

AFINIDADES FITOGEOGRÁFICAS DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA DE LA ZONA DE PLUMA HIDALGO, OAXACA, MÉXICO

Salvador Acosta Castellanos

*Centro Interdisciplinario de Investigación
para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca
Instituto Politécnico Nacional
Apartado Postal 24, Administración 3
68101, Oaxaca, Oax.
México*

RESUMEN

Se presenta un estudio de las afinidades geográficas de los géneros de una región de importancia por su biodiversidad como lo es el bosque mesófilo de Pluma Hidalgo, enclavado en la Sierra Madre del Sur del estado de Oaxaca. Además, se analizan a nivel de género las afinidades florísticas de esta zona con bosques mesófilos de la República mexicana representativos de distintas provincias fitogeográficas, utilizando el índice de similitud de Sørensen.

Con relación a las afinidades de los géneros, el elemento neotropical resultó más importante (34.4 %), a continuación el elemento pantropical (24.8 %) y si se excluye al elemento de amplia distribución (15.2 %), le siguen en abundancia los elementos: americano (7.2 %); americano-asiático (4.8 %); mexicano (4 %), holártico (4%); americano-africano (3.2 %) y por último los géneros con otros tipos de distribución representan 2.4 %.

Respecto a las afinidades florísticas de la zona de estudio con otras zonas de bosque mesófilo de México, se definieron relaciones aparentemente contradictorias, pues el bosque mesófilo de Pluma Hidalgo, Oax. resultó más afín al de la zona de Teocelo, Ver. que al de la zona de la Chinantla del propio estado de

Oaxaca o al de la Sierra Madre del Sur del estado de Guerrero. Quizás esto se deba a la influencia de cambios climáticos que existieron desde el Terciario y durante el Pleistoceno.

Palabras clave: Fitogeografía, bosque mesófilo, índice de similitud, Oaxaca, México.

ABSTRACT

A generic-level phytogeographical study of the cloud forest of the Pluma Hidalgo region, an important area for biodiversity in the Sierra Madre del Sur of Oaxaca is presented. The geographical and floristic affinities of this region with other Mexican cloud forests from different phytogeographical provinces were analyzed at the generic level using Sørensen's similarity index.

In terms of genera, the neotropical element was found to be the most important (34.4 %) followed by the pantropical (24.8 %). If the element of wide distribution (15.2 %) is excluded, the elements following in importance are: the American (including plants distributed outside the neotropics, 7.2 %), the American-Asiatic (4.8 %), the holartic (4 %), the Mexican (4 %), the American-African (3.2 %) and finally, those with other distribution patterns (2.4 %).

With respect to the floristic similarities of this cloud forest with others found in Mexico, the results are surprising, since the Pluma Hidalgo region was found to be more similar to the closer cloud forests of Teocelo, Veracruz, than to the La Chinantla, Oaxaca, or to that found in the Sierra Madre del Sur of the state of Guerrero. Perhaps these relationships are a result of the climatic changes that took place during the Tertiary and the Pleistocene.

Key words: Phytogeography, cloud forest, similarity index, Oaxaca.

INTRODUCCIÓN

Desde la introducción del término bosque mesófilo de montaña por Miranda (1947), diversos autores han aportado conocimientos sobre su distribución, composición florística, estructura, afinidades fitogeográficas y más recientemente sobre aspectos sinecológicos de este tipo de vegetación en distintas zonas de México. Sin embargo para el estado de Oaxaca son escasos los trabajos realizados a pesar de que éste presenta la mayor proporción de este tipo de vegetación (Ortega-Escalona & Castillo-Campos, 1996) además de contar con bosques mesófilos tanto en la Sierra Madre de Oaxaca (vertiente del Golfo) como en la Sierra Madre del Sur (vertiente del Pacífico). De los trabajos realizados que mencionan aspectos del bosque mesófilo de montaña para el estado, se pueden citar: Rzedowski y Vela (1966) de la Sierra Madre del Sur; Rzedowski y Palacios-Chávez (1977) de la Chinantla (Sierra Madre de Oaxaca); Campos-Villanueva y Villaseñor (1995) de San Jerónimo Coatlán (Sierra Madre del Sur) y por último Flores y Manzanero (1988), Lorence & García (1989), Acosta *et al.* (1993) en general para toda la entidad.

En el presente estudio se analizan las afinidades geográficas de los géneros presentes en el bosque mesófilo de la zona de Pluma Hidalgo y se comparan las afinidades florísticas de esta región con otros bosques mesófilos de México.

