

RELACIONES ENTRE EL CLIMA Y LAS PRINCIPALES ASOCIACIONES VEGETALES EN LA SIERRA TARASCA (ESTUDIO PRELIMINAR)

Por *Teresa Reyna T.* *

RESUMEN

Estudio preliminar en el que se mencionan características climáticas y vegetacionales existentes en el sureste de la Sierra Tarasca, zona importante desde el punto de vista silvícola.

SUMMARY

Climatic and vegetation study of the Sierra Tarasca, Michoacan, Mexico. The area is forestry important.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se realiza en la sección de geología del Instituto de Geografía, un trabajo que formará parte de un estudio más amplio acerca de los climas y las principales asociaciones vegetales en el Estado de Michoacán. Se publicó una primera parte denominada "Relaciones entre el clima y la vegetación en el suroeste de Michoacán", E. García y T. Reyna (1969). Lo que ahora se presenta es parte de lo efectuado en la Sierra Tarasca.

CLIMATOLOGÍA

El estudio climático de la sierra Tarasca se concluyó en 1971, aquí lo resumimos de la siguiente manera:

La mencionada sierra forma parte de la cordillera neovolcánica, que es el principal sistema montañoso de Michoacán. Se localiza en el noroeste del Estado, entre los paralelos 19° y 20° de latitud Norte y los meridianos 101°31' y 102°30' de longitud Oeste, su extensión apro-

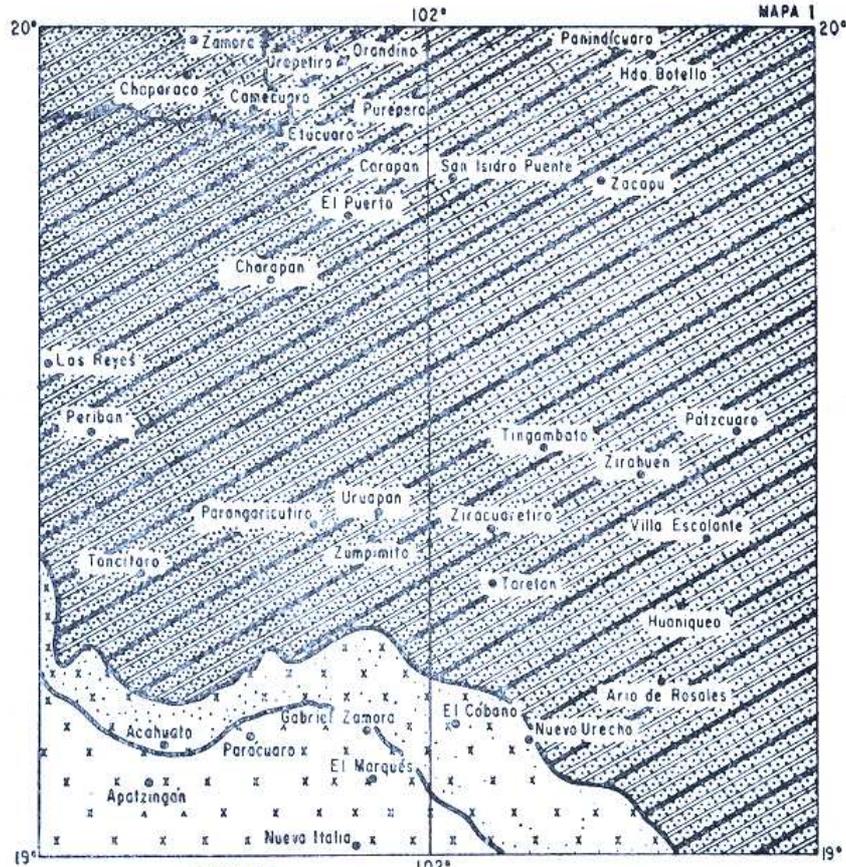
ximada es de 35 000 km². La forman infinidad de cerros y sierras que hacen difícil su estudio. En general, las alturas de esta amplia zona van desde 500 m en los llanos de Antúnez y de Lombardía, hasta más de 3 800 en el pico del Tancítaro.

