



Polibotanica

ISSN: 1405-2768

rfernand@ipn.mx

Departamento de Botánica

México

Encina Domínguez, Juan Antonio; Villarreal Quintanilla, José Ángel
Distribución y aspectos ecológicos del género *Quercus* (Fagaceae), en el estado de Coahuila, México
Polibotanica, núm. 13, junio, 2002, pp. 1-23
Departamento de Botánica
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62101301>

- [Cómo citar el artículo](#)
- [Número completo](#)
- [Más información del artículo](#)
- [Página de la revista en redalyc.org](#)

**DISTRIBUCIÓN Y ASPECTOS ECOLÓGICOS DEL GÉNERO *QUERCUS*
(FAGACEAE), EN EL ESTADO DE COAHUILA, MÉXICO**

**Juan Antonio Encina Domínguez
José Ángel Villarreal Quintanilla**

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

RESUMEN

La flora de encinos en Coahuila está compuesta por 31 taxa, de los cuales 20 especies, incluyendo tres variedades, son encinos blancos (sección *Quercus*) y 10 especies son encinos rojos (sección *Lobatae*). Los encinos con más amplia distribución en el estado son *Quercus pringlei*, *Q. intricata*, *Q. laceyi*, *Q. invaginata* y *Q. gravesii*. El concepto de endemismo es aplicado a las especies que presentan una distribución restringida al estado, incluyendo a veces áreas adyacentes de otros estados. Como especies endémicas se encuentran *Q. carmenensis*, *Q. coahuilensis*, *Q. gravesii*, *Q. hintoniorum*, *Q. saltillensis* y *Q. invaginata*. La más alta diversidad de especies se presenta en el bosque de encino, en el bosque de pino-encino y matorral submontano. En general, las especies se distribuyen en un intervalo altitudinal entre 1,500 a 2,700 m.

Los encinos blancos crecen desde laderas bajas de macizos montañosos o colinas en zonas semiáridas hasta en los márgenes de arroyos en cañones con bosques húmedos, mientras los encinos rojos prefieren sitios húmedos, siendo frecuentes en el fondo de cañones o

laderas medias y altas con áreas boscosas de clima templado-subhúmedo.

El mayor número de especies se presenta en las sierras del noroeste y sureste, donde la Sierra del Carmen es el macizo montañoso con más riqueza de encinos, contando con 16 especies. En el estado confluyen especies de la Sierra Madre Oriental por el sureste de Coahuila y especies propias de la Sierra Madre Occidental y de las montañas de Trans-Pecos en el estado de Texas por el noroeste.

Las relaciones florísticas para las localidades donde se encuentran los encinos se analizaron mediante el índice de similitud de Jaccard, encontrándose que las sierras del centro están más relacionadas con las del noroeste del estado, mientras que las del sureste forman un grupo independiente. En la Planicie Costera del Golfo se observan los niveles de similitud más bajos, lo que indica una escasa relación con los grupos de sierras. Se discuten los patrones de distribución para las especies.

Palabras clave: *Quercus*, distribución, Coahuila, aspectos ecológicos.

ABSTRACT

The oak flora of the state of Coahuila is composed by 31 taxa, from which 20 species, including three varieties, are white oaks (section *Quercus*) and 10 species are red oaks (section *Lobatae*). The oak species more widely distributed are *Quercus pringlei*, *Q. intricata*, *Q. laceyi*, *Q. invaginata* and *Q. gravesii*. The endemism concept is applied to indigenous species with distribution limited to the state including areas of bordering states. The endemic species are *Quercus carmenensis*, *Q. coahuilensis*, *Q. gravesii*, *Q. hintoniorum*, *Q. invaginata* and *Q. saltillensis*. The highest diversity is found in the oak forest followed by the pine-oak forest and lastly by the submontane shrubland. In general terms, most of the species are distributed in an altitudinal range of 1,500-2,700 m.

The white oaks grow in mountain slopes, hills of semiarid areas and borders of streams in forest canyons. The red oaks prefer humid areas, frequently at the bottom of canyons and slopes of temperate-subhumid forests.

Most of the species were found in the northwest mountains and the southeastern portions of the state, from which Sierra del Carmen is the mountain with the richest oak flora (16 species). The state of Coahuila has species from the Sierra Madre Oriental in the southeastern and from the U.S.A. and Sierra Madre Occidental in the northwestern portions.

The sites with oaks were analyzed through the similarity coefficient of Jaccard. The mountains from the central part of the state

are more related with the northwestern mountains. The Planicie Costera del Golfo showed the lowest levels of similarity, with limited relation with the other groups of mountains. The species distribution of patterns are discussed

Key words: *Quercus*, distribution, Coahuila, ecological aspects.

INTRODUCCIÓN

Los encinos o robles pertenecen al género *Quercus*, el cual presenta el mayor número de especies dentro de la familia Fagaceae y es uno de los grupos de plantas leñosas más importantes del hemisferio norte (Kaul, 1985). De acuerdo con Nixon (1993a), en México existen de 135 a 150 especies, distribuidas principalmente en las zonas montañosas, considerándose las montañas del centro y el este del país centros de diversidad del género.

Los encinares o bosques de encino son comunidades vegetales muy características de México, el 95 por ciento de ellos se distribuyen entre los 1,200 y 2,800 m, presentándose en toda la República Mexicana, excepto en la península de Yucatán (Rzedowski, 1978).

El género *Quercus* presenta un rango ecológico amplio, además de ser taxonómica y fisonómicamente muy diverso, con distribución extensa en los principales tipos de vegetación de climas templados y subtropicales del hemisferio boreal. En áreas mésicas se asocia generalmente con especies del género *Pinus*, siendo ambos los componentes principales en estas comunidades vegetales, sin embargo, en ocasiones el

género *Quercus* puede llegar a ser el elemento dominante y formar encinares puros.

Los encinos se presentan desde zonas con climas xéricos siendo su hábito de crecimiento usualmente arbustivo, formando matorrales densos, hasta regiones con condiciones méxicas, donde se desarrollan en forma arbórea, originando así comunidades boscosas.

El estado de Coahuila se ubica en el norte de la República Mexicana, presenta en su mayoría montañas aisladas como parte de las últimas estribaciones de la Sierra Madre Oriental hacia el norte. Los climas semiáridos caracterizan a su territorio, sin embargo, hacia las zonas montañosas domina un clima templado-subhúmedo, donde el género *Quercus* se encuentra bien representado.

Para el manejo de los recursos naturales es importante conocer aspectos básicos de la taxonomía y ecología de las especies de su interés, como un fundamento para realizar el manejo adecuado, conservación y aprovechamiento racional de las especies. El presente estudio plantea como objetivo general determinar la distribución y aspectos ecológicos básicos relacionados con el género *Quercus* en Coahuila.

MATERIAL Y MÉTODOS

La realización del presente trabajo está basada en la recopilación de información de estudios donde se menciona la presencia de encinos en Coahuila y en la revisión de las colecciones de encinos presentes en los herbarios ANSM y MEXU. Entre los trabajos revisados sobre

florística del área de estudio están los siguientes: Muller (1937, 1940, en prensa), Banda (1974), Marroquín (1976), Martínez (1981), Zavala (1989), González (1992, 1993), Nixon y Muller (1992, 1993), Hinton (1995).

De los ejemplares de herbario se revisó la taxonomía y además se tomó la información de las localidades de colecta, así como datos ecológicos. Se realizó una revisión de la nomenclatura del género, relacionada con la clasificación de las especies. Con base en tratamientos taxonómicos y florísticos, así como de ejemplares disponibles en herbario se elaboró una lista florística preliminar del género *Quercus* en Coahuila; la depuración de sinónimos consideró solamente a los nombres más empleados en trabajos recientes.

