

# ESTUDIO ECOLÓGICO FLORÍSTICO DEL MUNICIPIO DE CUAUTEPEC DE HINOJOSA, HIDALGO

**D. Granados-Sánchez; R. Germán-H.; G. F. López-Ríos**

División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo Estado de México. C.P. 56230. México.

## RESUMEN

En este trabajo se estudia la vegetación del municipio de Cuauhtepc de Hinojosa, Hidalgo. Se definieron dos tipos de vegetación: bosque de coníferas con asociaciones vegetales de *Pinus montezumae*, *Pinus teocote-Quercus crassifolia*, *Pinus patula-Abies religiosa* y *Juniperus flaccida-Quercus crassipes* y el bosque de *Quercus* con la asociación de *Quercus rugosa*. Para toda las asociaciones se realizó un muestreo ecológico mediante el método de punto cuadrante central (Cottan y Curtis 1956). Se presenta la descripción de cada una de las asociaciones vegetales en cuanto a su fisonomía, ubicación, composición florística y suelo, perfiles semirrealistas y formas de vida según Raunkiaer, también se reporta una lista florística con 97 especies, 35 familias y 70 géneros.

**PALABRAS CLAVE:** fisonomía, dominancia, coníferas, forma de vida, comunidad vegetal.

## ECOLOGICAL STUDY OF THE FLORA IN CUAUTEPEC DE HINOJOSA, HIDALGO

### SUMMARY

This paper presents the results of a study of the vegetation in the municipality of Cuauhtepc de Hinojosa, Hidalgo. Two vegetation types were defined: coniferous forest, with the plant associations *Pinus montezumae*, *Pinus teocote-Quercus crassifolia*, *Pinus patula-Abies religiosa* and *Juniperus flaccida-Quercus crassipes*, and *Quercus forest*, with the association *Quercus rugosa*. Ecological sampling was done for all of the associations using the method of central quadrant point (Cottam and Curtis, 1956). A description of each of the plant associations is presented in terms of their physiognomy, location, composition, and soil. Semi-realistic profiles and life forms, according to Raunkiaer, are also reported, as well as a list of 97 species, 35 families, and 70 genera.

**KEY WORDS:** physiognomy, dominance, coniferous, life form, plant community.

### INTRODUCCIÓN

Las comunidades vegetales desarrollan características ecológicas que influyen su dinámica dentro de los distintos ecosistemas. Así mismo presentan características fisonómicas y estructurales diferentes, dependiendo de su ubicación geográfica y de las características ambientales del lugar donde se desarrollan.

Las especies vegetales tienden a reagruparse de diversos modos, constituyendo lo que se ha definido como cobertura vegetal; de hecho, forman agrupaciones que están en equilibrio dinámico con el suelo, el clima y con la eventual intervención ejercida directa o indirectamente por el hombre.

### ANTECEDENTES

Las poblaciones están formadas por individuos. Las comunidades están constituidas, a su vez, por poblaciones.

En términos ecológicos, una comunidad consiste en todas las poblaciones de organismos que habitan en un entorno común y que interactúan entre sí. Tales interacciones son las fuerzas más importantes que operan en la selección natural. Las mismas interacciones reglan también el número de individuos de cada población y el número y clase de especies en la comunidad. Las interacciones entre las diversas poblaciones son enormemente variadas y complejas, pero, en general, se pueden distribuir en distintas categorías: competitivas, depredadoras y simbióticas (Curtis y Barnes, 1999).

Existen muchas tipologías que son utilizadas en la descripción y la clasificación de la vegetación. Las más importantes son las siguientes.

La clasificación de Dansereau (1957), se divide en los siguientes tipos fundamentales: bosque pluvial tropical, bosque pluvial templado, bosque caducifolio tropical, bosque caducifolio verde en verano, bosque de acutifolios

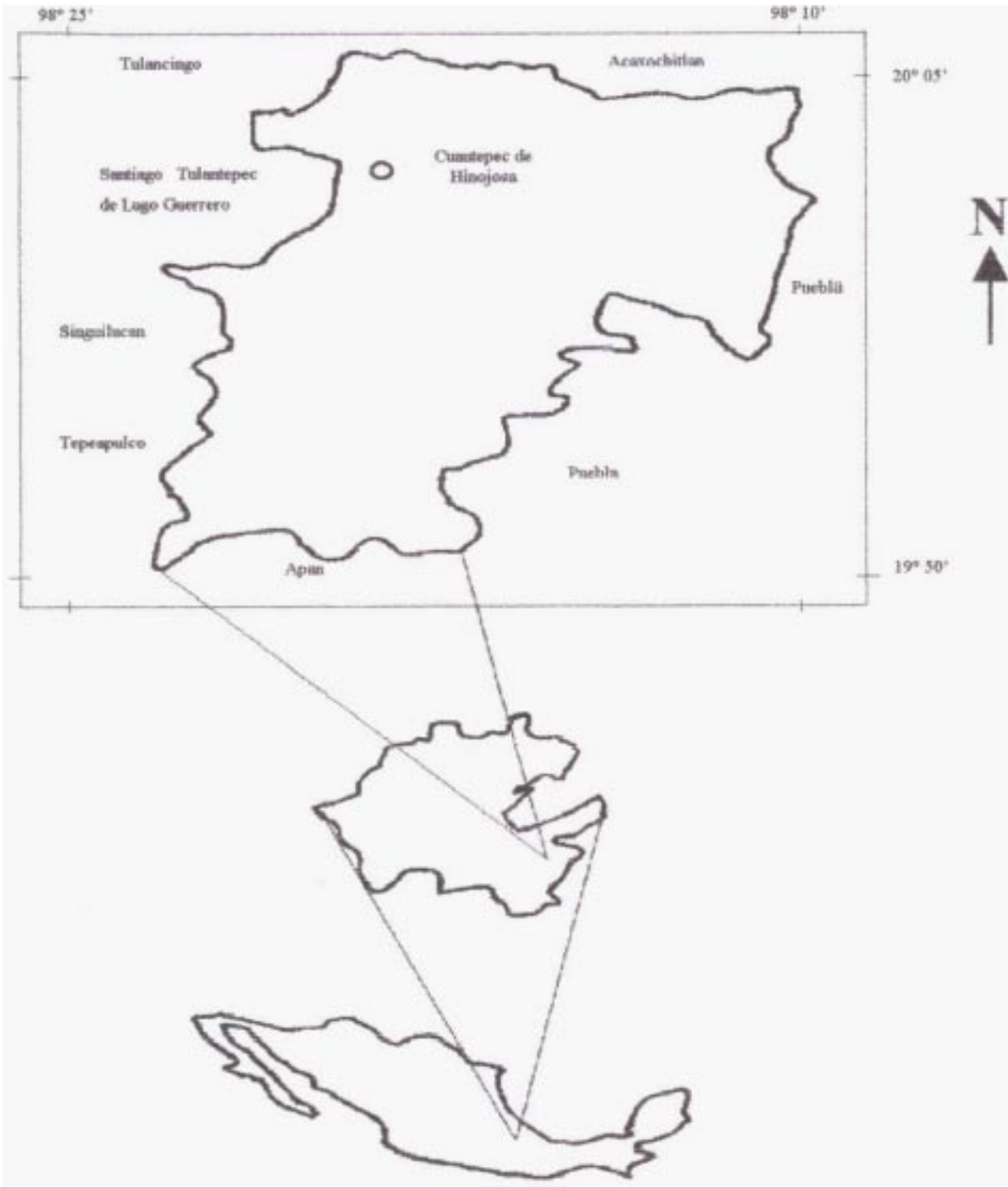


Figura 1. Localización del área de estudio

perennifolios, formaciones arbóreas de esclerófilos perennifolios, formaciones arbóreas diversas, sabana, formaciones de pequeños árboles o arbustos espinosos, formaciones arbustivas, tundra, pradera, estepa, prado y desierto.

