

1990-A

086521148

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y  
AGROPECUARIAS**

**DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**



**ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN LA  
CUENCA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN EL GRANDE, JALISCO, MEXICO**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA**

**PRESENTA:**

**YOLANDA ESCOBEDO CERVANTES**

**GUADALAJARA, JAL., NOVIEMBRE DE 1998**



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

**C. YOLANDA ESCOBEDO CERVANTES.**  
**P R E S E N T E.**

Manifestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de TESIS con el título "ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo al M.C. SERGIO HONORIO CONTRERAS RODRIGUEZ.

**A T E N T A M E N T E**  
**" PIENSA Y TRABAJA "**  
**LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL., SEPTIEMBRE 8 DE 1998**

  
**M. EN C. ARTURO OROZCO BAROCIO**  
**PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION**

COMITE DE  
TITULACION

  
**M. EN C. MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA**  
**SECRETARIO DEL COMITE DE TITULACION**



c.c.p. M.C. SERGIO HONORIO CONTRERAS RODRIGUEZ.- Director del Trabajo.  
c.c.p. Expediente del alumno

AOB/MGOM/bacg\*

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
BIBLIOTECA CENTRAL

C. M.C. ARTURO OROZCO BAROCIO  
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION  
 DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES  
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
 P R E S E N T E.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de titulación en la modalidad de T E S I S que realizó el (la) pasante:

YOLANDA ESCOBEDO CERVANTES

con el título:

ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN.

consideramos que ha quedado debidamente concluído, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E  
 LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO, 6 DE MAYO 1998

EL DIRECTOR DE TESIS

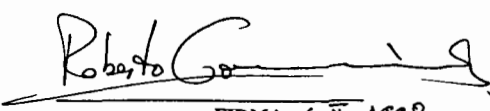
EL ASESOR

  
ING. SERGIO CONTRERAS RODRÍGUEZ  
 NOMBRE Y FIRMA

  
ING. JESÚS JACQUELINE R. D.  
 NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

1.- ING. QUIM. ROBERTO GONZÁLEZ TAMAYO  
 NOMBRE COMPLETO

  
 FIRMA 6-V-1998

2.- MC. MARTIN PEDRO TENA MEZA  
 NOMBRE COMPLETO

  
 FIRMA 14/5/98

3.- ING. JESÚS JACQUELINE REYNOSO DUEÑAS  
 NOMBRE COMPLETO

  
 FIRMA

## AGRADECIMIENTOS

iii

Al Ing. Sergio Honorio Contreras Rodríguez por haber dirigido la tesis.

Al M. en C. Martín Pedro Tena Meza por la revisión de este trabajo.

Al Ing. Roberto González Tamayo por las correcciones de ortografía.

Al Ing. J. Jacqueline Reynoso Dueñas ya que sin su valiosa ayuda no hubiera sido posible terminar este trabajo y por el préstamo de material de apoyo.

A todos las personas que participaron en el Ordenamiento ecológico de la cuenca de la Laguna de Zapotlán, que me ayudaron en los muestreos.

A compañeros biólogos y agrónomos de Ciencias Ambientales que me ayudaron en la elaboración e impresión de los mapas muchas gracias a todos.

## DEDICATORIA

iv

Dedico mi trabajo a mi Madre **Matilde Cervantes Salazar** por su paciencia y motivación para que yo terminara mi tesis.

CONTENIDO	pág
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Antecedentes.....	4
Objetivos.....	9
Metodología.....	10
Localización geográfica.....	15
Hidrología.....	17
Suelo.....	18
Clima.....	18
Vegetación.....	19
Fisiografía.....	20
Geología.....	20
Resultados.....	21
Conclusiones.....	25
Bibliografía consultada.....	26
Apéndices.....	29
Figuras.....	38

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

vi  
pág.

Cuadro número 1. Especies leñosas presentes en el área de estudio.....	30
Cuadro número 2. Valores fitosociológicos absolutos en el sitio de la Sierra del Tigre.....	31
Cuadro número 3 Valores fitosociológicos relativos en el sitio de la Sierra del Tigre.....	32
Cuadro número 4. Valores fitosociológicos absolutos en el sitio del Nevado de Colima.....	33
Cuadro número 5. Valores fitosociológicos relativos en el sitio del Nevado de Colima.....	34
Cuadro número 6..Valores fitosociológicos absolutos en el sitio del cerro El Apastepec.....	35
Cuadro número 7. Valores fitosociológicos relativos en el sitio del cerro El Apastepec.....	36
Cuadro número 8. Valores de índice de similitud.....	37
Figura 1. Plano de localización del área de estudio.....	38
Figura 2 Plano de sitios de muestreo.....	39

## RESUMEN

Se presenta un estudio fitosociológico de especies arbóreas y arbustivas de tres sitios de la cuenca de la laguna de Zapotlán: laderas de la sierra del Tigre, del Nevado de Colima y cerro El Apastepec, en los que se utilizó el método de muestreo de banda de Bullock. Se anexan cuadros con los valores de frecuencia absoluta, densidad absoluta, dominancia absoluta, frecuencia relativa, densidad relativa, dominancia relativa, valor de importancia, índice de distribución, índice de dominancia e índice de similitud de 48 especies.



## INTRODUCCION

La selva baja caducifolia (Miranda y Hernández-X., 1963), bosque tropical caducifolio (Rzedowski y McVaugh, 1966) o bosque denso seco bajo deciduo y matorral deciduos (Aubréville, 1962; citado en Rzedowski y McVaugh, 1966) está catalogado como uno de los tipos de vegetación más extensos y continuos de la vertiente pacífica de México (Rzedowski, 1978), es una comunidad cuya composición florística es variable y presenta alto grado de endemismo (Lott et al., 1985, 1987). En el estado de Jalisco se han realizado pocos estudios de diversidad y composición florística de este tipo de vegetación: Miranda y Hernández X.(1963) lo clasifican y describen de acuerdo con su fisonomía, y además, aportan datos sobre distribución, clima, suelo, cultivos adaptables y especies más representativas; Rzedowski y McVaugh (1966) presentan una descripción detallada y proporcionan datos acerca de la ecología y composición florística; Lott et al. (1985), realizan un estudio de diversidad florística y estructura de los bosques de cerros y arroyos de la costa de Jalisco en el área de Chamela y registran los valores conocidos más altos de diversidad de especies de plantas vasculares presentes en esta comunidad; Lott (1993), en su listado de la flora vascular de la región de la bahía de Chamela, hace una descripción de este tipo de vegetación y un listado de las especies que lo componen.

