

# LA FLÓRULA DE UNA SELVA SOBRE SUBSTRATO CÁRSTICO EN LA ZONA DE UXPANAPA, VER.

Mario Vázquez Torres\*

## Resumen

Fue estudiada la flora vascular contenida en cinco cuadros de selva mediana sub-perennifolia de 1 ha cada uno, dispuestos en cruz y orientados cardinalmente en el ejido Francisco Javier Mina del poblado No. 2, municipio de Jesús Carranza, Ver., en el valle de Río Uxpanapa (17° 16' Lat. N y 94° 40' Long. W).

El substrato es típicamente cárstico, con lomeros poco pronunciados; la altitud promedio es de 120 m.s.n.m.; el clima es Af(m)'w'(e)g, con una temperatura media anual de 24.5°C y una precipitación media anual de 3,364 mm. Es una de las zonas menos lluviosas dentro del Valle. Fue registrada la riqueza florística, así como también la diversidad de las especies arbóreas participantes del dosel superior obteniéndose los siguientes resultados:

Nº de familias de plantas vasculares:	81
Nº de especies registradas:	264
Nº de árboles $\geq$ 28.6 cm. d.a.p.	545
Nº de familias que incluyen árboles del dosel superior:	30
Nº de especies arbóreas totales:	101
Nº de especies arbóreas del dosel superior:	71
Nº de especies herbáceas:	95
Nº de especies de lianas y bejucos:	26
Nº de especies arbustivas:	42
Nº de especies epifíticas:	70
Nº de familias representadas por una sola especie:	39
Nº de especies arbóreas representadas por un solo individuo en el dosel superior	21

Entre los resultados más sobresalientes, se destaca el hecho de que las 71 especies arbóreas del dosel superior, sólo 12 (17%) son comunes para las parcelas, manteniendo el resto una amplia combinación, así como también en los extremos; como mínimo 3 especies exclusivas de cualquier parcela y máximo 9 especies en la parcela oeste.

De manera similar a los resultados consignados por otros investigadores en el neotrópico al estudiar la composición arbórea de las selvas, aquí también se en-

\* Centro de Investigaciones Biológicas, U.V.

cuentra que en un área dada son pocas especies las más abundantemente representadas y muchas las raras, como por ejemplo las 10 especies (14%) más abundantes en las 5 hectáreas examinadas, contienen 292 (54%) individuos, en tanto que otras 21 especies (30%) que contienen un solo individuo cada una, apenas representan al 0.04% de la población total de árboles del dosel superior.

## Introducción

Las comunidades bióticas naturales que se establecen en las zonas cálido-húmedas, distribuidas en las áreas intertropicales del mundo, han gozado tradicionalmente de una merecida fama en concepto de los naturalistas, con respecto a su complejidad estructural, profusión morfológica y de hábitos, así como por su gran riqueza de especies tanto vegetales como animales.

Especialmente favorecidos en este sentido, han sido los ecosistemas denominados de diversos modos como Selva Alta Perennifolia, *Evergreen Rain Forest*, *Pluviosilvae* o Bosque Tropical Perennifolio entre otros, aún cuando la denotación más que el nombre en sí asignado por los diferentes autores en diferentes tiempos, no corresponde plenamente a la misma connotación. Aislado sutilezas de carácter lingüístico sin embargo, el reconocimiento pleno de la presencia y operatividad de atributos físicos y bióticos interconectados, ha permitido adentrarse en años recientes a la integración, conceptualización, comprensión y explicación al menos parciales de la dinámica que allí se lleva a cabo.

Desafortunadamente las selvas tropicales húmedas están siendo destruidas en toda su área de distribución, razón por la que deben considerarse como lunares o manchones relicticos en las zonas en las que aún se conservan, tal como ocurre en el sur y sureste de la República Mexicana en las entidades de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas y que representan fragmentos de una comunidad originalmente casi continua que se extiende desde la Cuenca del Amazonas a través de Centroamérica hasta México.

A pesar de la degradación sufrida en esos sistemas naturales, los manchones relicticos permiten todavía reconocer sus propiedades y hacer inferencias y deducciones acerca de su composición e interacción de los elementos constitutivos.

Prueba de esta situación es el trabajo que aquí se presenta y que se enfoca sólo a uno de los tantos aspectos de la multitud de relaciones que se establecen entre los elementos tanto abióticos como biológicos.

## Qué es una selva

La muestra de vegetación estudiada corresponde con la amplia connotación del concepto "Bosque Tropical Perennifolio" de Rzedowski (1978), misma

que incluye los "tipos" de vegetación denominados "*Tropical Rain Forest*" por Richards (1952), "*Tropical Evergreen Forest*" de Leopold (1977) así como la "*Selva Alta Perennifolia*" y la "*Selva Alta o Mediana Subperennifolia*" de Miranda & Hernández X. (1963) y en parte el "*Evergreen and Semi-evergreen Seasonal Forest*", "*Lower Montane Rain Forest*" y el "*Tropical Rain Forest*" de Breedlove (1981), desde luego, aceptando las consideraciones de orden natural y prácticas que hace con respecto a las equivalencias nomenclaturales de los "tipos" de vegetación según la clasificación de distintos autores para México.

Si se considera en términos nomenclaturales, sistemáticos y de delimitación física de las comunidades arbóreas naturales de México, que existen dificultades e incluso confusión en la práctica para su adecuada interpretación, me limito a mencionar la sinonimia o equivalencia más frecuente de la comunidad estudiada, de acuerdo con los diferentes autores señalados al respecto: Rzedowski (1978) quien a su vez la denomina *Bosque Tropical Perennifolio*; Rübél (1930) la considera dentro del tipo denominado *Pluviisilvae*; Leopold (1950) lo incluye dentro de los nombres de *Rain Forest* y *Evergreen Forest*; Miranda (1952) como *Selva Alta Siempreverde*; Beard (1955) como *Rain Forest* y *Evergreen Seasonal Forest*; Miranda & Hernández X. (1963) lo denominan como *Selva Alta Perennifolia* y *Selva Alta o Mediana Subperennifolia*; y Richards (1952) lo llama *Tropical Rain Forest*, incluyendo ampliamente a varios "tipos" de vegetación tropical. Otros autores la denominan de manera más o menos semejante equivaliendo a alguno(s) de los nombres antes señalados.

Con relación a la división entre los tipos de vegetación dominados por plantas arbóreas en dos conjuntos, o sea selvas y bosques, Rzedowski (*op. cit.*), también estipula que, si bien contrastan las comunidades leñosas ricas en especies, complejas en su estructura y composición florística con otras más pobres y ralas, también es cierto que en la práctica, lejos de esclarecer sus diferencias, aumenta la confusión en la nomenclatura de las entidades sujetas de clasificación.

Por cuanto a la distribución y los aspectos climatológicos de la Selva Alta Perennifolia para la República Mexicana, Miranda y Hernández. (*op. cit.*, asientan:

Se desarrolla este tipo de selva en las tierras calientes, húmedas, con temperatura media anual superior a 20°C, precipitación media anual superior a 1,500 mm, y temporada seca o nula o muy corta (con precipitaciones muy altas de más de 2,000 mm; la temporada seca puede ser algo más larga). Se encuentran en las vertientes y planicies del Golfo, suroeste de Campeche, Tabasco, norte de Chiapas, Veracruz (hasta la Huasteca Potosina), en la región del Soconusco hasta Pijijapan"...

Las variantes de este tipo de selva son muy numerosas y se caracterizan por la tendencia a dominar de alguno de sus componentes, como en los llamados caobales, ramonales, guapacales, etc.

La distinta variación en altura de los árboles en la Selva Alta Perennifolia

permite reconocer al menos tres doseles con cierta claridad; además, por debajo de ellos se delimitan uno arbustivo y otro herbáceo.

La abundancia de lianas es otro carácter típico de estas comunidades. Ascenden por los troncos de los árboles y se ramifican y distribuyen su follaje a veces con profusión sobre la copa de los árboles nodriza. Otra condición saliente de la selva es el variado epifitismo que se sucede en troncos, ramas e incluso hojas de los árboles y arbustos. Dada su exuberancia biótica esta comunidad es incomparable con cualesquiera otras comunidades vegetales. Sobresalen por sus estrategias de ubicación, dispersión y arraigamiento en esta comunidad las especies estranguladoras, árboles o arbustos también conocidos como "matapalos" (*Ficus* spp.)

En general en este bosque hay poca variación fisionómica a lo largo del año; se sabe que el crecimiento y reproducción son relativamente continuos y que en cualquier tiempo pueden encontrarse flores, aun cuando hay marcados períodos de floración de la mayoría de las especies, éstos parecen tener amplios rangos de ocurrencia anual.

Geográficamente esta comunidad está disgregada en tres grandes formaciones a nivel mundial: Bosque Lluvioso Americano, Bosque Lluvioso Africano y Bosque Lluvioso Indo-malayo. En América, este bosque presenta una amplia extensión geográfica en la Cuenca del Amazonas que se prolonga hasta las Guayanas, apareciendo luego por el este de Centroamérica hasta el sureste de México y las Antillas. En el noreste de Sudamérica (Ecuador y Colombia) hay una delgada franja que se extiende a lo largo de la vertiente oeste de los Andes en la región del Chocó.

