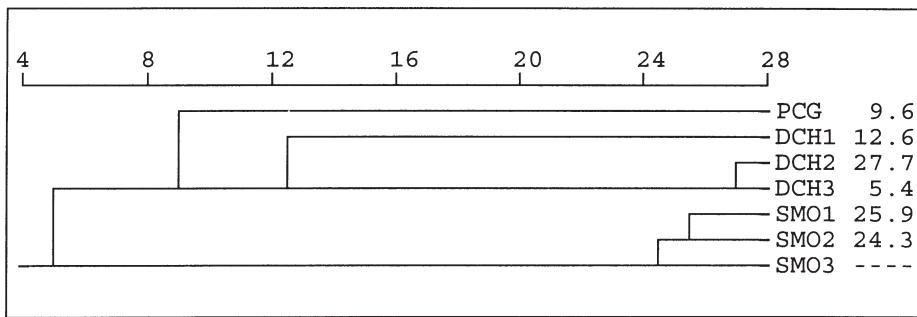


Fig. 4. Fenograma que muestra el grado de semejanza entre las subprovincias de Coahuila con base en las especies de asteráceas, usando el coeficiente de Jaccard.

Las áreas del Desierto Chihuahuense tienen diferente grado de relación. El DCH II, un área pequeña con diversidad florística baja, comparte la mayoría de los géneros y especies con el DCH III, de mayores dimensiones y riqueza florística, lo que las presenta como fuertemente relacionadas por altos índices de similitud.

Cuadro 6. Especies de asteráceas compartidas entre las diferentes subprovincias de Coahuila.

	PCG	SMO I	SMO II	SMO III	DCH I	DCH II	DCH III
PCG	77						
SMO I	16	227					
SMO II	12	65	89				
SMO III	19	85	53	192			
DCH I	8	5	5	7	34		
DCH II	11	9	9	10	9	45	
DCH III	16	14	11	18	13	28	84

Endemismo

De las asteráceas de Coahuila, 12 % de las especies son endémicas y dos géneros, *Marshalljohnstonia* y *Plateilema*, restringen su distribución al estado. Para este caso particular de endemismos, estamos considerando una extensión de unos 50 kilómetros mas allá de los límites del estado, en un concepto de Megacoahuila, donde se incluye a especies que extienden su distribución a zonas limítrofes. El mayor número de endemismos se localiza en las Sierras Coahuilenses, la Sierra Plegada y las Lagunas y

Valles Coahuilenses; siendo por mucho el porcentaje de endemismos más alto en la última (Cuadro 4). Esta distribución coincide con lo mencionado por Villaseñor (1991) para las *Heliantheae* endémicas para Coahuila. Valdés y Espinosa (1987) encuentran un centro de endemismo para gramíneas en los pliegues Saltillo-Parras y Sierras Transversales y otro en la subprovincia de la Sierra de la Paila, lo cual muestra preferencia de este grupo por áreas fisiográficas diferentes.

El aislamiento en la evolución de las especies es propiciado por las sierras aisladas de Coahuila y las cuencas endorreicas del centro del estado, contribuyendo así a la distribución restringida de las especies. Rzedowski (1962, 1991b) encuentra que la presencia de endemismos en la flora mexicana implica un largo periodo de evolución y establece una correlación entre la abundancia de ellos y el clima árido y el templado-semihúmedo; contrariamente, el mismo autor hace notar su escasez en climas cálido-húmedos. La PCG, de reciente formación y con influencia de clima tropical, carece de endemismos en la región correspondiente a Coahuila.

Los endemismos de la Sierra Madre Oriental son resultado del aislamiento ecológico, como lo mencionan Rzedowski (1991b), y Turner y Powell (1979) para la flora gipsófila y halófila del norte de México.

CONCLUSIONES

En el estado de Coahuila se pueden reconocer tres grandes áreas de distribución, diferenciadas por sus características fisiográficas: 1, la región árida del Desierto Chihuahuense; 2, la región montañosa templada de la Sierra Madre Oriental; 3, una región semi-tropical en la Planicie Costera del Golfo.

La variación fisiográfica es una causante importante de la riqueza florística del área. La flora de asteráceas en Coahuila está dominada por elementos con distribución regional con influencia secundaria de elementos del centro de México y de Estados Unidos.

La proporción del elemento endémico es alta, localizándose principalmente en las porciones montañosas y en las regiones áridas del estado. La presencia de endemismos indica la edad relativa y el grado de aislamiento de las regiones fisiográficas.

Todas las áreas presentan grado de disimilitud alto, menor al valor crítico de asociación florística. El área de las Lagunas y Valles Coahuilenses (DCH I) se caracteriza por sus especies exclusivas y endémicas, en cambio, las otras dos regiones, DCH II y DCH III, de la provincia del Desierto Chihuahuense, son más similares entre sí.

LITERATURA CITADA

- Aguirre, J. R. 1989. Estudio fitogeográfico de la cordillera Bética, basado en sus endemismos. Conceptos fitogeográficos. Universidad de Córdoba. Córdoba, España. 286 pp.
- Argüelles, E., R. Fernández y S. Zamudio. 1991. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Listado florístico preliminar del estado de Querétaro. Fascículo complementario II. Instituto de Ecología A. C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro Michoacán. 156 pp.
- Anónimo. 1983. Síntesis geográfica de Coahuila. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F. 163 pp.