En la Sierra de Manantlán, se han realizado varios trabajos en los que se presentan descripciones y listados de especies de

esta comunidad vegetal (Cuevas et Núñez, 1988; Cuevas et al. 1998; Vázquez et al. 1995), además de estudios de gradientes elevacionales que analizan la composición, estructura y diversidad de varias comunidades vegetales, en los que se incluye al bosque tropical caducifolio (Vázquez et al., 1995 b).

En la actualidad, la cuenca de Zapotlán está sometida a un fuerte disturbio, debido principalmente a la presión del crecimiento urbano de uno de los centros de población más importantes de Jalisco, como lo es Zapotlán el Grande. No obstante que la laguna que aquí se encuentra representa un recurso sustancial para los habitantes de la región, cada día se incrementa el deterioro de la vegetación presente así como los niveles de erosión del suelo en dicha cuenca. Por lo anterior, se realizó un estudio fitosociológico para conocer la estructura espacial de las especies leñosas que crecen en la selva baja caducifolia (btc) de tres sitios localizados en esta área, como son: sierra del Tigre, Nevado de Colima y cerro El Apastepec.

## ANTECEDENTES

A partir de 1949, zonas aledañas a nuestra área de estudio fueron visitadas en repetidas ocasiones por McVaugh, quien enfocó sus exploraciones principalmente en los bosques templados. Por otra parte, González Villarreal y Pérez de la Rosa (1987) elaboran una guía de excursión botánica al Nevado de Colima, en la cual añaden una pequeña descripción de los tipos de vegetación que se presentan y las especies más representativas en los mismos.

Ávila en 1989 realizó en Zapotlán el Grande un estudio de productividad agrícola y reporta, entre los tipos de vegetación, a la selva baja caducifolia localizada principalmente en la zona ocupada por el cerro El Apastepec, en las porciones SE y SW que bordean la zona de cultivo, entre los 1400 y 1800 m de altitud; y sólo la zona E está sometida a la agricultura. Los elementos más frecuentes en esta comunidad vegetal son guaje, nopal, huizache, maguey y jara.

Con motivo del estudio de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán en 1994, Reynoso (inéd.) realiza el inventario florístico quizá más completo e incluye una breve descripción de los tipos de vegetación.

En este estudio se señala que la selva baja caducifolia se halla mejor representada en la parte N, NW, E y SE de la cuenca,

principalmente en las laderas del cerro El Apastepec, las faldas del Nevado de Colima, camino a Zapotiltic en el entronque a la presa El Calaque, rancho El Pedregal, por el camino viejo a San Gabriel y en algunos sitios de la carretera Gómez Farías-San Andrés Ixtlán.

### Conceptos fitosociológicos

El nombre de fitosociología (sociología vegetal) ha sido criticado muchas veces por motivos idiomáticos y científicos; si no se acepta tampoco la comparación con la sociología en el sentido que le da Auguste Comte, permanece, sin embargo, un paralelismo muy claro entre las comunidades humanas y las naturales, tal como lo ha expuesto convincentemente Oosting (1957). Dicho autor nota que la diferencia principal en las comunidades vegetales, al contrario que en las humanas, están sometidas irremediamente a las leyes de la naturaleza, que no pueden utilizar ni variar. Zimmermann (1931), encontró un paralelismo entre la sociología humana y la vegetal a partir de resultados empíricos de la fitosociología.

El término fitosociología se ha incorporado de tal manera al lenguaje científico, por lo menos en el hemisferio occidental, que ya no puede pensarse en una sustitución por otro, como podría ser "Fitocenología".

Como unidad básica de los sucesos sociales, la planta aislada debe considerarse como la unidad última en todas las consideraciones fitosociológicas.

La estructura de la vegetación fue definida por Danserau (1957) como la organización en el espacio de los individuos que forman una muestra y por extensión, la de los que forman un tipo de vegetación.

Dentro del estudio de la ecología vegetal, la fitosociología es el término preferido por las escuelas de Upsala y de Zurich-Montpellier para expresar la parte de la geobotánica que estudia las colectividades vegetales y sus relaciones con el medio. Ofrece la ventaja de englobar los dos conceptos de sineciología y sinecología. Para algunos autores ofrece el inconveniente de que la palabra "sociología" se ha creado para expresar el estudio de las relaciones humanas, ya que las que hay entre las plantas son de índole muy diferente (Font-Quer, 1979).

La fitosociología sigmatista o de Zurich-Montpellier está basada en una metodología de análisis de la vegetación que se ha aplicado de manera muy amplia en todo el mundo (Braun-Blanquet, 1969; Westhoff & Van der Maarel, 1973; Whittaker, 1973); pese a ello, y por razones históricas, esta metodología no ha sido desarrollada en Norteamérica, excepción hecha de Canadá donde se ha introducido gracias a la escuela fitosociológica francesa (Delgadillo, et al., 1992).

Peinado y Delgadillo (1990), refieren que hasta ese momento, los únicos inventarios fitosociológicos conocidos para el conjunto de California son los publicados por Quezel y Shevock (1981), que constituyen el primer intento de extrapolar los pisos de vegetación mediterráneos al nuevo continente.

Un inventario fitosociológico debe ser el documento florístico de un estadio o medio ecológicamente homogéneo, provisto de índices o coeficientes cuantitativos y cualitativos (abundancia-

dominancia, sociabilidad), así como las anotaciones ecológicas (topografía, suelos, microclima, influencia antropozoógena), sucesionales y catenales (Rivas-Martínez, op. cit.).

## OBJETIVOS

Conocer la estructura espacial de las especies leñosas que constituyen la selva baja caducifolia en tres sitios de la cuenca de la laguna de Zapotlán, en Zapotlán el Grande, Jalisco.

Contribuir al ordenamiento ecológico de dicha cuenca y al proyecto global de Ordenamiento Ecológico y Territorial del estado de Jalisco.



## METODOLOGÍA

La delimitación del área de estudio y de los tres sitios de muestreo se llevó a cabo con base en la realización de recorridos de campo previos, recopilación y consulta de estudios llevados a cabo en la zona, cartografía de vegetación a escala 1:50,000, fotografías aéreas del año 1993, escala 1:25,000 e imagen de satélite Lan Sat 1993.