La temperatura, lógicamente, no está repartida de manera homogénea, sino existen diferencias considerable: hay una pequeña porción muy cálida que queda incluida dentro de la llamada "tierra caliente" en donde se registran temperaturas medias anuales superiores a 26°C; hacia el norte, a medida que aumenta la altitud, se encuentran las zonas cálida, semicálida, templada y semifría, esta última confinada solamente a lugares de altitud superior a 2 800 m en donde se registran temperaturas medias anuales menores de 12°C.

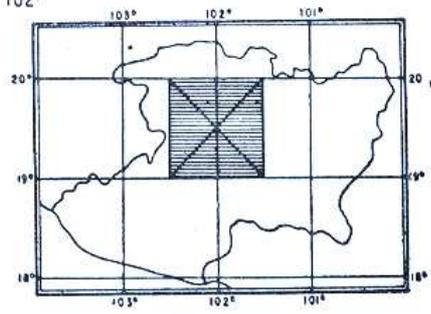
La precipitación en la zona es de verano; en algunas regiones se presenta la canícula o sequía de medio verano; la lluvia invernal recibida es, por otro lado, menor del 5% de la total anual.

La porción más seca recibe menos de 800 mm al año y ocupa la porción de la "tierra caliente".

* Investigadora del Instituto de Geografía de la UNAM.



- CLIMAS**
SIERRA TARASCA
SISTEMA ORIGINAL DE KÖPPEN
-  BSNw
 -  Aw
 -  Cwa
 -  Cwb



INSTITUTO DE GEOGRAFIA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

TRAZO: TERESA REYNA T.
DIBUJO FELIPE GUADARRAMA VERA

K I L O M E T R O S



La lluvia se incrementa hacia el norte al aumentar la altitud, así que la parte más lluviosa se localiza al centro de la zona estudiada, entre los 1 500 y 2 000 m, donde se reciben más de 1 200 mm al año.

Para trazar los mapas climáticos se tomaron en consideración dos sistemas: el original de Köppen y el de este autor modificado por E. García en 1964 (Mapas 1 y 2).

Para el primero solamente quedan representados en la zona los siguientes climas:

BS, seco o árido y cálido, con temperatura mayor de 22°C, localizado a altitudes menores de 900 m.

Aw, caliente, húmedo con lluvias de verano, bordeando al anterior y hasta los 1 200 m de altitud.

Cwa, templado, con verano cálido, entre los 1 200 y 1 400 m de altitud.

Cwb, templado, con verano fresco y a altitudes superiores a 1 400 m.

Tomando en cuenta el criterio de García, además de estos grandes tipos climáticos se encuentran subtipos que dan una idea más aproximada de las condiciones reales de la zona; así, por ejemplo, del grupo BS, tomando en cuenta la cantidad de lluvia que se recibe en un lugar, pueden existir los tipos BS₀ y BS₁, y este último será menos seco que el anterior; estos rangos de humedad existen también en el grupo de climas A, de tal manera que existen Aw₀, Aw₁ y Aw₂; cada uno de éstos va recibiendo mayor cantidad de lluvia y, de esta manera, no son escuetamente húmedos como los llama Köppen.

Existe también un subtipo que es el (A)C llamado por García semicálido, con temperatura anual entre 18° y 22°C, éste es un clima transicional entre los cálidos y los templados y, sin embargo, Köppen lo considera dentro de los últimos.

Ahora bien, dentro del grupo C se encuentran los climas templados con lluvias de verano C(w)a y C(w)b, hasta los semifríos C(w)(b'); estos últimos no son considerados en el sistema de Köppen sin modificar.

VEGETACIÓN

En la segunda parte del trabajo se pretende correlacionar las condiciones climáticas existentes con las principales asociaciones vegetales y

observar si éstas encajan mejor con uno o con otro sistema, así como, también, compararlas con otros estudios realizados en zonas semiáridas y templadas principalmente.

