

# ASPECTOS FISONÓMICOS DE LOS ENCINARES DE LA SIERRA DE ÁLVAREZ, SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

F. Zavala-Chávez; F. García-Sánchez

Departamento de Ecología y Silvicultura, División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. Apartado Postal 84, 0, Chapingo, México. C.P. 5623

## RESUMEN

Con el propósito de determinar y reconocer las principales comunidades arbóreas y su composición florística en la Sierra de Álvarez, San Luis Potosí, se realizó el presente trabajo. Mediante recorridos preliminares y muestreos sistemáticos en campo, se obtuvo información de composición florística, dominancia de especies e índices de similitud, con lo cual se hicieron comparaciones entre las comunidades determinadas. Éstas fueron nueve encinares los cuales se agruparon en cuatro tipos (húmedos, subhúmedos, en cañada y secos), de acuerdo con la dominancia de especies y características del ambiente físico. Se encontraron diferencias en especies fisonómicamente dominantes pero semejanzas en la composición específica, lo cual coincidió con los datos de similitud; éstos mostraron valores pequeños entre el bosque de *Quercus grisea* y la mayoría de los demás encinares analizados, los que a su vez, mostraron mayores similitudes entre sí.

**PALABRAS CLAVE:** Comunidades, dominancia de especies, encinares, Sierra de Álvarez.

## PHYSIOGNOMIC ASPECTS OF THE OAK FOREST FROM THE SIERRA DE ÁLVAREZ, SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

### SUMMARY

The purpose of this work was determine and recognise the main tree communities and their floristic composition on the Sierra de Álvarez, San Luis Potosí. Through preliminary distances traveled and systematic sampling on field, information of floristic composition, species dominance and similarity index were obtained, which it made comparison among the determinated communities. These were nine oak forests which were clustered in four different kinds (humid, subhumid, on ravine, and dry), according to species dominance and environmental physical characteristics. Differences in dominant physiognomically species were found but also some resemblance in species composition, which coincided with data of similarity. These showed scarce smilarity between the *Quercus grisea* forest and the majority other oak forests analized, provided that showed grater similarities among themselves.

**KEY WORDS:** Communities, dominance, oak forests, Sierra de Álvarez.

## INTRODUCCIÓN

El interés por conocer diversos aspectos de las comunidades de plantas y de su diversidad ha contribuido al desarrollo de disciplinas como la taxonomía, ecología, fitogeografía, florística, etc. Entre los principales propósitos destacan el de conocer la flora de un país, así como aprovechar y conservar los recursos vegetales en un marco de sustentabilidad. La importancia de las especies cultivadas y silvestres en el desarrollo socioeconómico de México, se centra en la necesidad de conocer sobre su existencia, distribución, hábitat, abundancia, fenología, etc. y, además, el desarrollo tecnológico acerca de la germinación, genética, fitoquímica, y la silvicultura, a fin de lograr un aprovechamiento integral y ecológicamente sensato de los recursos naturales.

Las regiones áridas de México, donde queda incluida gran parte del estado de San Luis Potosí, han sido caracterizadas por diversos autores (Leopold, 1950; Medellín, 1982; Miranda, 1955), pero dicha entidad aún es poco conocida en sus zonas templadas subhúmedas. Para las zonas montañosas del estado con bosques de encino, pino-encino y piñonar, se conocen pocos trabajos. En estos bosques predominan los encinos sobre los pinos, característica que parece estar relacionada con las rocas de origen sedimentario marino. Los encinares de la sierra de Alvarez ocupan laderas de cerros, a altitudes superiores a los 1 500 m. En general, los encinos se caracterizan por presentar hojas duras, de tipo xerotropofítico y generalmente deciduas (Rzedowski, 1965). Sin embargo, en el área se han recolectado especies como

*Quercus affinis*, *Q. laurina* y *Q. acutifolia*, cuyas hojas no presentan dicho aspecto, pues son propias de cañadas u otros hábitats más húmedos (bosque mesófilo de montaña, por ejemplo), a unos 2 300 msnm. Entre los taxones arbóreos asociados con estas comunidades están los géneros *Juniperus*, *Crataegus*, *Prunus*, *Juglans*, *Carya*, *Persea*, *Arbutus*; y entre los arbustos destacan *Solanum*, *Senecio*, *Bouvardia*, *Salvia* y *Rhus*.