Para determinar la variabilidad, el tamaño de la muestra y calcular cuantos muestreos se deben hacer por tipo de vegetación en una superficie considerable, con una confiabilidad del 95% y un mínimo de error del 5%, se utilizó la fórmula de Neyman (Scheaffer et. al., 1986).

$$n = (\sum N.S)^2 / N^2 D + \sum N.S^2 = \text{Tamaño de muestra total}$$

$$n = nN.S^2 / \sum N.S = \text{Tamaño de muestra por estrato}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra

D= Precisión del 95%

N= Tamaño de la población en metros

S<sup>2</sup>= Varianza

En el muestreo de vegetación se utilizó el método "transectos de franja" de Bullock et al., 1982 (citada por Solís, 1985), que

consiste en trazar un rectángulo de 50 m de largo por 2 m de ancho (100 m<sup>2</sup>), con el uso de una cuerda tendida siempre en dirección de la pendiente. Se registran sólo las especies leñosas que a la altura del pecho tengan un diámetro mayor de 5 cm y hasta donde sea posible, se colectan con flor y/o fruto y por triplicado.

En cada transecto es necesario anotar los datos de localidad, fecha, número de muestreo, altitud sobre el nivel del mar y pendiente.

Con los datos recabados en campo se calcularon los siguientes parámetros:

#### **Frecuencia (f):**

de un atributo es la probabilidad de encontrarlo en uno o más individuos de una unidad muestral particular. Se expresa como porcentaje del número de unidades muestrales en las que el atributo aparece en relación con el número total de unidades de la muestra.

#### **Frecuencia absoluta:**

Frecuencia absoluta =  $\frac{\text{Número de muestreos con la especie} \times 100}{\text{Número total de muestreos}}$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie} \times 100}{\text{Frecuencia total}}$$

**Densidad (d):**

es el número de individuos en una área determinada y se estima a partir del conteo de número de individuos en una área dada.

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos por especie} \times 100}{\text{Superficie muestreada}}$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por especie} \times 100}{\text{Densidad total}}$$

**Dominancia:**

Absoluta es una indicación de la abundancia relativa de una especie, se expresa en valores absolutos por unidad de superficie, mientras que la dominancia relativa posee valores relativos.

$$\text{Índice de dominancia} = Id \times ab \text{ abs}$$

En donde :

Id= índice de distribución

ab abs= área basal absoluta por especie

Área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del suelo. Se expresa en metros de material vegetal por unidad de superficie de terreno.

Área basal por individuo (para cada tallo)=  $3.1416 D^2 / 4$

Área basal absoluta =  $\frac{\text{Área basal total por especie (m}^2\text{)}}{\text{Superficie muestreada (m}^2\text{)}}$

#### Índice de importancia:

es la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y el área basal relativa de cada especie, para ello se utilizó el índice de importancia de Cottam, (Matteucci y Colma, 1982).

Índice de importancia=  $Fr + Dr + Abr$

En donde:

Fr = Frecuencia relativa

Dr = Densidad relativa

Abr= Área basal relativa

Para comparar entre los tres sitios la existencia de especies

similares, se utilizó el índice de similitud de Sorensen (1958).

**Índice de Similitud de Sorensen:**

$$I_{Ss} = \frac{2c}{(A+B)} \times 100$$

C= Número de especies comunes a dos áreas de muestreo

A= Número total de especies en el área A

B= Número total de especies en el área B

Para conocer cual de las tres comunidades presenta una mayor variedad de especies, se utilizó el índice de diversidad de Shannon (1949).

**Índice de Diversidad de Shannon:**

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

N

Donde:  $n_i$  = Número de individuos por especie

N = Número total de individuos

## LOCALIZACION GEOGRÁFICA

La cuenca de la laguna de Zapotlán se ubica en la región sur del estado de Jalisco, y se le incluye en los municipios de Zapotlán el Grande (65%) y Gómez Farías (33%), con una superficie de 51,771 hectáreas. El 2% de la cuenca pertenece a los municipios de Sayula, San Gabriel y Tuxpan. Se ubica aproximadamente a 135 kilómetros al sur de la ciudad de Guadalajara y está catalogada como una cuenca endorreica. Se localiza entre las coordenadas 19° 35' a 19° 54' N y 103° 25' a 103° 38' W. El rango altitudinal va de los 1450 a 3400 m s. n. m.

### Descripción general del área de estudio

Del total de la superficie de la cuenca, 2523.5 hectáreas están ocupadas por selva baja caducifolia, que crece principalmente en las laderas de los tres sitios de estudio que se describen a continuación:

#### Nevado de Colima

Donde hasta hace no mucho tiempo, tanto la vertiente como la superficie de esta montaña formaban un espeso manto vegetal de bosque de pino y oyamel. En la actualidad, por la deforestación intensa, el bosque casi ha desaparecido y se halla reducido a manchones (Aldrete, 1993). Se localiza al oeste de la cuenca con

una pendiente de 6 a > 50%; geológicamente encontramos tefras; los suelos son rendzinas, faeozems, regosoles y cambisoles; el clima es semicálido subhúmedo con humedad media.

### **Sierra del Tigre**

Junto con otros cordones montañosos forma el sistema de la sierra del Tigre, cubierto con un extenso manto forestal en donde el bosque de pino y las formas estructurales del relieve son los elementos más representativos (Aldrete, 1993). Se localiza al lado este de la cuenca, con pendientes que van del 2 al 30%. Geológicamente presenta rocas ígneas, tefras, calizas y andesita basáltica. Los suelos predominantes son faeozems, regosoles y cambisoles; el clima es semicálido subhúmedo.

### **Cerro El Apastepec**

Se localiza al sureste de la cuenca, tiene una pendiente del 2 al 15 %. Se presentan rocas ígneas y basálticas. Los suelos son faeozems, cambisoles y andosoles; el clima es semicálido subhúmedo.

### *Hidrología*

La cuenca de Zapotlán pertenece a la región hidrológica Lerma-Chapala-Santiago, y presenta 10 subcuencas con patrones de drenaje subdendrítico, dendrítico y subparalelo, con densidad hídrica que va de 0.34 en las partes del valle y declives a 3.89 corrientes por Km<sup>2</sup> en laderas, lo que indica un alto nivel de erosión, como fuerza geológica.



Los principales recursos hídricos con que cuenta en la actualidad son la laguna y las aguas freáticas. La laguna de Zapotlán ocupa una superficie de 1,100 hectáreas, profundidad media de 2.6 m y una capacidad de 20 millones de metros cúbicos; su mantenimiento depende de las aportaciones aguas arriba, lo que está ligado a las infiltraciones y al temporal de lluvias (Topete, 1994).

### *Suelo*

Los tipos de suelo presentes en la cuenca son: regosoles, cambisoles, faeozems, andosoles y litosoles; las dos primeras unidades cubren el 72% de la superficie, lo que indica que predominan los suelos jóvenes. Los niveles en contenido de arcillas (7 al 31 %) son medianamente bajos; pobres en materia orgánica (0.3 a 3.0), pH de ligeramente ácido a neutro (5.8 a 8.1) y textura generalmente 67% franca, 32% arenosa y 1 % arcillosa.