Las áreas montañosas del estado se ubicaron en un mapa tomado de SPP (1983). Se nombraron los macizos montañosos más importantes y las localidades o serranías de menor tamaño se agruparon basándose en la homogeneidad fisiográfica y florística. Se realizaron recorridos a través de los macizos montañosos dentro del estado, verificando datos y realizando muestreos en las sierras menos exploradas botánicamente. Para el trabajo de campo se dividió el estado de Coahuila en macizos montañosos correspondiendo éstas a las unidades de muestreo.

Se efectuaron recorridos de campo para efectuar colectas en las localidades donde se reportaron a los encinos, tratando de muestrear la mayor parte de los macizos montañosos del estado. El esquema de muestreo utilizado fue selectivo, con colectas de muestras a lo

largo de los recorridos de campo, anotación de las características vegetativas y reproductivas de las especies y una caracterización ecológica del hábitat.

La colecta del material consistió de 4-5 muestras botánicas por población. Se tomaron datos de las siguientes características vegetativas y reproductivas: El hábito de crecimiento de la especie, la periodicidad en la formación del fruto, la duración de las hojas, aspecto y color de la corteza, así como el estado fenológico en que se encontró a las especies al momento de la colecta.

Se determinaron los siguientes datos ecológicos que caracterizan el hábitat: altitud, exposición y posición topográfica, características edáficas, de la vegetación asociada se consideró el tipo de comunidad y las principales especies dominantes alrededor de la población de referencia.

Las localidades de colecta fueron ubicadas mediante la determinación de la latitud y la longitud en cartas topográficas. Se registró la ubicación municipal, fecha y el número de colecta de cada ejemplar. Las muestras fueron prensadas y posteriormente herborizadas en el herbario ANSM.

Las especies se determinaron mediante el uso de claves artificiales, o bien por comparación con especímenes de herbario. Duplicados de los ejemplares colectados están depositados en el herbario de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Los datos recabados durante el trabajo de campo, se concentraron en una base de datos. Con la información sobre las localidades y las especies, se elaboró una matriz de doble entrada donde se

compararon las especies por localidad. Se aplicó el Índice de Similitud de Jaccard, en el programa de computación NTSYS-pc elaborado por Rohlf (1988).

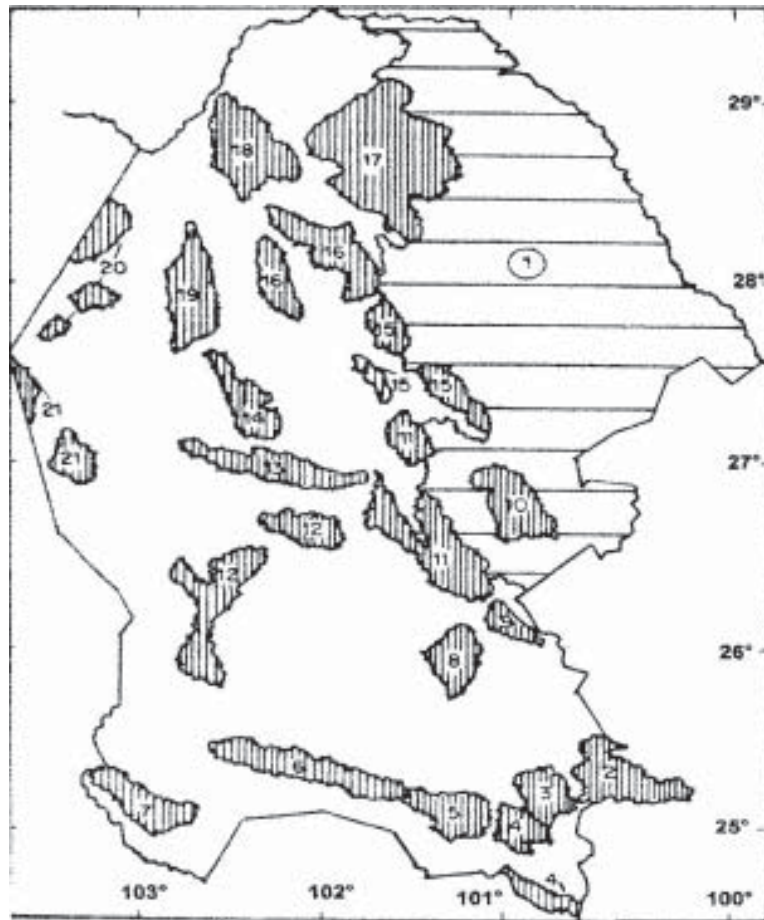
La información sobre las especies asociadas, comunidad vegetal, variación altitudinal, así como otros datos del hábitat de la especie, sirvieron para hacer una caracterización general de la ecología para cada especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Localidades donde se distribuye el género *Quercus* en Coahuila

Se definieron 20 macizos montañosos como áreas de distribución del género *Quercus* en Coahuila, ubicados en dos de las provincias fisiográficas reconocidas por SPP (1983), para el estado. En localidades al noreste del estado ubicadas en la provincia de la Planicie Costera del Golfo una especie extiende su distribución especialmente en sitios húmedos (figura 1 y cuadro 1).

Los macizos montañosos donde tienen su distribución los encinos en Coahuila, son caracterizados por una fisiografía irregular. Las montañas son parte de la Sierra Madre Oriental en su prolongación interrumpida hacia el norte a través del estado, la mayoría están aisladas y formadas generalmente por rocas calizas. La Sierra del Carmen y la de la Madera son las más extensas, forman complejos montañosos de topografía accidentada y crestas elevadas que presentan una mayor diversidad de hábitats propicios para el desarrollo de un mayor número de especies. Las sierras con bajas elevaciones, caracterizadas generalmente por una fisonomía



- | | | |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. Planicie Costera del Golfo | 8. Sierra de la Paila | 15. Sierra Santa Rosa |
| 2. Sierra de Arteaga | 9. Sierra de la Gavia | 16. Sierra la Encantada |
| 3. Sierra de Zapalinamé | 10. Sierra de la Gloria | 17. Sierra del Burro |
| 4. Sierra de Carneros | 11. Sierra de San Marcos | 18. Sierra del Carmen |
| 5. Sierra de la Concordia | 12. Sierra de la Fragua | 19. Sierra del Pino |
| 6. Sierra de Parras | 13. Sierra de la Madera | 20. Sierra Cruces |
| 7. Sierra de Jimulco | 14. Sierra del Fuste | 21. Sierra Mojada |

Figura 1. Localidades del estado de Coahuila donde se distribuye el género *Quercus*.

Cuadro 1. Localidades donde se distribuye el género *Quercus*, ubicadas en provincias y subprovincias fisiográficas para Coahuila (tomado de SPP, 1983)

PROVINCIAS	SUBPROVINCIAS
1. Planicie Costera del Golfo	No se divide en subprovincias, sin embargo, para los fines de este estudio se consideraron los valles y planicies.
2. Provincia de la Sierra Madre Oriental	<p>Subprovincia de la Sierra Plegada Incluye las sierras de Arteaga y Zapalinamé.</p> <p>Subprovincia del pliegue transversal Saltillo-Parras-Jimulco Incluye las Sierras de Carneros, de la Concordia, de Parras y de Jimulco.</p> <p>Subprovincia de las sierras coahuilenses Sierra de la Paila, de la Gavia, de la Gloria, de San Marcos, de la Fragua, de la Madera, del Fuste, Santa Rosa, de la Encantada, serranías del Burro, del Carmen, del Pino, Cruces y Sierra Mojada.</p>

de matorrales desérticos, presentan un menor número de especies. Las escasas precipitaciones y la inexistencia de cañones protegidos en estas localidades, son la causa de una disminución en el número de especies. La Planicie Costera del Golfo, al noreste del estado con topografía que va desde los 300 a los 900 m de altitud, presenta hábitats donde solamente una especie de *Quercus* se presenta.