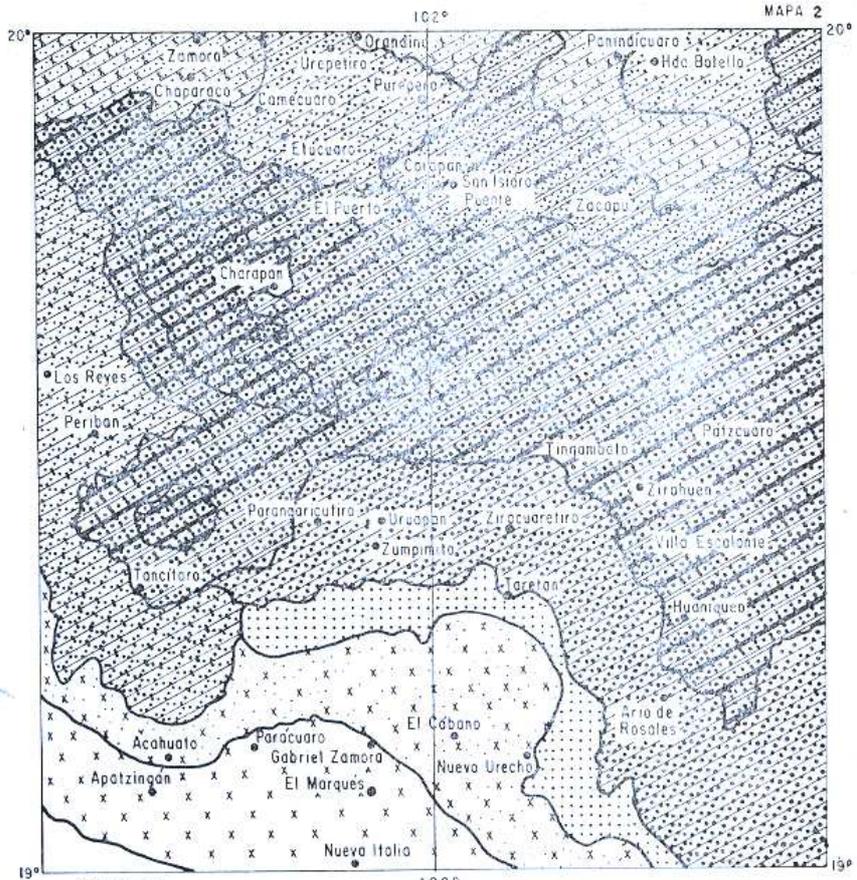
Cabe aclarar que no estamos descartando la importancia que tienen para el desarrollo de la vegetación el suelo, la humedad que éste pueda retener, los fotoperiodos, etc., sin embargo, enfatizamos que en el caso específico sólo se está tomando en cuenta el macroclima.

Para tal fin se está consultando bibliografía, revisando material en el herbario y se ha hecho, hasta el momento, una excursión en la que se colectó material que se está identificando.

La primera zona de colecta se localiza al este, entre los paralelos 19° y 19°30' a 102° de longitud Oeste; es decir, solamente representa la cuarta parte de la región motivo del estudio. Aun cuando la zona recorrida es pequeña, en comparación con la extensión total, pudimos observar, en términos muy generales, siendo éste un estudio preliminar, que la vegetación es muy variada, lo que seguramente se puede deber a la topografía combinada con el clima y el suelo, de tal manera que encontramos desde matorral espinoso, en lugares con altitudes inferiores a 1 000 m, mezclado con especies de hojas caedizas, hasta la típica vegetación de montaña representada por pinos (*Pinus spp*) y encinos (*Quercus spp*); en las regiones con alturas superiores a 2 700 m, como en el cerro del Tepalcate, se observaron pequeños bosques de abetos, llamados regionalmente "pinabetes" (*Abies religiosa*) mezclados con pinos.

