

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

" LA PAROTA Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.  
COMO UN RECURSO FORESTAL DE LAS ZONAS  
CALIDO-HUMEDAS EN JALISCO."

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**INGENIERO AGRONOMO FORESTAL**

P R E S E N T A

**MAXIMILIANO HUERTA CISNEROS**

GUADALAJARA, JAL.

1983



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

EXPEDIENTE .....

Escuela de Agricultura

20 de Septiembre 1932

NUMERO .....

C. PROFESORES:

PROFA. LUCIA VILLARREAL DE RUGA, Directora  
ING. GERONIMO CARVAJAL HERNANDEZ, ASesor  
ING. ESTEBAN MARTIN RULLAS, ASesor

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" LA PAROTA ( *Enteroledia cyclocarpum* (Jacc.) -- Griseb ) COMO UN RECURSO FORESTAL DE LAS ZONAS-CALIDO-HUMEDAS EN JALISCO."

presentado por el Pasante MAXIMILIANO HUERTA CISNEROS, han sido ustedes designados - Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes que sirvan hacer - del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto - me es grato reiterarle las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO



*[Firma manuscrita]*  
ING. JULIAN SANCHEZ GONZALEZ

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

eml.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Noviembre 29, 1983.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_

MAXIMILIANO HUERTA CISNEROS \_\_\_\_\_ titulada,

"LA PAROTA (*Enterolobium cyclocarpun* (Jacq.) Griseb) COMO UN RECURSO FO-  
RESTAL DE LAS ZONAS CALIDO-HUMEDAS EN JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

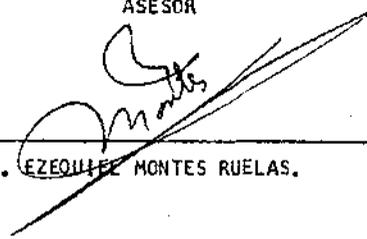
DIRECTOR.

  
PROFA. LUZ MA. VILLARREAL DE PUGA.

ASESOR

ASESOR

  
ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA.

  
ING. EZEQUIEL MONTES RUELAS.

Al contactar este oficio sírvase citar fecha y número



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

"LA SUPERVIVENCIA DEL HOMBRE  
NO DEPENDE SIEMPRE DE LA CANTIDAD  
DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
DISPONIBLES, SINO COMO CONSERVARLOS  
Y APROVECHARLOS RACIONALMENTE"

- Walter Hartmann -

## DEDICATORIA

A mis Padres, Maximiliano y Micaela, que con su amor y esfuerzo me han formado:

"POR ELLOS SOY".

A mis hermanos: Nicolás, María de los Angeles y Antonia, por todo su apoyo y cariño.

Con profundo reconocimiento: al Ing. Karl Augustin Greilmann, por su empeño y dedicación en el trabajo.

A la Profesora Luz María Villarreal de Puga por todo lo que han valido sus enseñanzas.

A mis compañeros y amigos, en especial a la Primera Generación de Ingenieros Agrónomos con la Especialidad en Bosques de la U. de G. que me ayudaron a seguir con "FUERZA, SUPERACION Y ESTUDIO".

## AGRADECIMIENTOS



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Quiero hacer constar mi sincero agradecimiento a las siguientes personas e Instituciones que de alguna forma intervinieron durante la realización de esta tesis, aclarando que si hago omisión de alguna de ellas es únicamente por razones de espacio.

A mi Director de tesis, la Profesora Luz María Villarreal de Puga y asesores Ing. Ezequiel Montes Ruelas e Ing. Salvador Mena M., por su valiosa cooperación.

Al Instituto de Madera, Celulosa y Papel y al Instituto de Botánica, por todo su apoyo y aliento para la realización de ésta tesis.

A la Universidad de Guadalajara que me forjó como profesionista y a quién tengo un especial cariño.

A las siguientes personas: Biól. Fernando Zavala Ch., C.P. Mario Michel M., Quím. Luz Elena Arce, a los Ingenieros: Enrique Guizar N., Aldo Ortega C. Servando Carvajal H., Luis Jorge Santana, José de Jesús Villaseñor I., Eduardo Soto M., José Luis Gámez V., Elias Michel F., Luis Jorge Aviña B. Ezequiel Delgado F., Luis Ramón Gravo G., Juan Alvarado, Crescencio Cisneros y J. Francisco Luna L.

A los Ingenieros Omar Armas M. y José Carrillo T., por la realización parcial de mapas, gráficas y figuras.

# C O N T E N I D O

	Página
I. INTRODUCCION	1
A) OBJETIVOS	2
B) IMPORTANCIA DE CONOCER NUESTROS RECURSOS FORESTALES	4
C) ANTECEDENTES	6
II. METODOLOGIA	10
A) TRABAJO DE GABINETE	10
B) TRABAJO DE CAMPO	11
III. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS Y TIPOS DE VEGETACION DE LA ZONA CALIDO HUMEDA DE JALISCO	14
A) DATOS FISIOGRAFICOS	14
1. Localización	14
2. Topografía	14
3. Hidrología	15
4. Geología	15
5. Suelos	16
B) CONDICIONES CLIMATICAS	16
1. Temperaturas	17
2. Precipitación	17
C) TIPOS DE VEGETACION	21
1. Bosque tropical subdeciduo	22
2. Bosque tropical deciduo	23
3. Bosque espinoso	24
4. Encinares	25
5. Palmar	27
6. Manglar	28