La clasificación de Küchler (1958), es de tipo fisonómico, la vegetación se subdivide en categorías según las formas biológicas dominantes y del tipo de hojas. Se divide en treinta y cinco categorías mediante siglas a las

que se atribuye significados particulares como por ejemplo la letra D = latifolios de hoja caduca, etc.

Fosberg (1967), basándose en la fisonomía (aparición de la vegetación), estructura (disposición de la vegetación) y en la función (retención o caída estacional de las hojas) propone una clasificación general de las comunidades vegetales. Este sistema, es una gran unidad dividida sucesivamente hasta unidades menores denominadas formaciones.

Un caso específico de la clasificación de los tipos para la vegetación en México, es propuesto por Flores (1971), quien basa su división en la composición taxonómica de las formas de vida dominantes, estacionalidad, relación con el medio, aunado a los factores climáticos y de extensión geográfica que ocupan su clasificación.

Rzedowski (1978), propone 10 tipos de vegetación basados principalmente en grandes agrupaciones vegetales, definidas por su forma de vida, por sus composiciones florísticas y sus relaciones geográficas; bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo, pastizal, bosque de encinos, bosque de pinos, bosque mesófilo de montaña y vegetación acuática y subacuática.

Trejo (1998), hace una integración sobre los principales tipos de vegetación en el estado de Hidalgo, donde proporciona una lista de especies florísticas y describe someramente la vegetación del municipio de Cuauhtepic de Hinojosa.

Salazar (2000), hace una caracterización ecológica-fisonómica del bosque de *Juniperus* en el municipio de Tepeapulco, Hgo., considerando su estructura vertical, horizontal, composición florística, así como los factores físicos causales (clima y suelo).

El municipio de Cuauhtepic de Hinojosa, Hidalgo se encuentra entre los 20° 06' y 19° 50'; 98° 10' y 98° 23' de longitud oeste (Figura 1). Colinda al norte con los municipios de Tulancingo y Acaxochitlán; al este con el municipio de Acaxochitlán y el estado de Puebla; al sur con el estado de Puebla y los municipios de Apan y Tepeapulco; al oeste con los municipios de Tepeapulco, Singuilucan, Santiago Tulantepec y Tulancingo (INEGI, 1995).

## METODOLOGÍA

Para cada una de las asociaciones vegetales encontradas se realizó un perfil semirrealista, según Davis y Richards (1934); así mismo se elaboraron danserogramas, según Dansereau (1957). Además se efectuó un análisis cuantitativo por el método de punto cuadrante, también se reporta una lista florística de las

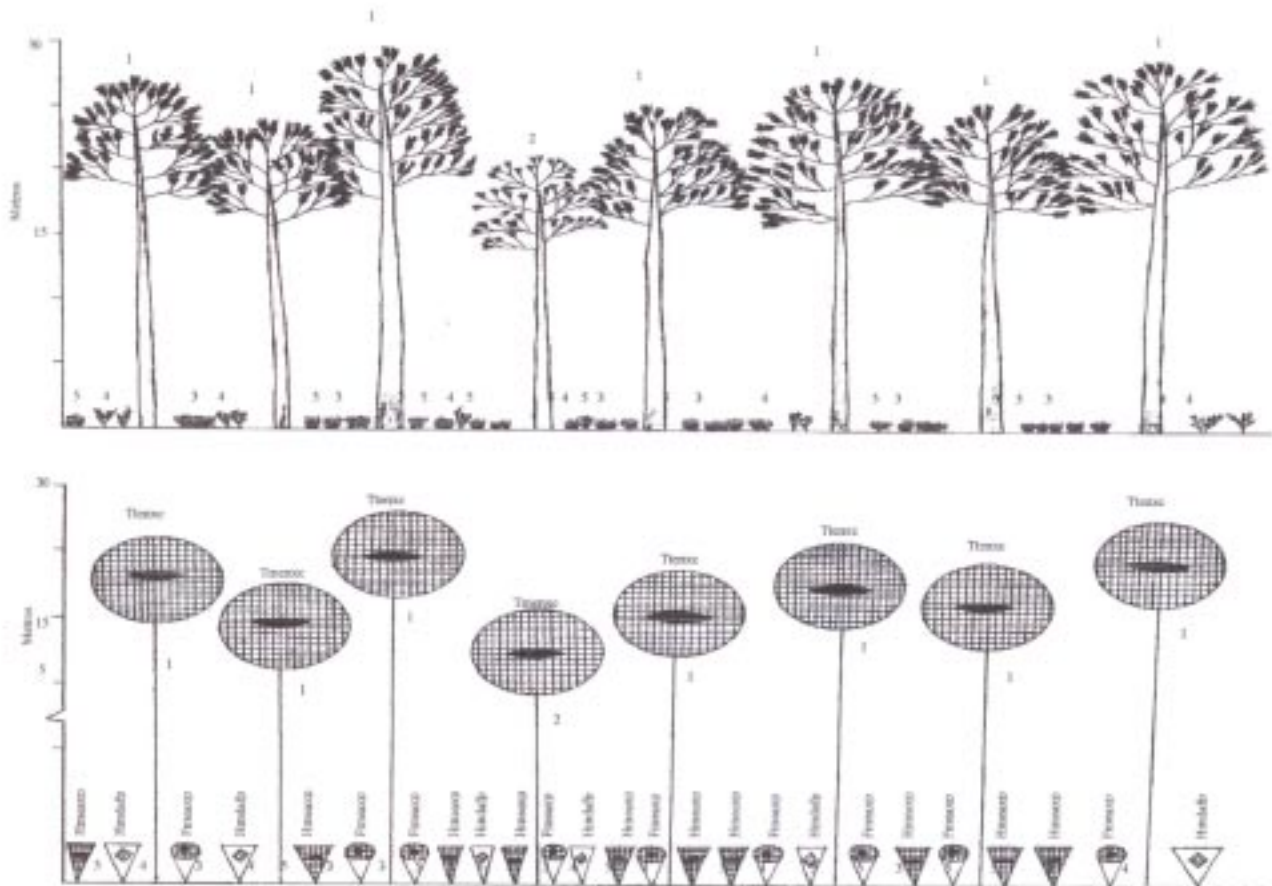


Figura 2. Perfil semirrealista y danserograma del Bosque de Pino en Cuauhtepic de Hinojosa, Hidalgo. 1. *Pinus montezumae*. 2. *Pinus teocote*. 3. *Baccharis conferta*. 4. *Eupatorium glabratum*. 5. *Stipa ichu*.

plantas encontradas, a las cuales, se les determinaron los espectros de forma de vida dominantes, según Raunkiaer (1934). También se realizaron encuestas para determinar los usos potenciales de algunas especies de importancia.