En cuanto a la Selva Alta o Mediana Subperennifolia, Miranda & Hernández X. (1963) la describen como sigue:

Se caracteriza porque algunos árboles (alrededor del 25-50%) pierden sus hojas en lo más acentuado de la época seca. Cubren este tipo de selva, áreas extensas con clima cálido (temperatura media anual superior a 20°C.) y subhúmedo (precipitación anual media poco superior a 1,200 mm.) con algunas lluvias en la temporada seca que es más marcada que en las zonas de Selva Perennifolia. Una gran extensión de este tipo de selva se encuentra en la península de Yucatán, donde cubre buena parte del estado de Campeche y del territorio de Quintana Roo. El árbol dominante en esta zona es el zapote o chicozapote (*Achras zapota*), al que se asocian con frecuencia la caoba (*Swietenia macrophylla*), el pucté (*Bucida buceras*) el ramón (*Brosimum alicastrum*), etc. Se desarrolla esta clase de selva generalmente sobre suelos de caliza pulverulenta ("sahcab") en regiones poco habitadas y cultivadas, explotándose sobre todo productos forestales como caoba y chicle.

Son muy importantes por su amplia distribución los llamados ramales en la Península de Yucatán, mojales de Chiapas, ojochales u ojitales en Veracruz, capomales o mojoteras en partes del declive occidental del Pacífico; se caracterizan por el predominio del *Brosimum alicastrum* (llamado ramón, mojú, ojoche, ojite, capomo, mojote, etc.), árbol perennifolio que se asocia con frecuencia a árboles subcaducifolios o caducifolios como el chicozapote (*Achras zapota*, *A. chicle*) en la península de Yucatán y partes de Chiapas y Veracruz; el tempisque (*Sideroxylon tempisque*) y el capiri (*Sideroxylon capiri*) en Chiapas, Veracruz, Colima y Jalisco;

el *Mirandacelis monoica* en Chiapas, Veracruz y Jalisco; *Carpodiptera floribunda*, en el norte de Chiapas y Veracruz, etc. Los ramonales en las zonas de elevada precipitación (1, 200 mm o más) suelen desarrollarse sobre suelos calizos rocosos más o menos cársticos, con frecuencia en cerros. La asociación de *Brosimum* se encuentra también en regiones con climas menos húmedos (parte central de Chiapas, cuenca del Balsas, etc.) con precipitaciones medias anuales de menos de 1,000 mm (a veces menos de 900), pero entonces se desarrolla solamente en barrancas de suelo rocoso calizo donde el tiempo de insolación se halla muy disminuido.

Por lo que respecta a nuestro país, sobre la Selva Alta o Mediana Subperennifolia, Pennington & Sarukhán (1968) aseveran: "Este es probablemente el tipo de vegetación más extendido en la zona cálido-húmeda de México, al mismo tiempo de que es el tipo más exuberante que se distribuye desde el límite sur del país hasta casi tocar la línea del Trópico de Cáncer".

Su más amplia distribución se presenta en la vertiente del Golfo. Rzedowski (1963) reconoce en las selvas de *Brosimum alicastrum* presentes en el sureste de San Luis Potosí, el límite boreal del "bosque tropical siempre verde" de nuestro continente.

Con una visión no tan alejada de la realidad con respecto a la densidad y riqueza de las especies de árboles en las selvas de Malasia, hace más de cien años el naturalista Wallace (1878), asienta lo siguiente:

If the traveller notices a particular species and wishes to find more like it, he may often turn his eyes in vain in every direction.

Trees of varied forms, dimensions, and colours are around him, but he rarely sees any of them repeated. Time after time he goes toward a tree which looks like the one he seeks, but a closer examination proves it to be distinct. He may at length, perhaps, meet with a second specimen half a mile off, or may fail altogether, till on another occasion he stumbles on one by accident.

Sin embargo esa observación paulatinamente se ha venido desvaneciendo en cuanto se profundiza más en el conocimiento del ecosistema de referencia, así por ejemplo Hubbell & Foster (1983) al respecto expresan lo siguiente:

Tropical rain forests are acknowledged to harbour the greatest wealth of biological and genetic diversity of any terrestrial community. It is a tribute of our ignorance about these forest that the most obvious question: Why are they so rich in tree species? continues to pose a difficult challenge to community theory (Hubbell, 1980) and evolutionary biology (Ashton, 1969). The mystery is even deeper than is commonly supposed, because not all tropical forest are rich in tree species; indeed, some are very species-poor. (Whitmore, 1975; Connell, 1978)

### **Antecedentes sobre trabajos botánicos en las selvas cálido-húmedas de México**

Entre los trabajos relacionados con las selvas cálido-húmedas de México, desde el punto de vista de su clasificación, florístico y sobre los procedimientos para su estudio, destacan los siguientes:

Miranda (1948) caracteriza la vegetación de la cuenca Alta del Papalopan; el mismo autor en 1952 casi termina una obra florística acerca de la vegetación del sureste de México; en 1961 concluye una investigación básicamente florística en la Selva Lacandona. Junto con Hernández Xolocotzi, en 1963 concluyen la obra clásica para el estudio de la flora y vegetación del territorio mexicano y que sienta las bases fisiológico-climáticas para el estudio de los tipos de vegetación de México y su clasificación; estos dos autores con la participación de Gómez Pompa en 1967, desarrollan un método para la investigación ecológica en las regiones tropicales.

Otros trabajos importantes al respecto son los desarrollados por Chavelas Polito (1968) desde el punto de vista florístico y sinecológico en el campo experimental "El Tormento" en Campeche. Gómez Pompa (1965) desarrolla su versión acerca de la vegetación de México; en 1966 concluye sus investigaciones botánicas en las serranías de Misantla, Ver.

Gómez Pompa, Vázquez Soto y Sarukhán (1964) practican una metodología aplicable a los estudios ecológicos en las zonas cálido húmedas; T.D. Pennington y J. Sarukhán (1968) publican un manual para la identificación de las principales especies de árboles tropicales de México en el que en particular para las comunidades vegetales cálido húmedas hacen aportaciones trascendentales desde el punto de vista de su distribución geográfica, clima y sus variaciones y efectos, composición florística, estratificación, vegetación secundaria y sucesión. En este mismo año Sarukhán concluye un estudio sinecológico sobre las selvas de *Terminalia amazonia* en la planicie central del Golfo de México. Previamente (1964) realizó investigaciones sobre la sucesión cerca de Tuxtepec, Oaxaca, así como de la sucesión derivada de la perturbación en las selvas de *Terminalia amazonia* en la misma área (1966). J. Rzedowski (1963) termina una obra muy interesante desde el punto de vista florístico para el estado de San Luis Potosí en el que se incluye la vegetación de la zona cálido húmeda de la Huasteca; asimismo en su obra *La Vegetación de México* que vio la luz en 1978 trata de manera singular algunos atributos del Bosque Tropical Perennifolio.

El trabajo de Sarukhán y Hernández X. (1968) acerca de la metodología del estudio de las selvas de *Terminalia amazonia* en las vertientes del Golfo es sin duda una de las herramientas más valiosas para la investigación biológica de las selvas tropicales de México. Toledo M. (1969) realiza una contribución sobre la diversidad de especies en las Selvas Altas de la planicie del Golfo de México, basada en registros de datos sobre especies arbóreas realizados por otros investigadores, refinando aún más sus apreciaciones para la zona de estudio en 1982.

## Trabajos botánicos en la zona de Uxpanapa

A partir de 1972, el gobierno federal por medio de la Comisión del Papaloapan inició el desarrollo de un programa masivo de transformación del Valle del Río Uxpanapa y afluentes del Alto Coatzacoalcos, con el fin de establecer una nueva zona de colonización y explotación agropecuaria creando nuevos centros de asentamientos humanos bajo el sistema ejidal, propiciando la destrucción incontrolada de los recursos naturales de esa vasta zona.

En 1974 comenzaron los estudios florísticos y ecológicos de la misma, publicándose a la fecha un buen número de contribuciones, entre las que sobresalen las siguientes:

Delgado (1976) presenta una visión general de la flora muscológica en la que resaltan registros nuevos y tasa de interés ecológico y fitogeográfico; Valdívía (1977) presenta un trabajo que comprende la flora epifítica general de plantas vasculares de la zona bajo un tratamiento taxonómico y ecológico así como de la relación huésped-hospedero; Toledo *et al.* (1978) presentan los resultados de sus investigaciones acerca de la riqueza de la cultura agrícola, silvícola y en general etnobotánica de una comunidad ejidal del Valle del Uxpanapa, al mismo tiempo que Caballero *et al.* (1978) publicaron sus logros en el rescate del conocimiento que sobre el uso tradicional de las plantas poseía esa misma comunidad.