Zona de estudio

La zona de Pluma Hidalgo se localiza en la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre del Sur, abarcando la mayor parte del municipio del mismo nombre y una pequeña porción de otro municipio de nombre San Mateo Piñas, en el distrito de Pochutla (Fig. 1). La topografía es muy accidentada, presentando fuertes pendientes. La litología superficial corresponde a rocas ígneas intrusivas ácidas del Mesozoico (INEGI, 1986). Los principales suelos que registra INEGI (1981) son asociaciones de Feozem háplico, Regosol eútrico, Litosol y Cambisol eútrico. El clima es semicálido húmedo con lluvias de verano, precipitación del mes más seco < 60 mm, lluvia invernal < 5 %, el verano es fresco y largo (temperatura del mes más cálido < 22 °C), isotermal (oscilación térmica anual de 1.1 °C), el mes más cálido se presenta antes de junio, cuya fórmula climática de acuerdo al sistema de Köppen modificado por García (1981) es: (A) C m (w) big (t.m.a. 19.8 °C y p.m.a. 3,074 mm) (Fig. 2).

El tipo de vegetación principal de la zona es el bosque mesófilo de montaña, el cual se distribuye dentro del intervalo altitudinal de 900 a 1700 m. En altitudes inferiores a 900 m se presenta el bosque tropical subperennifolio.

Aunque en gran parte de su distribución, el bosque mesófilo ha sido alterado y sustituidos los elementos del estrato arbustivo y arbóreo inferior, para el cultivo del café, se puede afirmar que el bosque mesófilo de la zona