## RESULTADOS

**Clima.** De acuerdo con García (1973) el clima donde se ubica el estudio corresponde a la clasificación C (w1) (w) b(i)ϕ, es templado subhúmedo con lluvias en verano y de humedad media (Figura 2). La precipitación media anual es de 620.8 mm, se presenta en forma irregular y es de tipo torrencial, los meses más lluviosos son junio, julio, agosto y septiembre. La temperatura media anual es de 14.3 °C siendo los meses de diciembre, enero, febrero y marzo los más secos.

**Vegetación.** La vegetación está constituida por asociaciones de *Pinus-Quercus* y *Pinus-Abies*, y bosque de *Quercus*, *Pinus* y *Juniperus*. El bosque de pino está constituido por un estrato herbáceo en el que se encuentra *Lepechinia schiedena*, *Pteridium aquilinum*, *Chimaphila umbellata* y algunas especies del género *Geranium*; en el estrato arbustivo se encuentran *Eupatorium* sp., *Baccharis conferta*, *Senecio sinuatus*, *Arbutus glandulosa*, *Alnus* spp; en el estrato arbóreo se encuentran asociaciones con *Pinus*

*teocote* y *P. montezumae* con *Quercus* sp, además se puede encontrar la combinación de *Pinus patula* *Abies*. Las principales especies que podemos encontrar son *Pinus teocote*, *P. montezumae*, *P. patula*, *P. rudis*, *P. leiophylla*, *P. michoacana*, *Quercus rugosa*, *Q. laurina* y *Abies religiosa*.

## Bosque de Coníferas

### Asociación *Pinus montezumae*

Este tipo de bosque es el que ocupa la mayor extensión (65 % de la superficie arbolada) en el municipio se encuentra al sur en las comunidades de Tezoncuapan y el ejido El Aserradero y al este en la comunidad de Santa Elena Paliseca, El Alhuajoyucan y en la Mesa Cima de Togo principalmente. Los suelos son muy recientes originados de cenizas volcánicas y son de tipo andosol húmico, con profundidades mayores de 1 metro, de textura media y estructura granular, pH 5.5 a 6.5 y un escaso contenido de gravas en las copas superficiales. Se localiza en pendientes que van de un 5 a un 25 % como máximo a una altura de 2600 hasta 2750 msnm, la exposición es principalmente cenital.

La vegetación, está representada por una dominancia arbórea, con alturas de 25 a 30 m y que corresponden a *Pinus montezumae*, *P. teocote* y muy escasamente se

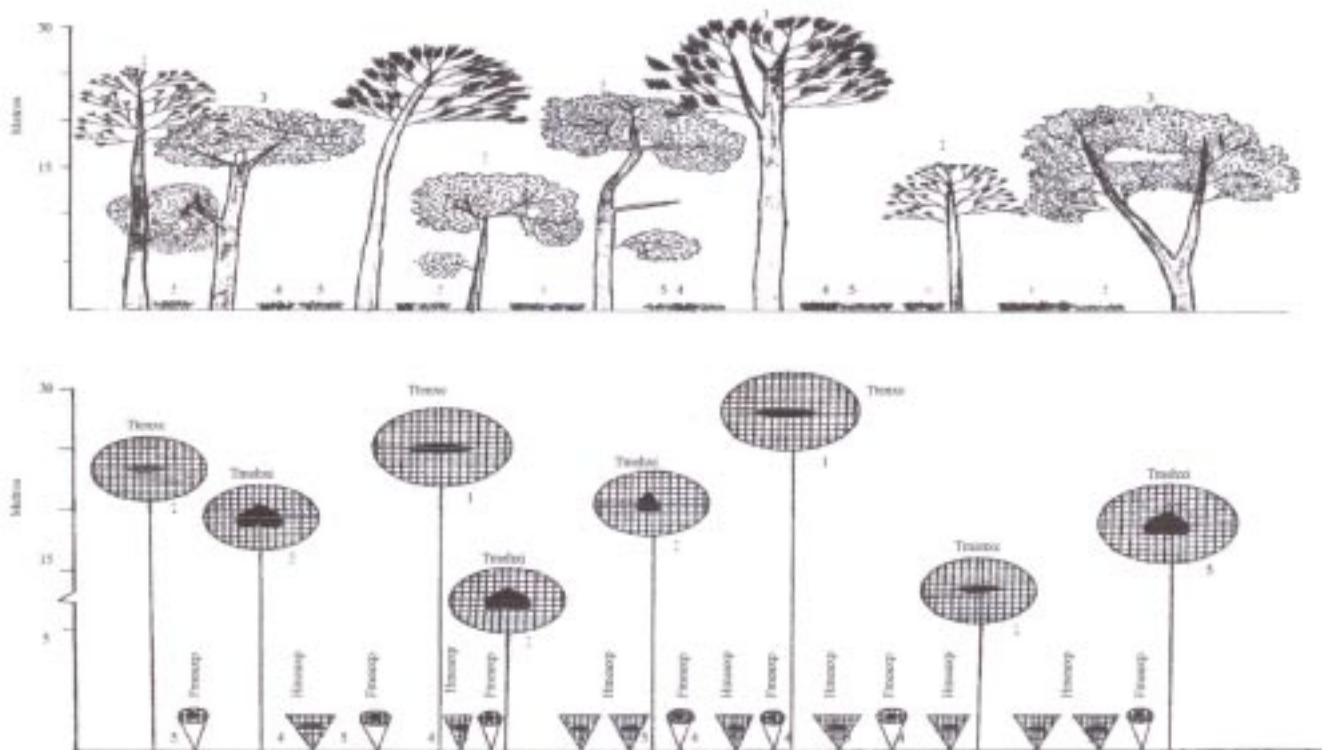


Figura 3. Perfil semirrealista y danserograma del Bosque de Pino-Encino en Cuautepec de Hinojosa, Hidalgo. 1. *Pinus montezumae*. 2. *Pinus teocote*. 3. *Quercus crassifolia*. 4. *Muhlenbergia macroura*. 5. *Baccharis conferta*.

puede encontrar *Pinus michoacana*, *P. leiophylla*, *Alnus jorullensis* y *Arbutus glandulosa* (Figura 2). El estrato arbustivo está representado principalmente por *Eupatorium glabratum*, *Baccharis conferta*, *Rubus pringlei*, *Buddleia americana*, *B. parviflora*, *Senecio barba-johannis*, *Ceanothus buxifolius*, *C. coeruleus* y *Fuchsia thymifolia* que llegan a medir hasta 3 m de altura. Entre las hierbas que crecen bajo los arbustos y los árboles se encuentran algunos pastos como *Stipa ichu*, *Aegopogon cenchroides*, *Muhlenbergia macroura*, *Brachypodium mexicanum*, *Briza subaristata*, *Panicum bulbosum*. Otras especies que son muy comunes de encontrar son *Geranium potentillifolium*, *Lepechinia caulescens*, *Penstemon campanulatus*, *Lamourouxia multifida*, *Trifolium amabile*, *Salvia elegans*, *Galium aschenbornii*, *Cosmos bipinnatus*, *Bidens triplinervia* y *Cirsium ehrenbergii*.

En este tipo de bosque se observa claramente el dominio, de las formas de vida de las terófitas y las fanerófitas, con un 31 y 38 % respectivamente.