En el valle de San Luis Potosí existen diversos tipos de vegetación, de los cuales se considera al encinar arbóreo como el más mesofítico de ellos, localizado en las partes más altas de la sierra de Álvarez con una extensión del 2% del área (Calderón, 1957). En la región sureste del valle, el encinar se asocia con *Pinus teocote* y *P. michoacana* que se encuentran en forma escasa. El encinar arbustivo o chaparral es también de extensión limitada, característico en sustrato riolítico, dominado por *Q. microphylla* y sobre sustrato calizo por *Q. tinkhamii*. Cabe señalar que en la sierra de Álvarez se han recolectado además *Q. grisea* y *Q. chihuahuensis*, que son árboles bajos de más o menos 5 m de alto. La porción occidental de la sierra está delimitada por zacatal y por matorral de cactus-mezquite (crasicaule).

Los trabajos de tipo fisonómico estructural en la ecología vegetal, son básicos para el conocimiento de la composición y organización de poblaciones y comunidades de plantas, así como de la dinámica de las mismas. Su ejecución es con el fin de entender y explicar las condiciones bajo las cuales se desarrollan las especies y los bosques, así como las características asociadas con los cambios en la vegetación en tiempo y espacio. Al respecto, vale considerar que los encinos del país son diversos (Zavala, 1990) y varían en las formas en que se asocian con otras especies de encinos, coníferas y otras leñosas, de tal manera que existen en el país diferentes comunidades dominadas por encinos, así como especies de encinos presentes en un también variado número de comunidades vegetales, aun cuando no sean precisamente las dominantes. En este sentido, el término comunidad se entiende y delimita con distintos criterios u objetivos, entre los cuales la asociación vegetal es comúnmente definida mediante criterios fisonómico estructurales.

El estado de San Luis Potosí, por su diversidad en aspectos fisiográficos, climáticos y de vegetación, representa una importante zona florística, tanto en sus regiones planas y áridas, como en las montañosas subhúmedas, las cuales aún se desconocen detalladamente. En la sierra de Álvarez, por ejemplo, predominan los bosques de encino y de pino-encino, pero poco se sabe de su composición, abundancia, usos actuales y potenciales y otros aspectos de su flora. La sierra de Álvarez forma parte de un área de protección de flora y fauna silvestres, donde los estudios botánicos son escasos, además de ser una zona donde se esperaba encontrar numerosos taxones útiles o potencialmente importantes. El propósito de este trabajo fue reconocer sistemáticamente la composición florística de las principales comunidades arbó-

reas de la sierra de Álvarez, San Luis Potosí y determinar las peculiaridades fisonómico florísticas de las mismas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Descripción del área de estudio

El área estudiada pertenece al sistema orográfico conocido como sierra de Álvarez, la cual se localiza al sureste de la capital del estado de San Luis Potosí y corre ligeramente en dirección NW-SE. Forma parte del sistema montañoso Serranías Meridionales de México (Rzedowski, 1961). Gran parte de la zona constituye un área natural protegida (ANP) con prioridad media alta, ya que, por decreto del 7 de abril de 1981, se le consideró zona de protección forestal y refugio de fauna silvestre, en su porción perteneciente a los municipios de Armadillo de los Infante y Zaragoza (Martínez, inédito). Está delimitada por las coordenadas geográficas 22° 00' y 22° 21' 48" de latitud N y 100° 31' 36" y 100° 46' 05" de longitud W, ocupa una superficie aproximada de 345 625 km<sup>2</sup> y forma parte de las grandes unidades paleogeográficas del mesozoico Cuenca Mesozoica del Centro de México y la Plataforma Valles San Luis Potosí (Carrillo, citado por Labarthe *et al.*, 1982). Las rocas sedimentarias predominan en la sierra y están constituidas principalmente por calizas y lutitas. En general, el clima es del tipo BS<sub>1</sub>kw, que corresponde al semise-co templado, con lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 y verano cálido (Anónimo, 1987). Los suelos son litosoles, propios de laderas, cuya profundidad no es mayor de 25 cm en las zonas montañosas, mientras que en los valles intermontanos y planicies predominan los vertisoles y feozem (Fortanelli, 1991). La vegetación es de matorral desértico micrófilo, matorral submontano, matorral desértico rosetófilo, zacatal, matorral de encino y bosque de encino, predominando el género *Quercus* como elemento fisonómico importante (Calderón, 1957; Rzedowski, 1961; Puig, 1976; Anónimo, 1983).