Gómez-Pompa (1979) presenta un resumen histórico acerca de las actividades, argumentaciones, posición oficial y fundamentación científica de las investigaciones botánico-ecológicas desarrolladas en el Valle de Uxpanapa, así como consideraciones acerca de las fallas implícitas en el proceso de destrucción de las masas forestales; Riba & Pérez en este año publicaron una contribución taxonómico-ecológica de la flora pteridofítica de la región, basada en materiales obtenidos por ellos mismos, así como por varios otros colectores desde 1974.

En 1980, Ewell & Poleman publican un libro enfocado principalmente a la historia y proceso del reacomodo de campesinos y transformación agrícola en el trópico mexicano, referido en esencia a los mecanismos de colonización e implementación ejidal de la tecnología y sistemas de apoyo y producción agrícola en los asentamientos humanos del Valle de Uxpanapa.

Márquez *et al.* 1981, presentan un estudio general aún incompleto de las principales comunidades vegetales y tipos de vegetación de la zona de referencia, así como una lista de familias, géneros y especies de plantas vasculares, enfatizando características tanto de tipo autoecológico como sinecológico de varias de ellas en correlación a su hábitat y distribución de sustratos; Delgado y colaboradores en 1982 publican sus resultados acerca de la estructura y composición espacio-temporal de especies arbóreas típicas de acahuales de distintas edades registradas en parcelas previamente delimitadas; Delgado & Ramos (1984) desarrollan un trabajo sinecológico, tratado estadística y

probabilísticamente con respecto a las especies de la vegetación secundaria en un acahual de 10 años de edad, estableciendo las bondades de los diferentes procedimientos utilizados por varios autores; Alvarado & Delgado en 1985 presentan un estudio de las especies de plantas de la zona, que pueden ser la base del desarrollo de la actividad apícola regional.

Wendt y colaboradores desde 1980 realizan un trabajo intensivo de colección de material botánico, principalmente de la flora leñosa de la zona de Uxpanapa, haciendo contribuciones taxonómicas, ecológicas y fitogeográficas (Wendt, 1984, 1985, etc.)

En 1985, Zambrano desarrolla un estudio florístico comparativo de dos extensiones contiguas de vegetación secundaria (acauales) con edades de 3 y 8 años, en áreas de 3.5 y 1.5 has. respectivamente. Reporta 114 especies en 95 géneros, incluidas en 55 familias, destacando además dentro de éstas, así como de las especies, las más representativas en las dos condiciones analizadas, además de las comparaciones entre proporciones de leñosas y herbáceas.

### **Flora, riqueza, censos florísticos y flórua**

Varias comunidades ecológicas están integradas por muchas especies biológicas, mismas que pueden cambiar en un amplio rango, desde las muy comunes hasta las raras. Al estudiar cualquier comunidad completa, es preciso esclarecer primeramente, cuál es el estado que guardan las abundancias de las distintas especies.

La riqueza de especies es la medida más simple como valor de diversidad en una área o comunidad dada; la razón de esta aceptación se debe en parte (así parece) a su relativamente reciente acuñación si lo comparamos con toda la terminología relativa a la diversidad. Se refiere simplemente al número de especies presente por unidad de área (*sensu* Mc Intosh, 1967), considerando que una comunidad natural como la de este estudio, es un sistema abierto en el que difícilmente se puede determinar un número fijo de especies.

En cambio, el concepto de diversidad generalmente toma en cuenta tanto el número de especies, como sus abundancias relativas.

Algunos autores consideran propiamente un *índice de diversidad* y se utiliza comúnmente el índice de Shannon-Wiener, ya que involucra dos cualidades inherentes a cualquier comunidad: *riqueza* y *equitabilidad*.

Pianka (1974) establece que el número de especies es referido como "riqueza de especies" o más frecuentemente "densidad de especies". Asienta también que las comunidades pueden tener densidades similares de especies pudiendo diferir en el valor de importancia y/o en la diversidad de las mismas. De acuerdo con este autor, la diversidad de especies es un concepto que combina su densidad e importancia relativa, prediciendo la posibilidad de elegir al azar

un individuo de una especie particular en una área; es decir que la diversidad es alta cuando es difícil predecir la especie o la importancia de individuos elegidos al azar, y es baja cuando es fácil predecir especie o importancia.

La importancia relativa puede ser estimada por la abundancia y/o la biomasa y/o el flujo de energía de las especies.

El mismo autor propone que las comunidades pueden diferir por cuanto a diversidad de especies en función de:

1. La existencia de muchos recursos (muchos nichos)
2. La mayor repartición de recursos (nichos más pequeños)
3. La posibilidad de que las especies exploten un menor número de nichos de los que están capacitadas, existiendo por tanto una sobreposición de nichos (disminución de nichos exclusivos).
4. Las comunidades al no poderse saturar, son ocupadas por tantas especies como sea posible de ubicar sin importar cuáles sean nichos iguales.

Whittaker (1975) trata como sinónimos los conceptos de riqueza y diversidad refiriéndolos simplemente como el número de especies en una muestra de tamaño estándar.

## Objetivo

1. Determinar la riqueza de especies de plantas vasculares (número de especies) presente en cinco hectáreas de selva.

## Zona de Estudio

La ubicación de los sitios de muestreo corresponde con las coordenadas de 17°16' de latitud norte y 94°40' de longitud oeste, con una elevación promedio de 120 m.s.n.m. El predio estudiado se inscribe en el ejido Francisco Javier Mina, a 2 km. al norte del Poblado No. 2 (según la nomenclatura utilizada por el programa de reacomodo y colonización del Valle de Uxpanapa, SARH), dentro del municipio de Jesús Carranza, en el extremo sureste del estado de Veracruz (Mapas 1, 2). Debe aclararse que el Valle de Uxpanapa no corresponde apropiadamente a un valle hidrológico, sino a una planicie atravesada por numerosos ríos de diferente caudal, así como lomeríos y montículos de poca altitud.

Desde el punto de vista fitogeográfico y de acuerdo con Rzedowski (1978), la zona de Uxpanapa queda enmarcada dentro del Reino Florístico Neotropical, correspondiendo con la *Región Caribeña* y perteneciendo a la *Provincia de la Costa del Golfo de México*.



MAPA 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL SITIO DE ESTUDIO (\*)

Mapa 1. Localización geográfica del sitio de estudio (\*)

Para el caso del área estudiada cabe destacar que no es una selva densa en su mayor superficie, que los árboles en general apenas sobrepasan los 30 m. de altura y muy pocos van más allá de los 40 m.; asimismo no se presenta una estratificación bien definida y los distintos doseles arbóreos en ningún caso mantienen una condición de continuidad horizontal.

*Geología.* López Ramos (1981) incluye a la región del Uxpanapa en la provincia geológica del sureste de México, en al subprovincia de las cuencas terciarias del sureste, encontrándose litofacies del Jurásico Superior en los afloramientos de Chinameca, Ver; SO del Cerro Pelón, Ver., y el alto Río Uxpanapa, Ver-Oax., reconociéndose como tipo de depósito predominante en la zona estudiada, una plataforma, conteniendo como principales tipos de rocas, lutitas, pizarras calcáreas y areniscas con espesores que van de 60 a 1380 m.