El género *Quercus* en Coahuila

Se reconocen 31 taxa de encinos para el estado de Coahuila. De éstos, 20 especies y una variedad que representan un 67 por ciento pertenecen a la sección *Quercus* (encinos

blancos) y 10 especies representan un 33 por ciento pertenecen a la sección *Lobatae* (encinos rojos), siguiendo la nomenclatura de Nixon (1993b). El predominio de especies de encinos blancos se atribuye a las características ecológicas que dominan en el estado de Coahuila, donde en general los bosques se ubican en climas templado-secos, siendo hábitats propicios para el desarrollo de la sección *Quercus*.

En general los encinos de la sección *Lobatae* son comunes en los bosques de encino y de pino-encino, con escasos representantes en ecosistemas de zonas semiáridas, mientras que la sección *Quercus* es abundante en las

comunidades de bosques de encino, de pino-encino y son frecuentes en el matorral submontano, así como en la transición con otros matorrales de áreas más secas. A continuación se presenta el listado de la flora de encinos en Coahuila, los cuales son agrupados en secciones:

Sección **LOBATAE (ERYTHROBALANUS)**

1. *Quercus coahuilensis* Nix. & C.H. Mull.
2. *Quercus emoryi* Torr.
3. *Quercus fulva* Liebm.
4. *Quercus gravesii* Sudw.
5. *Quercus hintoniorum* Nix. & C.H. Mull.
6. *Quercus hypoleucoides* A. Camus
7. *Quercus hypoxantha* Trel.
8. *Quercus mexicana* Humb. & Bonpl.
9. *Quercus saltillensis* Trel.
10. *Quercus sideroxyla* Humb. & Bonpl.

Sección **QUERCUS (LEPIDOBALANUS)**

1. *Quercus arizonica* Sarg.
2. *Quercus carmenensis* C.H. Mull.
3. *Quercus fusiformis* Small
4. *Quercus gambelii* Nutt.
5. *Quercus grisea* Liebm.
6. *Quercus greggii* (A. DC.) Trel.
7. *Quercus intricata* Trel.
8. *Quercus invaginata* Trel.
9. *Quercus laceyi* Small
10. *Quercus laeta* Liebm.
11. *Quercus mohriana* Buckl.
12. *Quercus muehlenbergii* Engelm.
13. *Quercus oblongifolia* Torr.
14. *Quercus potosina* Trel.
15. *Quercus pringlei* V. Seem.
- 16a. *Quercus pungens* Liebm. var. *pungens*
- 16b. *Quercus pungens* Liebm. var. *vaseyana* (Buckl.) C.H. Mull.

17. *Quercus rugosa* Neé
18. *Quercus sinuata* Walt. var. *breviloba* C.H. Mull.
19. *Quercus striatula* Trel.
20. *Quercus tuberculata* Liebm.

Cuatro especies son registros recientes para Coahuila: *Quercus potosina*, *Q. tuberculata*, *Q. sideroxyla* y *Q. fulva*, las tres primeras son registradas por Muller (en prensa) y *Q. fulva*, que se reporta en este trabajo. Las poblaciones de estas especies son generalmente escasas, con una distribución restringida en el área del estado.

Quercus cordifolia Trel. citada por Valdez y Aguilar (1983) y *Q. undulata* Torr. por Zavala (1989), son reportadas para Coahuila. La primera es el nombre dado a ejemplares de *Q. potosina*, *Q. grisea* y *Q. striatula* colectados en el sureste del estado y la segunda corresponde a *Q. carmenensis*, especie endémica para Coahuila y considerada por Muller (1937) como parte del complejo *Q. undulata*.

Distribución del género *Quercus* en Coahuila

De las 30 especies presentes en el estado de Coahuila, 15 son endémicas a México, una se distribuye hasta Guatemala, 11 se presentan principalmente en la República Mexicana extendiéndose hasta el suroeste de los Estados Unidos de América y tres especies tienen mayor distribución en los Estados Unidos, encontrándose poblaciones sólo en algunas localidades del norte de México. La distribución general de las especies presentes en Coahuila se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Distribución general de las especies de encino presentes en Coahuila.

DISTRIBUCIÓN	ESPECIES
1. Endémicas a México.	<i>Quercus carmenensis</i> , <i>Q. Fulva</i> , <i>Q. Coahuilensis</i> , <i>Q. Greggii</i> , <i>Q. Hintoniorum</i> , <i>Q. Laeta</i> , <i>Q. Hypoxantha</i> , <i>Q. Invaginata</i> , <i>Q. Mexicana</i> , <i>Q. Potosina</i> , <i>Q. Pringlei</i> , <i>Q. Saltillensis</i> , <i>Q. Sideroxyla</i> , <i>Q. Striatula</i> y <i>Q. Tuberculata</i> .
2. Distribución hasta Guatemala.	<i>Quercus rugosa</i> .
3. Presentes en México y áreas adyacentes con los Estados Unidos.	<i>Quercus arizonica</i> , <i>Q. emoryi</i> , <i>Q. fusiformis</i> , <i>Q. gravesii</i> , <i>Q. grisea</i> , <i>Q. hypoleucooides</i> , <i>Q. intricata</i> , <i>Q. laceyi</i> , <i>Q. mohriana</i> , <i>Q. oblongifolia</i> , <i>Q. pungens</i> .
4. Abundantes en los Estados Unidos y poblaciones aisladas en el norte de México.	<i>Q. gambelii</i> , <i>Q. sinuata</i> var. <i>breviloba</i> , <i>Q. muehlenbergii</i> .

De las 30 especies registradas, 24 son reportadas para la región del desierto chihuahuense por Muller (en prensa), donde cita 40 especies de los cuales 11 son encinos de la sección *Lobatae*, uno es encino de la sección *Protobalanus* y 28 pertenecen a la sección *Quercus*; según Nixon (1993a) de esta última sección (encinos blancos), 11 corresponden a la subsección *Glaucoideae* y uno a la subsección *Virentes*.

De los 31 taxa reportados para Coahuila, ocho presentan sus mayores poblaciones en la Sierra Madre Oriental, particularmente en la subprovincia de la Sierra Plegada, mientras que 23 especies son endémicas o bien extienden su distribución a las sierras de Coahuila, que

se ubican en la región del desierto chihuahuense, y una en la Planicie Costera del Golfo. Por lo anterior, en Coahuila el mayor número de especies se presenta en serranías del desierto chihuahuense, lo cual obedece a que gran parte del territorio de Coahuila se localiza dentro de esta región fisiográfica.

La variación fisiográfica y la presencia de una serie de sierras aisladas en Coahuila es la razón por la cual el número de encinos es relativamente alto. Lo anterior concuerda con lo expresado por Axelrod (1983) "el género *Quercus*, presentó en el pasado una rápida especiación especialmente en regiones de gran diversidad topográfica".

En el Anexo 1, se observa que las especies mejor distribuidas, presentes en 10 ó más localidades son *Quercus intricata* y *Q. pringlei*, las cuales se encuentran en la mayoría de las sierras del noroeste, centro-oeste y sur del estado, mientras que *Q. invaginata*, *Q. laceyi* y *Q. gravesii*, presentan una distribución en las sierras del centro y noroeste. Estas especies son las que tienen un mayor rango de tolerancia y mejor adaptación a las condiciones ecológicas del territorio coahuilense. Las dos primeras se encuentran especialmente concentradas en zonas montañosas donde se presentan climas de afinidad xérica, mientras que las otras especies son comunes en los bosques de encino con condiciones más méxicas.