### Trabajo de campo

El trabajo de campo consistió en recorridos preliminares y muestreos sistemáticos; los primeros permitieron seleccionar las comunidades para el muestreo y definir su número aproximado, con base en el reconocimiento de la variación de su tamaño, altitud, exposición, geoforma, fisonomía y especies dominantes. Los segundos se efectuaron con base en observaciones de gabinete (material cartográfico y fotográfico) y las realizadas durante salidas exploratorias; se llevaron a cabo en nueve comunidades vegetales seleccionadas. En cada comunidad se establecieron cuadros de 10 x 10 m, espaciados cada 50 m, sobre un transecto imaginario y siguiendo un gradiente altitudinal ascendente. En cada cuadro se recolectaron las especies presentes en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo (las de este último sólo para la estimación de índices de similitud), además de recabarse información de localidad, altitud, exposición, pendiente, pedregosidad y fisiografía; se hicieron observaciones generales sobre regeneración, grado de pastoreo y aprovechamiento de recursos minerales. Las plantas recolectadas fueron pro-

cesadas en el herbario del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, "Isidro Palacios", de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

### Análisis de información

Con los datos de campo y gabinete se caracterizó cada comunidad y posteriormente se realizó una comparación florística entre las comunidades estudiadas, para lo cual se usó el índice de similitud de Sorensen (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974) y estimaciones de especies constantes (presentes en 50-75 % de los cuadros establecidos), accesorias (en 25-50 %) y escasas (en 25 % o menos), de acuerdo con Madrigal (1967).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con características climáticas, fisiográficas, dominancia de especies y composición florística, fueron seleccionados nueve encinares, mismos que se agruparon en cuatro tipos, a saber: encinares húmedos, encinares subhúmedos, encinares en cañada y encinares secos; para estos últimos se registró un solo encinar el cual mostró características xerófitas, en tanto que los demás fueron mesófitos. Los encinares fueron los siguientes:

### Encinares húmedos

Bosque de *Quercus obtusata* y *Q. crassipes* (1). Vegetación más o menos cerrada, en donde los dominantes fisonómicos fueron *Quercus obtusata*, *Q. crassipes*, *Q. mexicana* y *Q. deserticola* (ANEXO). El estrato arbóreo de este encinar fue uno de los más altos en el área, lo cual caracterizó a los encinares húmedos (Cuadro 1); el arbustivo tuvo como especies más frecuentes a *Cestrum oblongifolium*, *Forestiera racemosa* y *Rhamnus serrata*, mientras que el estrato herbáceo mostró la mayor altura, lo cual también caracterizó a los encinares húmedos en el área (Cuadro 1). Este encinar presentó árboles con fustes rectos y una regeneración evidente, tanto por medios vegetativos (rebrotos) como reproductivos (semilla); mostró semejanzas con algunos encinares de Querétaro con los cuales comparte especies arbóreas (*Arbutus xalapensis*, *Buddleia cordata* y *Rhamnus serrata*) (Zamudio *et al.*, 1992). Las especies de encino forman parte de bosques de pino, de encino y de pino-encino del Parque Nacional El Chico, Hgo. (Zavala, 1995a) y en ocasiones se asocian con el oyamel (*Abies religiosa*) (Espinosa, 1979).