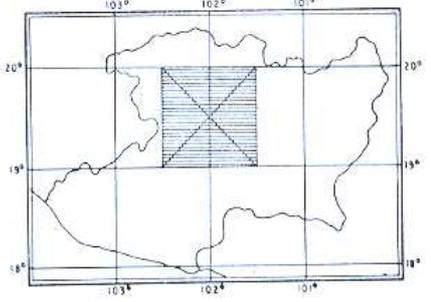
Martínez M. (1963) al citar la distribución del género *Abies* en México, reporta la siguiente especie y variedad para Michoacán: *Abies religiosa* (H. B. K.) Schl et Cham y *Abies religiosa* var. *emarginata* Martínez; menciona, por otra parte, que el primero ha sido colectado, entre otros sitios, en Nahuatzén (E. Ayala, octubre de 1942), zona que queda aún dentro de la Sierra Tarasca y más o menos próxima a la que ahora se menciona. En cambio, al *Abies religiosa* var. *emarginata*, Martínez lo sitúa en la zona de Mil Cumbres, área que ya no pertenece a la Sierra Tarasca y que debe tener otras condiciones ecológicas, por lo que suponemos que esta variedad no se encuentra en el área en estudio.

La vegetación natural está muy disturbada,



CLIMAS
SIERRA TARASCA
SISTEMA DE KÖPPEN MODIFICADO POR E. GARCIA EN 1964.

	SEMISECOS		SEMIHUMEDOS	
CALIDOS Y MUY CALIDOS				
SEMICALIDOS				
TEMPLADOS				
SEMIFRIOS				



INSTITUTO DE GEOGRAFIA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
TRAZARON: ENRIQUETA GARCIA Y TERESA REYNA T.
DIBUJO: FELIPE GUADARRAMA VERA.



PRINCIPALES ASOCIACIONES VEGETALES EN EL ESTE DE LA SIERRA TARASCA

Número de colecta	Sitio de colecta altitud m.s.n.m.	Tipo de clima	Asociación vegetal	Algunos géneros y especies encontrados	Nombre vulgar
I	Km. 30 Pátzcuaro Opopeo, 2 460 m.	C(w ₂)(w)b(e)g Templado, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con escasa precipitación invernal (menos del 5% de la total anual), verano fresco y largo, extenso, es decir, la diferencia entre el mes más frío y el más caliente entre 7° y 14°C, y marcha de la temperatura tipo ganges.	Pino-encino	Pinus montezumae Pinus leiophylla Pinus pseudostrobus Quercus spp Arbutus jalapensis Ribes ciliatum Alnus sp Cornus sp Crataegus sp	Pino Pino Pino Encino Madroño Grosellero Aile Tepozán Tejocote o manzanita.
II	San Gregorio-cerro del Tepetate, 2 780 m.	C(w ₂)(w)b(e)g Templado, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos con escasa precipitación invernal, verano fresco y largo, extenso y marcha de la temperatura tipo ganges.	Pino-abeto	Lupinus sp Plantago sp Pinus montezumae Abies religiosa Quercus spp Arbutus jalapensis	Yerba de la cabra Pino Pinabete Encino Madroño
III	Tacámbaro-Tecario, 1 630 m.	(A)C(w ₂)(w)a(i')g Semicálido, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con escasa precipitación invernal, verano cálido, oscilación de la temperatura entre 5° y 7°C, es decir, poca oscilación, y marcha de la temperatura tipo ganges.	Transición selva-bosque	Pinus leiophylla Pinus montezumae Quercus spp Acacia sp Mimosa spp Ipomoea murucoides	Pino Pino Encino Huizache Huizache Palo de muerto, o palo bobo o cahuate Cuajote
IV	Tecario-San Rafael, 1 800 m.	(A)C(w ₂)(w)a(i')g Semicálido, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con escasa precipitación invernal, verano cálido, oscilación de la temperatura entre 5° y 7°C, es decir, poca oscilación, y marcha de la temperatura tipo ganges.	Transición selva-bosque	Bursera spp Pinus leiophylla Pinus montezumae Quercus spp Acacia spp Mimosa spp Ipomoea murucoides Bursera spp	Pino Pino Encino Huizache Huizache Palo de muerto o palo bobo o cahuate Cuajote