Para el concepto de endemismo se aplicó el criterio de Megacoahuila empleado por Villarreal *et al.* (1996), que extiende los límites del estado de Coahuila aproximadamente 50 km hacia los estados vecinos, además de considerar que las poblaciones de tales especies se concentren en el territorio coahuilense. De acuerdo con esto, se considera como especies endémicas a *Quercus carmenensis*, *Q. coahuilensis*, *Q. gravesii*, *Q. hintoniorum*, *Q. invaginata* y *Q. saltillensis*.

El aislamiento ecológico es el principal factor de explicación de endemismos en dos especies: *Q. hintoniorum*, con distribución restringida a localidades del bosque de pino-encino y de Oyamel, en las partes altas de la Sierra Madre Oriental en las colindancias entre Coahuila y Nuevo León y *Q. carmenensis* localizado en la Sierra del Carmen, en cañones con bosque de encino en altitudes entre 2,500 y 2,700 m. Por otro lado, *Q. gravesii*, *Q. invaginata*, *Q.*

coahuilensis y *Q. saltillensis*, también endémicas para el área, presentan distribución discontinua en varias localidades dentro de Coahuila, lo cual implica que su distribución debió ser más amplia en épocas pasadas.

En general, la mayoría de las sierras presentan en promedio entre seis y ocho especies. El mayor número (10 a 16 especies), se localiza en las sierras del Carmen, de la Madera, de Zapalinamé y de Arteaga; el menor número de especies (tres a cuatro), está en las sierras de Cameros y Mojada. El único encino presente en la provincia fisiográfica de la Planicie Costera al noreste de Coahuila es *Quercus fusiformis*.

Quercus sideroxyla concentra sus poblaciones en la Sierra Madre Occidental, principalmente en los estados de Durango, Chihuahua y Jalisco (McVaugh, 1974). Posiblemente en otras épocas cuando dominaban climas templados, extendió su distribución hasta la Sierra Madre Oriental, donde actualmente quedan poblaciones relicto en la Sierra del Carmen, una población aislada en la Sierra de Arteaga y sierras del centro-sur de Nuevo León y noreste de San Luis Potosí. De igual manera se tienen otras especies con distribución disyunta dentro del estado de Coahuila, tales como *Quercus muehlenbergii*, *Q. greggii*, *Q. saltillensis*, *Q. coahuilensis*, *Q. gambelii*, *Q. fusiformis*, *Q. laeta* y *Q. rugosa*.

La existencia actual de poblaciones distantes genéticamente aisladas, favorece la hipótesis de la fragmentación y contracción del área de distribución original de los encinos. En eras geológicas anteriores la distribución debió haber sido continua, para luego las poblaciones

con baja densidad y alejadas del área de mayor abundancia, desaparecieran por lo que las poblaciones actuales se consideran como distribución relictual.

Centros de diversidad y abundancia del género *Quercus* en Coahuila

Las principales áreas de distribución que presentan los encinos en Coahuila, corresponden a los macizos montañosos más extensos y que además presentan cañones con mayores condiciones de humedad, siendo este hábitat al parecer propicio para el desarrollo del género *Quercus*. En Coahuila la mayor diversidad de especies se presenta tanto en las sierras ubicadas al sureste (sierras de Zapalinamé con 15 y de Arteaga con 11 especies), así como en las ubicadas al centro (Sierra de la Madera con 13 especies) y noroeste del estado (Sierra del Carmen con 16 encinos) (Anexo 1). Las primeras localidades forman parte de la Sierra Madre Oriental, por donde algunas de las especies endémicas de México, con distribución en el centro de México y del sur de la Sierra Madre Oriental, confluyen hacia el interior del estado por la subprovincia de la Sierra Plegada (cuadro 1). Los encinos con distribución predominante en los Estados Unidos de América, así como en el norte de la Sierra Madre Occidental, llegan hasta la Sierra del Carmen en Coahuila, a través de las montañas de Trans-Pecos, ubicadas en el estado de Texas. La confluencia de especies características de estas cadenas montañosas ubicadas en provincias florísticas diferentes, aunado a los endemismos locales aumenta el número de encinos presentes en Coahuila

Simpatría entre los encinos de Coahuila

Es bien sabido que algunas especies del género *Quercus*, con frecuencia se hibridizan, especialmente cuando encinos afines genéticamente (de la misma sección), cohabitan dentro de una comunidad vegetal. Muller (en prensa), menciona la presencia de híbridos en el estado de Coahuila, correspondientes a las especies *Q. gravesii* y *Q. coahuilensis* y entre las dos variedades de *Q. pungens*. No existen estudios que aborden a detalle dichas introgresiones genéticas. En el estado de Coahuila, no es frecuente encontrar comunidades vegetales de clima templado frío donde solamente una sola especie del género *Quercus* sea dominante o codominante, en su lugar generalmente se asocian de dos a tres especies, cohabitando especies de encinos rojos y blancos.

Así, *Q. intricata* y *Q. invaginata*, ambos encinos blancos, comúnmente se encuentran asociados en el matorral submontano y bosque de pino-encino en localidades del centro del estado. Las especies *Q. gravesii* y *Q. laceyi*, se distribuyen simpátricamente en la mayoría de las montañas en la región del centro, desde la Sierra de la Paila al sur, hasta las localidades ubicadas en el centro norte del estado. *Q. greggii* y *Q. hintoniorum* se asocian para formar un matorral denso, en los bosques de Oyamel con dosel abierto o impactados, mientras *Quercus mexicana*, *Q. saltillensis*, *Q. greggii* y *Q. laeta* cohabitan en los cañones húmedos con bosques de encino y de pino-Encino en las montañas del sureste del estado.

Los encinos *Q. pringlei* y *Q. striatula*, forman parte del matorral submontano ubicado en las laderas de sierras y serranías, en transición

con ecosistemas xéricos. *Q. grisea* y *Q. emoryi* forman parte de los bosques de las sierras ubicadas en el extremo norte del estado, mientras que los encinos rojos *Q. sideroxyla* y *Q. hypoleucooides* cohabitan en algunas áreas del bosque de encino de la Sierra del Carmen. En algunas áreas del noreste de Coahuila, *Q. fusiformis* forma encinares densos, siendo dominante en la fisonomía de la vegetación.

Análisis de similitud en la distribución de los encinos en Coahuila

Los resultados del análisis de la distribución de los encinos de Coahuila se aprecian en la figura 2. La similitud entre las localidades donde se distribuye el género *Quercus* se define basándose en el número de especies por localidad, así como en las especies que son comunes entre ambas.

1. El primer grupo está formado por la provincia de la Planicie Costera (PLCO). Esta área presenta los índices de similitud más bajos y forma un grupo separado.

2. Un segundo grupo está constituido por los macizos montañosos del sur y la sierra Mojada hacia el lado oeste del estado. Las sierras de Arteaga, la Concordia y Zapalinamé al sureste, forman un subgrupo y las sierras de Parras, Jimulco y Mojada en otro subgrupo.

3. Otro grupo incluye a la mayoría de las localidades ubicadas en el centro-oeste del estado. Incluye desde la Sierra de la Paila en el sur hasta las serranías del Burro en el norte. Éste es uno de los grupos más homogéneos, con coeficientes de similitud que presentan poca variación.

4. El cuarto grupo está constituido por las serranías del noroeste que incluyen las sierras del Pino, Cruces, del Carmen, de la Madera, Fragua y Fuste. Estas dos últimas sierras presentan los mayores niveles de similitud, existiendo por ello gran afinidad florística y fisonómica entre los tipos de vegetación que se presentan en ambos macizos montañosos.