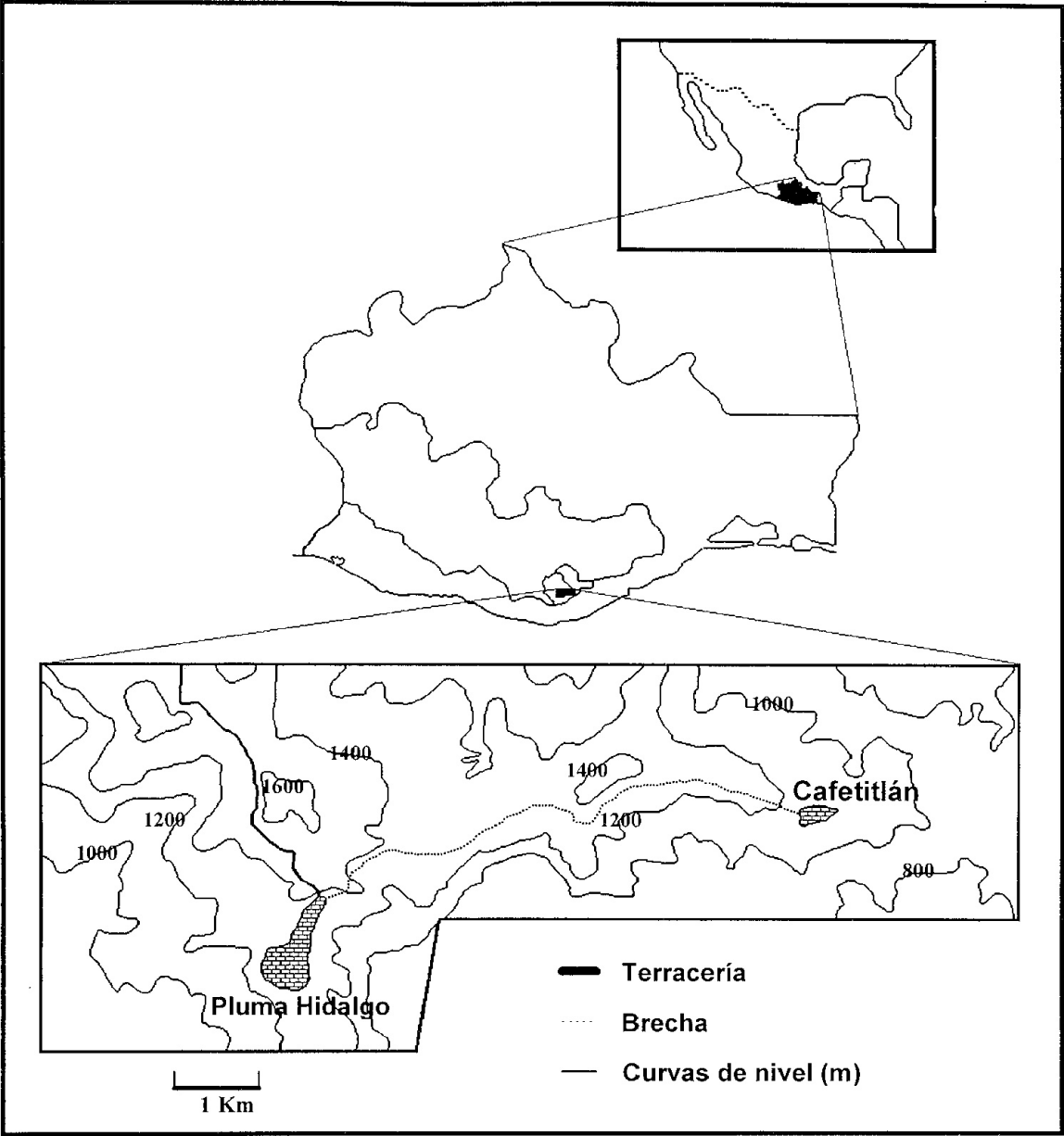


Fig. 1. Ubicación de la zona de estudio.

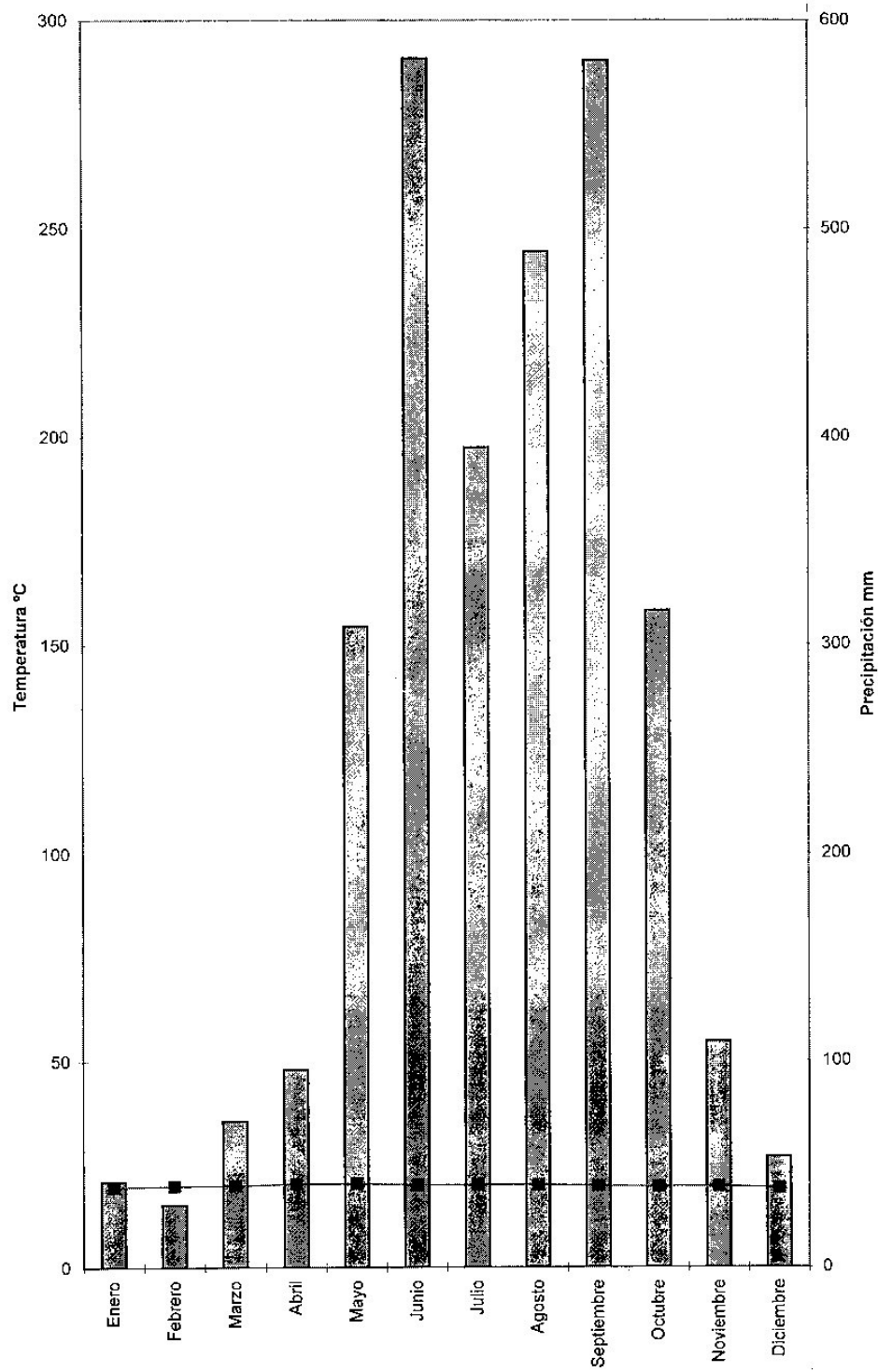


Fig. 2. Diagrama ombrotérmico.