Bosque de *Quercus mexicana*, *Carya ovata* y *Juglans mollis* (2). Vegetación más o menos cerrada, cuyos dominantes fisonómicos fueron *Q. mexicana*, *Q. sartorii*, *Q. laeta*, *Q. obtusata* y *Q. rugosa* (ANEXO). El estrato arbustivo tuvo como especies más frecuentes a *Bouvardia ternifolia*, *Cassia laevigata*, *Cestrum oblongifolium* y *Citharexylum oleinum*. Este encinar mostró evidencias de pastoreo y perturbación por caminos en el interior del bosque, la regeneración fue escasa y se registraron sitios con roca desnuda o aflorante. Presenta similitudes con el bosque mesófilo de montaña de Querétaro ante la presencia de elementos como *Carya ovata* (Zamudio *et al.*, 1992) y con encinares de la región de la Nueva Galicia

(Rzedowski y McVaugh, 1966) y Linares, N. L. (Valdez y Aguilar, 1983).

Bosque de *Quercus diversifolia* y *Q. mexicana* (3). Los dominantes fisonómicos en esta comunidad fueron *Q. diversifolia*, *Q. mexicana*, *Q. laeta* y *Q. rugosa* (ANEXO). El estrato arbustivo tuvo como especies más frecuentes a *Mimosa aculeaticarpa*, *Rhus trilobata* y *Senecio aesquinbornianus*. Algunas especies de este encinar son de zonas característicamente secas en Tamaulipas (Rzedowski, 1978) y áreas semejantes de la Sierra de Pachuca, Hgo. (Zavala, 1995a); se encontró predominancia de fustes rectos y una escasa regeneración, principalmente por vía vegetativa a partir de tocones, además de haberse registrado evidencias de pastoreo moderado y claros en la vegetación.

### Encinares subhúmedos

Bosque de *Quercus mexicana* y *Pithecellobium leptophyllum* (4). Vegetación más o menos abierta y a manera de manchones, cuyos dominantes fisonómicos fueron *Quercus eduardii*, *Q. laeta*, *Q. mexicana*, *Q. obtusata*, *Q. rugosa* y *Q. crassipes* (ANEXO). El estrato arbustivo tuvo como especies más frecuentes a *Eupatorium ligustrinum*, *Mimosa aculeaticarpa* y *Rhus trilobata*. Este encinar mostró los troncos de los árboles generalmente torcidos y una regeneración por propagación vegetativa relativamente frecuente; también se registraron evidencias de pastoreo intenso. Algunas de las especies de este encinar (p. ej. *Q. eduardii*) son propios de encinares de tipo xerófilo de Aguascalientes, Guanajuato (Quero, 1984) y de Jalisco (González, 1986), además de ser comúnmente de tipo arbustivo.

Bosque de *Q. mexicana* y *Q. pringlei* (5). Vegetación más o menos cerrada, donde los dominantes fisonómicos fueron *Q. mexicana*, *Q. laeta* y *Q. pringlei* (ANEXO), habiendo sido el estrato herbáceo de este bosque de los más ricos en especies en el área. Además, mostró abundante regeneración por rebrotos, particularmente en *Q. pringlei*, así como evidencias de pastoreo moderado y veredas y claros en su interior con presencia de leguminosas (*Pithecellobium*) y palmas (*Brahea*). Con excepción de *Q. pringlei*, las especies de encino de este bosque son frecuentes en encinares de Querétaro (Zamudio *et al.*, 1992) Hidalgo (Zavala, 1995a) y Linares, N. L. (Valdez y Aguilar, 1983), aunque en esta última entidad son considerablemente más altos (18 m o más).