Los cambisoles se encuentran en las cimas de las sierras, los faeozem en el valle y los regosoles en los pies de monte y zonas del Nevado de Colima (Topete, 1994).

### *Clima*

El clima presente en la cuenca varía con relación a las diferencias de altitud; encontrándose en la parte del valle y declives un clima semicálido subhúmedo; en las laderas con

bosques de pino y encino, clima templado subhúmedo, y clima frío en las partes elevadas del volcán. La temperatura media anual promedio en la cuenca es de 18 a 20° C, con valores menores de 10 y máximos de 30. La oscilación térmica presente es de 7 a 8° C, con 200 a 300 horas frío en promedio, aún cuando se presentan zonas con 500 horas frío al año.

El temporal de lluvias es de 600 a 800 mm con 60 a 90 días de lluvia apreciable, con una energía cinética anual de 250 a 400 megajoules/ha año; la precipitación anual puede llegar a 1200 mm en las partes altas de la cuenca.

La evaporación anual promedio es de 1800 a 2000 mm, disminuyendo a 1600 mm en las partes altas; la evapotranspiración promedio anual es de 1400 a 1600 mm y disminuye a 1200 mm en las partes altas de la cuenca; de esta forma, el índice de humedad va de ligeramente deficiente a un nivel adecuado (Ruiz, 1994).

#### *Vegetación*

La selva baja caducifolia se encuentra desde los 1495 a 1875 m s.n.m. y se le localiza principalmente en las laderas de la sierra El Tigre, del Nevado de Colima y del cerro Apastepec.

Los tipos de vegetación predominantes en la cuenca son: bosque de pino, bosque mixto de pino-encino, bosque mixto de encino-pino, selva baja caducifolia, bosque de encino, bosque de *Abies*, pastizal inducido, bosque de *Pinus hartwegii*, bosque mesófilo de

montaña, zacatonal y vegetación acuática (Contreras, 1994).

### *Fisiografía*

La cuenca de la laguna de Zapotlán es parte de la provincia del Eje Neovolcánico y la subprovincia Chapala, sus altitudes van de 1500 a 3700 m s.n.m., se caracteriza por la presencia de once aparatos volcánicos que aparecen sobre pisos sedimentarios-metamórficos con fallas y fracturas activas que han separado esta zona de Chapala y Sayula (Maciel, 1994).

### *Geología*

Los tipos de rocas presentes en la zona son rocas ígneas extrusivas neutras y en menor proporción, básicas. En el extremo oriente existen afloramientos de rocas sedimentarias calizas muy antiguas, que actualmente afloran por el plegamiento tectónico presente en la cuenca.

Los tipos de rocas principales son: areniscas calcáreas y calizas, que afloran al borde de la sierra del Tigre y en la sierra de Los Manzanillos. Los basaltos al oeste de la montaña oriente, andesitas en la sierra de La Media Luna y el Nevado de Colima y andesitas basálticas en diversos afloramientos en dirección 30° noreste (Maciel, 1994).

## RESULTADOS

### SELVA BAJA CADUCIFOLIA

La selva baja caducifolia se localiza sólo en las partes más bajas de la cuenca, por lo regular en las laderas de los cerros pequeños entre los 1400 y 1830 m de altitud. Se desarrolla sobre suelos más o menos someros, generalmente pedregosos y con drenaje rápido.

Esta selva comprende individuos de talla regular, donde la altura de los árboles va de 1.20 a 12 m y que con frecuencia presentan copas cuyo diámetro iguala o sobrepasa la altura. Por lo general los troncos son cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base.

Algunas especies presentan cortezas escamosas o papiráceas como en el caso de *Bursera*, o con protuberancias espinosas o corchosas como en los géneros *Ceiba* y *Diphyssa*.

Otras más presentan exudado resinoso o laticífero y sus hojas tienen en ocasiones olores agradables. Por lo general dominan las especies arbóreas no espinosas y de hojas compuestas, que se defolian por un periodo de 5 a 8 meses por lo regular en la época seca del año.

En términos generales, las especies arbóreas y arbustivas que

destacan en la mayoría de los sitios son: *Acacia farnesiana*, *Eysenhardtia polystachya*, *Randia watsonii*, *Ipomoea murucoides*, *Bursera bipinnata*, *Ptelea trifoliata*, *Heliocarpus terebinthaceus* y *Euphorbia mcvaughii*.

#### Laderas de la sierra del Tigre (sitio 1)

En este sitio sobresalen especies que se comportan como secundarias debido al grado avanzado de destrucción de la vegetación original, donde la especie más frecuente es *Ipomoea murucoides* con 71.42, una densidad absoluta de 171.42, valor alto de dominancia absoluta de 1720.24. Además destacó por su valor de importancia de 99.75, un índice de distribución de 12242.81 e índice de dominancia de 1474156.75. *Acacia pennatula* tiene un valor de frecuencia de 57.14 igual que *Acacia farnesiana*, una densidad absoluta de 128.57 y 100 para la segunda, una dominancia absoluta de 229.94 y 18.58, un valor de importancia de 35.27 y 24.2 respectivamente, con un índice de distribución de 7346.48 y 5714 e índice de dominancia de 118204.86, 7428.2.

El índice de similitud entre este sitio y el sitio 2 es el más alto en cuanto al número de especies ya que comparten el 66% de éstas (ver cuadro número 1). Esta zona ocupa el segundo lugar en índice de diversidad con un valor de 0.99.

### Laderas del Nevado de Colima (sitio 2)

Aquí se mezclan especies de selva baja caducifolia o vegetación primaria y algunos elementos de vegetación secundaria como es el caso de *Ipomoea murucoides* que también aquí es la especie dominante al igual que en el sitio anterior (ver cuadro número 2), los índices de distribución y dominancia son los siguientes: *Ipomoea murucoides* 4555.40 y 118212.63, *Bursera bipinnata* 3549.85 y 59743.97 y *Opuntia* sp. 2366.44 y 33059.16.

El índice de similitud es 24% entre los sitios 1 y 3 (cuadro número 2). En este sitio, *Ipomoea murucoides* representa los valores máximos de importancia 36.28 e índice de dominancia 118212.63 y el índice de distribución máximo lo presenta *Tecoma stans* con 4969.43. En este sitio se registra el índice de diversidad más alto con un valor de 1.17

### Cerro El Apastepec (sitio 3)

En este sitio las especies que dominan en el cuadro de resultados son primarias como *Randia watsonii* e *Eysenhardtia polystachya*, la sucesión no es tan notoria debido a que dominan algunas especies primarias, mientras que los índices de distribución y dominancia son muy diferentes: *Randia watsonii* con 5509.22 y 262183.77 ocupa el primer lugar seguida de *Eysenhardtia polystachya* con 7346.48 y 267999.59 y por último *Opuntia* sp. con valores de 14692.40 y 374362.35.