- Bentham, G. 1873. Classification, history and geographical distribution of Compositae. J. Linnean Soc. 13: 335-577.
- Cabrera, L. y J. L. Villaseñor. 1987. Revisión bibliográfica sobre el conocimiento de la familia Compositae en México. Biotica 12(2): 131-147.
- Correll, D. S. y M. C. Johnston. 1970. Manual of the vascular plants of Texas. Texas Research Foundation. Renner, Texas. 1881 pp.
- González, M., S. González y Y. Herrera. 1991. Listados florísticos de México. IX. Flora de Durango. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 130 pp.
- Johnston, M. C. 1977. Brief resume of botanical, including vegetational features of the Chihuahuan Desert Region with special emphasis on their uniqueness. In: Wauer, R. H. y D. H. Riskind (eds.). Transactions of the Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region, U. S. and México. U.S.D.I., National Park Service, Proceed. & Trans. Series. Washington, D. C. pp. 335-359.
- Kearney, T. H., R. H. Peebles y S. F. Blake. 1973. Arizona Flora. Univ. of California Press. 1085 pp.
- McVaugh, R. 1984. Flora Novo-Galicianana. Compositae. The University of Michigan Press, Ann Arbor. Vol. 12. 1157 pp.
- Muller, C. H. 1947. Vegetation and climate of Coahuila, México. Madroño 9: 33-57.
- Nesom, G. L. 1993. Three species of *Aster* (Asteraceae: Astereae) disjunct in northern Coahuila, México. Phytologia 74: 296-304.
- Pinkava, D. J. 1984. Vegetation and flora of the Bolson of Cuatro Ciéregos Region, Coah. Mex. IV. Summary, endemism and corrected catalogue. J. Arizona-Nevada Academy of Sciences 19(1): 24-47.
- Rohlf, F. J. 1988. NTSYS-pc, Numerical taxonomy and multivariate analysis system Version 1.4. Exeter Publishing, LTD. Nueva York. 177 pp.
- Rzedowski, J. 1962. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México. I. Algunas consideraciones acerca del elemento endémico de la flora mexicana. Bol. Soc. Bot. Mex. 27: 52-65.
- Rzedowski, J. 1972. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México. III. Algunas tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las Compositae mexicanas. Ciencia, Mex. 27(4-5): 123-132.
- Rzedowski, J. 1973. Geographical relationships of the flora of Mexican dry regions. In: Graham, A. (ed.). Vegetation and vegetational history of northern Latin America. Elsevier. Amsterdam. pp. 61-71.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.
- Rzedowski, J. 1991a. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Bot. Mex. 14: 3-22.
- Rzedowski, J. 1991b. El endemismo de la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. Acta Bot. Mex. 15: 47-64.
- Rzedowski, J. y G. C. de Rzedowski. 1985. Flora fanerogámica del Valle de México. Compositae. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional e Instituto de Ecología. México, D.F. Vol 2. pp. 429-641.
- Sánchez, O. y G. López. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. Folia Entomológica Mexicana 75: 119-641.
- Sokal, R. R. y P. H. A. Sneath. 1983. Principles of numerical taxonomy. 2nd. ed. Freeman Co. San Francisco. 573 pp.
- Turner, B. L. y A. M. Powell. 1979. Deserts, gypsum and endemism. In: Goodin, J. R. y D. K. Nortington. (eds.). Arid Land Plant resources. International Center for Arid and Semi-Arid Land Studies, Texas Tech University, Lubbock, Texas. pp. 96-116.
- Turner, B. L. y G. L. Nesom. 1993. Biogeography, diversity and endangered or threatened status of Mexican Asteraceae. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Biological diversity of Mexico: origins and distribution. Oxford Univ. Press. Nueva York. pp. 559-575.

- Valdés, J. y J. Espinosa A. 1987. Corología de las gramíneas de Coahuila, México. *Agraria* 3(2): 109-136.
- Vásquez, R., J. A. Villarreal y J. Valdés. 1989. Las plantas de pastizales del rancho experimental ganadero Los Angeles, Mpio. Saltillo Coah., México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Folleto de divulgación 2(8): 1-20.
- Vásquez, R., J. A. Villarreal y J. Valdés. 1991. Las plantas de pastizales del rancho experimental ganadero La Rueda, Mpio. Ocampo, Coah., México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Folleto de divulgación 2(11): 1-20.
- Villarreal Q., J. A. 1987. Asteraceae de Coahuila. X Congreso Mexicano de Botánica. Resumen. Guadalajara Jalisco. No. 612.
- Villarreal Q., J. A. 1994. Flora vascular de la Sierra de la Paila, Coahuila, México. *Sida* 16(1): 109-138
- Villaseñor, Q., J. A. 1994. Flora Vascular de la Sierra de la Paila, Coahuila, México. *Sida*. 16(1): 109-138.
- Villaseñor, J. L. 1989. Manual para la identificación de las Compositae de la Península de Yucatán y Tabasco. Rancho Santa Ana Botanic Garden. Technical Report 4: 1-122.
- Villaseñor, J. L. 1991. Las Heliantheae endémicas a México: una guía hacia la conservación. *Acta Bot. Mex.* 15: 29-46.
- Villaseñor, J. L. 1992. La familia Asteraceae en México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. esp.* pp. 103-110.
- Welsh, S. L. 1983. Utah flora: Compositae (Asteraceae). *Great Basin Naturalist* 43(2): 179-357.