IV. CARACTERISTICAS TAXONOMICAS Y AUTOECOLOGICAS	
DE LA PAROTA	30
A) POSICION Y DESCRIPCION TAXONOMICA	30
1. Nomenclatura	30
2. Forma	30
3. Corteza	30
4. Ramas jóvenes	31
5. Hojas	31
6. Flores	31
7. Frutos	33
B) DISTRIBUCION	36
C) FENOLOGIA	36
D) ASOCIACION VEGETAL	37
E) RELACIONES EDAFICAS	40
F) RELACIONES CLIMATICAS	42
V. CARACTERISTICAS DE LA MADERA Y SUS USOS DE <u>Enterolobium</u>	
<u>cyclocarpum</u>	43
A) CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS	43
B) CARACTERISTICAS ANATOMICAS	43
1. Fibras	43
2. Vasos	44
3. Parenquima	44
4. Contenido celular	44
C) CARACTERISTICAS FISICO-MECANICAS	45
1. Densidad	45
2. Resistencia al arrancamiento de tornillos	45
3. Contracciones	45
4. Características mecánicas	46
D) TRABAJABILIDAD DE LA MADERA	46
1. Propiedades de aserrado y labrado	46
2. Características de trabajo	46
E) SECADO Y PRESERVACION	47
1. Secado	47
2. Preservación	48

	Página
F) DURABILIDAD	48
G) USOS	49
1. Valor rústico y ornamental	49
2. Maderable	49
3. Valor alimenticio	49
4. Otros usos	51
VI. RESULTADOS	54
1. Ayutla-Llano Grande-Tomatlán	54
2. La Cuesta-Tomatlán	56
3. Autlán-El Limón	57
4. Puerto Vallarta	58
5. Cabo Corrientes	59
6. Cihuatlán-Casimiro Castillo	60
7. Pihuamo	61
8. Amatitán	61
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
A) CONCLUSIONES	68
B) RECOMENDACIONES	69
VIII. BIBLIOGRAFIA	72
IX. APENDICES	80
A) NOMBRES COMUNES DE <u>Enterolobium cyclocarpum</u>	80
B) NOMBRES COMUNES DE LAS ESPECIES CITADAS EN ESTE TRABAJO.	82
C) EQUIVALENCIAS APROXIMADAS ENTRE LOS TIPOS DE VEGETACION DISTINGUIDOS EN ESTA TESIS Y LOS QUE DEFINEN ALGUNOS OTROS AUTORES.	84
X. RESUMEN	86

## I. INTRODUCCION

En nuestro medio, la mayoría de las investigaciones se han enfocado hacia las zonas templado-frías, principalmente en los montes de coníferas, los que han sido motivo de explotación - muchas veces irracional.

Esta sobreexplotación puede llegar a ser preocupante en algunos momentos, si no consideramos otras comunicadas, igualmente o más ricas.

Así, las zonas cálidas húmedas han quedado al margen del avance tecnológico y expuestas a una destrucción gradualmente creciente debida al desconocimiento e irresponsabilidad de quienes las intervienen tan inconcientemente.

Las zonas cálidas húmedas ofrecen una amplia gama de posibilidades en su aprovechamiento racional, debido a su riqueza florística y características propias. Existe un buen número de especies cuyas características tecnológicas y taxonómicas desconocemos aún y que por tal motivo no utilizamos íntegramente.

Tal es el caso de la "parota" (Enterolobium cyclocarpum) cuyo uso es actualmente restringido y local.

Este árbol, se desarrolla en los bosques tropicales del tipo subdeciduo de nuestro país y presenta una gran potencialidad, que ya los antiguos habitantes de este país supieron apreciar y que en la actualidad debemos reconsiderar y hacer más extensiva su utilización, sin olvidar su conservación.

En este trabajo, se hace un esfuerzo por lograr conciencia sobre un mejor aprovechamiento de nuestros recursos forestales, tratando de que esta pequeña contribución sea como un grano de arena para el mejor conocimiento de nuestra flora mexicana.

#### A) OBJETIVOS

En el siguiente trabajo se pretenden lograr los siguientes objetivos:

- Reunir la literatura existente sobre el tema y hacer una síntesis bibliográfica.
- Dar a conocer las características taxonómicas y autoecológicas de Enterolobium cyclocarpum.
- Determinar los usos actuales de la parota y sus posibilidades futuras.
- Que este tipo de investigación básica, sirva de punto de

pártida para nuevos trabajos relacionados al tema.

#### B) IMPORTANCIA DE CONOCER NUESTROS RECURSOS FORESTALES.

A través de las distintas etapas en la historia del hombre, - el bosque siempre ha formado parte integral de su desarrollo y ha aportado beneficios para el bienestar de la humanidad.

Sin embargo y pese a estos beneficios, el hombre muchas veces ha hecho un mal uso de este recurso natural y así por ejemplo, según las estimaciones de la FAO, (44) en la actualidad se - calcula que mundialmente en las zonas cálido húmedas los bosques tropicales desaparecen a razón de  $150,000 \text{ km}^2$  por año, - esto es, a un promedio de 25 ha/minuto. Esta cantidad tan - - alarmante no es mas que el fiel reflejo de que el hombre no - ha aprendido a coexistir con el medio ambiente natural. (Fig. 1).

Los bosques tropicales húmedos, que aún abarcan en el mundo - una superficie cercana a los 935 millones de  $\text{km}^2$ , apenas equi - valen a una vigésima parte de la superficie de la tierra, pe - ro pese a ello, albergan las cuatro quintas partes de la vege - tación del planeta (44).