de Pluma Hidalgo es una comunidad densa, subperennifolia (<15 % de elementos pierden las hojas durante un periodo corto en la temporada más fría), compuesta por un estrato de árboles altos, de 20-35 m de altura (aunque en ocasiones se presentan árboles más altos), principalmente de los géneros *Alchornea*, *Clethra*, *Persea*, *Phoebe*, *Nectandra*, *Quecus* y *Ulmus*; dos estratos arbóreos inferiores, el de 12-20 m de altura, con árboles de los géneros *Inga*, *Styrax*, *Hasseltia*, *Ficus*, *Coccoloba*, *Guarea*, *Cupania*, *Zanthoxylum*, el de 4 - 10 m con plantas de los géneros *Saurauia*, *Oreopanax*, *Myrcia*, *Rapanea*, *Miconia*, *Viburnum*, *Leucaena*, *Sommerera*, *Swartzia*, *Cyathea*; un arbustivo de 1-4 m de altura donde se presentan *Conostegia*, *Tibouchina*, *Sambucus*, *Acacia*, *Calliandra*, *Senna*, *Hamelia*, *Justicia*, *Odontonema*, *Vernonia*, *Malvaviscus*, *Ardisia*, *Brugmansia* y un estrato herbáceo en el que predominan las Compositae, Leguminosae, Melastomataceae, Acanthaceae, Gramineae y gran variedad de helechos; entre las trepadoras se encuentran plantas de los géneros *Serjania*, *Monstera*, *Dioscorea*, *Smilax*, *Dalechampia*, *Senecio*, *Ipomoea*, *Rubus*, *Schranckia* y entre las epifitas se encuentran numerosas especies de helechos y plantas de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae.

METODOLOGÍA

Se realizaron salidas a la zona de estudio, por lo menos una vez al mes, durante el periodo de marzo de 1989 a mayo de 1990, en las que se colectaron plantas vasculares. El material colectado se herborizó de acuerdo a técnicas ordinarias e identificó. El material se encuentra depositado en el Herbario OAX. Para determinar las afinidades geográficas de los géneros se siguió el criterio de Willis (1973).

Los listados florísticos de los diferentes bosques mesófilos se compararon con el de la zona estudiada por medio del índice de similitud de Sørensen, sólo a nivel de género.

$$ISs = (2c \times 100) / a + b$$

a= géneros de la zona A

b= géneros de la zona Bi

c= géneros comunes

RESULTADOS

Con respecto a las afinidades geográficas de los géneros, se puede apreciar en la figura 3, que el elemento neotropical resultó ser el más importante (34.4 %), seguido del pantropical (24.8 %), lo que concuerda con lo observado por Rzedowski (1978, 1996) y otros autores; el elemento de distribución americano-asiático y el americano-africano tienen aproximadamente la misma importancia que en los otros bosques mesófilos considerados (4.8 % y 3.2 % respectivamente) lo que pone de manifiesto lo expresado por Rzedowski (1978) de que en este tipo de vegetación es en donde la proporción de plantas de afinidad asiática resulta más significativa. El elemento holártico es más reducido en nuestra zona (4 %), pues a excepción de la presencia de *Quercus*, *Ulmus* y *Pinus* (escasos en el bosque mesófilo de Pluma Hidalgo), es notable la ausencia de otros géneros de afinidad boreal como *Carpinus*, *Cornus*, *Ostrya*, *Prunus*, tan comunes en los otros bosques considerados. El elemento americano que se distribuye también fuera del área neotropical alcanza 7.2 %, mientras que el mexicano (cuyos elementos se distribuyen hasta la zona contigua de Centroamérica) resultó de un 4 %. Por otro lado, la proporción de elementos de amplia distribución es mucho más alta que en cualquiera de los otros bosques mesófilos (15.2 %) lo que constituye un indicio del grado de disturbio al que está sometido el