La distribución espacial entre un individuo y otro es de 4.1 m, y el número de árboles en 100 m<sup>2</sup> es de 5.9. Los valores cuantitativos que determinan la estructura horizontal de la comunidad son los siguientes: se encontraron dos especies como las más frecuentes, *Pinus montezumae* con

un valor de 100 % y *Pinus teocote* con un 37.5 %. En cuanto a la dominancia absoluta el orden es el mismo. La densidad relativa muestra un valor muy alto (diez veces mayor) para *Pinus montezumae* (91.02 %), en comparación con *Pinus teocote* (8.98 %). Los valores de importancia, arrojan un valor de 256.44 % para *Pinus montezumae* y de 43.56 % para *Pinus teocote*. Así mismo los rangos de importancia del 1 al 2 demuestran que a *Pinus montezumae* le corresponde el primero y a *Pinus teocote* el segundo.

#### Asociación *Pinus teocote-Quercus crassifolia*

Este tipo de bosque, particularmente en la zona se encuentra en exposición norte, a una altura de 2500 a 2600 msnm, con pendientes que van desde un 15 hasta un 45 %. Ocupa aproximadamente el 10 % de la superficie arbolada del municipio. Se localiza en la parte sur en las comunidades de Tezoncuaplan y ejido El Aserradero. Los suelos son andosoles húmicos con textura media, pobre en arcillas, de color café en las capas superficiales, la estructura es granular, sin pedregosidad, generalmente profundos y pH de 5 a 6.

Como vegetación más desarrollada en el estrato arbóreo se encuentran las especies de *Pinus montezumae* y *Pinus teocote* como dominantes que llegan a alcanzar

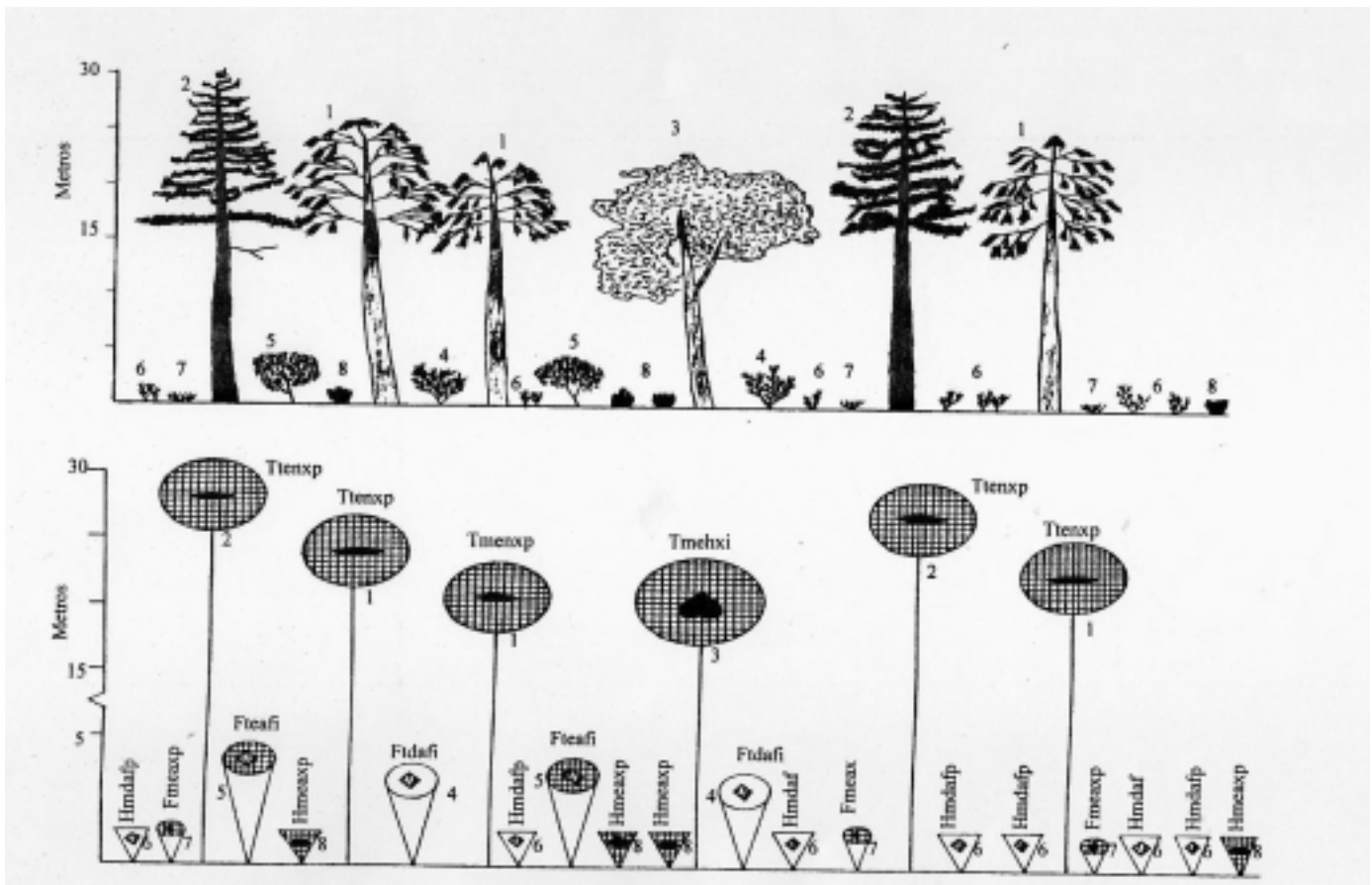


Figura 4. Perfil semirrealista y danserograma para la asociación de *Pinus patula* *Abies religiosa* en Cuatepec de Hinojosa, Hidalgo. 1. *Pinus patula* 2. *Abies religiosa* 3. *Quercus rugosa* 4. *Ribes ciliatum* 5. *Ceanothus coeruleus* 6. *Eupatorium glabratum* 7. *Baccharis conferta* 8. *Stipa ichu*.

alturas superiores a los 30 m. También se presenta un estrato medio constituido por *Quercus rugosa*, *Q. crassipes*, *Q. crassifolia*, *Q. laurina*, *Q. sideroxylla*, *Q. peduncularis* y *Alnus jorullensis* con alturas de 10 a 23 m. (Figura 3). El estrato arbustivo puede medir desde un metro hasta 6 m y está compuesto principalmente por *Baccharis conferta*, *Buddleia americana*, *Buddleia parviflora*, *Eupatorium calaminthaefolium*, *Senecio barba-johannis*, *Quercus aff. greggi*, *Fuchsia thymifolia*, etc. El estrato herbáceo está representado principalmente por gramíneas como, *Muhlenbergia macroura*, *Cosmos bipinnatus*, *Stipa ichu*, *Panicum bulbosum*, *Briza rotundata*, *Brachypodium mexicanum* entre otras; además de otras especies como *Stevia iltisiana*, *Stevia serrata*, *Verbesina sp*, *Penstemon campanulatus*, *Lamourouxia multifida*, *Eupatorium glabratum*, *Seymeria decurva*, *Salvia elegans*, *Salvia laevis*, *Bidens triplinervia*, *Lepichinia caulescens* y *Cirsium ehrenbergii*.

Las formas de vida dominantes en este tipo de bosque son las terófitas con 29 % y las hemicriptófitas con el 44 %, que representan más 70 %.