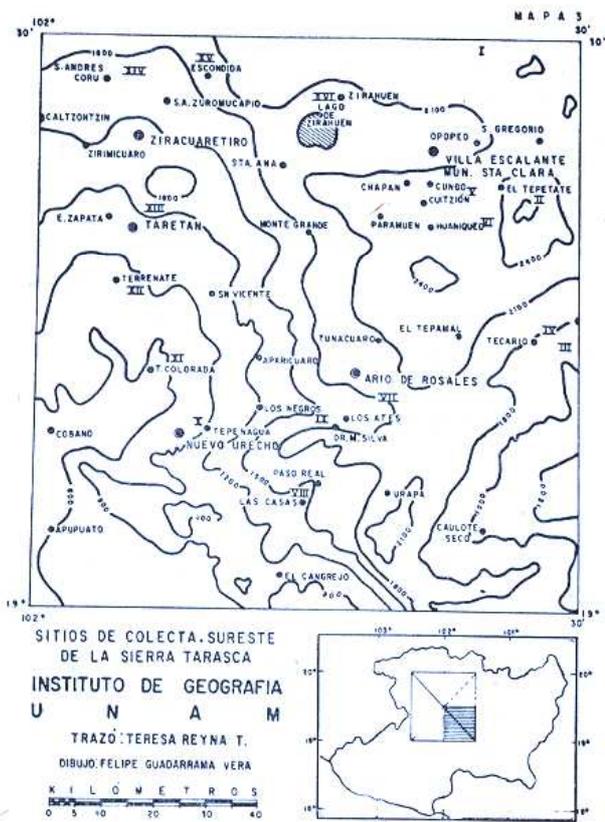
Número de colecta	Sitio de colecta altitud m.s.n.m.	Tipo de clima	Asociación vegetal	Algunos géneros y especies encontrados	Nombre vulgar
V	Cungo-Cuitzión, 2 300 m.	$C(w_2)(w)b(e)g$ Templado, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con escasa precipitación invernal, verano fresco y largo, extenso y marcha de la temperatura tipo ganges.	Pino-encino	Pinus spp Arbutus jalapensis Quercus spp Cornus sp	Pino Madrño Encino Tepozán
VI	Huaniqueo, 2 380 m.	$C(w_2)(w)b(e)g$ Templado, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con escasa precipitación invernal, verano fresco y largo, extenso y marcha de la temperatura tipo ganges.	Pino-encino	Pinus tenuifolia Pinus montezumae Pinus pseudostrobus Quercus spp Arbutus jalapensis Crataegus sp	Pino Pino Pino Encino Madrño Tejocote o manzanita
VII	Ario de Rosales- Los Ates, 1 800 m.	$(A)C(w_2)(w)a(e)$ Semicálido, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, escasa precipitación invernal, verano cálido y extenso.	Transición selva-bosque	Pinus leiophylla Pinus montezumae Quercus spp Ipomoea sp Bursera spp Alnus sp	Pino Pino Encino Palo bobo Cuajote Aile
VIII	Paso Real-Las Casas, 1 400 m.	$(A)C(w_2)(w)a(e)g$ Semicálido, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con escasa precipitación invernal, verano cálido, extenso y marcha de la temperatura tipo ganges.	Transición selva-bosque	Pinus spp Quercus spp Ipomoea sp Ficus spp Bursera spp Lysiloma Brahea sp	Pino Encino Palo de muerto Higuera Cuajote Tepeguaje Palma de sombrero
IX	Dr. M. Silva-Los Negros, 1 600 m.	$(A)C(w_2)(w)a(e)g/Aw''_0(w)ig$ Semicálido, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con poca precipitación invernal, verano cálido, extenso, marcha de la temperatura tipo ganges. Zona límite con el clima caliente, con lluvias de verano, el más seco de los subhúmedos, con presencia de cañúla, escasa precipitación invernal, isothermal, es decir,	Transición selva-bosque con algunos elementos espinosos.	Quercus spp Pinus spp Ipomoea sp Bursera spp Ficus spp Brahea sp Acacia cornigera Acacia cymbispina Acacia farnesiana	Encino Pino Palo de muerto Cuajote Higuera Palma de sombrero Cuernitos Cucharitas

la diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caliente es menor de 5°C y marcha de la temperatura tipo ganges.