En nuestro país, la destrucción de los montes sigue siendo un problema vigente y una realidad que no podemos negar y que -

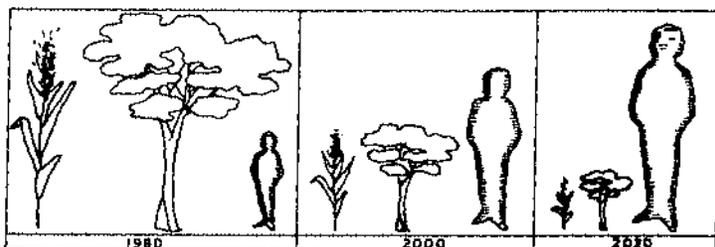


Fig. 1. Los recursos de vida indispensables para la supervivencia humana y el desarrollo sostenible de la especie son objeto de creciente destrucción y agotamiento. En la figura se puede apreciar las actuales proporciones de deterioro de la tierra. Cerca de un tercio de las tierras arables del mundo (simbolizadas por la espiga), quedarán destruidas dentro de los próximos 20 años. Del mismo modo, hacia el término del presente siglo (a las proporciones actuales de tala), la superficie de bosque tropical productivo intacto quedará reducida a la mitad.

Tomado de: Allen, (1980).

tiene una repercusión directa sobre el suelo, el agua, la agricultura y en general sobre la vida del país.

México es un país de vocación eminentemente forestal, pues de sus 196.7 millones de ha. un 70% se consideran como de aptitud forestal. (10)

La superficie arbolada es de 40 532,925 ha. de las cuales - - 27 332,267 ha. corresponden a los bosques templado-fríos y - 13 200,568 ha. a especies tropicales. (12)

Por lo que refiere al Estado de Jalisco, este tiene una superficie arbolada de 2 729,600 ha. de las que 2 569,200 corresponden a bosques templado fríos y 160,400 a bosques tropicales.

Como se ve, la potencialidad forestal de nuestro medio es considerable, y sin embargo, la mayoría de las veces no sabemos utilizar este recurso, debido principalmente al desconocimiento de la ecología de las especies, situación que ocasiona deterioro en la cubierta vegetal al hacer manejos incorrectos - en las masas forestales.

Es urgente pues, una conciencia al respecto de la conservación de nuestros bosques, entendiendo esta, no en un sentido estático, sino más bien dinámico, pues conservar es no solamente preservar, sino también aprovechar y lo que es más impor

tante, incrementar el recurso natural, que a diferencia con lo que ocurre con otros recursos como la minería y las industrias del petróleo los bosques son susceptibles de regeneración, lo que indica que pueden conservarse de manera indefinida y que sujetos a técnicas de producción adecuadas son susceptibles de incrementarse a pesar de que sean el objeto de aprovechamiento de carácter continuo.

### C) ANTECEDENTES

Los bosques tropicales han sido motivo de un creciente interés. En la región de la costa de Jalisco, (15), se han hecho varios estudios de la vegetación, entre los que destacan el trabajo de Starker Leopold (1950) el cual determinó los siguientes tipos de vegetación: Bosque de pino y encino, selva tropical decidua, y bosque espinoso.

Rzedowski (1966), identifica para la misma área, los tipos: - bosque tropical subdeciduo, bosque tropical deciduo, bosque - espinoso y bosque de pino y encino.

Díaz y Villa (1967), utilizando fotografía aérea y efectuando recorridos terrestres a fin de checar la información obtenida desde el aire, delimitó para la misma área de estudio, los siguientes tipos de vegetación: "selva verde", selva decidua, y bosque de hojosas.

El Inventario Nacional Forestal (1970), llevó a cabo reconocimientos intensivos por medio de helicópteros y recorridos terrestres complementarios a fin de delimitar en las aerofotografías las condiciones de las masas arboladas y otros usos del suelo y actualizar así los datos sobre la vegetación de la costa de Jalisco.

La brigada de COTECOCA (1972), con el propósito de determinar los coeficientes de agostadero del estado, hicieron estudios de la vegetación, distinguiendo las siguientes comunidades: selva mediana subperenifolia, selva media subcaducifolia, selva bajacaducifolia espinoza, bosque esclerófilo latifoliado de encino, bosque aciculiesclerófilo y bosque aciculifolio.

La COTECOCA (1975), presenta en forma descriptiva los tipos de vegetación diferenciados en el Municipio de Tomatlán, Jal. donde se dan a conocer las diferentes comunidades vegetales que existen en ese municipio, así como las condiciones ecológicas en que se desarrollan, con el propósito de utilizar racional y adecuadamente estos recursos naturales.

Chávez Torres (1976), presenta un estudio acerca de la clasificación de los suelos y su distribución geográfica en la costa de Jalisco, así como su posible relación con la vegetación.

Por lo que refiere en particular a la especie Enterolobium cyclocarpum\*, en realidad son pocos los trabajos que se han pu-

blicado. Entre los encontrados se citan los siguientes:

Mell (1929), hizo un estudio que tituló: "The guanacaste of Central America".

González Díaz (1942), realizó un "Estudio bioquímico de la pa-  
rota" como trabajo de tesis profesional en el Instituto Politécnico Nacional.

Gerry Eloise (1954) publicó su trabajo "Conocaste o guanacaste" en donde se describe a la especie Enterolobium cyclocarpum, junto con su distribución y nombres comunes.

Vázquez Yanes (1977) publica "Notas sobre la morfología, la anatomía de la testa y la fisiología de las semillas de Enterolobium cyclocarpum".

Espejel y Martínez (1979), en la serie de comunidades INIREB sobre recursos bióticos potenciales del país, mencionan al "Guanacaste" como una especie de gran futuro en México.