### Encinares en cañada

Bosque de *Quercus mexicana* y *Ceanothus coeruleus* (6). Vegetación relativamente abierta, con especies dominantes fisonómicos como *Quercus mexicana*, *Q. laeta*, *Q. obtusata* y *Q. rugosa* (ANEXO). El estrato arbustivo tuvo como especies más frecuentes a *Eupatorium ligustrinum*, *E. petiolare* y *Litsea glaucescens*; el herbáceo fue rico en especies. Se encontraron con relativa frecuencia fustes tanto rectos como torcidos, abundante regeneración por vía vegetativa a partir de tocones y por semilla, observándose numerosas plántulas. Algunos encinos de esta co-

unidad (*Quercus laeta*, *Q. mexicana*, *Q. obtusata* y *Q. rugosa*) parecen ser de los más comunes en el país, pues también existen en Santiago, N. L. (Valdéz y Aguilar, 1983), la Nueva Galicia (Rzedowski y McVaugh, 1966) y muchas otras entidades del país (Zavala, 1995a), aunque en el área de estudio son árboles relativamente pequeños.

Bosque de *Q. mexicana* y *Q. affinis* (7). Esta es una comunidad más o menos cerrada, donde los dominantes fisonómicos fueron *Quercus laeta*, *Q. mexicana*, *Q. affinis* y *Q. crassifolia* (ANEXO). El estrato arbustivo tuvo como especies más frecuentes a *Ceanothus greggii*, *Eupatorium ligustrinum* y *Litsea glaucescens*. Se registraron evidencias de pastoreo moderado y explotación de marmol en áreas cercanas.

Bosque de *Quercus affinis* y *Tilia mexicana* (8). Vegetación más o menos cerrada y de las más húmedas en el zona; las especies dominantes fisonómicas fueron *Q. affinis*, *Q. mexicana*, *Q. obtusata* y *Q. laeta* (ANEXO). El estrato arbóreo mostró la mayor riqueza de especies con 22 (ANEXO); el arbustivo tuvo como especies más frecuentes a *Forestiera racemosa*, *Litsea glaucescens* y *Ptelea trifoliata*; el herbáceo fue rico en especies. Este encinar mostró árboles cuyos fustes fueron comúnmente rectos, además de una regeneración relativamente escasa, particularmente por vía vegetativa, aunque fue mayor por semilla; se registraron evidencias de pastoreo moderado, con abundancia de claros en el bosque ocupados por pastizal y rocas desnudas. Este bosque es similar a los de Querétaro (Zamudio *et al.*, 1992) y de Hidalgo (Zavala, 1995a), habiendo presentado algunas especies (*Nectandra salicifolia*, *Tilia mexicana*) propias del bosque mesófilo de montaña (Rzedowski, 1978).

### Encinares secos

Bosque de *Quercus grisea* (9). Este encinar es de los más abiertos de los del área, está compuesto principalmente por *Q. grisea*, comúnmente acompañado por *Prosopis laevigata*, *Q. eduardii* y *Q. potosina*. El estrato arbóreo de este encinar fue en promedio el de menor riqueza de especies con 11 (ANEXO), sido de los más bajos en el área (Cuadro 1); el arbustivo tuvo como especies más frecuentes a *Mimosa aculeaticarpa*, *Opuntia* spp. y *Rhus trilobata*, en tanto que el estrato herbáceo fue comparativamente el más pobre en especies. Se registró regeneración por propagación vegetativa de las especies dominantes a partir de tocones (con agrupamientos de hasta 5 troncos ligeramente retorcidos); también se registraron evidencias de pastoreo moderado. Se asemeja al encinar arbustivo de Guanajuato (Quero, 1984) y a los bosques de tipo xerófilo del occidente del país (Rzedowski y McVaugh, 1966).

**CUADRO 1. Principales características fisonómicas\* (alturas en m y diámetros a la altura del pecho en cm para el caso de árboles) de los encinares de la Sierra de Álvarez, San Luis Potosí.**

Tipos de encinares	
--------------------	--

Aspectos fisonómicos...