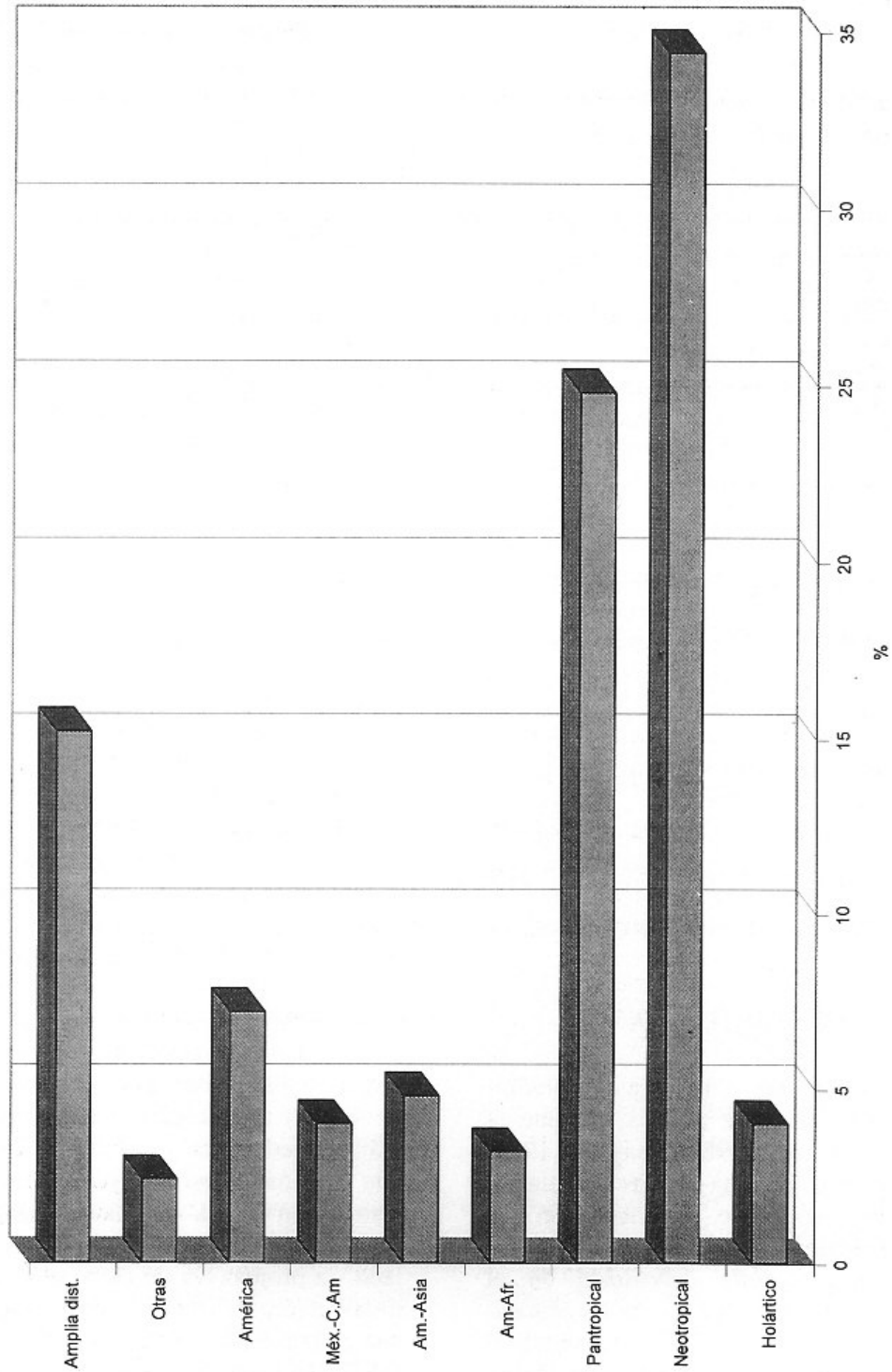


Fig. 3. Afinidades geográficas de los géneros.

bosque mesófilo de la zona de Pluma Hidalgo (sustitución extensiva de los estratos arbustivo

y arbóreo bajo y la tala de muchos árboles para el cultivo del café).

Tabla no. 1. Afinidades florísticas del bosque mesófilo de Pluma Hidalgo con otros bosques mesófilos de México.