El índice de similitud entre este sitio y el sitio 2 es bajo con un valor de 18%, por lo tanto, son las dos áreas que menos especies comparten entre sí (Cuadro número 3). El valor de importancia más elevado lo presentó *Randia watsonii* con 54.7 y los máximos índices de distribución y dominancia fueron para *Opuntia* sp. con 14692.40 y 374362.35. Este sitio presenta el tercer lugar en índice de diversidad con un valor de 0.85.

### CONCLUSIONES

1. De los tres sitios estudiados de selva baja, la que presenta mayor diversidad de especies en su estructura es el Nevado de Colima con 1.17, seguido de las laderas de la sierra del Tigre con 0.99 y por último el cerro El Apastepec con 0.85.
2. El índice de similitud entre los sitios estudiados fue el siguiente: 66% entre los sitios 1 y 2; 24% entre los sitios 1 y 3 y por último, 18% entre los sitios 2 y 3.
3. De acuerdo con los resultados obtenidos, los tres sitios presentan una estructura compuesta por especies arbóreas y arbustivas primarias como son: *Lysiloma microphyllum*, *L. acapulcense*, *Ficus pringlei*, *Ceiba aesculifolia*, *Bursera bipinnata*, *B. multijuga*, *B. simaruba*, *Eysenhardtia polystachya* y *Pistacia mexicana*, que crecen con otras especies de vegetación secundaria como es el caso de *Nicotiana glauca*, *Wigandia urens*, *Acacia farnesiana*, *A. pennatula*, *Verbesina greenmanii* y *Dodonaea viscosa*, además de *Tecoma stans* e *Ipomoea murucoides*, estas dos últimas especies juegan un papel determinante en la composición y estructura de la vegetación que crece en la cuenca de Zapotlán. Lo cual nos muestra una idea clara del avanzado grado de perturbación que existe en dicha zona.



## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aldrete, A. L. 1993. Localización de recursos turísticos del municipio de Ciudad Guzmán, Jalisco. Tesis licenciatura, Geografía, U. de G.
- Avila, G. M. E. 1989. Productividad agrícola en el municipio de Ciudad Guzmán, Jalisco. Tesis licenciatura, Filosofía y letras, UNAM.
- Blanquet, B. J. 1979. Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ediciones H. Blume, 820 pp.
- Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. 1995. Estudios base al Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán, Jalisco. Universidad de Guadalajara.
- Colma, A. y S.D Matteucci. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Sría. General de la OEA. Washington D.C., 163 pp.
- Cuevas G. R., N. M. Núñez L. et. al. 1998. El bosque tropical caducifolio en la reserva de la biosfera sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. Bol. Inst. Bot. U. de G. 5 (1-3): 445-491.

- Delgadillo, J. 1997. Apuntes del curso de Geobotánica. Facultad de Ciencias, UABC.
- G. M. Felipe y J. M. Maquin Montoya. 1967. El sistema de Kùchler un enfoque fisiónómico, estructural para la descripción de la vegetación, Turrialba, 17: 197- 207.
- González V. M. y J. A. Pérez de la Rosa. 1987. Guía de la excursión Botánica al Nevado de Colima, Jalisco en Guías de excursiones Botánicas en México VIII. X Congreso Mexicano de Botánica. Guadalajara, Jalisco México. 102- 139.
- Lott, E. J. 1985. La estación de biología Chamela, Jalisco, listados florísticos de México III. Instituto de Biología, UNAM. 47 pp.
- Lott, S. H. Bullock y J. A. Solís M. 1987, Floristic diversity and structure of upland and arroyo forest of coastal Jalisco. *Biotropica* 19: 228-235.
- Lott, E. J. 1993. Annotated checklist of the vascular flora of Chamela bay región, Jalisco, México. Department of Botany and Plant Sciences, University of California. 160 pp.
- McVaugh, R. 1991. Exploración botánica en Nueva Galicia y su importancia en la producción de una nueva flora Novo Galiciana. *Bol. Inst. Bot. U. de G.* 1: 1-38.

- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Colegio de postgraduados. ENA, Chapingo. México. 29-179 pp.
- Ordenamiento ecológico de la cuenca de la laguna de Zapotlán, Jalisco. 1994. Coordinación general de ecología y educación ambiental. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D. F. 432 pp.
- Rzedowski J. y R. Mcvaugh 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Contr. Univ. Mich. Herb. 9:123.
- Sarukhan, J. y T. D. Pennington. 1968. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales México, D. F. 413 pp.
- Vázquez, G. J.A. y R. Cuevas. 1995. Fitogeografía y vegetación de la sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México in "Flora de Manantlán" Sida Botanical Miscellany 13, p.
- Villegas, F. E. 1995. Vegetación de la Laguna de Sayula. Tesis Licenciatura, Biología U. de G. 53 pp.

**APENDICES**

Cuadro número 1. Especies leñosas presentes en el área de estudio.