Estratos	Húmedos	Subhúmedos	En cañada	Seco
Arbóreo				
a) altura	4-12	4-8	5-12	4-7
b) diámetro	10-80	10-25	5-16	10-25
Arbustivo	0.4-3	0.5-3	0.4-3	0.8-3
Herbáceo	1-2	0.8-1	1-1.5	1

\* Determinadas visualmente y en términos de frecuencias estimadas en campo.

Las nueve comunidades tuvieron de dos a cinco especies de encino como dominantes fisonómicas, aunque mostraron variantes tanto en composición como en dominancia de especies (ANEXO), lo cual concuerda con lo señalado por Zavala (1995a) para el para el Parque Nacional El Chico, Hgo., cuya característica es común en el país (Zavala, 1990, 1995b). Se observó que las partes más altas de las áreas que ocupan la mayoría de dichas comunidades están desprovistas de vegetación arbórea, en donde predomina un pastizal, además de haber especies de hábito xerófito destacando *Agave* sp., *Mimosa aculeaticarpa*, *Opuntia* spp., *Senecio salignus*, *Yucca* sp., o especies arbustivas de encino, principalmente *Q. tinkhami*. Las características de abundancia-dominancia de las especies, su repartición dentro de la comunidad y su fenología, parecen ser variables para cada taxón o sinusia. Entre algunas de las principales características físicas de los sitios en que se presentan los encinares, son pocas las que destacan como rasgos particulares de los mismos. Así, la altitud mayor a la cual existen encinares en el área corresponde al bosque de *Q. mexicana* y *Q. affinis*, en tanto que la menor altitud es para el bosque de *Q. mexicana*, *Carya ovata* y *Juglans mollis*, mientras que el bosque de *Q. greggii* fue el único registrado en terrenos expuestos al norte franco (Cuadro 2). Esto coincidió con Rzedowski (1978) y Zavala (1990, 1995b) en el sentido de la variedad de condiciones ambientales en que se presentan encinos y encinares en el país.

**CUADRO 2. Principales características físicas de los encinares de la Sierra de Álvarez. (Los números del 1 al 9 corresponden a los encinares comentados en párrafos anteriores y enumerados entre paréntesis).**

Encinar	Altitud (msnm)	Isoyetas* (may-oct) (mm)	Isotermas*(may-oct) (°C)	Tiipo de suelo	Exposición del terreno
1	2 450	475-550	6-24	litosol+feo.	SE
2	1 910	475-550	12-27	litosol+luv.	W
3	2 100	475-550	12-27	feozem luv	NW
4	2 120	325-400	9-27	litosol eút.	W
5	2 300	400-475	12-27	litosol eút	E

6	2 280	400-475	9-24	litosol eút.	E
7	2 610	475-550	9-24	litosol+feo.	W
8	2 050	475-550	12-27	feozem lúv.	W
9	2 110	325-400	12-27	litosol eút.	N

\* Datos obtenidos de Anónimo (1973, 1974, 1991).

Los nueve encinares analizados mostraron variados valores de similitud, los cuales tendieron a ser mayores entre encinares del mismo tipo. Las mayores similitudes fueron registradas entre los encinares húmedos, bosque de *Quercus obtusata*-*Q. crassipes* (1) y el bosque de *Q. mexicana*-*Carya ovata*-*Juglans mollis* (2), así como entre el bosque de *Q. diversifolia*-*Q. mexicana* (3) (encinar húmedo) y el bosque de *Q. affinis*-*Tilia mexicana* (8) (encinar en cañada) (Cuadro 3). Por su parte, las similitudes menores se registraron entre la mayoría de los encinares con el bosque de *Q. grisea* (9) (Cuadro 3), tal como podría esperarse dadas las condiciones xerofíticas del mismo en contraposición a los demás que se caracterizaron por ser comparativamente más húmedos.