	1 (A)	2 (B ₁)	3 (B ₂)	4 (B ₃)	5 (B ₄)	6 (B ₅)	7 (B ₆)	8 (B ₇)
No. de géneros	125	175	241	176	171	83	83	91
géneros comunes		64	83	71	45	19	23	32
Índice de Similitud (ISs)		42.67	45.35	47.17	30.41	18.27	22.12	29.63

1. Pluma Hidalgo, Oax.
2. Gómez Farías, Tamps. (Puig, 1989).
3. Sierra Madre del Sur, Gró. (Lorenzo et al., 1983).
4. Teocelo, Ver. (Luna et al., 1988).
5. Montebello, Chis. (Carlson, 1954).
6. Chinantla, Oax. (Rzedowski y Palacios-Chávez, 1977).
7. Valle de México (Rzedowski, 1970).
8. Nueva Galicia (Rzedowski & McVaugh, 1966).

De las afinidades florísticas de esta región con otros bosques mesófilos de México (tabla 1), con el que se tiene la menor afinidad es con el bosque de *Engelhardtia (Oreomunnea)* (18.27 %) del mismo estado de Oaxaca, que se localiza en la vertiente del Golfo, lo cual explica en parte la baja similitud encontrada. También se tiene poca afinidad con los bosque mesófilos de las siguientes zonas: Valle de México (22.12 %), y Nueva Galicia (29.63 %), donde la razón de esta baja similitud tal vez se explique fundamentalmente por su aislamiento y con el de Montebello, Chiapas

(30.41 %) porque pertenece a otra provincia florística (Rzedowski, 1978). Sin embargo resulta algo contradictorio que la mayor similitud se establezca con el bosque mesófilo de Teocelo, Ver. (47.17 %) de la vertiente del Golfo que con el bosque mesófilo de Guerrero (45.35 %), localizado en la misma Sierra Madre del Sur, aunque ambos se ubican en la misma provincia florística: Serranías Meridionales de Rzedowski (*op. cit.*). Particularmente esto último quizás se deba a que el listado florístico del bosque mesófilo de Guerrero incluye comunidades ubicadas tanto en la vertiente del

Pacífico como en la interna de la Sierra y nuestra zona de estudio solamente comprende la vertiente del Pacífico. Por otro lado resulta sobresaliente la similitud encontrada con el bosque mesófilo de Gómez Farías, Tamps. (42.67 %), tomando en cuenta su ubicación en la provincia florística Sierra Madre Oriental, ya que es notablemente mayor que la encontrada con los otros bosques mesófilos de la misma provincia Serranías Meridionales al igual que la zona de estudio.

DISCUSIÓN

Semejantes relaciones aparentemente contradictorias fueron observadas con anterioridad por Puig (1983) aunque sólo con relación al estrato arbóreo. Este autor menciona que el bosque mesófilo de Gómez Farías comparte un mayor número de géneros con el bosque mesófilo de Xilitla San Luis Potosí, y después con el bosque mesófilo de Nayarit (vertiente del Pacífico) y no con zonas más cercanas y de la misma provincia Sierra Madre Oriental como Tlanchinol, Hidalgo y Huauchinango, Puebla. También Luna *et al.* (1988) mencionan que el bosque mesófilo de Teocelo, Veracruz resultó ser más afín al bosque mesófilo de la Sierra Madre del Sur de Guerrero, obteniendo un $ISS= 43.2$, mayor que el determinado con bosques mesófilos de la misma vertiente del Golfo como Huayacocotla, Veracruz y Gómez Farías, Tamaulipas de la provincia florística Sierra Madre Oriental y Chinantla, Oaxaca de la provincia Serranías Meridionales, pero mucho más cercana que la mencionada zona de Guerrero.

De acuerdo a Wendt (1993), la flora moderna de México está compuesta por un elemento antiguo que descende de linajes presentes en Norte América desde el Eoceno y un elemento reciente constituido por descendientes que migraron de Sudamérica a partir del Neogeno. Menciona que ha existido una interrelación

florística entre las floras de los bosques tropicales húmedos, tropicales secos y mesófilos debido al papel que tuvieron los efectos climáticos a través del tiempo sobre la posición subtropical de México entre dos océanos, aunado a su compleja historia geológica, que causaron un mosaico complejo de ambientes y permitieron la coexistencia de diversos tipos de vegetación. Por otro lado los ciclos climáticos del Neogeno y del Pleistoceno condujeron a extinciones locales y consecuentes reinvasiones de taxa en el sur de México, a partir de refugios florísticos (Toledo, 1982). Por último, Rzedowski (1991) opina que si bien las fluctuaciones climáticas y los cambios fisiográficos ocurridos durante el Pleistoceno pueden haber contribuido ampliamente a la diversificación de la flora de México, no hay duda de que sus rasgos fundamentales ya habían quedado bien establecidos desde el Terciario medio y muchos posiblemente antes.