Algunas otras referencias dan generalidades sobre esta y otras plantas, como por ejemplo y por mencionar solo algunas, Martínez, (1959) en "plantas útiles de la flora mexicana" y Pennigton-Sarukhan, (1968) en "Arboles tropicales de México".

\* Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb. Fl. Brit. W. Ind. 226. 1860  
aparece en la literatura con diferentes nombres comunes  
(vea apéndice No. 1)

En la literatura, se sitúa a la "Parota" como una especie que habita en los bosques tropicales del tipo subdeciduo. Algunos otros autores mencionan los usos que se le dan a esta especie; sin embargo hasta ahora, no existe hasta donde se sabe, un trabajo que reúna los aspectos los aspectos de ecología, botánica y usos de Enterolobium cyclocarpum, razón que motivó a la realización de este estudio.

## II. METODOLOGIA

Para el desarrollo de este trabajo se integraron básicamente las siguientes etapas en la metodología: principalmente la de limitación del área, la etapa de gabinete en donde se planteó la estrategia de realización, y la etapa de campo en la que se hicieron recorridos de observación por diferentes municipios del Estado de Jalisco.

### A) DELIMITACION DEL AREA.

Para delimitar el área de estudio y conforme al antecedente de que la parota desarrolla en los bosques del tipo tropical se consultaron las cartas disponibles en el anexo cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco de la Secretaría de Programación y Presupuesto, (1981), principalmente las correspondientes a clima, vegetación y suelos.

### B) TRABAJO DE GABINETE.

En el trabajo de gabinete primeramente se planteó y realizó una búsqueda bibliográfica sobre el tema en particular, acudiendo para ello a bibliotecas especializadas, centros de información, institutos de investigación, industrias madereras

y bancos automatizados de información bibliográfica, en donde se consultaron las informaciones concernientes al tema. Posteriormente esta información fue resumida, analizada y sintetizada auxiliándose para ello de tarjetas en cartulina tamaño 14 X 22cm y fichas bibliográficas de 7 X 12cm, facilitando así, el manejo de la información. Se emplearon además, lápices, tintas, hojas de papel, goma de borrar, etc.

### C) TRABAJO DE CAMPO.

En la etapa de campo se hicieron recorridos en las zonas fisiográficas de clima cálido húmedo de Jalisco en forma de reconocimiento cualitativo del estado que guarda la vegetación y observando las condiciones ecológicas de los sitios donde desarrolla la especie Enterolobium cyclocarpum.

Durante los recorridos se colectaron muestras botánicas de las especies y de la vegetación asociada, que una vez identificadas sirvieron de base para determinar las asociaciones correspondientes, este material se encuentra depositado en el herbario del Instituto de Madera, Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara. Se tomaron fotografías de las zonas visitadas y se levantaron algunas encuestas sobre los usos regionales que actualmente tiene la parota.

Para esta etapa fueron necesarios vehículos terrestres, car--

tas DETENAL, cámaras fotográficas, altímetros, cinta diamétrica, prensa, libreta de notas y etiquetas.

El trabajo se realizó en el período de Mayo de 1982 a Septiembre de 1983 y se visitaron los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Tomatlán, Talpa de Allende, Autlán de Navarro, La Huerta, Purificación, El Grullo, El Limón, Barra de Navidad, Cihuatlán, Pihuamo, Amatitán y Tequila. (Figura 2)