En el análisis de similitud entre las localidades de Coahuila donde el género *Quercus* tiene su distribución, se aprecia la formación de cuatro grupos, especialmente concentradas en tres de ellos. En algunas áreas ubicadas en la Planicie Costera del Golfo al noreste del estado, *Q. fusiformis* crece en valles húmedos o en laderas bajas de los macizos montañosos ubicados en el lado oeste de esta provincia fisiográfica; algunas poblaciones son frecuentes en laderas y cañones protegidos en las serranías que limitan esta provincia. Esta localidad presenta los niveles de similitud más bajos al compararse con las demás localidades, debido a las condiciones peculiares de esta provincia, tal como las bajas altitudes y condiciones ecológicas de afinidad tropical.

Al comparar los otros grupos se observa una mayor relación entre las sierras ubicadas en el centro con las localidades del noroeste a través del macizo montañoso de Sierra de la Madera. Existe una baja relación entre las localidades del sur con los demás grupos, el grupo está dividido en dos subgrupos, donde se incluye además la Sierra Mojada, basándose en la afinidad por las especies presentes.

Las montañas del sureste son parte terminal de las cordilleras de la Sierra Madre Oriental, la que se extiende desde el centro de México,

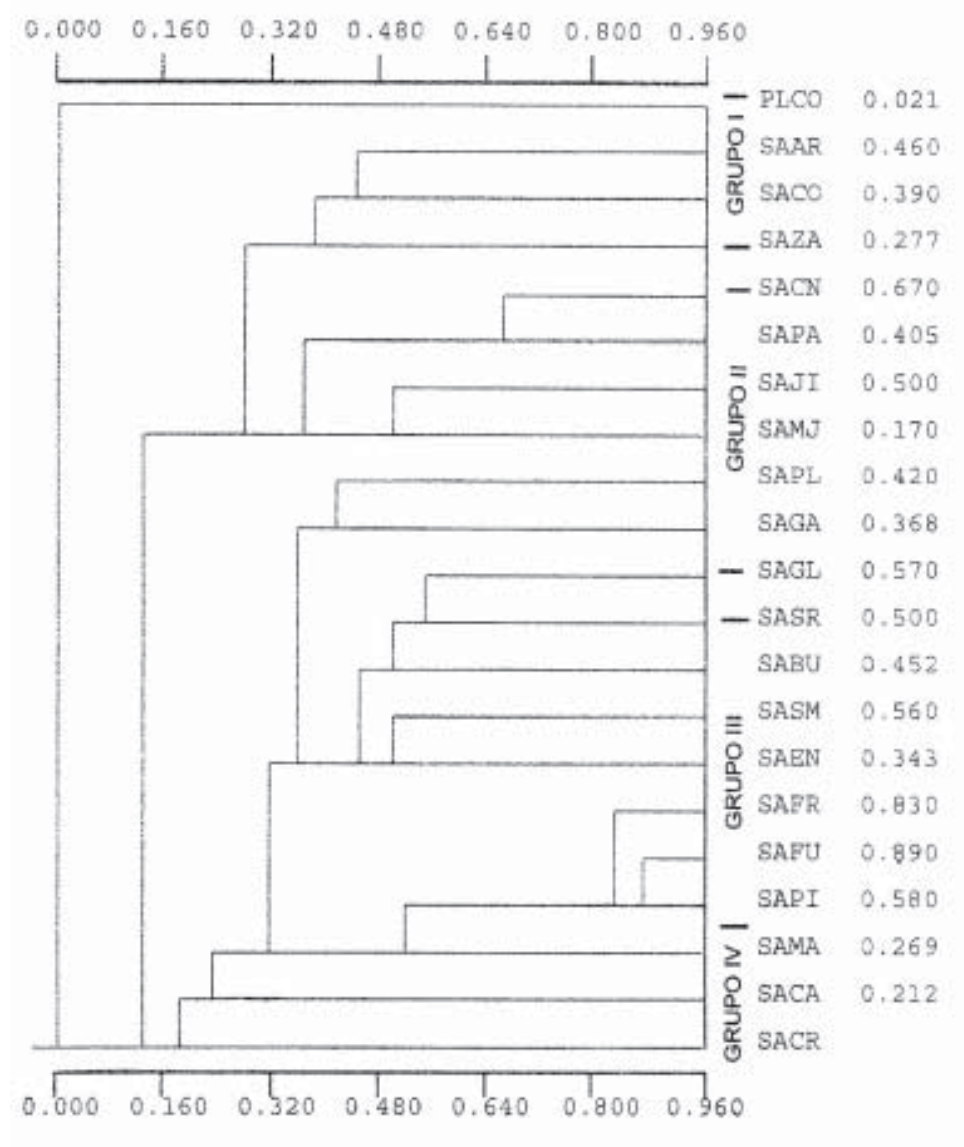


Figura 2. Fenograma que muestra el grado de semejanza entre las localidades de Coahuila donde se distribuye el género *Quercus*, utilizando el coeficiente de Jaccard.

sirviendo de vía para que especies como *Quercus mexicana*, *Q. laeta*, *Q. rugosa* y *Q. greggii*, extiendan su distribución hacia Coahuila. Las localidades donde se distribuyen estos encinos forman dos subgrupos, uno formado por las sierras de Zapalinamé y de Arteaga con 15 y 10 especies respectivamente y Sierra de la Concordia, con nueve especies. Las condiciones ecológicas prevalentes en estas sierras son similares, razón de ello es que comparten seis especies. El otro subgrupo es el constituido por las sierras de Carneros, Parras, Jimulco y Sierra Mojada, donde se presentan condiciones ecológicas de naturaleza xérica.

Los macizos montañosos ubicados en el centro del estado presentan una mayor homogeneidad en cuanto al número de especies que comparten. *Quercus invaginata*, *Q. laceyi* y *Q. gravesii*, están presentes generalmente en casi todas las localidades. La precipitación, humedad y tipo de suelo son propios de montañas rodeadas por zonas áridas, características del Altiplano Mexicano. Las sierras de la Paila y de la Gavia, que se localizan muy próximas, presentan cinco especies en común, siendo el mayor número de encinos compartidos en este grupo de localidades, el mismo modelo de agrupamiento sucede con las sierras de la Gloria, Santa Rosa y las serranías del Burro con tres especies (*Q. gravesii*, *Q. laceyi* y *Q. muehlenbergii*), y entre las montañas de San Marcos y La Encantada con cinco especies (*Q. gravesii*, *Q. invaginata*, *Q. laceyi* y *Q. mohriana* y *Q. pungens* var. *vaseyana*).

Otro grupo está formado por las sierras de la Madera, del Fuste y de la Fragua ubicadas en el centro-oeste del estado, compartiendo siete

especies. La mayor relación es entre las sierras del Pino, Cruces y del Carmen, lo que se explica debido a la cercanía entre estas montañas. La sierra del Fuste y de la Fragua comparten siete especies, formando así un subgrupo montañoso muy similar. De las sierras del centro, la de la Madera presenta un total de 12 especies, el mayor número para estas localidades, la mayoría son encinos blancos con distribución en sierras del altiplano mexicano y la Sierra Madre Oriental.

La Sierra del Carmen presenta 16 especies, convirtiéndose así en la localidad con el mayor número de especies en Coahuila. Por su posición geográfica, es el límite meridional de especies con distribución norteña. Debido a la cercanía con las montañas de Trans-Pecos, presenta similitudes fisonómicas y florísticas y comparte la mayoría de las especies de encinos. Además presenta especies propias del norte de la Sierra Madre Occidental como *Q. sideroxyla*, *Q. emoryi*, *Q. hypoleucooides* y *Q. arizonica*. La mayor similitud se presenta con la Sierra de la Madera, con la cual comparte ocho especies, dada la relativa cercanía y que comparten aspectos fisiográficos, ecológicos, así como rangos altitudinales semejantes, hace que las comunidades vegetales sean equivalentes.