CONCLUSIONES

El conocimiento que se tiene actualmente sobre el bosque mesófilo de montaña en general todavía resulta deficiente y en particular para el estado de Oaxaca, se puede decir que existen muchas zonas inexploradas.

Las especies de afinidades holárticas del bosque mesófilo de la zona de Pluma Hidalgo, no son las dominantes en el estrato arbóreo, por lo que no se ajusta a una de las características típicas de este tipo de vegetación en el sentido que propusieron Sarukhán (1968) y Puig *et al.* (1983).

El bosque mesófilo de Pluma Hidalgo ha sido sometido a un intenso disturbio, por lo que se hace necesario realizar estudios más profundos encaminados a lograr un manejo adecuado de este recurso. Es necesario ampliar el esfuerzo de colecta pues recientemente, Acosta y Daniel

(1993) describieron una especie de la familia Acanthaceae de esta zona. En este sentido, las relaciones fitogeográficas aquí expresadas podrían variar ligeramente cuando se cuente con un mayor conocimiento florístico de la zona.

La diversidad de especies, la gran variedad de comunidades del bosque mesófilo y las inesperadas similitudes encontradas entre los bosques mesófilos de México se pueden deber a la compleja evolución geológica de nuestro territorio y a la influencia de los cambios climáticos que existieron desde el Terciario y particularmente en el Pleistoceno.

LITERATURA CITADA

- Acosta, S., R. Aguilar, C. Bonilla y E. Cisneros, 1993. Estudio para el establecimiento de un Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas en Oaxaca, México. CIIDIR - I.P.N. U. Oaxaca-CONACyT. Oaxaca. 107 pp.
- Acosta, S. y T. F. Daniel, 1993. A new species of *Justicia* (Acanthaceae) from southern Mexico. *Kew Bull.*, 48 (1):119-123.
- Campos-Villanueva, A. y J. L. Villaseñor, 1995. Estudio florístico de la porción central del municipio de San Jerónimo Coatlán, Distrito de Miahuatlán (Oaxaca). *Bol. Soc. Bot. México*, 56:95-120.
- Carlson, M. C. 1954. Floral elements of the Pine-Oak-*Liquidambar* forest of Montebello, Chiapas, Mexico. *Bull. Torrey Bot. Club* 81 (5):387-399.
- Flores, A. y G. I. Manzanero, 1988. Los tipos de vegetación del Estado de Oaxaca. Cuadernos de Investigación no. 6. CIIDIR-Oaxaca, I.P.N. Oaxaca. 59 pp.
- García, E. 1981. Modificación al sistema climático de Koeppen (para adaptarlo a las condiciones de la República mexicana). 3 era. Ed. Instituto de Geografía, U.N.A.M. México, D.F.
- INEGI, 1981. Carta Edafológica. Hoja Villahermosa. Esc. 1: 1 000 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- INEGI, 1986. Carta Geológica. Hoja Pochutla D 14. Esc. 1: 250 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- Lorence, D. H. & A. García, 1989. Oaxaca, Mexico. In: Campbell, A. & H. Hammond (Eds.) Floristic inventory of tropical countries. New York Botanical Garden. Bronx. pp:253-269.
- Lorenzo, S.A., A. Ramírez, M.A. Soto, A. Breceda, M.C. Calderón, H. Cortéz, C. Puchet, M. Ramírez, R. Villalón y E. Zapata, 1983. Notas sobre la fitogeografía del Bosque mesófilo de montaña en la Sierra Madre del Sur, México. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, 44:97-102.
- Luna, I., L. Almeyda, L. Viller y L. Lorenzo, 1988. Reconocimiento florístico y consideraciones fitogeográficas del bosque mesófilo de montaña de Teocelo, Veracruz. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, 48:35-63.
- Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México, V. Rasgos de la vegetación en la Cuenca del Río de las Balsas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 8:95-114.