**CUADRO 3. Matriz de índices de similitud florística (%), obtenido con el índice de similitud de Sorensen (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).\***

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-								
2	46.7	-							
3	60.3	70.3	-						
4	49.8	45.4	55.3	-					
5	41.2	40.9	42.1	61.6	-				
6	48.5	51.4	54.3	58.1	51.4	-			
7	53.6	48.4	54.4	51.9	46.6	53.0	-		
8	60.0	61.9	70.0	58.8	43.5	49.7	59.9	-	
9	25.6	25.9	26.4	47.6	45.8	34.6	27.6	23.7	-

\* Los números del 1 al 9 representan cada una de las comunidades mencionadas antes y numeradas sucesivamente.

## CONCLUSIONES

Se determinaron nueve encinares de cuatro tipos diferentes, de acuerdo con características fisonómicas, principalmente especies dominantes y similitud florística. Esos tipos fueron encinares húmedos, encinares subhúmedos, encinares en cañada y encinares secos, los cuales mostraron diferencias en el tipo de especies dominantes, pero notables semejanzas en la composición de especies (especies presentes), con excepción de los encinares secos donde el bosque de *Quercus grisea* mostró valores de similitud florística bajos con respecto a la mayoría de los demás encinares estudiados. La comparación de la información registrada en la literatura con la del presente trabajo indicó que las comunidades anali-

zadas también se asemejan a otros encinares de distintas regiones del país en cuanto a composición florística.

## LITERATURA CITADA

- ANÓNIMO. 1973. Carta edafológica F-14 A-84. Escala 1: 50 000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D. F.
- ANÓNIMO. 1974. Carta edafológica %-14 A-85. Escala 1: 50 000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D. F.
- ANÓNIMO. 1983. Síntesis geográfica de San Luis Potosí. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D. F. 186 p.
- ANÓNIMO. 1987. Carta de climas. Hoja México. Escala 1: 1 000 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D. F.
- ANÓNIMO. 1991. Carta de efectos climáticos regionales. Mayo-octubre. F 14-4. Escala 1: 250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D. F.
- CALDERÓN DE R., G. 1957. Vegetación del Valle de San Luis Potosí. Tesis profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, D. F. 101 p.
- ESPINOSA, J. 1979. Fagaceae (*Quercus*). In: Rzedowski, J. y Rzedowski, C. de, G. (eds.) Flora fanerogámica del Valle de México. Tomo I. Ed. Continental. México, D. F. pp. 101-114.
- FORTANELLI M., J. 1991. El suelo y los problemas de su uso en el estado de San Luis Potosí. Instituto de Investigaciones de Zonas Desérticas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S. L. P. 22 p.
- GONZÁLEZ R., L. M. 1986. Contribución al conocimiento del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Jalisco. Instituto de Botánica. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. 240 p.
- LABARTHE H., G.; TRISTÁN G., M.; ARANDA G., J. 1982. Revisión estratigráfica del Cenozoico de la parte central del estado de San Luis Potosí. Instituto de Geología y Metalurgia. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S. L. P. Folleto Técnico 85. 208 p.
- LEOPOLD, S. A. 1950. Vegetation zones of México. Ecology 31: 507-518.
- MADRIGAL S., X. 1967. Contribución al conocimiento de la ecología de los bosques de oyamel [*Abies religiosa* (H.B.K.) Schlecht. et Cham.] en el Valle de México. Bol. Técnico 18. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F. 94 p.
- MARTÍNEZ DE LA V., G. (Comp.). (Inédito). Áreas naturales protegidas decretadas y propuestas potenciales en el estado de San Luis Potosí, México. Encuesta para el proyecto "Áreas protegidas de México" del Banco Mundial. Instituto de Investigaciones de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S. L. P. 84 p.
- MEDELLÍN L., F. 1982. The Chihuahuan desert. In: Bender, G. L. (de.). Reference handbook on the deserts of North America. 6: 321-381. West port. Greenwood Press.
- MIRANDA, F. 1955. Formas de vida vegetales y el problema de la delimitación de las zonas áridas de México. In: Mesas redondas sobre problemas de las zonas áridas de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D. F. pp. 85-119.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley. 347 p.
- PUIG, H. 1976. Vegetación de la huasteca, Mexique. Etudes Mesoame-