Las similitudes entre las localidades del centro y las sierras del noroeste se deben a que estos macizos montañosos se ubican en la subprovincia de las sierras coahuilenses y comparten por ello más afinidades con las montañas ubicadas hacia el lado noroeste que con las del sur del estado. Algunas especies tales como *Quercus invaginata*, *Q. oblongifolia* y *Q. mohriana*, solamente se distribuyen en el centro-norte de Coahuila,

siendo estas localidades el límite meridional de su distribución geográfica.

Las sierras del oeste son pequeñas y aisladas, se caracterizan por la escasa elevación y por su localización en las zonas más áridas del estado, la continuación de estas montañas se presenta hacia el noreste de Chihuahua. En estas localidades *Q. oblongifolia* y *Q. pungens* var. *pungens*, se presentan con mayor abundancia para Coahuila.

Consideraciones ecológicas de los encinos presentes en el estado de Coahuila

El género *Quercus* está presente en la mayoría de los tipos de vegetación asociados a las áreas montañosas del estado; sin embargo, la mayor concentración y diversidad de especies se presenta en el bosque de encino, bosque de pino-encino y matorral submontano. También es frecuente encontrarlos, en menor proporción, en la ecotonía con otros tipos de vegetación como el matorral rosetófilo, matorral tamaulipeco, bosque de oyamel y la vegetación subalpina, donde por lo general la diversidad de especies y su abundancia disminuye de manera notoria.

Los encinos blancos (sección *Quercus*) son los mejor distribuidos en las zonas montañosas de Coahuila, presentan un mayor rango de tolerancia ecológica, encontrándose en todas las comunidades vegetales de montaña, siendo los encinos blancos de hábito arbustivo más abundantes en hábitats xéricos, sobre laderas bajas de montañas secas con comunidades de matorral submontano así como en la transición con el matorral rosetófilo. Los bosques de encinos se localizan en cañones protegidos donde se tienen mayores condiciones de

humedad, en tales áreas los encinos blancos con hábitos de crecimiento arbóreo son comunes. La proporción de encinos rojos aumenta hacia lugares húmedos como cañones o laderas altas con exposición norte y noroeste, así como en los márgenes de arroyos. Nixon (1993a), menciona dentro de los encinos blancos a la subsección *Glaucoidae* como la más diversa en las montañas ubicadas en áreas de clima templado-seco y transicionales con zonas semiáridas. Éstas son las condiciones ecológicas que caracterizan a las montañas de Coahuila, por lo que los encinos blancos son las especies más diversas, formando encinares bajos o comunidades arbustivas.

Las especies más comunes en los bosques de encino de las montañas del centro y noroeste son *Quercus laceyi* y *Q. gravesii*. Es frecuente encontrar la asociación de ambas especies a través de los cañones boscosos de las sierras del centro, norte y noroeste del estado. Los bosques de Oyamel son caracterizados por *Q. greggii* y *Q. hintoniorum*. Los encinos propios del matorral submontano, así como de las transiciones con comunidades de matorral rosetófilo y el bosque de pino piñonero son: *Q. pringlei*, *Q. intricata*, *Q. striatula* y *Q. invaginata*. Mientras que *Q. fusiformis* es frecuente en la ecotonía entre el matorral tamaulipeco y el matorral submontano.

Las especies más frecuentemente asociadas a los encinos se presentan a continuación agrupadas por comunidades vegetales, así como a la familia a la cual pertenecen.

Matorral submontano

Anacardiaceae: *Pistacia texana*, *Rhus virens*,
Fabaceae: *Acacia berlandieri*, *Sophora*

secundiflora, **Oleaceae:** *Fraxinus greggii*, **Rosaceae:** *Amelanchier denticulata*, *Cercocarpus montanus*, *Lindleya mespiloides*, *Vauquelinia corymbosa*, **Rutaceae:** *Ptelea trifoliolata*, **Rhamnaceae:** *Colubrina greggii*, **Sapindaceae:** *Ungnadia speciosa*.

Bosque de encino

Aceraceae: *Acer grandidentatum*, **Cornaceae:** *Cornus stolonifera*, **Cupressaceae:** *Cupressus arizonica*, **Ericaceae:** *Arbutus xalapensis*, **Fabaceae:** *Bahuinia lunaroides*, *Cercis canadensis*, **Juglandaceae:** *Juglans microcarpa*, **Lamiaceae:** *Salvia regla*, **Oleaceae:** *Fraxinus greggii*, **Rosaceae:** *Crataegus greggiana*, *Prunus serotina*, **Rhamnaceae:** *Colubrina greggii*, **Sapotaceae:** *Bumelia lanuginosa*, **Tiliaceae:** *Tilia mexicana*.

Bosque de pino-encino

Cupressaceae: *Juniperus deppeana*, *J. flaccida*, **Ericaceae:** *Arbutus xalapensis*, *Arctostaphylos pungens*, **Garryaceae:** *Garrya ovata*, **Pinaceae:** *Pinus cembroides*, *P. remota*, *P. arizonica* var. *stormiae*, *P. greggii*, *P. strobiformis* y *P. pseudostrobus*.

Bosque de oyamel y vegetación subalpina

Agavaceae: *Agave gentryi* y *A. montana*, **Cupressaceae:** *Cupressus arizonica*, **Ericaceae:** *Arctostaphylos pungens*, **Garryaceae:** *Garrya ovata*, **Pinaceae:** *Pseudotsuga menziesii*, **Rhamnaceae:** *Ceanothus buxifolius*, **Rosaceae:** *Prunus serotina*, **Salicaceae:** *Populus tremuloides* y *Salix lasiolepis*.

En general las especies asociadas a los encinos, son de naturaleza xérica o bien transicionales hacia los ecosistemas de bosques méxicos. Rzedowski (1978) califica a esta composición florística de naturaleza autóctona, que se intensifica con la aridez, lo cual se explica debido a la posición geográfica de Coahuila, estando situado la mayor parte de su territorio dentro del desierto chihuahuense. Las especies más comunes en los bosques templado-secos son: *Pinus cembroides*, *P. remota*, *Fraxinus greggii*, *Juglans microcarpa*, *Juniperus flaccida* y *J. deppeana*, mientras que en los bosques templado-fríos son frecuentes las siguientes especies: *Arbutus xalapensis*, *Garrya ovata*, *G. wrightii*, *Acer grandidentatum*, *Prunus setorina*, *Pinus arizonica* var. *stormiae*, *Pinus greggii* y *P. pseudostrobus*. La composición de elementos holárticos se observa en Coahuila con el aumento de la altitud, la humedad y en menor grado la latitud, donde están presentes *Pseudotsuga menziesii*, *Acer grandidentatum*, *Populus tremuloides*, *Tilia mexicana*, *Ceanothus buxifolius* y *Arctostaphylos pungens*, entre otras especies.

La mayoría de los encinos se distribuyen en un intervalo altitudinal entre 1,500 y 2,700 m. Los extremos altitudinales se presentan en la Planicie Costera así como en las estribaciones de las serranías del Burro, donde *Q. fusiformis* y *Q. mohriana* crecen en un rango altitudinal de 300 y 900 m, lo contrario es para *Q. greggii* y *Q. hintoniorum* en la Sierra de Arteaga, las que se presentan en las máximas elevaciones, sobre localidades de La Marta, El Coahuilón y La Viga, creciendo de los 3,350 hasta 3,600 m.