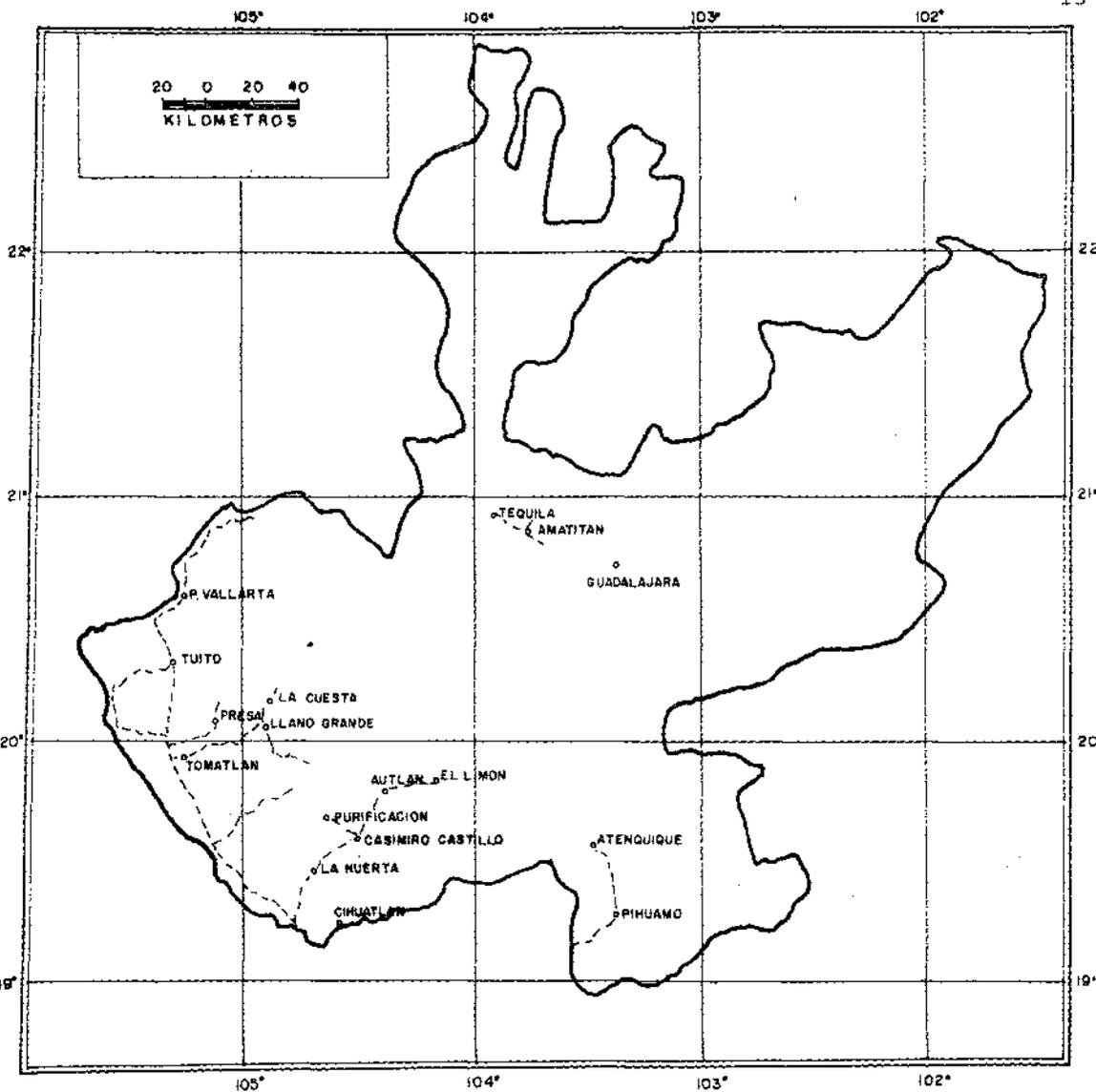


Fig. 2. Líneas de recorrido realizadas para las observaciones en este trabajo.

### III. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS Y TIPOS DE VEGETACION DE LA ZONA CALIDO-HUMEDA DE JALISCO.

#### A) DATOS FISIOGRAFICOS.

1.- LOCALIZACION. La zona cálido-húmeda de Jalisco se situa - en mayor parte al occidente de la entidad, dentro de la - vertiente del Océano Pacífico y corresponde a lo que fisiográficamente se ha dado en llamar la "Provincia Sierra Madre del Sur" (56). Sus coordenadas geográficas son: - - 19°07' y 20°55' latitud norte y 104°15' a 105°42' de longitud oeste.

La región limita al norte con el Estado de Nayarit y al Sur con el de Colima; al este con la zona de vegetación templado-fría y al oeste con el Océano Pacífico.

Tiene una superficie total aproximada de 1'200,000 ha. - Comprende los municipios de Cihuatlán, La Huerta, Cuautitlán, Casimiro Castillo, Purificación, Tomatlán, Talpa de Allende, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta y San Sebastian (58).

2.- TOPOGRAFIA. En la región costera de Jalisco confluyen la sección noroeste de la Sierra Madre del Sur, parte del Eje Volcánico Transversal y la Sierra Madre Occidental, -

creando una topografía accidentada. Algunas sierras se -  
inician en el litoral formando entonces acantilados como  
en Cabo Corrientes y en Puerto Vallarta, aunque estas ele-  
vaciones son de escasa altura y rara vez sobrepasan los -  
1200m.

Los valles que se forman son de poca amplitud y signifi--  
cancia, a excepción de la llanura Costera de Tomatlán y -  
el Valle de Banderas, cuya superficie es considerable.

3.- HIDROLOGIA. Los ríos con mayor significancia son: el Ame-  
ca (límite con Nayarit), el Cuale, el Tomatlán, Cuitzmala  
San Nicolás, Purificación y el Armería (límite con Colima).  
Existiendo además, numerosos drenes de poco desarrollo y  
que desaguan en los diversos valles. También, son de to--  
marse en cuenta, algunos esteros que son perennes y otros  
más que permanecen sin agua en una parte del año a lo lar-  
go del litoral.

4.- GEOLOGIA. Geológicamente la zona costera de Jalisco es el  
resultado de muchos milenios de actividad volcánica y tec-  
tónica, por lo que existe una gran cantidad de material -  
geológico.

Afloran y predominan en la superficie, rocas intrusivas -  
del mesozoico, siendo el granito, la mas importante. Roc-  
cas igneas extrusivas ácidas e intermedias del cenozoico

(oligoceno al plioceno inferior). Y rocas metamórficas - paleozoicas (gneis, esquistos y otras).

Sedimentos del pleistoceno (reciente) consistentes en conglomerados, aluviones marinos y residuales que se localizan alternando con otros a lo largo de la faja costera. También encontramos en esta zona de la costa, calizas del Cretácico (inferior) sobre todo al sur de Jalisco.

5.- SUELOS. Atendiendo a la complejidad fisiográfica de la - costa de Jalisco podemos encontrar una amplia gama de tipos de suelos.

En las sierras se encuentran luvisoles y cambisoles crómicos y regosoles eutrícos; feozems háplicos, litosoles, - cambisoles dístricos y andosoles órticos, regosol drístico, acrisol órtico y fluvisol eutríco.

#### B) CONDICIONES CLIMÁTICAS.

Tomando en consideración, las variantes topográficas y la influencia marítima, podemos decir que en la costa de Jalisco no existen climas propiamente húmedos o áridos, pero sí diversas gamas de situaciones intermedias que influyen directamente sobre los tipos de vegetación existentes en la zona.