Familia	Género / especie	Hábito
ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Árbol
ANACARDIACEAE	<i>Pistacia mexicana</i> H. B. K.	Árbol
APOCYNACEAE	<i>Stemmadenia tomentosa</i> Greenm.	Árbol
	<i>Thevetia ovata</i> (Cav.) DC.	Árbol
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma stans</i> L.	Arbusto
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i> (H.B.K.) Britter et Baker	Árbol
BURSERACEAE	<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl.	Árbol
	<i>B. simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol
	<i>B. multijuga</i> Engl.	Árbol
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea intrapilosa</i> Rose	Árbol
	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. et Schult.	Árbol
CLETHRACEAE	<i>Clethra rosei</i> Britt.	Árbol
CELASTRACEAE	<i>Wimmeria persicifolia</i> Raldk	Arbusto
COMPOSITAE	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et Pavón) Pers.	Árbol
	<i>Eupatorium pycnocephalum</i> Less.	Arbusto
	<i>Lagascea</i> aff. <i>Decipiens</i> Hemsl.	Arbusto
	<i>Otopappus acuminatus</i> S. Watson	Arbusto
	<i>Senecio praecox</i> (Cav.) DC. In DC.	Arbusto
	<i>Verbesina greenmanii</i> Urb.	Arbusto
CACTACEAE	<i>Opuntia</i> sp.	Arbusto
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia mcvaughii</i> Carvajal et. I. R. Lomelí	Arbusto
FAGACEAE	<i>Quercus castanea</i> Née	Árbol
HYDROPHYLLACEAE	<i>Wigandia urens</i> (Ruiz et Pavón) H. B. K.	Arbusto
LEGUMINOSAE	<i>Acacia pennatula</i> (Schlecht. et Cham.) Benth.	Árbol
	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Árbol
	<i>Caesalpinia caladenia</i> Standl.	Arbusto
	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. et Arn.	Arbusto
	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ort.) Sarg.	Árbol
	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Árbol
	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth.	Árbol
	<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.	Árbol
	<i>Mimosa benthamii</i> Macbr.	Arbusto
LABIATAE	<i>Cunila longiflora</i> A. Gray	Arbusto
LOGANIACEAE	<i>Buddleja sessiliflora</i> Kunth in H. B. K.	Arbusto
MORACEAE	<i>Ficus pringlei</i> S. Watson	Árbol
MALVACEAE	<i>Abutilon ellipticum</i> Schlecht.	Arbusto
	<i>Robinsonella cordata</i> Rose et Baker	Árbol
OLEACEAE	<i>Forestiera phillyreoides</i> (Benth.) Torr.	Arbusto
RUBIACEAE	<i>Randia watsonii</i> Robinson	Árbol
RUTACEAE	<i>Casimiroa edulis</i> Llave et Lex.	Árbol
	<i>Ptelea trifoliata</i> L.	Árbol
	<i>Zanthoxylon fagara</i> (L.) C. Sargent.	Árbol
SAPINDACEAE	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Arbusto
	<i>Thouinia acuminata</i> Sw.	Árbol
SOLANACEAE	<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	Arbusto
	<i>Solanum madrense</i> Fern.	Arbusto
SCROPHULARIACEAE	<i>Russelia tepicensis</i> Robinson	Arbusto
TILIACEAE	<i>Heliocarpus terebinthaceus</i> (DC.) Hochr.	Árbol

Cuadro número 2. Valores fitosociológicos absolutos en el sitio de la Sierra del tigre

ESPECIE	FRECUENCIA ABSOLUTA	DENSIDAD ABSOLUTA	DOMINANCIA ABSOLUTA
<i>Ipomoea murucoides</i>	71.42	171.42	1720.24
<i>Acacia pennatula</i>	57.14	128.57	229.94
<i>Acacia farnesiana</i>	57.14	100	18.58
<i>Leucaena esculenta</i>	14.28	71.42	308.88
<i>Tecoma stans</i>	42.85	100	22.04
<i>Heliocarpus terebinthaceus</i>	28.57	71.42	148.01
<i>Euphorbia mcvaughii</i>	28.57	100	20.85
<i>Bursera bipinnata</i>	28.57	57.14	60.58
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	28.57	28.57	13.79
<i>Lysiloma acapulcense</i>	14.28	28.57	18.06
<i>Dodonaea viscosa</i>	14.28	28.57	3.58
<i>Otopappus acuminatus</i>	14.28	14.28	36.35
<i>Ceiba aesculifolia</i>	14.28	14.28	18.96
<i>Lysiloma microphyllum</i>	14.28	14.28	6.19
<i>Randia watsonii</i>	14.28	14.28	2.27

Cuadro número 3. Valores fitosociológicos relativos en el sitio de la Sierra del Tigre

ESPECIE	FRECUENCIA RELATIVA	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA	ÍNDICE DE DISTRIBUCIÓN	ÍNDICE DE DOMINANCIA
<i>Ipomoea murucoides</i>	16.12	18.18	65.45	99.75	12242.81	1474156.75
<i>Acacia pennatula</i>	12.90	13.63	8.74	35.27	7346.48	118204.86
<i>Acacia farnesiana</i>	12.90	10.60	0.70	24.2	5714	7428.2
<i>Leucaena esculenta</i>	3.22	7.57	11.75	22.54	1019.87	22049.58
<i>Tecoma stans</i>	9.67	10.60	0.83	21.1	4285	6598.9
<i>Heliocarpus terebinthaceus</i>	6.45	7.57	5.63	19.65	2040.46	21139.16
<i>Euphorbia mcvaughii</i>	6.45	10.60	0.79	17.84	2857	4142.65
<i>Bursera bipinnata</i>	6.45	6.06	2.30	14.81	1632.48	6921.71
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	6.45	3.03	0.52	10	816.24	783.59
<i>Lysiloma acapulcense</i>	3.22	3.03	0.68	6.93	407.97	514.04
<i>Dodonaea viscosa</i>	3.22	3.03	0.13	6.38	407.97	101.99
<i>Otopappus acuminatus</i>	3.22	1.51	1.38	6.11	203.91	517.93
<i>Ceiba aesculifolia</i>	3.22	1.51	0.72	5.45	203.91	269.16
<i>Lysiloma microphyllum</i>	3.22	1.51	0.23	4.96	203.91	87.68
<i>Randia watsonii</i>	3.22	1.51	0.08	4.81	203.91	30.58

Cuadro número 4. Valores fitosociológicos absolutos en el sitio del Nevado de Colima

ESPECIE	FRECUENCIA ABSOLUTA	DENSIDAD ABSOLUTA	DOMINANCIA ABSOLUTA
<i>Ipomoea murucoides</i>	53.84	84.61	199.65
<i>Bursera bipinnata</i>	46.15	76.92	129.49
<i>Opuntia sp.</i>	38.46	61.53	107.47
<i>Tecoma stans</i>	53.84	92.30	30.40
<i>Euphorbia mcvaughii</i>	30.76	115.38	33.87
<i>Pistacia mexicana</i>	15.38	23.07	106.02
<i>Randia watsonii</i>	38.46	53.84	30.39
<i>Heliocarpus terebinthaceus</i>	23.07	38.46	57.14
<i>Dodonaea viscosa</i>	30.76	61.53	6.41
<i>Bursera simaruba</i>	23.07	30.76	46.27
<i>Acacia pennatula</i>	30.76	46.15	22.75
<i>Otopappus acuminatus</i>	30.76	46.15	9.13
<i>Wimmeria persicifolia</i>	30.76	38.46	8.81
<i>Zanthoxylon fagara</i>	30.76	30.76	8.18
<i>Bursera sp.</i>	7.69	23.07	55.21
<i>Forestiera phillyreoides</i>	7.69	7.69	60.41
<i>Ptelea trifoliata</i>	15.38	38.46	5.85
<i>Thevetia ovata</i>	23.07	23.07	8.12
<i>Ceiba aesculifolia</i>	7.69	15.38	36.15
<i>Ficus pringlei</i>	7.69	7.69	44.04
<i>Abutilon ellipticum</i>	7.69	23.07	22.28
<i>Acacia farnesiana</i>	15.38	23.07	3.56
<i>Stemmadenia tomentosa</i>	7.69	15.38	2.47
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	7.69	7.69	4.47
<i>Nicotiana glauca</i>	7.69	7.69	1.48
<i>Lysiloma microphyllum</i>	7.69	7.69	8.27
<i>Lysiloma acapulcense</i>	7.69	7.69	0.54