La distribución espacial entre un individuo y otro es de 5.1 m, con la ayuda de este valor se obtiene el número de árboles en 100 m<sup>2</sup> que es de 3.8. Los valores cuantitativos

que determinan la estructura horizontal demuestran que cinco especies son las importantes. La frecuencia absoluta tiene un valor de 87.5 % para *Pinus teocote*, 75 % para *Quercus crassifolia*, un 25 % para *Quercus rugosa*, así como para *Pinus montezumae* y el valor más bajo corresponde a *Alnus jorullensis* con 12.5 %. La dominancia absoluta nos muestra el siguiente orden: *Pinus teocote*, *Quercus crassifolia*, *Pinus montezumae*, *Quercus rugosa*, y *Alnus jorullensis*. Con lo respecta, a los valores de la densidad relativa se tiene un 40.6 % para *Pinus teocote*, 31.3 % para *Quercus crassifolia*, 15.6 % para *Quercus rugosa*, 9.4 % para *Pinus montezumae* y un 3.1 % para *Alnus jorullensis*. Con la suma de los parámetros relativos se obtienen los valores de importancia siguientes: *Pinus teocote* con 141.06 %, *Quercus crassifolia* con 83.62 %, *Pinus montezumae* con 35.21 %, *Quercus rugosa* con 31.4 % y por último *Alnus jorullensis* con 8.75 %. Por lo tanto, los rangos de importancia del 1 al 5 siguen este orden, *Pinus teocote*, *Quercus crassifolia*, *Pinus montezumae*, *Quercus rugosa* y *Alnus jorullensis*.

### Asociación *Pinus patula-Abies religiosa*

En este tipo de bosque es donde se encuentran las pendientes más fuertes que van desde un 20 hasta 70 %. La exposición es hacia el norte. Ocupa aproximadamente un 2 % de la superficie arbolada y se encuentra solamente en el cerro

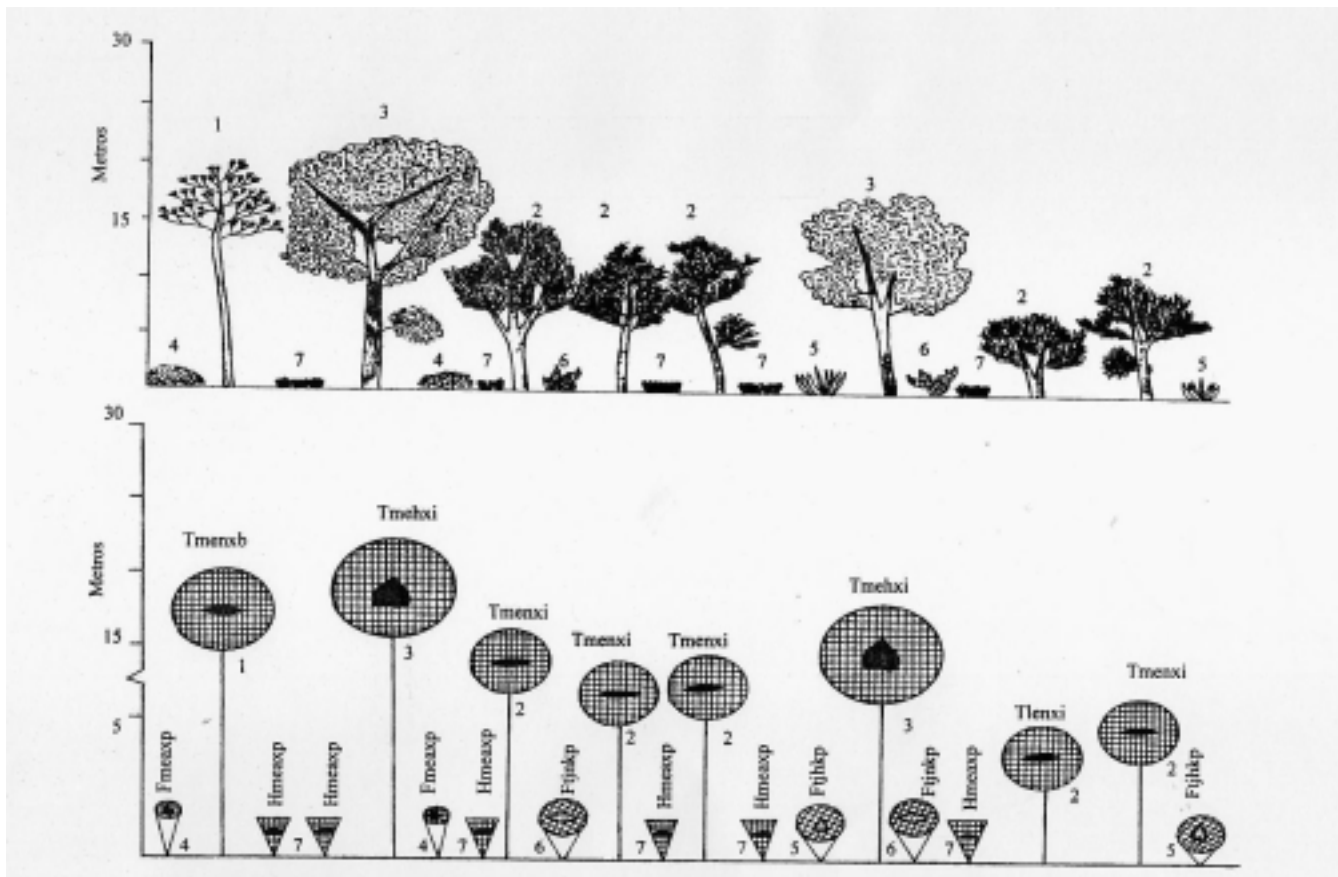


Figura 5. Perfil semirrealista y danserograma para la asociación de *Juniperus Iraccida* – *Quercus crassipes* en Cuautepec de Hinojosa, Hidalgo. 1. *Pinus teocote* 2. *Juniperus flaccida* 3. *Quercus crassifolia* 4. *Quercus microphylla*, 4 . *Agave sp.* 6. *Opuntia sp.* 7. *Aegopogon cenohroides*

La Minilla al sur del municipio, se extiende en alturas superiores a los 2750 msnm. El suelo es andosol húmico, no muy profundo, con una capa de materia orgánica mayor de 10 cm, textura arcillosa, de color café amarillento y pH de 6 a 7.

El bosque es dominado fisonómicamente por un estrato arbóreo de 25 a 35 m de altura, está constituido principalmente por *Pinus patula* y *Abies religiosa*. Además de un estrato medio constituido por *Quercus laurina*, *Quercus rugosa* y *Arbutus glandulosa* que llegan a presentar alturas de 15 a 20 m. (Figura 4). En el estrato arbustivo se puede encontrar a *Ribes ciliatum*, *Ceanothus coeruleus*, *Baccharis conferta*, *Senecio barba-johannis*, *Rubus pringlei* principalmente, con alturas que van de 2 a 5 m. En el estrato herbáceo se encuentra *Lepechinia caulescens*, *Achillea millefolium*, *Stevia iltisiana*, *S. serrata*, *Stipa ichu*, *Muhlenbergia macroura*, *Cosmos bipinnatus*, *Bidens triplinervia*, *Galium aschenbornii*, *Cirsium ehrenbergii* y *Eupatorium glabratum*. Al igual que en el bosque de encino, se presenta una gran variedad de helechos, como consecuencia de la humedad existente, las especies más comunes son *Adiantum andicola*, *Polypodium madrese*, *Cheilantes pyramidalis* y *Elaphoglossum petiolatum*.