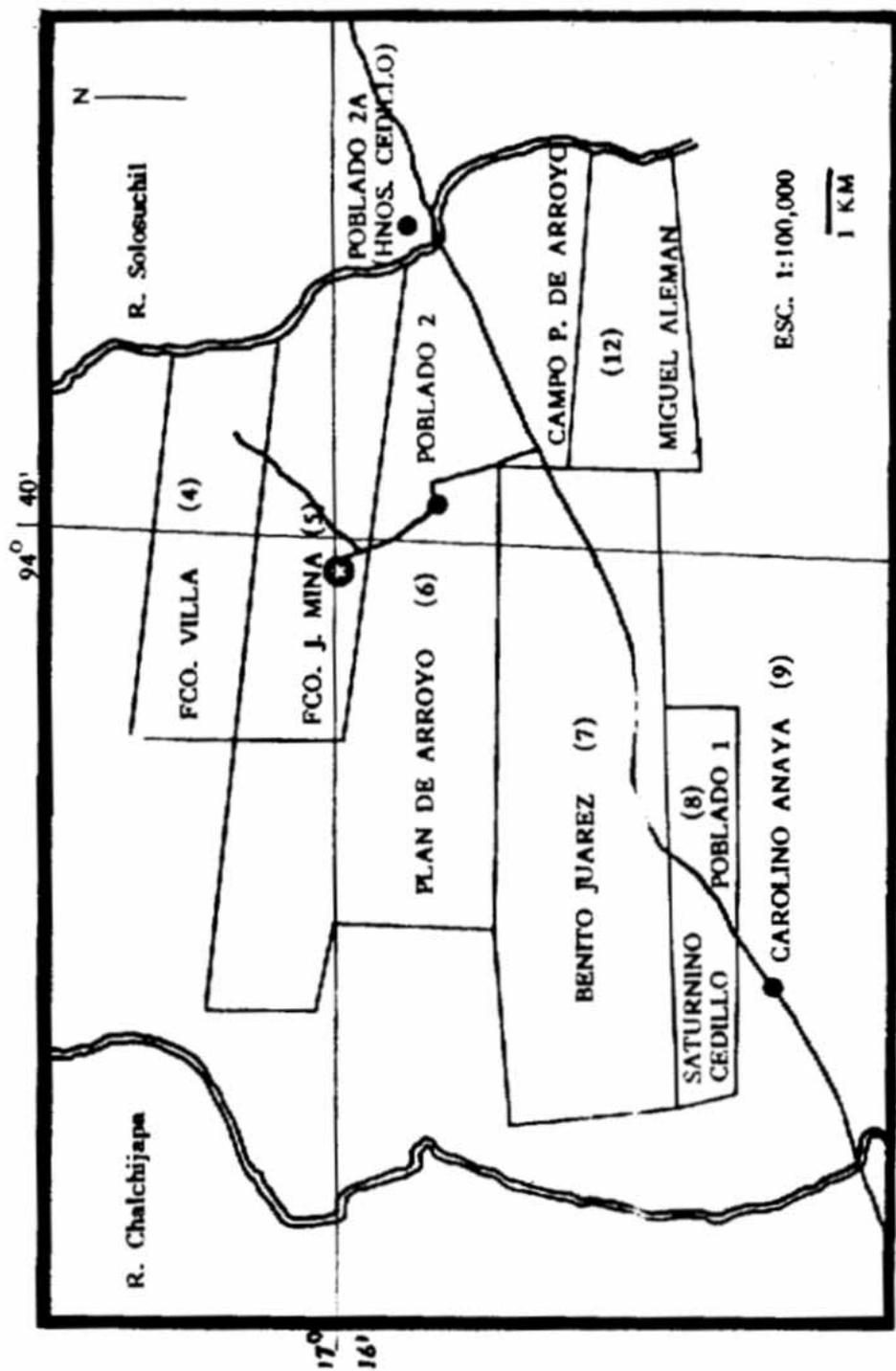
*Hidrología.* Dentro de la zona de estudio no se encuentra ninguna corriente de agua exterior, estando la más cercana aproximadamente a 7 km: el río Soloxuchil, tributario del alto Coatzacoalcos; sin embargo las corrientes subterráneas son comunes, "asomándose" en cavernas cercanas a los sitios de estudio.

*Topografía.* La topografía en la zona de estudio, corresponde a un mosaico desordenado de condiciones de relieve que van desde los "corredores" de suelos planos y profundos de las hondonadas; montículos de macizos calizos que se levantan como monolitos aislados; lomas con pendientes suaves de rocas casi laminares, sobrepuestas; planicies con rocas sobrepuestas; lomeríos suaves con rocas sobrepuestas asentadas sobre masas rocosas compactas y profundas. Se calcula que alrededor del 75% de la superficie está cubierta por roca que típicamente exhiben los clásicos picos y sinuosidades afiladas, cortantes y desgastadas de los substratos cársticos.

*Suelos.* Los suelos pueden ser tan superficiales como casi inexistentes, más o menos gruesos, o francamente profundos (más de 2 m), dependiendo del sitio elegido; son esencialmente arcillosos y poco permeables, de color grisáceo claro, amarillentos o negros, con un contenido relativamente bajo de materia orgánica y, a pesar de ser el sustrato parental de naturaleza caliza, el pH es ligeramente ácido (tabla 1).

Si se asume que la vegetación o en general la biota de una zona dada es el resultado de la confluencia y combinación de los elementos ambientales y que el suelo y la topografía representan a los factores que más influyen en el asentamiento de las distintas especies a nivel microhábitat, en la zona de estudio esta relación parece muy evidente, puesto que algunas especies tanto arbóreas como arbustivas y herbáceas manifiestan una clara tendencia de arraigamiento hacia una condición litoflica, rupícola o de suelos profundos.

*Clima.* De acuerdo con la información recabada de la estación meteorológica más cercana a 14 km del área estudiada (poblado No. 1) y que reúne



Mapa 2. Ubicación del sitio de estudio (\*).

condiciones fisiográficas similares (gráfica 1), se establece que el clima corresponde a un Af(m) "w" (e)g, es decir cálido húmedo con distribución de lluvias abundantes todo el año (en ningún mes la precipitación es menor de 60 mm), pero que en la primavera tiene mucho menor precipitación que en el resto del año, extremo y marcha anual de la temperatura tipo Ganges.

La temperatura media anual es de 24.5°C; la temperatura media del mes más frío es de 20.6°C en enero y la del mes más caliente es de 28.1°C registrada en mayo. La precipitación anual total es de 3364 mm, siendo la del mes más seco de 73.4 mm en marzo y la del mes más lluvioso de 625 mm en agosto.

Analizando la marcha y distribución de la precipitación de cuatro estaciones meteorológicas dispersas a lo largo de la carretera que atraviesa el valle de Uxpanapa en dirección O-E, puede detectarse que en general hay un gradiente de ascenso en la lluvia precisamente en esa dirección, ya que como puede observarse en las gráficas 1-4 en el poblado No. 1, se registran 24.5°C y 3,364 mm., en el poblado Hermanos Cedillo se registran 24.2°C y 3,946 mm y en el poblado de Uxpanapa se registran 24.5°C y 4,383 mm, presentándose una distancia promedio entre esas estaciones de 14 kms con la excepción de la última. A la zona de estudio le corresponde entonces ubicarse como la menos húmeda dentro del valle. Por otro lado, es importante señalar que, por su ubicación casi de igual distancia del poblado 1, al oeste, y de Cedillo al este, se puede interpolar que la precipitación anual en el sitio de estudio es superior a la señalada (3,364 mm) y menos de 4,000 m, y que probablemente es cerca de 3,600-3,700 mm.

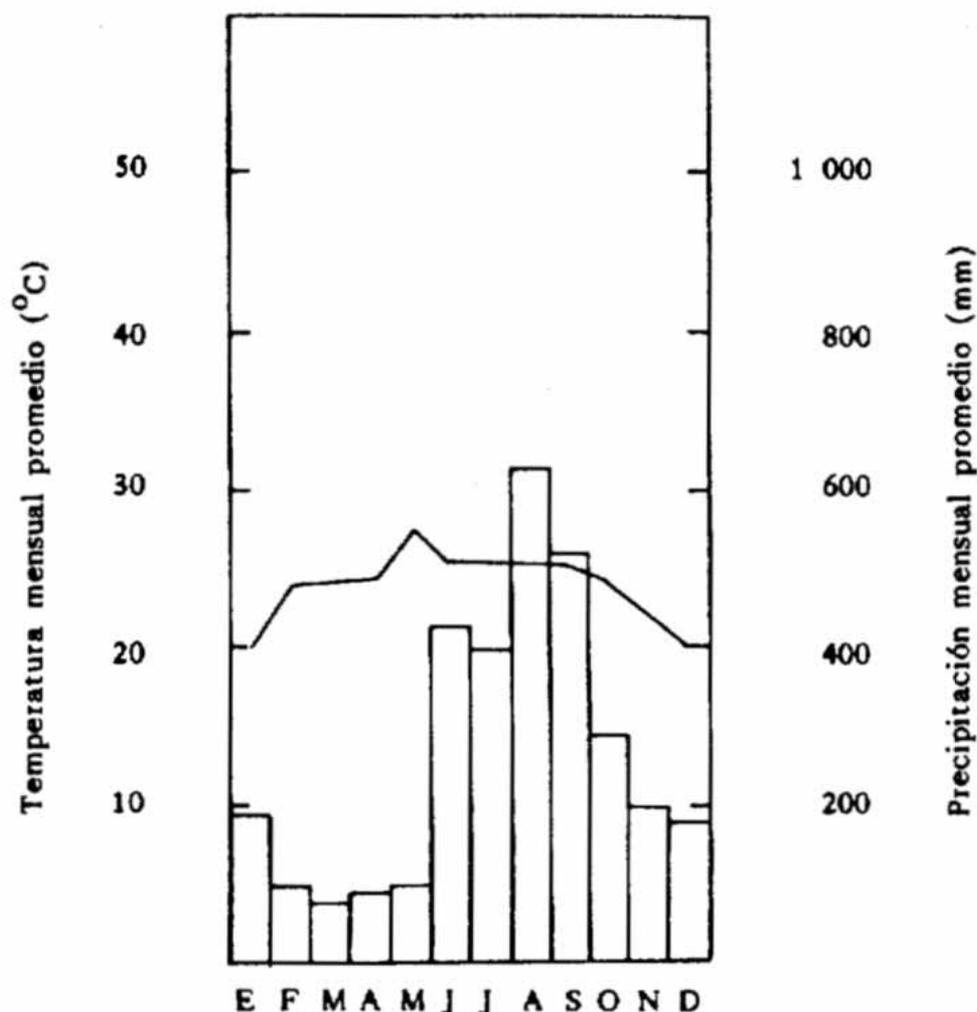
*Vegetación.* La vegetación correspondiente al área de estudio es una variante de la Selva Alta Perennifolia, o de la Selva Alta o Mediana Subperrenifolia de acuerdo con la clasificación de Miranda & Hernández X. (1963). Alcanza una altura ligeramente mayor a los 30 m, dominada en el estrato arbóreo superior por *Brosimum alicastrum*, *Dialium guianense*, *Bernoullia flammea*, *Ficus lapathifolia*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Pleuranthodendron lindenni*, *Calatola* sp. *Simira salvadorensis* y *Manilkara chicle*.