Cuadro número 5. Valores fitosociológicos relativos en el sitio del Nevado de Colima

ESPECIE	FRECUENCIA RELATIVA	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA	ÍNDICE DE DISTRIBUCIÓN	ÍNDICE DE DOMINANCIA
<i>Ipomoea murucoides</i>	8.86	8.39	19.03	36.28	4555.40	118212.63
<i>Bursera bipinnata</i>	7.59	7.63	12.34	27.56	3549.85	59743.97
<i>Opuntia sp.</i>	6.33	6.10	10.24	22.67	2366.44	33059.16
<i>Tecoma stans</i>	8.86	9.16	2.89	20.91	4969.43	19629.24
<i>Euphorbia mcvaughii</i>	5.06	11.45	3.22	19.73	3549.08	15615.95
<i>Pistacia mexicana</i>	2.53	2.28	10.10	14.91	354.81	4889.28
<i>Randia watsonii</i>	6.33	5.34	2.89	14.56	2070.68	8179.18
<i>Heliocarpus terebinthaceus</i>	3.79	3.81	5.44	13.04	887.27	6583.34
<i>Dodonaea viscosa</i>	5.06	6.10	0.61	11.77	1892.66	1570.90
<i>Bursera simaruba</i>	3.79	3.05	4.41	11.25	709.63	4264.37
<i>Acacia pennatula</i>	5.06	4.58	2.16	11.8	1419.57	4187.73
<i>Otopappus acuminatus</i>	5.06	4.58	0.87	10.51	1419.57	1675.09
<i>Wimmeria persicifolia</i>	5.06	3.81	0.83	9.7	1183.02	1348.64
<i>Zanthoxylon fagara</i>	5.06	3.05	0.77	8.88	946.17	1002.94
<i>Bursera sp.</i>	1.26	2.28	5.26	8.8	177.40	1271.95
<i>Forestiera phillyreoides</i>	1.26	0.76	5.75	7.77	59.13	464.17
<i>Ptelea trifoliata</i>	2.53	3.81	0.55	6.89	591.51	449.54
<i>Thevetia ovata</i>	3.79	2.28	0.77	6.84	532.22	558.83
<i>Ceiba aesculifolia</i>	1.26	2.52	3.44	6.22	118.27	555.86
<i>Ficus pringlei</i>	1.26	0.76	4.19	6.21	59.13	338.22
<i>Abutilon ellipticum</i>	1.26	2.28	2.12	5.66	177.40	512.63
<i>Acacia farnesiana</i>	2.53	2.28	0.33	5.14	354.81	163.21
<i>Stemmadenia tomentosa</i>	1.26	1.52	0.23	3.01	118.27	37.84
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1.26	0.76	0.42	2.44	59.13	34.29
<i>Nicotiana glauca</i>	1.26	0.76	0.14	2.16	59.13	11.23
<i>Lysiloma microphyllum</i>	1.26	0.76	0.78	2.8	59.13	63.26
<i>Lysiloma acapulcense</i>	1.26	0.76	0.05	2.07	59.13	4.13

Cuadro número 6. Valores fitosociológicos absolutos en el sitio del cerro El Apastepec

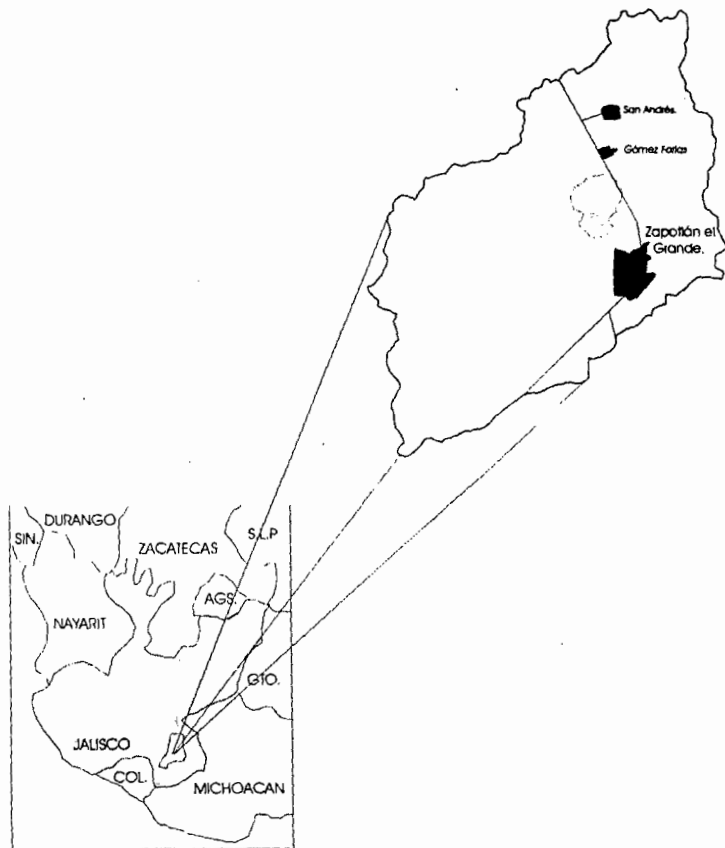
ESPECIE	FRECUENCIA ABSOLUTA	DENSIDAD ABSOLUTA	DOMINANCIA ABSOLUTA
<i>Randia watsonii</i>	42.85	128.57	679.86
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	57.14	128.57	521.25
<i>Opuntia sp.</i>	85.71	171.42	364.04
<i>Euphorbia mcvaughii</i>	14.28	85.71	144.25
<i>Ipomoea intrapilosa</i>	14.28	28.57	153.15
<i>Acacia farnesiana</i>	42.85	100	97.82
<i>Bursera multijuga</i>	14.28	14.28	38.14
<i>Casimiroa edulis</i>	14.28	14.28	27.51
<i>Bursera bipinnata</i>	14.28	14.28	2.01
<i>Heliocarpus terebinthaceus</i>	42.85	57.14	82.49

Cuadro número 7. Valores fitosociológicos relativos en el sitio del cerro El Apastepec