En los valores cuantitativos se encuentran cuatro especies que determinan la estructura horizontal de la comunidad, principalmente por su frecuencia, densidad y dominancia. *Pinus patula* es la especie que tuvo la mayor

frecuencia absoluta de 100 % (porque aparece en todos los sitios muestreados), seguido de *Abies religiosa*, *Quercus rugosa* y *Quercus laurina*, con una frecuencia absoluta de 62.5, 37.5 y 25 % respectivamente. En cuanto a la dominancia absoluta el orden es el siguiente: *Pinus patula*, *Abies religiosa*, *Quercus laurina* y *Quercus rugosa*. La densidad relativa presenta el valor más alto para *Pinus patula* con 53.04 %, seguido por *Abies religiosa* con un 27.97 % y por último, con un valor igual de 8.98 % están las especies de *Quercus rugosa* y *Quercus laurina*.

Las formas de vida dominantes en este tipo de bosque se encuentran representadas por hemicriptófitas, caméfitas y terófitas, con valores de 41, 22 y 19 % respectivamente. La distribución espacial entre un individuo y otro es de 3.8 m, y el número de árboles en 100 m<sup>2</sup> es de 6.9. El valor de importancia más elevado lo presenta *Pinus patula* con un 152.38 %, después con un 97.72 % *Abies religiosa*, *Quercus rugosa* con 26.94 % y por último *Quercus laurina* con 21.92 %. Con estos valores se determinan los rangos de importancia del 1 al 4, por lo que el orden es el mismo que el de los valores de importancia.

#### Asociación *Juniperus flaccida*-*Quercus crassipes*

El bosque de *Juniperus* se desarrolla en alturas inferiores a los 2500 msnm, en pendientes que van desde el 5 hasta un 45 %, representa un 8 % de la superficie

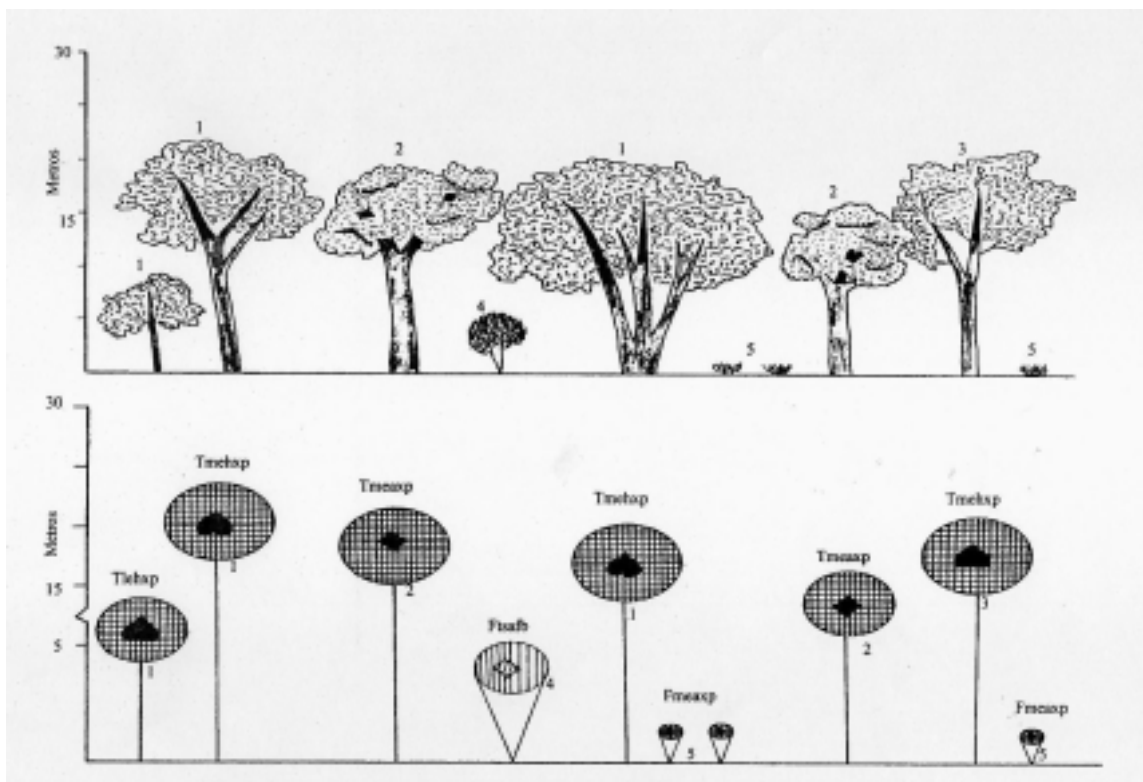


Figura 6. Perfil semirrealista y denserograma para la asociación de *Quercus rugosa* en Cuauhtepic de Hinojosa, Hidalgo. 1. *Quercus rugosa* 1. *Quercus laurina* 2. *Quercus crassifolia* 3. *Buddleia americana* 5. *Baccharis conferta*

arbolada del municipio y se localiza al sur del mismo. El suelo es de tipo feozem háplico es poco desarrollado, con profundidad menor a 50 cm, textura media con formas de migajón-arcillo-arenoso, estructura moderada de bloques angulares y pH de 6-7.5.

En este bosque hay una gran variedad de especies que integran el estrato superior, como por ejemplo *Juniperus flaccida*, *Quercus crassipes*, *Quercus rugosa* y muy aisladamente *Pinus rudis* y *Pinus teocote*. La altura que llega alcanzar este estrato oscila entre los 15 y 20 m, teniendo como más altos a los pinos (Figura 5). De igual manera, el estrato arbustivo es muy rico en especies y llega alcanzar una altura de 1.5 a 5 m, lo constituyen *Buddleia americana*, *Agave* sp., *Opuntia* sp., *Eupatorium scorodonioides*, *Solanum cervantesii*, *Quercus microphylla*, *Eupatorium cf. calophyllum*, *Eupatorium isolepis*, *Eupatorium calaminthaefolium*. El estrato herbáceo esta formado por especies como *Ipomoea tyrianthina*, *Hedeoma costatum*, *Arracacia atropurpurea*, *Cosmos bipinnatus*, *Penstemon campanulatus*, *Lamourouxia multifida*, *Trifolium amabile*, *Aegopogon cenchroides* etc. Este estrato puede medir desde unos centímetros hasta un metro de altura. En el bosque de *Juniperus* abundan las formas de vida terófitas y hemicriptófitas, que representan más del 70 %.