La diversidad de encinos en Coahuila está determinada por la variación fisiográfica de su

territorio, donde se presenta una serie de provincias y subprovincias diferentes. Las altitudes medias fluctúan entre 1,000-2,500 m, y son pocas las que alcanzan elevaciones de 2,700 a 3,600 m, esto ocasiona hábitats peculiares, con variaciones ecológicas donde la diversidad y abundancia de especies varían de acuerdo al gradiente altitudinal.

Las montañas ubicadas de manera aislada a través del estado han funcionado como puentes ecológicos para que algunas especies extiendan su distribución, por otra parte existen barreras ecológicas tales como las zonas áridas con matorral xerófilo, que limitan la distribución de las especies propias del sureste al noroeste y viceversa, lo anterior es aplicado especialmente a especies de rango ecológico estrecho. Aunque el principal factor que determina la distribución actual de los encinos es la inexistencia de una continuación entre macizos montañosos altos del noroeste al centro y del centro al sureste de Coahuila. La mayor altura de la Sierra del Carmen es de 2,800 m, la Sierra de la Madera tiene su parte más alta a 3,000 m y la Sierra de Arteaga a 3,700 m. Las sierras intermedias tienen altitudes promedio entre 1,300 y 1,900 m, con climas secos y con vegetación de tipo xérica, excepto en los cañones húmedos donde se forman bosquecillos, creándose así islotes en medio de zonas áridas que propician procesos de especiación por aislamiento.

La exposición y posición topográfica influyen en la selección y presencia de determinadas especies de encino, además de ser condicionantes en su abundancia, así como en los hábitos de crecimiento exhibidos. Estos aspectos de relieve del terreno, están relacionados con grados de humedad disponibles. La mayoría de las especies de encinos rojos prefieren laderas con

exposiciones norte, noroeste y noreste en áreas con mayor disponibilidad de humedad, creciendo especialmente a través del margen de arroyos en el fondo de cañones, originando en ocasiones comunidades boscosas formadas por árboles de hasta 20 m. Los encinos blancos presentan una tolerancia más amplia y se desarrollan tanto en las laderas con mayor incidencia de radiación solar formando matorrales, hasta en exposiciones con mayores condiciones de humedad originando comunidades boscosas.

En general los encinos blancos crecen desde laderas bajas de macizos montañosos o colinas en zonas semiáridas, hasta en laderas de sierras y márgenes de arroyos en cañones con bosques húmedos. Los encinos rojos prefieren sitios húmedos, siendo frecuentes en el fondo de cañones o laderas medias y altas de áreas boscosas con clima templado-subhúmedo.

Las características físicas del suelo como son la profundidad, textura y pedregosidad, así como las condiciones de humedad, son factores determinantes en la definición del hábito de crecimiento de los encinos. Tanto en valles intermontanos como suelos profundos, como en el fondo de cañones, que es donde se tienen mayores condiciones de humedad, es donde a menudo se presentan especies con hábito de crecimiento arbóreo; algunas de estas mismas especies al crecer en laderas con condiciones climáticas más xéricas, con suelos poco profundos y pedregosos, se presentan como arbustos o árboles bajos.

Los encinos con hábito de crecimiento arbustivo o subarbustivo como son: *Quercus striatula*, *Q. intricata* y *Q. pringlei*, se encuentran comúnmente en laderas con mayor exposición a la luz solar, en exposiciones este,

oeste, sur, sureste y suroeste, formando matorrales en el pie de monte de macizos montañosos, laderas áridas de colinas y cimas montañosas, usualmente asociados a comunidades de matorral rosetófilo, matorral submontano y bosque de pino piñonero. *Quercus greggii* tiene crecimiento subarborescente, formando colonias densas en las cimas montañosas con vegetación subalpina. *Q. saltillensis* y *Q. invaginata* crecen en laderas como arbustos o arbolitos, en lugares más húmedos, como a orillas de arroyos y cañones presentan hábitos de crecimiento de tipo arbóreo, otros en cambio son exclusivamente arbóreos, como: *Q. muehlenbergii*, *Q. gravesii*, *Q. mexicana*, *Q. hypoleucoides*, *Q. sideroxylla* y *Q. rugosa*.

CONCLUSIONES

Los encinos se distribuyen en la mayoría de las zonas montañosas de Coahuila, donde se presentan condiciones de altitud y humedad como requerimientos ecológicos que afectan su distribución. Sin embargo en localidades de la Planicie Costera del Golfo, el género *Quercus* presenta una especie en valles con mayores condiciones de humedad. Existe alta variación de especies presentes en cada localidad, con rangos de 1-16 especies, encontrándose que en el territorio coahuilense las especies más comunes son cinco: *Quercus pringlei*, *Q. intricata*, *Q. laceyi*, *Q. invaginata* y *Q. gravesii*. Basándose en la flora de encinos, las sierras del centro presentan más afinidades con las del noroeste, que con las ubicadas en el extremo sur del estado. Entre las sierras del centro se presentan los más altos niveles de similitud. La región del noreste del estado se mantiene como un grupo aislado a consecuencia de las bajas afinidades con las demás localidades donde se distribuyen los encinos.

La diversidad de encinos en Coahuila es alta debido a la posición geográfica, variación fisiográfica y el tamaño del estado. En él confluyen especies propias de la Sierra Madre Oriental, de la Sierra Madre Occidental y de los Estados Unidos a través de las montañas del Trans-Pecos, además de las especies endémicas de las montañas ubicadas al este de la región del desierto chihuahuense. La mayoría de las especies se encuentran en un rango altitudinal de 1 500 a 2 700 m, existen niveles extremos de altitud, pero con un menor número de especies. La diversidad se incrementa en los macizos montañosos de mayor extensión y con el aumento de latitud.

Los encinos son un componente importante de las áreas boscosas, siendo frecuentes en comunidades con bosque de encino y de pino-encino, mientras que en el matorral submontano y en la ecotonía con matorrales de climas xéricos están presentes en un número menor. Es frecuente encontrar encinos en asociación con otros géneros, donde forman comunidades mezcladas, siendo dos a tres géneros los elementos dominantes, destacando entre éstos el género *Pinus*. Las especies frecuentemente asociadas con los encinos son: *P. cembroides* y *P. remota*, sin embargo, es común encontrar la presencia de otras especies propias de comunidades con clima templado-frío, donde *Arbutus xalapensis* es de los componentes más frecuentes y algunas especies arbustivas de afinidad xerófila que se presentan en transiciones hacia climas secos.