Cabe destacar que de éstas, *Brosimum alicastrum*, *Dialium guianense*, *Bernoullia flammea* y *Manilkara chicle*, además de *Bursera simaruba*, *Coccoloba tuerckheimii*, *Exostema mexicanum*, *Omphalea oleifera*, *Pouteria sapota*, *Pseudobombax ellipticum*, *Randia petenensis*, *Ruprechtia pallida* y *Stemmadenia donnellsmithii* pierden total o parcialmente su follaje en el período más caliente y seco del año (marzo-mayo) comportándose como caducifolias; algunas solamente "cambian" las hojas rápidamente y no quedan desnudas más que unos pocos días como *Brosimum*, *Dialium* y *Manilkara*.

Con base en las especies dominantes del estrato superior, puede denominarse también a esta comunidad, como una selva de *Dialium guianense*-*Brosimum alicastrum*. Sin embargo, cabe señalar que la primera especie está restringida casi completamente a suelos profundos, mientras la segunda se encuentra arraigada en afloramientos de piedra.

Poblado No. 1.  
 Lat.N. 17° 13'  
 Long.W. 94° 43'  
 Alt. 130 m.s.n.m.

1976 - 1983  
 T. Anual 24.5 °C  
 P. Anual 3364.2 mm  
 Clima: Af(m)w'(e)g



Gráfica 1. Interpretación del clima del poblado 1: Cálido húmedo, con lluvias abundantes especialmente en verano y otoño, extremoso y marcha anual de la temperatura tipo ganges. La temperatura media anual es de 24.5°C, la temperatura del mes más frío es de 20.6°C en enero y la del mes más caliente es de 28.1°C en mayo, con una oscilación térmica de 7.5°C. La precipitación media anual es de 3364.2 mm. La precipitación del mes más seco es de 73.4 mm en marzo y la del mes más húmedo 625 mm en agosto, con un porcentaje de lluvia invernal de 12.0.

Información proporcionada por el Departamento de Hidrometría, Comisión del Papaloapan, SARH.

En el estrato medio de 16-25 m de altura las especies arbóreas están representadas principalmente por *Dendropanax arboreus*, *Guarea glabra*, *Cymbopetalum baillonii*, *Esenbeckia pentaphylla* ssp. *belizensis*, *Oreopanax peltatus*, *Chione chiapasensis*, *Psychotria simiarum*, *Zygia* sp. (hoja menuda), *Mappia racemosa*.

El estrato inferior que va de los 9 a los 15 m está caracterizado sobre todo por las siguientes: *Chione chiapasensis*, *Psychotria simiarum*, *Zygia* sp. (hoja menuda), *Quararibea yunkerii*, *Casearia commersoniana*, *Malpighia glabra*, *Trichilia martiana*, *Trichilia pallida*.

Existe un estrato aún más bajo, que va de los 4-10 m difícil de separar del componente arbustivo, en el que predominan *Astrocaryum mexicanum*, *Bactris trichopylla*, *Rinorea hummellii*, *Zygia latifolia*, *Piper amalago*, *Faramea occidentalis*, *Hamelia calycosa*, *H. axillaris*, *Erythrochiton lindenii*, *Picramnia hirsuta*, *Garcia parviflora* y *Margaritaria nobilis*.

El estrato bajo arbustivo (menor de 3 m) está representado principalmente por especies que comparten espacios con hierbas altas, tal es el caso de *Euonymus chiapensis*, *Crossopetalum densiflorum*, *Jacaratia dolichaula*, *Bunchosia lindeniana*, *Ardisia wendtii*, *Neea psychotrioides*, *Ouratea pyramidalis*, *Piper amalago*, *Piper hispidum*, *Piper* sp., *Psychotria simiarum*, *P. veracruzensis*, *Randia lonicerooides*, *Deherainia smaragdina*, *Myriocarpa obovata*, *Urera baccifera*, *Hybanthus* sp., *Chamaedorea elatior*, *Ch. elegans*, *Ch. ernesti-augusti*, *Ch. oblongata*, *Ch. tepejilote* y *Neohallia borraera*.

El componente arbustivo bajo está dominado en su mayor superficie por *Lophostachys uxpanapensis*, constituyendo manchones casi continuos y densos especialmente en los suelos profundos planos y libres de rocas. Otras herbáceas bien representadas son: *Justicia flava*, *Odontonema callistachyum*, *Anthurium schlechtendalii* Kunt ssp. *schlechtendalii*, *Costus pulverulentus*, *Begonia glabra*, *Aphelandra aurantiaca*, *Piper* sp. y *Dalechampia spathulata*, así como las pteridofitas.

La diversificación vegetal por cuanto a hábitos está profusamente representada no sólo por cuanto al número de especies, sino también por la densidad, que en algunos casos se manifiestan como clones o colonias continuos constituidos por uno o varios taxa, pertenecientes a las *Araceae*, *Bromeliaceae*, *Orchidaceae*, *Piperaceae* y *Polypodiaceae* principalmente en el componente epifítico, destacando como elementos sobresalientes por su biología los comúnmente llamados "matapalos", que son árboles o arbustos que por su porte y modo de arraigamiento pueden comportarse como "estranguladores", ya que terminan por matar, "asfixiando" a su hospedero. Los casos más espectaculares son los protagonizados por especies de *Ficus*, aunque en menor grado actúan como tales *Clusia* spp.; además de *Hillia* spp., *Juanulloa mexicana*, *Oreopanax capitatus*, y otros que no se presentan en la zona de estudio.

**Tabla No. 1**

**Análisis físico de los suelos del campamento "Hermanos Cedillo"**\*

Profundidad (cm)	0-15	15-50	50-100	100-200
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	.94	.96	.98	1.04
pH	5.23	4.93	5.08	4.88
C.I.C. (meq/100g)	12.80	12.90	12.00	11.00
Arena (%)	27.60	13.16	15.48	37.00
Arcilla (%)	47.88	63.00	65.88	51.56
Limo (%)	24.55	21.14	18.64	11.55
Cap. de campo (%)	45.65	38.00	36.87	47.10
Punto de marchitamiento permanente (%)	24.80	20.62	20.04	17.89
Agua aprovechable (%)	21.10	17.33	16.82	15.02
% de saturación	65.80	65.00	73.2	99.00
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	.33	.09	.052	.16
Materia orgánica (%)	5.34	2.55	1.55	2.75

\* La información fue proporcionada por el Departamento de Hidrometría de la Comisión del Papaloapan, SARH. El sitio del análisis queda a 14 km al este del sitio del presente estudio, en terrenos menos fuertemente cársticos.

### Procedimiento

Una vez realizada una serie de recorridos por los diferentes sitios en los que aún se conservan áreas suficientemente representativas de las selvas por su extensión en el valle del Uxpanapa, y que fueron masivamente taladas sobre todo en el período 1972-1975, se eligió como zona de estudio, la selva asentada en substratos cársticos en lomeríos y pendientes suaves del centro del Valle y que por cuanto a substrato se refiere, es bastante típica de la región.

Con brújula y cinta métrica, se trazaron cinco cuadros de 100 x 100 m. dispuestos en cruz, de manera que cada lado del cuadro central es común en uno de los lados de los cuatro cuadros adyacentes, con una orientación norte-sur, este-oeste. Los cinco cuadros contienen proporciones similares de macizos rocosos, zona cárstica con pendientes ligeras, promontorios suaves, y hondonadas entre crestas (corredores) de suelos profundos, siendo estos últimos los más reducidos.

Figura 2. Ubicación de los árboles  $\geq 28.6$  cm de D.A.P. en las 5 has estudiadas.



Ya ubicados los cuadros se delimitaron con la mayor exactitud posible marcando los cuatro lados del cuadro cada 20 m de distancia utilizando estacas, etiquetas plásticas numeradas y/o pintura vinílica amarilla, azul y roja a fin de no perder el trayecto de los límites y colindancias entre ellos.

Ya trazados los cuadros se etiquetaron, enumeraron y catalogaron todos y cada uno de los árboles mayores o iguales a 90 cms de perímetro (28.64 cm d.a.p.) aproximadamente a 1.30 m a la altura del piso. Esto fue posible para más del 90% de los árboles, puesto que los contrafuertes no alcanzaban dicha altura; para el caso de los de mayor diámetro y cuyos contrafuertes se desprenden por arriba de esa altura, el diámetro fue aproximado en su parte distal. Las etiquetas definitivas, así como los cuadernos de notas y croquis de campo para la recaudación de estos datos, fueron de material plástico, utilizando también tinta indeleble. Los árboles etiquetados fueron numerados de manera sucesiva empezando con 001, y se armó un croquis de sus localizaciones (fig. 2).