La distribución espacial de las especies es de 3.6 m entre un individuo y otro, lo que hace notar a la comunidad como un poco abierta. El número de árboles en 100 m<sup>2</sup> es de 7.7. En los valores cuantitativos que determinan la estructura horizontal de la comunidad de *Juniperus*, se encuentran a cinco especies como importantes. Los valores de frecuencia absoluta demuestran que *Juniperus flaccida* tiene un 100 % (por aparecer en todos los sitios de muestreo), *Quercus crassipes* con 75 % y por último se tiene a tres especies con un mismo valor de 12.5 % que son *Agave* sp., *Pinus teocote* y *Quercus rugosa*. La dominancia absoluta arroja el siguiente orden de acuerdo a sus valores: *Juniperus flaccida*, *Quercus crassipes*, *Pinus teocote*, *Quercus rugosa* y *Agave* sp. La densidad relativa demuestra que un 62.99 % corresponde a *Juniperus flaccida*, 35.29 % a *Quercus crassipes* y un 5.88 % a cada una de las siguientes tres especies: *Agave* sp., *Pinus teocote* y *Quercus rugosa*.

La suma de todos los valores relativos da como valores de importancia a *Juniperus flaccida* (176.23 %), *Quercus crassipes* (87.01 %), *Pinus teocote* (15.62 %), *Quercus rugosa* (14.48 %) y *Agave* sp. (11.7 %). Así mismo, los rangos de importancia del 1 al 5 tienen el mismo orden que los valores de importancia, ya que de estos últimos se desprenden los rangos.

## Bosque de *Quercus*

### Asociación *Quercus rugosa*

Este tipo de bosque se encuentra al sur en la comunidad de Tezoncualpan y el ejido El Aserradero, al

este en Santa Elena Paliseca y unos pequeños manchones aislados al oeste en las comunidades del Ventorrillo y San Aparicio y llega a ocupar un 10 % de la superficie arbolada del municipio. Se desarrolla en pendientes del 10 hasta un 60 %, a una altitud de 2600 a 2700 msnm con exposición norte principalmente. El suelo es de tipo andosol húmico, muy profundos, ricos en materia orgánica, de textura arcillosa, de color café amarillento y pH de 6-7.

El estrato arbóreo está conformado por especies de encino principalmente, como *Quercus rugosa*, *Q. laurina*, *Q. Crassifolia*, *Q. peduncularis*, *Q. sideroxyla* y muy aisladamente *Pinus teocote*, *P. patula*, *P. leiophylla* y *Arbutus glandulosa*; la altura que llega alcanzar este estrato es de 25 m. (Figura 6). En cuanto al estrato arbustivo no se encuentran muchas especies, ya que el dosel se encuentra muy cerrado, las especies más representativas son *Buddleia americana*, *B. parviflora*, *Baccharis conferta*, *Ceanothus buxifolius*, *C. coeruleus*, *Fuchsia thymifolia* y *Rubus pringlei*. El estrato herbáceo le integran especies como *Salvia laevis*, *Geranium potentillifolium*, *Stevia serrata*, *Stevia iltisiana*, *Verbesina* sp. *Salvia elegans*, *Penstemon campanulatus*, *Lamourouxia multifida*, *Seymeria decurva*, *Panicum bulbosum*, *Trifolium amabile*, *Cosmos bipinnatus*, *Sedum moranense*, *Sedum* sp. y *Cirsium ehrenbergii*; además de una gran número de helechos de la familia Polypodiaceae como *Cheilanthes myriophylla*, *Cheilanthes pyramidalis*, *Pleopeltis macrocarga*, *Elaphoglossum petiolatum* entre otros. La gran cantidad de estos hechos se debe principalmente porque el bosque se encuentra muy cerrado, lo que proporciona un microclima muy húmedo en las barrancas y cañadas.

Las formas de vida terófitas y hemicriptófitas dominan en este tipo de bosque, con un 31 y 40 % respectivamente, además, se puede observar que no se encontraron microfanerófitas. La distribución espacial de las especies es de 3.28 m entre un individuo y otro, lo que hace notar a la comunidad como un poco abierta. El número de árboles en 100 m<sup>2</sup> es de 9.29. Los valores cuantitativos que demuestran la estructura horizontal de la comunidad están determinados por cuatro especies. La frecuencia absoluta demuestra que *Quercus rugosa* tiene un valor de 100 %, seguido por *Quercus laurina* con 62.5 % y *Pinus teocote* con 12.5 %. La dominancia absoluta señala como más dominante a *Quercus rugosa*, después a *Quercus laurina* y *Pinus teocote*. La densidad relativa da como resultados a *Quercus rugosa* un valor de 72.02 %, a *Quercus laurina* el 25 % y a *Pinus teocote* el 2.98 %.

Los valores de importancia son los siguientes: *Quercus rugosa* (190.1 %), *Quercus laurina* (94.14 %) y *Pinus teocote* (15.74 %). Así mismo, el orden de los rangos de importancia del 1 al 3, es igual que el seguido en los valores de importancia.



## DISCUSIONES

Las familias que se encuentran más representadas en el estrato arbóreo son la Fagaceae (género *Quercus*) y la Pinaceae (géneros *Pinus* y *Abies*), para los estratos arbustivo y herbáceo, las familias más representadas son la Compositae (géneros: *Baccharis*, *Eupatorium* y *Senecio*), la Gramineae (géneros: *Muhlenbergia*, *Brachypodium* y *Briza*) y la Polypodiaceae (géneros: *Cheilantes*, *Cystopteris* y *Polypodium*)

Los danserogramas para todas las asociaciones, describen a los árboles de tamaño alto a medio, la forma y tamaño de las hojas es acicular para los pinos, oyamel y *Juniperus*; ancha y mediana para los encinos. La textura de las hojas por lo general es esclerófila para todos los árboles. En el estrato arbustivo las especies varían en tamaño, pero la mayoría oscila entre 1 y 2 m de altura, por lo general son perennifolios, el tamaño de la hoja es de mediano a pequeño y la textura es esclerófila. En todas las asociaciones la especie *Baccharis* se encuentra en una mayor proporción. En el estrato herbáceo, las especies varían de tamaño, algunas son rastreras y otras alcanzan hasta 2 m de altura, son perennifolias y caducifolias, el tamaño de las hojas de acicular a pequeñas, la textura es de esclerófila a delgada.

## CONCLUSIONES

- De acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978), en el municipio de Cuauhtepic de Hinojosa se definen dos tipos de vegetación: bosque de coníferas con asociaciones vegetales de *Pinus montezumae*, *Pinus teocote-Quercus crassifolia*, *Pinus patula-Abies religiosa*, *Juniperus flaccida-Quercus crassipes* y bosque de *Quercus* con la asociación *Quercus rugosa*.
- Desde el punto de vista florístico, la vegetación del municipio de Cuauhtepic de Hinojosa, es muy rica en árboles de importancia forestal tales como los pinos (*Pinus montezumae*, *P. Michoacana*, *P. teocote*, *P. leiophylla*, *P. Patula* y *P. rudis*), encinos (*Quercus rugosa*, *Quercus laurina*, *Quercus crassifolia* y *Quercus crassipes*) y oyamel (*Abies religiosa*). Mostrando una clara afinidad de las zonas templadas al reino holártico. La zona con bosque de *Juniperus* tiene afinidad tanto al reino holártico (por especies de pino como *Pinus teocote* y *P. rudi* y algunos encinos como *Quercus crassipes* y *Q. rugosa*) como al reino neotropical (por especies como *Opuntia*, *Agave*). Se encontraron 97 especies distribuidas en 35 familias y 70 géneros. Las familias que se encuentran más representadas son la Compositae con 20 especies, Polypodiaceae con 9 especies, Fagaceae 9 y Gramineae con 7 especies.
- Las asociaciones de *Pinus montezumae*, *Pinus teocote-Quercus crassifolia*, *Pinus patula-Abies religiosa* y *Quercus rugosa*, se sustentan sobre suelos de tipo andosol húmico, diferenciándose entre sí por la profundidad y la riqueza en materia orgánica. Además son diferentes en cuanto a su ubicación altitudinal.