De acuerdo con la clasificación empleada por Koeppen, (1948) modificada por García, (1973), el clima que corresponde a la costa de Jalisco es el Aw y sus variantes Awo, Aw(w) y Aw<sub>2</sub> correspondientes a los cálidos subhúmedos. (Fig. 3)

1.- Temperaturas. Las temperaturas medias anuales son de 25 a 27°C en los límites altitudinales de 0 a 1200m; esta zona permanece libre de heladas. Las temperaturas más altas se registran en los meses de mayo y junio, alcanzando 30°C, en tanto las mínimas se registran en febrero con 23 a 24°C. Por lo general la oscilación térmica varía de 2.5°C y - 10°C aumentando este valor en partes más elevadas. A altitudes cercanas a los 1600m los valores de la temperatura media anual son de 20°C.

2.- PRECIPITACION. En la costa de Jalisco existe un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y época seca bien definida. La precipitación media anual oscila entre los 800 y los 1200mm. En las fajas húmedas de la sierra (situadas cerca de la parte norte de la costa) la precipitación alcanza más de 1500mm anuales aunque por lo general, valores superiores a 1000mm solamente se presentan en las regiones montañosas, en tanto que las precipitaciones menores corresponden a planicies.

El 90% de la precipitación pluvial sucede de mayo a octubre.

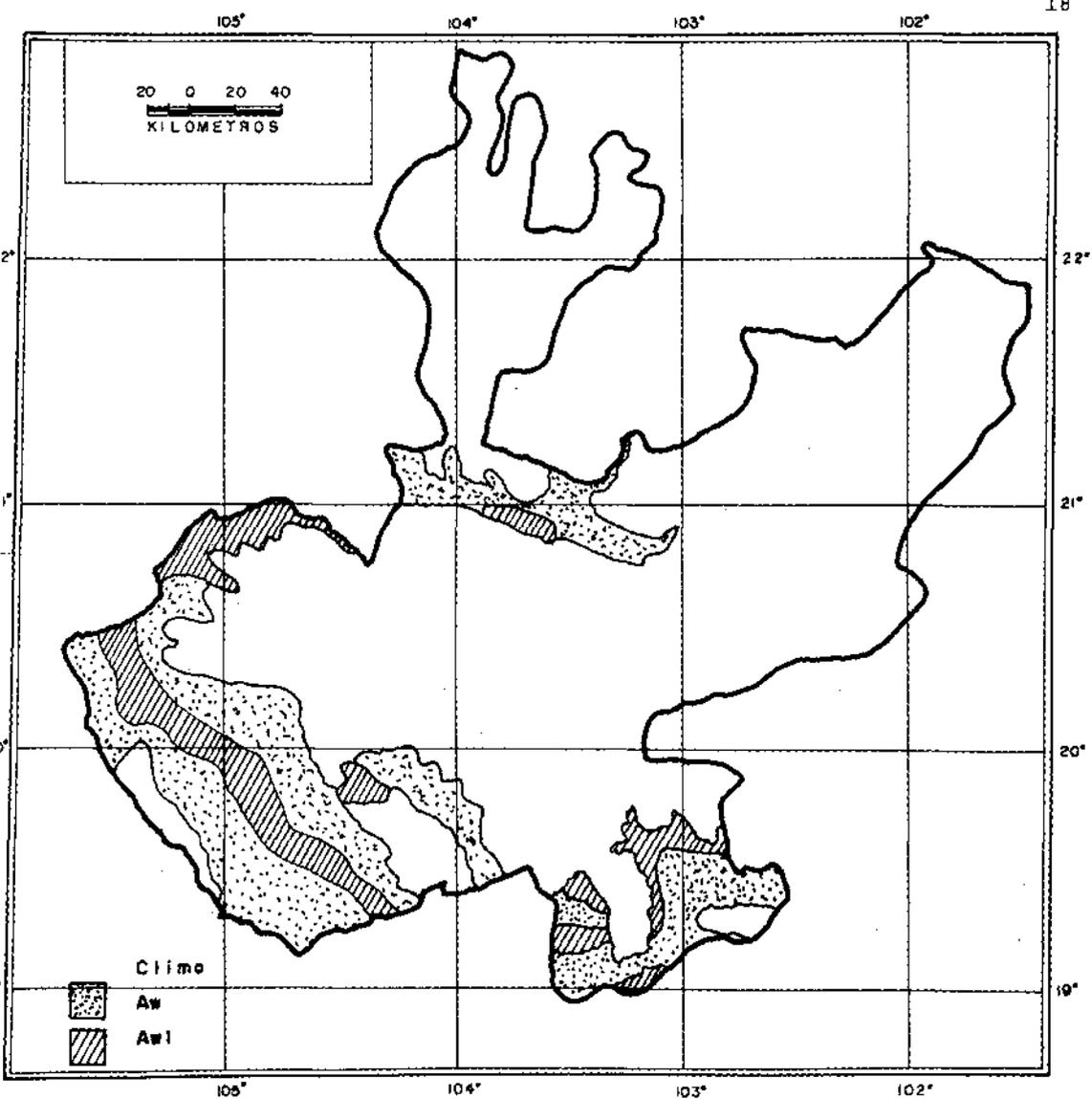


Fig.3. Delimitación de la zona de clima Aw en Jalisco según la climatología de Köppen.