Terminando esta labor se procedió a registrar sistemáticamente, para cada cuadro, la correspondencia de la ubicación bidimensional para cada árbol, su número, su perímetro, nombre local y nombre científico (cuando eran conocidos) y/o el número de colecta correspondiente cuando la especie era desconocida o de identidad dudosa.

Asimismo se colectaron y herborizaron, las hierbas, lianas, epífitas y árboles de menor diámetro incluidas en los cuadros a fin de reconocer la riqueza de especies vasculares, consignando sus correspondientes datos de campo en tarjetas individuales para cada espécimen de herbario. La obtención de las muestras de árboles del dosel superior se logró gracias a la aplicación del método del "arbolero". El trabajo de la recolección de material herborizado se llevó a cabo a través de 12 visitas al área, comprendiendo 67 días en 7 meses diferentes durante los años 82-85, procurando obtener material fértil (tanto flor como fruto) de cada especie cuando era posible. Las muestras de respaldo están depositadas en el Herbario-Hortorio del Colegio de Postgraduados (CHAPA), en el herbario del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (XAL) y en el herbario del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana (CIB).

El material listo para su identificación se sujetó a revisión crítica, utilizando para ello claves a nivel de familias, revisión de monografías recientes de familias y claves de floras de zonas parecidas, así como de los especímenes relacionados con el material de estudio, depositados en los herbarios nacionales, con fines de comparación. Materiales de difícil determinación taxonómica, de dudosa identidad o que representan una supuesta novedad, después de practicarles un concienzudo análisis, fueron enviados a los especialistas a fin de alcanzar el más alto grado de confiabilidad en este nivel de información.

**RESULTADOS: Relación de taxa presentes, con números de colecta de respaldo**

---

**DIVISIÓN LEPIDOPHYTA****LYCOPODIACEAE**

*Lycopodium dichotomum* Jacq. 2530

**DIVISIÓN POLYPODIOPHYTA****ASPLENIACEAE**

*Asplenium auritum* Sw. 2400

*Asplenium delitescens* (Maxon) L.D. Gómez 2485

*Asplenium dentatum* L. 2548

*Asplenium serratum* L. 2482

*Asplenium pumilum* Sw. 2426

*Asplenium virillae* Christ. 2535-A

**DRYOPTERIDACEAE**

*Ctenitis salvinii* (Baker) Stolze 2454

*Tectaria heracleifolia* (Willd.) Underw. 2500

**HYMENOPHYLLACEAE**

*Trichomanes godmanii* Hook. 2516

*Trichomanes krausii* Hook. & Grev. 2534

**LOMARIOPSIDACEAE**

*Lomariopsis mexicana* Holtt. 2561

**POLYPODIACEAE**

*Campyloneurum phyllitidis* (L.) Presl 2478

*Polypodium cryptocarpon* Fée 2415

*Polypodium furfuraceum* Schlect. & Cham. 2588

*Polypodium pyrrolepis* (Fée) Maxon 2517

*Polypodium rhachipterygium* Liebm. 2560,

2487

*Polypodium triseriale* Sw. 2580

**SCHIZAEACEAE**

*Lygodium heterodoxum* Kunze 2819

**VITTARIACEAE**

*Ananthacorus angustifolius* (Sw.) Underw. & Maxon 2529,  
2585

**DIVISIÓN CYCADOPHYTA****ZAMIACEAE**

*Zamia purpurea* Vovides, Rees & Vázquez Torres 2615

---

---

**DIVISIÓN MAGNOLIOPHYTA****CLASE LILIOPSIDA****AGAVACEAE**

- Dracaena americana* Donn. Smith 2499  
*Yucca lacandonica* Gómez-Pompa & Valdéz 2507

**ARACEAE**

- Anthurium podophyllum* (Cham. & Schlecht.) Kunth 2494  
*Anthurium pedatoradiatum* Schott  
*Anthurium scandens* (Aubl.) Engl. 2611,  
2444  
*Anthurium schlechtendalii* Kunth spp. *schlechtendalii* 2393  
*Monstera adansonii* Schott  
  
*Monstera punctulata* (Schott) Engl. 2384  
*Philodendron advena* Schott  
*Philodendron sagittifolium* Liebm. 2383  
*Spathyphyllum phrynifolium* Schott 2398

**ARECACEAE**

- Astrocaryum mexicanum* Liebm. 2807  
*Bactris trichophylla* Burret 2808  
*Chamaedorea elatior* Mart. 2420  
*Chamaedorea elegans* Mart. 2473,  
2402  
*Chamaedorea ernesti-augustii* Wendl. 2424  
*Chamaedorea oblongata* Mart. 2423  
*Chamaedorea tepejilote* Liebm. 2382  
*Cryosophyla* sp. 2616  
*Desmoncus chinantlensis* Liebm.

**BROMELIACEAE**

- Aechmea luddemanniana* (K. Koch) Mez. 2523  
*Catopsis* sp. 2554,  
2554-A  
*Pitcairnia heterophylla* (Lindl.) Beer 2583  
*Tillandsia pruinosa* Sw. 2501  
*Tillandsia festucoides* Brongn. ex Mez 2486  
*Tillandsia filifolia* Schlecht. & Cham. 2609,  
2470  
*Tillandsia dasyliirifolia* Baker 2503,  
2440  
*Tillandsia* cf. *polystachya* (L.) L. 2502,  
2443,
-

	2469,
	2608
<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel	2442
<i>Tillandsia</i> sp.	2467
<i>Tillandsia</i> sp.	2587
<i>Tillandsia</i> sp.	2391
<i>Vriesea malzinei</i> E. Morren	2394
COSTACEAE	
<i>Costus pulverulentus</i> Presl	
DIOSCOREACEAE	
<i>Dioscorea composita</i> Hemsley	2839
HELICONIACEAE	
<i>Heliconia vaginalis</i> Benth.	2411
IRIDACEAE	
<i>Neomarica gracilis</i> (Herbert) Sprague	2629
ORCHIDACEAE	
<i>Dichaea graminoides</i> (Sw) Lindl.	2556
<i>Encyclia cochleata</i> (L.) Lemee	
<i>Masdevallia floribunda</i> Lindl.	
<i>Maxillaria cucullata</i> Lindl.	2449,
	2381
<i>Maxillaria pulchra</i> (Schlt.) L.O. Wms.	2448
<i>Maxillaria tenuifolia</i> Lindl.	2521
<i>Notylia</i> sp.	2511
<i>Restrepiella ophicephalla</i> (Lindley) G & D.	
<i>Spiranthes prasophylla</i> Reichb. f.	
<i>Spiranthes</i> sp.	2656
<i>Spiranthes</i> sp.	2403,
	2472
<i>Stelis</i> sp.	2509
<i>Stelis</i> sp.	2510,
	2610
SMILACACEAE	
<i>Smilax regelii</i> Killip & C. Morton	2404
CLASE MAGNOLIOPSIDA	
ACANTHACEAE	
<i>Aphelandra aurantiaca</i> (Scheidw.) Lindl.	2581
<i>Justicia</i> sp.	2413
<i>Justicia flava</i> D. Gibson	2437

<i>Lophostachys uxpanapensis</i> Acosta C.	2422
<i>Louteridium conzattii</i> Standl.	2568
<i>Louteridium parayi</i> Miranda	2566, 2617
<i>Neohallia borrrerae</i> Hemsley	2657
<i>Odontonema callistachym</i> (Slecht. & Cham.) Kuntze	2463
<i>Ruellia pereducta</i> Standl.	2462
<i>Trybliocahyx</i> sp.	2582
 ANACARDIACEAE	
<i>Spondias radlkoferi</i> Donn. Smith	2607
 ANNONACEAE	
<i>Annonaceae</i>	2375
<i>Cymbopetalum baillonii</i> Fries	2412
<i>Desmopsis</i> sp. nov.	2575, 2389, 2461, 2618
<i>Guamia</i> sp. nov.	2390, 2421
<i>Guatteria anomala</i> Fries	
<i>Guatteria galeottiana</i> Baillon	
<i>Rollinia jimenezii</i> Saff.	2541
<i>Stenanona humilis</i> (Miranda) G.E. Schatz comb. nov. ined.	2603
 APOCYNACEAE	
<i>Aspidosperma cruentum</i> Woods	2591
<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	2590, 2455
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woods.	2410 2656,
<i>Stemmadenia</i> sp. nov.	2378
 ARALIACEAE	
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne & Planchon	2648
<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planchon	
<i>Oreopanax peltatus</i> Liden ex Regel	2823
 ARISTOLOCHIACEAE	
<i>Aristolochia ovalifolia</i> Duchartre	2613, 2465