- En las formas de vida, resalta la importancia en todas las asociaciones de las hemicriptofitas y terofitas, que es una forma de adaptación de las plantas para resistir las heladas y asegurar su perpetuación.

## LITERATURA CITADA

- COTTAM, G. y CURTIS, J. T. 1956. The use of distance measures in phytosociological samplign. *Ecology* 37: 451-460.
- CURTIS, H.; BARNES S, N. 1999. Invitación a la biología. Panamericana. Madrid, España. 862 p
- DANSEREAU, P. A. 1957. Biogeography: as ecological perspective. The Ronald Press Co. New York. U.S.A. 339 p.
- DAVID T., A.W.; RICHRADS P.; M. 1934. The vegetation of the Moraball Creek, British Guinea: An ecological study of a limited area of tropical rain forest I & II. *Ecology* 21:350-384 y *Journal Ecology*. 22:106-155.
- FLORES M, G. *et al.* 1971. Memoria del mapa de tipos de vegetación de la República Mexicana. Secretaria de Recursos Hidráulicos. México. 59 p.
- FOSBERG, F. R. 1967. A classification of vegetation for general purposes. *Trop. Ecol.* 2:1-28.
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México, D.F. 246 p.
- INEGI. 1995. Cuauhtepic de Hinojosa, Edo. de Hidalgo. Cuaderno estadístico municipal. Hidalgo, México. 111 p.
- KÜCHLER, A. W. 1966. A physionomic classification of vegetation. *Ann. Assoc. Am. Geogr.*, 56:112-127.
- RAUNKIAER, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford. 632 p.
- RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 p.
- SALAZAR, M. L. 2000. Caracterización ecológica-fisonómica de un bosque de *Juniperus* en el municipio de Tepeapulco, Hidalgo. Tesis de licenciatura. UNAM-ENEP Iztacala. México. 56 p.
- TREJO, R. O. 1998. Principales tipos de vegetación en el Estado de Hidalgo. Tesis ingeniero forestal con orientación en silvicultura. Universidad Autónoma Chapingo, México.

## APÉNDICE I. LISTA FLORÍSTICA

- Agave* sp.
- Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. var. *fragilis*
- Alnus jorullensis* H. B. K.
- Arenaria lycopodioides* Will ex Schl.
- Symphoricarpos microphyllus* H. B. K.
- Helianthemum glomeratum* Lag.
- Achillea millefolium* L.
- Baccharis conferta* H.B.K.
- Bidens triplinervia* H. B. K.
- Brickellia aff.. secundiflora* (Lag.) Gray.
- Brickellia* sp.
- Calea scabra* (Lag.)Rob.
- Cirsium ehrenbergii* Sch. Bip.

- Cosmos bipinnatus* Cav.  
*Eupatorium* cf. *calophyllum*  
*Eupatorium petiolare* Moc. ex DC.  
*Eupatorium calaminthaefolium* H.B.K.  
*Eupatorium glabratum* H.B.K.  
*Eupatorium isolepis* Rob.  
*Eupatorium scorodonioides* A. Gray  
*Gnaphalium liebmannii* Sch. Bip. var. *monticola* (Mcvaugh).  
 Nasp. *Senecio barba - johanis* D. C.  
*Senecio sinuatus* H. B. K.  
*Stevia iltisiana* Grashoff  
*Stevia serrata* Cav.  
*Verbesina* sp.  
*Ipomoea tyrianthina* Lindl.  
*Sedum moranense* H.B.K.  
*Sedum* sp.  
*Pennellia longifolia* (Benth.) Rollins.  
*Juniperus flaccida* Schl..  
*Arbutus glandulosa* Mant. & Gal.  
*Vaccinium conferta* H.B.K.  
*Euphorbia hirta* var. *procumbens* (DC.) Brow.  
*Quercus* aff. *greggii* (DC.) Trel.  
*Quercus crassifolia* Humb & Bonpl.  
*Quercus crassipes* Humb & Bonpl.  
*Quercus dysophylla* Benth.  
*Quercus laurina* Humb & Bonpl.  
*Quercus microphylla* Neé.  
*Quercus peduncularis* Née  
*Quercus rugosa* Née  
*Quercus sideroxylo* Humb. & Bonpl.  
*Halenia brevicornis* (H.B.K.) G. Don.  
*Geranium potentillifolium* DC.  
*Aegopogon cenchroides* Humb. et Bonpl.  
*Brachypodium mexicanum* (Roem. et Schultes) Link.  
*Briza subaristata* Lam.  
*Muhlenbergia macroura* (H.B.K.) Hitch.  
*Panicum bulbosum* H.B.K.  
*Stipa ichu* (Ruiz et Pavon) Kunth.  
*Vulpia myuros* (L.)Gmelin.  
*Hedeoma costatum* A. Gray.  
*Lepechinia caulescens* Ort., Epl.  
*Lepechinia schiedeana* Schl., Vatke.  
*Salvia elegans* Vahl.  
*Salvia laevis* Benth.  
*Lupinus campestris* Cham. et Schldl.  
*Teramnus* sp.  
*Trifolium amabile* H. B. K.  
*Pinguicula moranensis* H. B. K.  
*Buddleia americana* L.  
*Buddleia parviflora* H.B.K.  
*Phoradendron galeottii* Trel.  
*Fuchsia thymifolia* H. B. K.  
*Abies religiosa* H. B. K., & Cham  
*Pinus leiophylla* Schl. et Cham.  
*Pinus michoacana* Mart.  
*Pinus montezumae* Lamb.  
*Pinus patula* Schl. et Cham.  
*Pinus rudis* Endl.  
*Pinus teocote* Schl. et Cham..  
*Loeselia mexicana* (Lam.) Brand.  
*Adiantum andicola* Liebm.  
*Asplenium monanthes* L.  
*Cheilanthes myriophylla* Desv.  
*Cheilanthes pyramidalis* Fée  
*Cystopteris* sp.  
*Elaphoglossum petiolatum* (Sw) Urban.  
*Pellaea ternifolia* Cav., Link.  
*Pleopeltis macrocarpa* (Borys ex Willd.)Kaulf.  
*Polypodium madreense* J. Smith.  
*Thalictrum gibbosum* Lecoyer  
*Ceanothus buxifolius* Will  
*Ceanothus coeruleus* Lag.  
*Alchemilla procumbens* Rose.  
*Rubus pringlei* Rydb.  
*Didymaea alsinoides* (Schl. & Cham.) Standl.  
*Galium aschenbornii* Schauer.  
*Relbunium hypocarpium* (L.) Hemsl.  
*Ribes ciliatum* Humb & Bonpl. ex Roem. & Schult.  
*Lamourouxia multifida* H.B.K.  
*Penstemon campanulatus* (Cav.) Willd.  
*Seymeria decurva* Benth.  
*Solanum cervantesii* Lag.  
*Arracacia atropurpurea* (Lehm.) Benth.& Hook.  
*Verbena* cf. *menthaefolia* Benth.