- ricaines. Mission Archeologique et Ethnologique Fraçaise Au Mexique. Centre National de la Recherche Scientifique Vol. 5. México. 531 p.
- QUERO J, H. 1984. La vegetación de las serranías de la cuenca alta del Río de La Laja, Guanajuato. An. Inst. Biol., Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica, 47-53: 73-99.
- RZEDOWSKI, J. 1961. Vegetación del estado de San Luis Potosí. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 228 p.
- RZEDOWSKI, J. 1965. Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx. 29: 121-127.
- RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D. F. 431 p.
- RZEDOWSKI, J.; MCVAUGH, R. 1966. La vegetación de la Nueva Galicia. Contr. Univ. Mich. Herb. 9 (1): 1-123.
- VALDEZ T., V.; AGUILAR E, M. L. 1983. El género *Quercus* en las unidades fisiográfico-florísticas del municipio de Santiago, N. L., México. Bol. Técn., Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Secretaría de Agricultura y Ganadería, México, D. F. 98: 1-94.
- ZAMUDIO R., S.; RZEDOWSKI, J.; CARRANZA G., E.; CALDERÓN DE R., G. 1992. La vegetación en el estado de Querétaro. Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Mich. 92 p. + mapa.
- ZAVALA Ch., F. 1990. Los encinos de México: un recurso desaprovechado. Ciencia y Desarrollo 16 (95): 43-51.
- ZAVALA Ch., F. 1995a. Encinos hidalguenses. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 133 p.
- ZAVALA Ch., F. 1995b. Encinos y robles, notas fitogeográficas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 43 p.

**ANEXO. Relación de presencia (X) y ausencia (-) de especies arbóreas en las comunidades (encinares) estudiadas en la Sierra de Alvarez, San Luis Potosí.**

Especies	Comunidades (1-9)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Acacia farnesiana</i>		X		X	X				
<i>A. schaffneri</i>					X				X
<i>A. coulteri</i>		X							
<i>Arbutus xalapensis</i>	X					X	X	X	X
<i>Berberis gracilis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Buddleia cordata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Carya ovata</i>		X							
<i>Ceanothus coeruleus</i>							X		
<i>Cercocarpus macrophyllus</i>	X	X				X	X	X	
<i>Cornus disciflora</i>	X	X	X				X	X	
<i>Crataegus parryana</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>C. rose</i>		X	X	X				X	
<i>Forestiera racemosa</i>		X	X	X	X	X	X	X	
<i>Garrya laurifolia</i>	X	X	X				X	X	
<i>Juglans mollis</i>		X	X			X		X	
<i>Juniperus flaccida</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Nectandra salicifolia</i>		X						X	
<i>Nolina parviflora</i>		X						X	
<i>Persea americana</i>		X							
<i>Prosopis laevigata</i>									X
<i>Prunus serotina</i>	X			X				X	
<i>P. rhamnoides</i>	X	X	X	X		X	X	X	
<i>Quercus affinis</i>							X	X	
<i>Q. crassifolia</i>				X			X		
<i>Q. crassipes</i>	X								
<i>Q. deserticola</i>	X								
<i>Q. diversifolia</i>			X			X		X	
<i>Q. eduardii</i>				X					X
<i>Q. grisea</i>									X
<i>Q. laeta</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Q. mexicana</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Q. obtusata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Q. potosina</i>									X
<i>Q. pringlei</i>		X	X		X				
<i>Q. rugosa</i>	X	X		X		X			
<i>Q. sartorii</i>		X							
<i>Tilia mexicana</i>								X	
<i>Vauquelinia corymbosa</i>		X							
<i>Viburnum elatum</i>			X						
<i>Wimmeria concolor</i>		X							
<i>Yucca potosina</i>	X				X				X
<i>Yucca sp</i>				X					X
Sumas (43 en total)	18	26	17	17	13	15	17	22	11