- Ortega-Escalona, F. y G. Castillo-Campos. 1996. El bosque mesófilo de montaña y su importancia forestal. *Ciencias*, 43:32-39.
- Puig, H., R. Bracho y V. Sosa. 1983. Composición florística y estructura del bosque mesófilo en Gómez Farías, Tamaulipas, México. *Biótica*, 8:339-359.
- Puig, H. 1989. Análisis fitogeográfico del Bosque Mesófilo de Gómez Farías. *Biotam.*, 1(2):34-53.
- Rzedowski, J. 1970. Nota sobre el bosque mesófilo de montaña en el Valle de México. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol., Méx.*, 18:91-106.
- _____. 1978. La Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.
- _____. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Bot. Mex.*, 14: 3-21.
- _____. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. *Acta Bot. Mex.*, 35: 25-40.
- Rzedowski, J. y R. McVaugh, 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contr. Univ. Mich. Herbarium*, 9(1):1-123.
- _____. y L. Vela, 1966. *Pinus strobus* var. *chiapensis* en la Sierra Madre del Sur de México. *Ciencia, Méx.*, 24:211-216.
- Rzedowski, J. y R. Palacios-Chávez, 1977. El bosque de *Engelhardtia (Oreomunnea) mexicana* en la región de la Chinantla (Oaxaca, México). Una reliquia del Cenozoico. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, 36:93-123.
- Sarukhán, J. 1968. Los tipos de vegetación arbórea de la zona cálido-húmeda de México. En: Pennington, T.D. y J. Sarukhán, Eds. Manual para la identificación de los árboles tropicales de México. Inst. Nal. de Inv. Forestales-FAO. México, D.F. pp:3-46.
- Toledo, V. M. 1982. Pleistocene changes of vegetation in tropical Mexico. In: G.T. Prance (Ed.), Biological diversification in the tropics. Columbia University Press. New York. pp: 93-111.
- Wendt, T. 1993. Composition, floristic affinities and origins of the canopy tree flora of the Mexican Atlantic slope rain forests. In: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot and J. Fa (Eds.), Biological diversity of Mexico: Origins and distribution. Oxford University Press. New York. pp: 595-680.
- Willis, J. 1973. Dictionary of the Flowering plants and ferns. Cambridge University Press, N. York. 1245 pp.

Anexo 1. Cont.

	Holár- tico	Neotro- pical	Pantro- pical	Am.- Afr.	Am.- Asia	Méx.- C. Am.	Améri- ca	otras	amplia distr
GRAMINEAE									
<i>Setaria</i>									X
LABIATAE									
<i>Salvia</i>									X
LAURACEAE									
<i>Nectandra</i>					X				
<i>Persea</i>		X							
<i>Phoebe</i>					X				
LEGUMINOSAE									
<i>Acacia</i>			X						
<i>Calliandra</i>			X						
<i>Crotalaria</i>			X						
<i>Dalea</i>							X		
<i>Erythrina</i>			X						
<i>Hymenaea</i>		X							
<i>Inga</i>		X							
<i>Leucaena</i>		X							
<i>Mimosa</i>			X						
<i>Pithecellobium</i>			X						
<i>Rhynchosia</i>			X						
<i>Schranckia</i>							X		
<i>Senna</i>									X
<i>Swartzia</i>				X					
LYTHRACEAE									
<i>Cuphea</i>		X							
MALVACEAE									
<i>Abutilon</i>			X						
<i>Lopimia</i>		X							
<i>Sida</i>			X						
MELASTOMATACEAE									
<i>Arthrostema</i>		X							
<i>Conostegia</i>		X							
<i>Miconia</i>		X							
<i>Tibouchina</i>		X							
MELIACEAE									
<i>Guarea</i>				X					
MORACEAE									
<i>Cecropia</i>		X							
<i>Ficus</i>			X						
MUSACEAE									
<i>Heliconia</i>		X							

Anexo 1. Cont.

	Holár- tico	Neotro- pical	Pantro- pical	Am.- Afr.	Am.- Asia	Méx.- C. Am.	Améri- ca	otras	amplia distr.
SCROPHULARIACEAE									
<i>Hemichaena</i>						X			
<i>Russelia</i>		X							
SMILACACEAE									
<i>Smilax</i>			X						
SOLANACEAE									
<i>Cestrum</i>		X							
<i>Brugmansia</i>		X							
STERCULIACEAE									
<i>Guazuma</i>		X							
STYRACACEAE									
<i>Styrax</i>					X				
TILIACEAE									
<i>Belotia</i>		X							
<i>Heliocarpus</i>		X							
<i>Triumfetta</i>			X						
TURNERACEAE									
<i>Erblichia</i>				X					
ULMACEAE									
<i>Trema</i>			X						
<i>Ulmus</i>	X								
VERBENACEAE									
<i>Lantana</i>				X					
<i>Stachytarpheta</i>							X		