Huizache

X	Alrededores de Tepenagua, 880 m.	$Aw''_o(w)ig$ Caliente, con lluvias de verano, el más seco de los subhúmedos, con presencia de canícula, escasa precipitación invernal, isothermal y marcha de la temperatura tipo ganges.	Matorral espinoso con selva baja caducifolia	Acacia spp Mimosa spp Ficus spp Ipomoea spp Lysiloma sp Bursera spp Enterolobium cyclocarpum Pithecellobium dulce Acacia cornigera Acacia cymbispina	Huizache Huizache Higuera Palo bobo o cazahuate Tepeguaje Cuajote Parota Pinzán Cuernitos Cucharitas
XI	Alrededores de Tierra Colorada, 650 m.	$Aw''_o(w)ig$ Caliente, con lluvias de verano, el más seco de los subhúmedos, con presencia de canícula, escasa precipitación invernal, isothermal y marcha de la temperatura tipo ganges.	Matorral espinoso con selva baja caducifolia	Acacia spp Mimosa spp Ficus spp Ipomoea spp Lysiloma sp Bursera spp Enterolobium cyclocarpum Pithecellobium dulce Acacia cornigera Acacia cymbispina	Huizache Huizache Higuera Palo bobo o cazahuate Tepeguaje Cuajote Parota Pinzán Cuernitos Cucharitas
XII	Terrenate, 860 m.	$Aw''_o(w)ig$ Caliente, con lluvias de verano, el más seco de los subhúmedos, con presencia de canícula, escasa precipitación invernal, isothermal y marcha de la temperatura tipo ganges.	Matorral espinoso con selva baja caducifolia	Acacia spp Mimosa spp Ficus spp Ipomoea spp Lysiloma sp Bursera spp Enterolobium cyclocarpum Pithecellobium dulce Acacia cornigera Acacia cymbispina	Huizache Huizache Higuera Palo bobo o cazahuate Tepeguaje Cuajote Parota Pinzán Cuernitos Cucharitas

XIII	Alrededores de Taretan, 1 200 m.	(A)C(w ₂)(w)a(e) Semicálido, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, la precipitación invernal es mínima, el verano cálido y el sitio es extremoso.	Transición Selva-bosque	Pinus michoacana Pinus douglasiana Pinus lawsoni Pinus tenuifolia Quercus spp Ipomoea spp Lysiloma sp	Ocote Ocote Ocote Ocote Encino Cazahuate Tepeguaje
XIV	San Andrés Corru, 1 650 m.	(A)C(w ₂)(w)a(e)g Semicálido, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, la precipitación invernal es mínima, el verano cálido y el sitio es extremoso y marcha de la temperatura tipo ganges.	Transición selva-bosque	Pinus michoacana Pinus douglasiana Pinus lawsoni Pinus tenuifolia Quercus spp Ipomoea spp Lysiloma sp	Ocote Ocote Ocote Ocote Encino Cazahuate Tepeguaje
XV	Escondida, 2 003 m.	(A)C(w ₂)(w)a(e)g/C(w ₂)(w)b(e)g Semicálido, con las mismas características del anterior, zona límite con el clima templado ya descrito anteriormente.	Pino-encino	Pinus montezumae Pinus pseudostrobus Pinus leiophylla Quercus spp Arbutus jalapensis Cornus sp	Pino Pino Pino Encino Madroño Tepozán
XVI	Alrededores del lago Zirahuén, 2 030 m.	C(w ₂)(w)b(e)g Templado, con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con escasa precipitación invernal, verano fresco y largo, extremoso y marcha de la temperatura tipo ganges.	Pino-encino	Pinus pseudostrobus Pinus montezumae Pinus leiophylla Quercus spp Arbutus jalapensis Ribes ciliatum Grataegus sp Alnus sp Cornus sp	Pino Pino Pino Encino Madroño Grosellerro Manzanita Aile Tepozán



ya que en la mayor parte del terreno se practica la agricultura, y otras áreas más han sido tala- das en forma inmoderada y, posteriormente, invadidas por vegetación secundaria.