<b>ASCLEPIADACEAE</b>	
<i>Gonolobus fraternus</i> Schlechter	2628
<b>ASTERACEAE</b>	
<i>Senecio orcuttii</i> Greenman	Wendt et al. 3662
<b>BEGONIACEAE</b>	
<i>Begonia glabra</i> Aubl.	2810
<i>Begonia pustulata</i> Liebman	2512, 2624
<b>BIGNONIACEAE</b>	
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. Gentry	2508
<i>Mansoa verrucifera</i> (Schlecht.) A. Gentry	2653
<i>Calychlamys latifolia</i> (L.C.Rich.) K. Schum.	2526
<i>Chytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith	2388, 2596
<i>Xylophragma seemannianum</i> (Kuntze) Sandwith	2388, 2596
<b>BOMBACACEAE</b>	
<i>Bernoullia flammea</i> Oliv.	2496, 2477
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (H.B.K.) E. Dugand	
<i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer	2564
<i>Quararibea yunkerii</i> Standl. subsp. nov.	
<b>BORAGINACEAE</b>	
<i>Cordia gerascanthus</i> L.	2671, 2805
<b>BURSERACEAE</b>	
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	2836
<b>CACTACEAE</b>	
<i>Epiphyllum pumilum</i> (Vaupel) Britt. & Rose	2632, 2557
<i>Rhipsalis baccifera</i> (Mill.) W.T. Stern	2504
<i>Selenicereus spinulosum</i> (DC.) Britt. & Rose	2612
<i>Selenicereus</i> sp.	2505
<b>CAESALPINIACEAE</b>	
<i>Bauhinia</i> aff. <i>guanesis</i> Aubl.	2818
<i>Bauhinia</i> sp.	2436
<i>Cynometra retusa</i> Britton & Rose	2578
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	2542

<i>Erythrina folkersii</i> Krukoff & Moldenke	2399-A
<i>Erythrina tuxtlana</i> Krukoff & Barneby	2399
CAPPARACEAE	
<i>Capparis tuerckheimii</i> Donn. Smith	
CARICACEAE	
<i>Jacaratia dolichaula</i> (Donn Smith) R.E. Woodson	2408
CECROPIACEAE	
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertolini	2841
CELASTRACEAE	
<i>Crossopetalum densiflorum</i> Lundell	2380, 2459
<i>Euonymus chiapensis</i> Lundell	2598
CHRYSOBALANACEAE	
<i>Couepia</i> sp.	Wendt 5797
CLUSIACEAE	
<i>Chusia flava</i> Jacq.	2506
COMBRETACEAE	
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	2441, 2543
CUCURBITACEAE	
<i>Psiguria triphylla</i> (Miq.) C. Jeffrey	2552
ELAEOCARPACEAE	
<i>Sloanea petenensis</i> Standl. & Steyerm.	2531, 2645
EUPHORBIACEAE	
<i>Dalechampia spathulata</i> (Schweidw.) Baillon	2571
<i>Garcia parviflora</i> Lundell	2387, 2630
<i>Margaritaria nobilis</i> L.F.	2641
<i>Omphalea oleifera</i> Hemsley	2475
FABACEAE	
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	2491
<i>Lonchocarpus</i> sp.	2804
<i>Machaerium cirrhiferum</i> Pittier	
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	

<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	
<i>Swartzia guatemalensis</i> (Donn Smith) Pittier	2518
<i>Vatairea lundellii</i> (Standley) Killip ex Record	Villalobos <i>et al.</i>
	24
<b>FLACOURTIACEAE</b>	
<i>Casearia commersoniana</i> Camb.	2379
<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	2406
<i>Chiangiodendron mexicanum</i> Wendt	2476
<b>GESNERIACEAE</b>	
<i>Columnnea schiedeana</i> Schlechtendal	2427
<i>Drymonia serrulata</i> (Jacq.) Mart.	2553,
	2635
<i>Gesneriaceae</i> indet.	2638
<b>HIPPOCRATEACEAE</b>	
<i>Hippocratea mitchellae</i> I.M. Johnston	2434,
	2563
<b>ICACINACEAE</b>	
<i>Calatola</i> sp.	2452
<i>Mappia racemos</i> Jacq.	2446,
	2405,
	2385
<b>LAURACEAE</b>	
<i>Ocotea dendrodaphne</i> Mez	2644
<i>Ocotea</i> sp.	
<b>LOGANIACEAE</b>	
<i>Strychnos panamensis</i> Seem.	2453
<b>MALPIGHIACEAE</b>	
<i>Bunchosia lindeniana</i> A.D. Juss.	2639
	2545,
	2431
<i>Malpighia glabra</i> L.	
<i>Malpighia wendtii</i> W. Anderson	2589
<b>MALVACEAE</b>	
<i>Robinsonella mirandae</i> Gómez-Pompa	2439
<b>MELIACEAE</b>	
<i>Cedrela odorata</i> L.	
<i>Guarea bijuga</i> C. DC.	2634
<i>Guarea glabra</i> Vahl	2668
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	2435

<i>Trichilia moschata</i> Sw	2833
<i>Trichilia pallida</i> Sw. sens. lat.	2524, 2569
<b>MENISPERMACEAE</b>	
<i>Disciphania calocarpa</i> Standl.	2377
<b>MIMOSACEAE</b>	
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	2515
<i>Inga quaternata</i> Poeppig & Endl.	2458
<i>Inga</i> sp.	2667, 2802
<i>Pithecellobium arboreum</i> (L.) Urban	2433,
<i>Zygia latifolia</i> Fawcett & Rendle	2544, 2637
<i>Zygia</i> sp. (menuda)	2456
<b>MORACEAE</b>	
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	2551
<i>Ficus lapathifolia</i> (Liebm.) Miq.	2655
<i>Ficus</i> sp.	
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Smith.	2567
<b>MYRSINACEAE</b>	
<i>Ardisia wendtii</i> (Lundell) Lundell	2622
<i>Oerstedianthus brevipes</i> (Lundell) Lundell	2654, 2549
<b>MYRTACEAE</b>	
<i>Eugenia</i> sp.	2822
<b>NYCTAGYNACEAE</b>	
<i>Neea psychotrioides</i> Donn. Smith	2623, 2806
<i>Pisonia aculeata</i> L.	2815
<b>OCHNACEAE</b>	
<i>Ouratea pyramidalis</i> Riley	2688
<b>OLEACEAE</b>	
<i>Chionanthus oblanceolatus</i> (Robinson) W.T. Stearn ined.	2600
<b>PHYTOLACCACEAE</b>	
<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walter	2407
<b>PIPERACEAE</b>	
<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A. Dietr.	2546, 2418

<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) H.B.K.	2417
<i>Peperomia macrostachya</i> (Vahl.) A. Dietr.	2428
<i>Peperomia</i> sp.	2416
<i>Peperomia</i> sp.	2429,
	2438
<i>Peperomia</i> sp.	2474
<i>Peperomia</i> sp.	2479
<i>Peperomia</i> sp.	2488
<i>Peperomia</i> sp.	2519
<i>Peperomia</i> sp.	2547
<i>Peperomia</i> sp.	2651
<i>Piper amalago</i> L.	2687,
	2670
<i>Piper hispidum</i> Swartz	2397
<i>Piper</i> sp.	2577
<i>Piper</i> sp.	2419
<b>POLYGONACEAE</b>	
<i>Coccoloba tuerckheimii</i> Donn. Smith	2825
<i>Coccoloba</i> sp.	2820
<i>Ruprechtia pallida</i> Standley	2514,
	2533,
	2414
<b>RHAMNACEAE</b>	
<i>Gouania lupuloides</i> L.	2669
<b>RUBIACEAE</b>	
<i>Chione chiapasensis</i> Standley	2579,
	2466
<i>Exostema mexicanum</i> Gray	2498
<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	2550
<i>Guettarda combsii</i> Urban	
<i>Hamelia axillaris</i> Sw.	2642
<i>Hamelia calycosa</i> Donn. Smith	2495
<i>Hillia tetrandra</i> Sw.	2447,
	2621
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roemer & J.A. Schultes	2824
<i>Psychotria costivenia</i> Grisebach	2620
<i>Psychotria chiapasensis</i> Standley	2540
	2646
<i>Psychotria flava</i> Oerst. ex. Standl.	2812
<i>Psychotria microdon</i> (DC.) Urban	2627