AGRADECIMIENTOS

Al herbario ANSM las facilidades brindadas para llevar a cabo esta investigación. Los autores agradecen de igual manera a la doctora Socorro González las sugerencias y revisión del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Axelrod, D.I., 1983. Biogeography of oaks in the Arcto-Tertiary Province, *Ann. Mo. Bot.*, 70:629-657.
- Banda, R., 1974. Contribución al conocimiento de los encinos en el estado de Nuevo León, México, Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas. UANL. Monterrey, N.L., México, 55 pp.
- González, R., 1992. Sinonimia de los encinos mexicanos, Memorias, III Seminario Nacional sobre utilización de encinos. Reporte Científico, Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México, 15 (2):876-892.
- González, R. 1993. La diversidad de los encinos mexicanos, *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, vol. Esp., 44:125-142.
- Hinton., 1995. Checklist of Hinton's collections of flora of south-central Nuevo León and adjacent Coahuila, *Acta Botánica Mexicana*, 30: 41-112.
- Kaul, R. B., 1985. Reproductive morphology of *Quercus* (Fagaceae). *Amer. J. Bot.*, 72(2):1962-1977.
- Marroquín, J.S., 1976. Vegetación y florística del noreste de México, I. Aspectos sinicológicos en Coahuila. *Rev. Soc. Mex. de Hist. Nat.*, 36:69-101.
- Martínez, M., 1981. Los encinos de México. *An. Inst. Biol. Méx.*, núm. 8, 2ª ed., Comisión Forestal, Michoacán, México, 358 pp.
- McVaugh, R., 1974. Fagaceae, In: Flora Novogaliciana, *Contrib. Univ. Mich. Herb.*, 12 (3):1-93.
- Muller, C.H., 1937. Studies in Mexican and Central American Plants, Part II, *Amer. Midl. Naturalist*, 18:842-855.
- Muller, C.H., 1940. Oaks of the Trans-Pecos, Texas. *Amer. Midl. Naturalist*, 24: 703-728
- Muller, C.H. (en prensa). Ch. 29: Fagaceae. ca. 30 pp. In: Henrickson, J. and M.C. Johnston, (eds.) Chihuahuan Desert Flora. Chihuahuan Desert Institute, Alpine, Texas.
- Nixon, K.C. 1993a. The genus *Quercus* in Mexico. 447-458 pp. In: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot and J. Fa (eds.). Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. Oxford University Press. New York. xxxix + 812 pp.
- _____, 1993b. Infrageneric classification of *Quercus* (Fagaceae) and typification of sectional names. *Annales des sciences forestieres* (suppl.1): 25 - 34 p.
- Nixon, K.C. y C.H. Muller, 1992. The taxonomic resurrection of *Quercus laceyi* Small (Fagaceae). *Sida* 15 (1):57-69.
- _____, 1993. The *Quercus hypoxantha* complex (Fagaceae) in northeastern Mexico. *Brittonia*, 45 (2):146-153.
- Rohlf, F.J., 1988. NTSYS-pc, Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System Version 1.4 Exeter Publishing, LTD. New York. 177 pp.

- Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México, Ed. Limusa, México, D.F. 432 pp.
- SPP, 1983. Síntesis Geográfica de Coahuila, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Secretaría de Programación y Presupuesto, 163 pp.
- Valdez, T.V. y M.L. Aguilar, 1983. El género *Quercus* en las unidades fisonómico-florísticas del municipio de Santiago, N.L. México, INIF-SARH. México. Bol. Tec. No. 98. 94 pp.
- Villarreal, J.A., J. Valdés R. y J.L. Villaseñor R., 1996. Corología de las Asteraceas de Coahuila, México, *Acta Botánica Mexicana*, 36:29-42.
- Zavala, F., 1989. Identificación de encinos de México, División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México, México, 150 pp.

Anexo 1. Distribución del género *Quercus* en las localidades de Coahuila.

	PLCO	SAAR	SAZA	SACN	SACO	SAPA	SAJI	SAPL	SAGA	SAGL	SASM
<i>Q. arizonica</i>											
<i>Q. carmenensis</i>											
<i>Q. coahuilensis</i>					x		x				x
<i>Q. emoryi</i>											
<i>Q. fulva</i>		x	x								
<i>Q. fusiformis</i>	x		x								
<i>Q. gambellii</i>											
<i>Q. gravesii</i>			x					x	x	x	x
<i>Q. greggii</i>		x	x		x						
<i>Q. grisea</i>		x	x		x			x			
<i>Q. hintoniorum</i>		x									
<i>Q. hypoleucoides</i>											
<i>Q. hypoxantha</i>			x								
<i>Q. intricata</i>		x	x	x		x	x	x	x		x
<i>Q. invaginata</i>								x	x	x	x
<i>Q. laceyi</i>			x		x			x	x	x	x
<i>Q. laeta</i>		x	x		x			x			
<i>Q. mexicana</i>			x								

Anexo 1. Continuación

	PLCO	SAAR	SAZA	SACN	SACO	SAPA	SAJI	SAPL	SAGA	SAGL	SASM
<i>Q. mohriana</i>								x			x
<i>Q. muehlenbergii</i>					x					x	
<i>Q. oblongifolia</i>											
<i>Q. potosina</i>		x									
<i>Q. pringlei</i>		x	x	x	x	x	x				
<i>Q. pungens</i> var. <i>pungens</i>							x				
<i>Q. pungens</i> var. <i>vaseyana</i>						x	x		x	x	x
<i>Q. rugosa</i>			x								
<i>Q. saltillensis</i>		x	x	x	x	x		x			
<i>Q. sideroxyla</i>		x	x								
<i>Q. sinuata</i> var. <i>breviloba</i>									x		
<i>Q. striatula</i>		x	x	x	x	x	x	x	x		
<i>Q. tuberculata</i>									x		
TOTAL DE ESPECIES POR LOCALIDAD	1	11	15	4	9	6	6	9	8	5	7

Anexo 1. Continuación

	SAFR	SAMA	SAFU	SASR	SAEN	SABU	SACA	SAPI	SACR	SAMJ	TLE
<i>Q. arizonica</i>							x		x		2
<i>Q. carmenensis</i>							x				1
<i>Q. coahuilensis</i>	x	x	x					x			7
<i>Q. emoryi</i>							x				1
<i>Q. fulva</i>											2
<i>Q. fusiformis</i>					x	x					4
<i>Q. gambelii</i>		x					x				2
<i>Q. gravesii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x			13
<i>Q. greggii</i>		x									5
<i>Q. grisea</i>			x		x		x	x	x		9
<i>Q. hintoniorum</i>											1
<i>Q. hypoleucoides</i>							x				1
<i>Q. hypoxantha</i>											1
<i>Q. intricata</i>	x	x	x				x	x	x	x	15
<i>Q. invaginata</i>	x	x	x	x	x			x	x		11
<i>Q. laceyi</i>	x	x	x	x	x	x	x	x			14
<i>Q. laeta</i>											4
<i>Q. mexicana</i>											1

	PLCO	SAAR	SAZA	SACN	SACO	SAPA	SAJI	SAPL	SAGA	SAGL	SASM
<i>Q. mohriana</i>		x		x	x	x	x				7
<i>Q. muehlenbergii</i>		x		x		x	x				6
<i>Q. oblongifolia</i>		x							x	x	3
<i>Q. potosina</i>											1
<i>Q. pringlei</i>	x	x	x					x		x	11
<i>Q. pungens</i> var. <i>pungens</i>	x	x	x				x	x	x	x	8
<i>Q. pungens</i> var. <i>vaseyana</i>		x	x		x		x				9
<i>Q. rugosa</i>							x				2
<i>Q. saltillensis</i>											6
<i>Q. sideroxylo</i>							x				3
<i>Q. sinuata</i> var. <i>breviloba</i>					x		x				3
<i>Q. striatula</i>											8
<i>Q. tuberculata</i>											1
TOTAL DE ESPECIES POR LOCALIDAD	7	13	9	6	7	5	16	8	6	3	

PLCO, Planicie Costera; SAAR, Sierra de Arteaga; SAZA, Sierra de Zapalinamé; SACN, Sierra de Carneros; SACO, Sierra de la Concedia; SAPA, Sierra de Parras; SAJI, Sierra de Jimulco; SAPL, Sierra de la Pala; SAGA, Sierra de la Gavia; SAGL, Sierra de la Gloria; SASM, Sierra San Marcos; SAFR, Sierra la Fragua; SAMA, Sierra de la Madera; SAFU, Sierra del Fusse; SASR, Sierra Santa Rosa; SAEN, Sierra la Encantada; SABU, Serranías del Burro; SACA, Sierra del Carmen; SAPI, Sierra del Pito; SACR, Sierra Cruces; SAMJ, Sierra Mojada; TLE, Total de localidades en donde se presenta la especie.