En el mapa 3 se registraron los sitios de colecta, éstos se hicieron a diferentes alturas partiendo, aproximadamente, desde los 600 hasta los 2 800 m.s.n.m.

En el cuadro I se resume el número y sitio de las colectas así como, también, los principa- les géneros y algunas especies que se han iden- tificado hasta el momento. En la última colum- na se menciona el nombre vulgar que se da a las plantas en esta región.

Sintetizando, podemos decir, a grandes rasgos, que de los 16 sitios de colecta solamente en cin- co domina la asociación pino-encino, sin embar- go, las especies que la constituyen seguramente van a diferir un poco de un sitio a otro.

Esta asociación corresponde a lo que forestal- mente se conoce como "bosques de clima templado y frío" que, según los técnicos de la Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (1968), se encuentran en el Estado de Michoacán desde los 1 700 m.s.n.m.,

y son los más importantes por la superficie que ocupan y por su gran demanda en el mercado.

Dicha asociación se extiende en las eleva- ciones de las laderas montañosas de la zona estudiada y con frecuencia está mezclada con pastizales amacollados de los conocidos regional- mente como "zacates"; también se encuentran intercaladas plantas anuales, entre otras: algu- nas *Compuestas*, *Plantago sp*, *Lupinus sp*, etc.

Numéricamente los pinos (*Pinus spp*) son más abundantes que los encinos (*Quercus spp*) e incluso estos últimos llegan a desaparecer a medida que aumenta la altitud; los pinos son de gran altura, con hojas generalmente peque- ñas o medianas, delgadas y flexibles. Los encinos (*Quercus spp*) son de menor altura, de hojas pequeñas y delgadas, algunos con hojas un poco mayores y coriáceas; en los pocos que tenían bellotas éstas eran de tamaño mediano. Junto con los dos géneros antes mencionados se ob- servó también el madroño (*Arbutus jalapensis*), muchos tejocotes silvestres (*Crataegus sp*) y algunos otros ejemplares subarbóreos.

Como ya se dijo, solamente en el cerro del Tepetate, a altitudes superiores a 2 700 m en- contramos la asociación pino-abeto. Los prime- ros aparentemente similares a los ya descritos, los segundos muy altos y más o menos nume- rosos. Cabe mencionar que en este sitio se obser- vó una tala inmoderada, ya que la madera del pinabete, en esta región se utiliza para hacer el tejamanil.

En siete diferentes lugares, de altitud aproxi- mada entre 1 300 y 1 800 m, las asociaciones son de pino-encino muy mezcladas con árboles típicos de zonas cálidas como son algunas legu- minosas de los géneros *Acacia*, *Mimosa*, *Lysi- loma*, etc., éstas pueden perder en una tempora- da corta las hojas; se observa vegetación de otro tipo, como la *Brahea* o palma de sombrero, el *Enterolobium* o parota, etc.

A esta asociación es a la que se le ha llamado anteriormente, García y Reyna (1969), transi- ción selva-bosque y corresponde a los llamados "bosques de transición" para los técnicos fore- stales de la CNIDS (1968) que los ubican de la siguiente manera: "los bosques de transición forman una faja divisoria entre los bosques tropicales y los de coníferas, es decir, entre los 800 y 1 500 m de altitud sobre el nivel del mar. Las especies predominantes son encino, liqui- dámbar, aile, Fresno, lináloe, etc."

En esta zona del Estado de Michoacán y entre el material colectado en esta ocasión no se encontró liquidámbar, ni lináloe, pero sí los otros árboles mencionados; sin embargo, algunos campesinos nos informaron de la presencia del lináloe.

Creemos que sería interesante estudiar el suelo en relación con la presencia de la palma de sombrero, pues comercialmente ésta llega a tener cierta importancia, y tal vez sea el suelo, más que el clima, el que justifique su presencia.