<i>Psychotria miradorensis</i> (Oerst.) Hemsl.	2528
<i>Psychotria nervosa</i> Sw. var. <i>rufescens</i> (H.B.K.) L. Wms.	2464
<i>Psychotria simiarum</i> Standley	2525
<i>Psychotria veracruzensis</i> Lorence & Dwyer	2460,
<i>Randia loniceroides</i> Dwyer & Lorence	2649
<i>Randia petenensis</i> Lundell	2492
<i>Randia vazquezii</i> Lorence & Dwyer	2520
<i>Randia xalapensis</i> Mart. & Gal	
<i>Randia</i> sp.	2832
<i>Simira salvadorensis</i> (Stand.) Steyerf.	2586
<b>RUTACEAE</b>	
<i>Eythrochiton lindenii</i> (Bail.) Hemsl.	2636,
	2386
	2574
<i>Esenbeckia pentaphylla</i> (Macf.) Griseb. ssp.	
<i>belizensis</i> (Lundell) Kaastra	2576
<i>Zanthoxylum</i> sp.	
Flores caulinares	2558
<b>SAPINDACEAE</b>	
<i>Allophylus psilospermus</i> Radlk.	2474
<i>Cupania glabra</i> Sw.	2813
<b>SAPOTACEAE</b>	
<i>Manilkara chicle</i> (Pitt.) Gilly	
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq) H.E. Moore & Stearn	2826
<i>Pouteria lucentifolia</i> (Standl.) Baehni	2419,
	2445,
	2392
<b>SIMAROUBACEAE</b>	
<i>Picramnia hirsuta</i> W. Thomas	
<i>Picramnia latifolia</i> Tul.	2573
<b>SOLANACEAE</b>	
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	2409
<i>Cyphomandra hartwegii</i> (Miers) Dunal	2493
<i>Juanulloa mexicana</i> (Schlechtendal) Miers	2527
<i>Lycianthes nitida</i> Bitter	2626
<i>Lycianthes purpusii</i> (T.S. Brandegee) Bitter	2625
<i>Lycianthes gorgonea</i> Bitter	2584
<i>Witheringia solanacea</i> L'Her.	2640

---

STAPHYLEACEAE	
<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don.	2647
THEOPHRASTACEAE	
<i>Deherainia smaragdina</i> (Planch.) Decne	2827
	Wendt et al. 4329
TILIACEAE	
<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	
<i>Mortoni dendron</i> sp.	2660
TURNERACEAE	
<i>Erblichia odorata</i> Seem.	2480
ULMACEAE	
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	2801
URTICACEAE	
<i>Myriocarpa obovata</i> Donn. Smith	2480-A
<i>Pilea</i> aff. <i>pubescens</i> Liebmann	2572
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudichaud	2401
<i>Urera elata</i> (Sw.) Griseb	2481
VIOLACEAE	
<i>Hybanthus</i> sp.	2619
<i>Orthion malpighiifolium</i> (Standl.) Standl. & Steyerm.	2396
<i>Rinorea hummelii</i> Sprague	2425
	2457
	2631
VITACEAE	
<i>Cissus</i> sp.	2565
FAMILIA DESCONOCIDA	
Especie desconocida I	
Especie desconocida II	2432

TOTAL = 264 especies de plantas vasculares registradas

---

## Agradecimientos

A los siguientes especialistas por su asistencia fundamental en la confirmación taxonómica y nomenclatura de los taxa que se señalan:

Dr. David Lorence (Rubiaceae)  
Instituto de Biología, UNAM.

Dr. John Mickel (Filicophyta)  
New York Botanical Garden.

Dr. Thomas B. Croat (Araceae)  
Missouri Botanical Garden.

Dr. B. Utley (Bromeliaceae).  
Dr. W. Anderson (Malpighiaceae).  
G. E. Schatz (Annonaceae).

Al Dr. Thomas L. Wendt, del Colegio de Postgraduados Chapingo, Méx., por su paciente revisión del trabajo, atinadas observaciones y sugerencias.

## Bibliografía

- Alvarado, J.L. & M. Delgado R., (1985). "Flora apícola en Uxpanapa, Veracruz, México." *BIOTICA* 10(3):257-275.
- Beard, J.S. (1944). "Climax vegetation in tropical America". *Ecology* 25:127-158.
- Caballero, J., (1978). "Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Ver. No. 6. "El uso agrícola de la selva". *BIOTICA* 3(2):63-83.
- , V. M. Toledo, A. Argueta, E. Aguirre, P. Rojas & J. Viccon, (1978) "Flora útil o el uso tradicional de las plantas". *BIOTICA* 3(2):103-144.
- Cronquist, A., (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia Univ. Press. New York.
- Delgadillo, M.C., (1976). "Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Ver., Los Musgos". *BIOTICA* 1(2):19-28.
- Delgado, R.M., J.M. Ramos P. & S. del Amo R. (1982) "Análisis estructural de una área de vegetación secundaria en Uxpanapa, Ver.," *BIOTICA* 7(1):29.
- Delgado, R.M. & J.M. Ramos P., (1984). "Diversidad y distribución de la abundancia de las especies de una área de vegetación secundaria de 10 años de edad". *BIOTICA* 9(2): 137-151.
- Ewell, P.T. & T. Poleman, (1980), "Uxpanapa: Reacomodo y Desarrollo Agrícola en el Trópico Mexicano". *INIREB*, Xalapa, Ver., México.
- García, E., (1964). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Offset Larios, México, D.F.
- Gentry, A.H., (1982). "Patterns of neotropical plant species diversity". *Evolutionary Biology* 15:1-127.
- Gómez Pompa, A., (1979). "Antecedentes de las investigaciones botánicas-ecológicas en la región del río Uxpanapa, Ver.", *BIOTICA* 4(3):127-133.
- López-Ramos, E., (1981). *Geología de México*. Tomo III. UNAM, México, D.F. pp. 165-251.
- Márquez, R.W., A. Gómez-Pompa & M. Vázquez-Torres, (1981). "Estudio botánico y ecológico del río Uxpanapa, Ver. La vegetación y la flora". *BIOTICA*. 6(2):181-217.
- McIntosh, R.P., (1967), "An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity". *Ecology* 48:392-404.

- Miranda, F., (1948). "Datos sobre la vegetación en la cuenca alta del Papaloapan". *An. Inst. Biol. Mex.* 19:333-404.
- , & E. Hernández X. (1963). "Los tipos de vegetación de México y su clasificación". *Bol. Soc. Bot. Méx.* 28:29-178.
- , A. Gómez-Pompa & E. Hernández X., (1967). "Un método para la investigación ecológica de regiones tropicales". *An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Bot.* 1:101-110.
- Pianka, E.R., (1974). *Evolutionary Ecology*. Harper & Row, New York.
- Pennington, T.D. & J. Sarukhán, (1968). *Árboles Tropicales de México*. FAO-INIF, México.
- Riba, R. & B. Pérez-García, (1979). "Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Ver., Pteridophyta". *BIOTICA*. 4(3):153-159.
- Richards, P. W., (1952). *The Tropical Rain Forest. An Ecological Study*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rzedowski, J., (1963). "El extremo boreal del bosque tropical siempre verde en Norteamérica continental". *VEGETATIO* 11(4):173-198.
- , (1978). *Vegetación de México*. Limusa, México, D.F.
- Sarukhán, J., (1966). "El Quinto Año de Desarrollo de una Sucesión Secundaria Derivada de Selvas de *Terminalia amazonia* en la Zona de Tuxtepec, Oax. México, In. *III Congreso Mexicano de Botánica*, México, D.F., mecanografiado, 15 pp.
- Smith, A.R., (1981). *Flora of Chiapas*. Part. 2 "Pteridophytes." California Academy of Sciences, San Francisco, Cal.
- Tbledo, M.V.M., (1982) "Pleistocene Changes of Vegetation in Tropical Mexico" In: G.T. Prance (ed). *Biological Diversification in the Tropics*. Columbia Univ. Press, New York.
- Valdivia, P.E., (1977), "Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Ver., las epifitas". *BIOTICA* 1(2):55-81.
- Wendt, T. (1984). "Plantae Uxpanapae I. *Colubrina johnstonii* sp. nov." (Rhamnaceae). *Bol. Soc. Bot. México*. 44:81-90.
- Wendt, T., S.A., Mori and G.T. Prance (1985). "*Eschweilera mexicana* (LECYTHIDACEAE): "A new Family for the flora of Mexico". *Brittonia* 37(4): 347-351.
- Wendt, T. and H. van der Werff. (1987). "A new species of *Ocotea* (Lauraceae) from southeastern Mexico". *Ann. Missouri Bot. Gard.* 74:413-415.
- Wendt, T. (1987) "Plantae Uxpanapae III. A new species of *Biophytum* (Oxalidaceae) and Five Genera New for the Mexican Flora". *Brittonia* 39(1): 133-138.
- Wendt, T. (1988) "*Chiangiodendron* (Flacourtiaceae: Pangieae), a New Genus from Southeastern Mexico Representing a New Tribe for the New World Flora. *Systematic Botany*, 13(3):435-441.
- Wendt, T. (1989). "Las Selvas de Uxpanapa, Veracruz-Oaxaca, México: Evidencia de Refugios Florísticos Cenozoicos". *An. Inst. Biol. UNAM.* 58:29-54.
- Whittaker, R.H. (1975). *Communities and Ecosystems*. MacMillan, New York.
- Zambrano, C.O., (1985). "Estudio Florístico de Vegetación Secundaria (Acahual) en Uxpanapa, Ver.", *Tesis de Maestría*. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.



Textos Universitarios

---

# Manual edafológico de campo

Régulo León Arteta



Universidad Veracruzana