Fuente: SPP México, (1981)

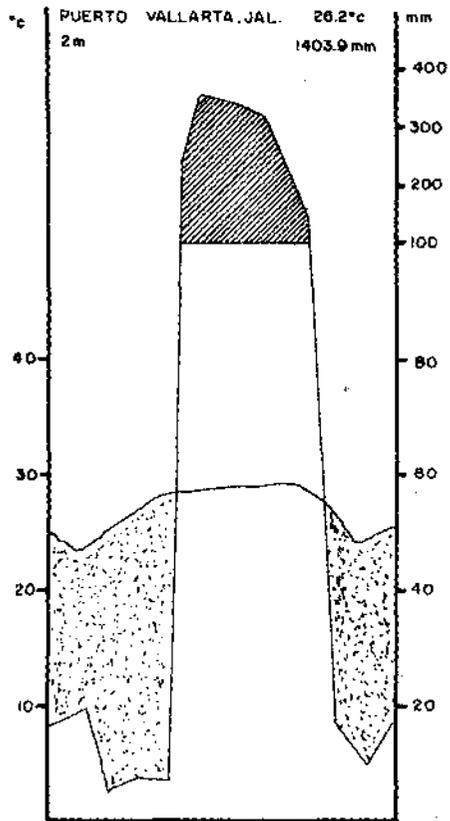


FIG. 4. ESTACION PTD. VALLARTA

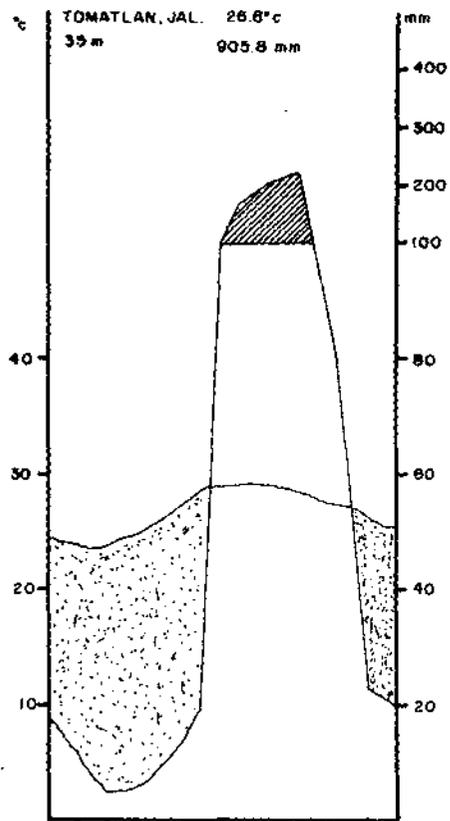


FIG. 5. ESTACION TOMATLAN

DIAGRAMAS OMBROTERMICOS REPRESENTATIVOS DE LA COSTA DE JALISCO  
FUENTE S.P.P. (1981)

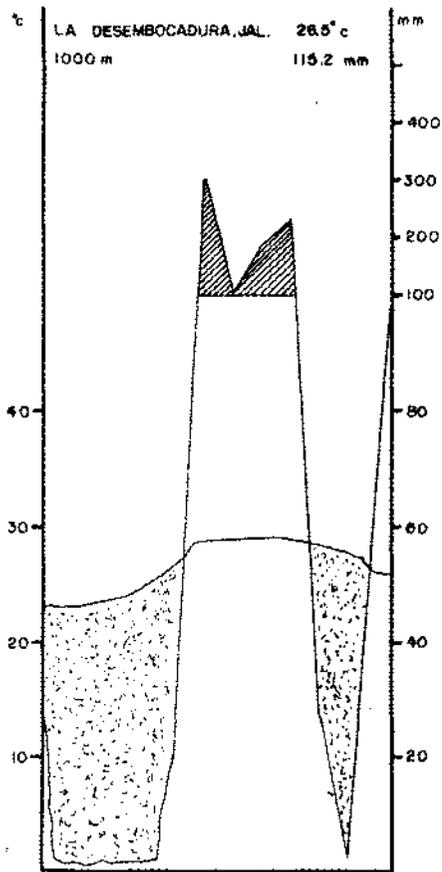


FIG. 6. ESTACION LA DESEMBOCADURA

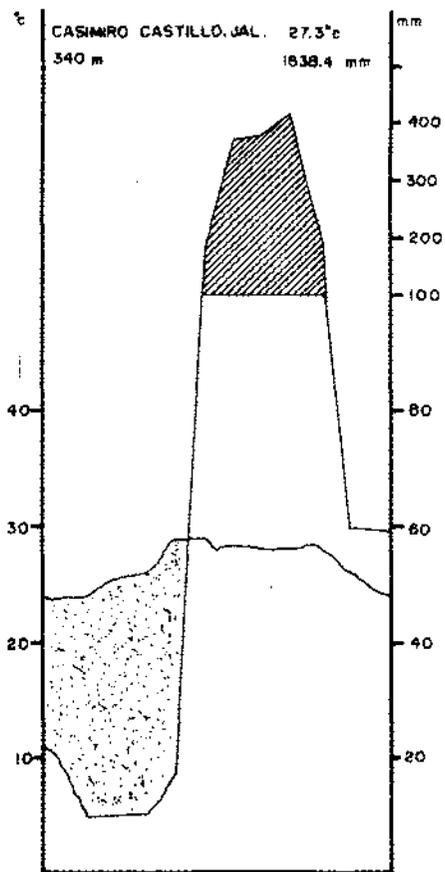


FIG. 7. ESTACION CASIMIRO CASTILLO

DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS REPRESENTATIVOS DE LA COSTA DE JALISCO  
 FUENTE S.P.P. (1981)

### C) TIPOS DE VEGETACION.

En la costa de Jalisco, la vegetación es el resultado de la interacción de numerosos factores ambientales y físicos, los cuales integran distintos tipos de correlación, con las especies de una área determinada, así la composición florística de la zona presenta una gran riqueza además de formar parte notable del paisaje y de presentar aspectos muy particulares según la época del año en que se observe. Así por ejemplo, durante la época de lluvias (Junio a Octubre), los árboles están cubiertos de hojas, pero casi no se observan flores. En cambio, durante la época de secas (noviembre a mayor), el paisaje aparece gris por la ausencia casi total de follaje, pero es en esta época cuando algunos árboles son muy atractivos por lo vistoso de sus flores.