Las zonas que fueron descritas están ampliamente cultivadas, principalmente con aguacate, caña de azúcar, guayaba y otros frutales, así como con chile y jitomate.

En los tres últimos sitios de colecta, a altitudes entre 600 y 1 000 m la vegetación difiere notablemente de toda la observada anteriormente: es un matorral espinoso muy mezclado con arbustos y árboles bajos, de hojas pequeñas y caedizas, total o parcialmente, durante la época seca del año, como *Enterolobium sp.*, *Prosopis sp.*, diversas especies de *Bursera*, *Cres-*

centia alata, etc., pero, sobre todo, es frecuente la presencia de elementos espinosos como hui-zaches (*Acacia spp.*, *Mimosa spp.*) y leguminosas en general; se observan también algunos órganos y nopales.

A más de 800 m se notaban pequeños manchones de encinos, de talla baja y con hojas muy coriáceas.

Las hierbas anuales (que aún no han sido identificadas) se encontraban totalmente secas o con unas cuantas hojas.

CONCLUSIONES

Se considera que es interesante continuar este estudio, ya que el conocimiento de las principales asociaciones vegetales en esta región geográfica, y la distribución que tienen las mismas, darían idea de las condiciones ecológicas pre-valetientes y de la forma de aprovechar racionalmente los recursos naturales, ya que parecen existir sectores boscosos importantes en donde se pueden realizar prácticas silvícolas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, H. N., "Algunos suelos forestales del Edo. de Michoacán", en *Memorias del Primer Congreso Agrónomo y Forestal del Edo. de Jalisco*. 1965.
- Brand, D. D. *Coastal Study of Southwest Mexico*, Publ. Department of Geography, The University of Texas, Austin, Texas, 1957. Part. I. pp. 16-23.
- Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura, *La Industria Forestal de México*, 1968. pp. 18-24.
- Comisión Forestal del Estado de Michoacán, *Administración Forestal. Actividades de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán*, Talleres C. F. E. M. Morelia, Mich. Octubre de 1971. Serie Informativa, Época 2ª, No. 2, pp. 8-52.
- Opiniones sobre la administración de los bosques michoacanos*, Talleres C. F. E. M. Morelia, Mich., 1971. Serie Informativa, Época 2ª, No. 3.
- Reforestación en Michoacán*. Talleres C. F. E. M. Morelia, Mich., 19 de octubre de 1971. Serie Informativa, Época 2ª, No. 4.
- García, E., *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*, Offset Larios, Méx., D. F., 1964, pp. 1-71.
- García Amaro, E., y T. Reyna, "Relaciones entre el clima y la vegetación en el suroeste de Michoacán" en *Boletín del Instituto de Geografía*, Vol. II, pp. 59-88, UNAM. Méx., 1969.
- Goldman, E. A., *Biological Investigation in Mexico*. Smithsonian Miscellaneous Collection. 1951, Volume 115. Publication 4017.
- Köppen, W., *Climatología* (versión directa de Grundriss der Klimatologie, 1923, 1931 por Hendrichs Pérez). Fondo de Cultura Económica, México, 1948.
- Leopold, A. S., "Zonas de vegetación de México" en *Bolet. Soc. Mex. Geograf. Est.* No. 73, pp. 45-93, México, 1973.
- Martínez, M., *Las Pináceas de México*. Instituto de Biología. UNAM. México, 1963. Tercera Edición, pp. 75-159.
- Miranda, F. y E. Hernández X., "Los tipos de vegetación en México y su clasificación" en *Boletín de la Soc. Bot. de Méx.*, No. 28. pp. 29-167. Septiembre, 1963.
- Reyna, T., "Los climas de la Sierra Tarasca (según el sistema original de Köppen y el modificado por García)" en *Boletín del Instituto de Geografía*, Vol. IV. pp. 37-48. UNAM, Méx., 1971.
- Reyna, T., Guillén, A. y Aguilera, N., "Suelos derivados de cenizas volcánicas y de Ando y sus relaciones con el clima en el municipio de Uruapan, Mich." en *Boletín* No. 4, Instituto de Geografía, UNAM, México, 1974.