ESPECIE	FRECUENCIA RELATIVA	DENSIDAD RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA	ÍNDICE DE DISTRIBUCIÓN	ÍNDICE DE DOMINANCIA
<i>Randia watsonii</i>	12.5	17.30	32.21	54.7	5509.22	262183.77
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	16.66	17.30	24.69	45.88	7346.48	267999.59
<i>Opuntia sp.</i>	25.00	23.07	17.24	42.9	14692.40	374362.35
<i>Euphorbia mcvaughii</i>	4.16	11.53	6.83	33.94	1223.93	12349.45
<i>Ipomoea intrapilosa</i>	4.16	3.84	7.25	26.67	407.97	4373.43
<i>Acacia farnasiana</i>	12.5	13.46	4.63	23.28	4285	29309.4
<i>Bursera multijuga</i>	4.16	1.92	1.80	19.3	203.91	544.43
<i>Casimiroa edulis</i>	4.16	1.92	1.30	18.8	203.91	391.50
<i>Bursera bipinnata</i>	4.16	1.92	0.09	17.59	203.91	28.54
<i>Heliocarpus terebinthaceus</i>	12.5	7.69	3.90	16.78	2448.44	14127.49

Cuadro número 8. Valores de índice de similitud





FAMILIA	Género / especie	Hábito	Sierra del Tigre	Nevado de Colima	Apastepec
ANACARDIACEAE	<i>Pistacia mexicana</i> H. B. K.	Árbol	-	+	-
APOCYNACEAE	<i>Stemmadenia tomentosa</i> Greenm.	Árbol	-	+	-
	<i>Thevetia ovata</i> (Cav.) DC.	Árbol	-	+	-
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma stans</i> (L.)	Arbusto	+	+	-
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i> (H.B.K.) Britter et Baker.	Árbol	+	+	-
BURSERACEAE	<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl.	Árbol	+	+	+
	<i>Bursera</i> sp.	Árbol	-	+	-
	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol	-	+	-
	<i>Bursera multijuga</i> Engl.	Árbol	-	-	+
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. Et Schult.	Árbol	+	+	-
	<i>Ipomoea intrapilosa</i> Rose.	Árbol	-	-	+
CELASTRACEAE	<i>Wimmeria persicifolia</i> Raldk	Arbusto	-	+	-
COMPOSITAE	<i>Otopappus acuminatus</i> S. Watson	Arbusto	+	+	-
CACTACEAE	<i>Opuntia</i> sp.	Arbusto	-	+	+
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia mcvaughii</i> Carvajal et I. R. Lomeli	Arbusto	+	+	+
LEGUMINOSAE	<i>Acacia pennatula</i> (Schlecht. Et Cham.) Benth.	Árbol	+	+	-
	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Árbol	+	+	+
	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ort.) Sarg.	Árbol	+	+	+
	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Árbol	+	+	-
	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth.	Árbol	+	+	-
	<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.	Árbol	+	-	-
MORACEAE	<i>Ficus pringlei</i> S. Watson	Árbol	-	+	-
MALVACEAE	<i>Abutilon ellipticum</i> Schlecht.	Arbusto	-	+	-
OLEACEAE	<i>Forestiera phillyreoides</i> (Benth.) Torr.	Árbol	-	+	-
RUTACEAE	<i>Ptelea trifoliata</i> L.	Árbol	-	+	-
	<i>Casimiroa edulis</i> Llave & Lex.	Árbol	-	-	+
	<i>Zanthoxylon fagara</i> (L.) C. Sargent.	Árbol	-	+	-
RUBIACEAE	<i>Randia watsonii</i> Robinson	Árbol	+	+	+
SOLANACEAE	<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	Arbusto	-	+	-
SAPINDACEAE	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Arbusto	+	+	-
TILIACEAE	<i>Heliocarpus terebinthaceus</i> (DC.) Hochr.	Árbol	+	+	+



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS.  
TESIS  
ESTUDIO FITOSOCIOLÓGICO  
DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA.

PLANO 1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### SIMBOLOGIA

-  Pastizal
-  Cuerpo de agua
-  Carretera
-  Límite de la Cuenca

TESISTA: Yolanda Escobedo Cervantes.

FUENTE: Elaboración propia.

Figura 1

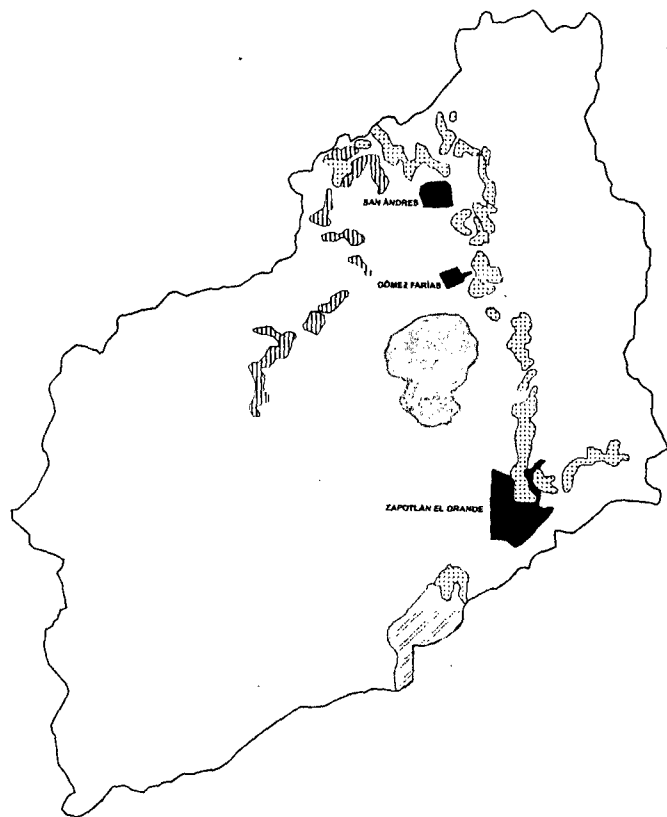





Figura 2

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS.





TESIS  
ESTUDIO FITOSOCIOLÓGICO  
DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA.

**PLANO 2 SITIOS DE MUESTREO**

### SIMBOLOGIA

-  Población
-  Cuerpo de agua
-  Límite de Cuenca

### LEYENDA

-  LADERAS DE LA SIERRA DEL TIGRE.
-  LADERAS DEL NEVADO DE COLIMA.
-  CERRO EL APASTEPEC.
-  LAGUNA DE ZAPOTLÁN

TESISTA: Yolanda Escobedo Cervantes

FUENTE: Ordenamiento Ecológico de la  
cuenca de la Laguna de Zapotlán