Esta sección del trabajo está referida a la vegetación considerada como "primaria", aunque en algunos lugares existen disturbios y tendencias al reemplazo de esta cubierta vegetal debidas principalmente a la influencia del hombre.

La clasificación de los tipos de vegetación que se presentan, es la usada por Rzedowski y Mc Vaugh, (1966). Dentro de cada comunidad se mencionan las características fisonómicas y ecológicas más sobresalientes.

1. BOSQUE TROPICAL SUBDECIDUO.- Este tipo de vegetación tiene sus límites altitudinales de 0 a 1200m y se desarrolla sobre suelos profundos o someros y de textura variable. Presenta una gran riqueza florística y complejidad.

La mayoría de las especies que lo forman pierden sus hojas durante el período seco, sin embargo otras especies no se defolían totalmente, mientras algunas más lo realizan solamente durante períodos muy cortos de pocas semanas. Por esta razón y de acuerdo con Rzedowski, (1966) es de considerarse por su fenología y fisonomía, como una situación intermedia entre el bosque tropical perennifolio y el bosque tropical decíduo.

El bosque tropical subdecíduo presenta una situación evidentemente termófila y se distribuye en los lugares en donde las heladas nunca se presentan y donde las temperaturas medias anuales son superiores a los 21°C. La precipitación promedio anual es superior a los 900mm.

El bosque tropical subdecíduo suele presentarse en la forma de una comunidad vegetal densa y en la temporada de lluvias el suelo se encuentra en condiciones de penumbra, aún en los días muy soleados.

Las plantas más características de este tipo de vegetación suelen ser:

*Brosimum alicastrum*  
*Bumelia cartilaginea*  
*Bursera arborea*  
*Celtis monoica*  
*Enterolobium cyclocarpum*  
*Ficus spp*  
*Hura polyandra*

El bosque tropical subdeciduo, reviste una especial importancia económica, pues incluye a varias especies de maderas preciosas.

2. BOSQUE TROPICAL DECIDUO.- El bosque tropical deciduo está caracterizado por agrupar a especies arboreas no espinosas y de talla mas bien modesta que pierden sus hojas durante la época seca del año.

Su límite altitudinal se situa de 0 a 1400m, aunque puede llegar a los 1600 msnm.

Los factores climáticos que limitan su distribución son la temperatura y la humedad. Las temperaturas anuales promedio van de 20 a 28°C, la precipitación llega a ser de 1600mm anuales y generalmente se concentra en 4 o 5 meses del año.

La vegetación característica se desarrolla casi exclusiva-

mente sobre suelos someros de ladera, arenosos y arcillo--  
sos, pero siempre bien drenados.

En su estado natural el monte tiene de 8 a 15m en su estrato superior. Las especies más comunes son:

*Bursera* spp  
*Lysiloma divaricata*  
*Lysiloma acapulcensis*  
*Jatropha cordata*  
*Pseudosmodigium perniciosum*  
*Spondias purpurea*  
*Ceiba aesculifolia*  
*Trichilia palmeri*  
*Amphipterygium* spp  
*Lonchocarpus* spp

Localmente muchos de estos árboles se utilizan para construcciones rurales, como postes y también como combustible.

3. BOSQUE ESPINOSO.- Con este nombre se distingue a una comunidad caracterizada por árboles o arbustos delgados, provistos de hojas pequeñas, de escaso porte, que se ramifican desde niveles bajos, que son deciduos en la mayoría de los casos por períodos variables de tiempo y donde abundan los elementos espinosos.

Este tipo de bosque crece sobre suelos profundos, considerando que este es su principal factor de distribución. Así, el bosque espinoso es considerado como el resultado de un climax edafico.

La temperatura media anual es de 17 a 29°C, y la precipitación de 500 a 750mm.

Las especies más características son:

*Acacia spp*

*Caesalpinia spp*

*Cercidium praecox*

*Haematoxylon brasiletto*

*Pithecellobium dulce*

*Prosopis laevigata*

*Ziziphus spp*

Por la característica de desarrollarse sobre suelos profundos las áreas que contienen a este tipo de vegetación son frecuentemente desmontadas para utilizarlas con fines agrícolas, presentándose por esta razón una perturbación acentuada por el factor humano.

4. ENCINARES.- En la región de la costa de Jalisco se encuentran bosques de encino formando fajas y a manera de zonas transicionales entre la vegetación de clima cálido-húmedo

y la región templado-fría.

Los encinares se desarrollan desde los 300 msnm en la zona de la costa, sobre suelos de naturaleza ignea, arenosos o arcillosos, bien drenados y casi siempre someros.

La precipitación pluvial es en estas zonas de alrededor de los 1500mm y la temperatura media anual de 22°C.

Debido a los fuertes aguaceros y al sobre pastoreo, los suelos presentan un alto grado de erosión en algunas zonas, sobretodo en terrenos con fuertes pendientes.

El bosque está compuesto por árboles del género Quercus que alcanzan una altura promedio de 6 a 10m.

Su distribución se situa y limita a los valles intermontanos con lomerios principalmente.

Las especies más comunes son:

*Quercus macrophylla*

*Q. crassifolia*

*Q. aristata*

*Q. laurina*

*Byrsonima crassifolia*

*Arbutus glandulosa*

*Nectandra spp*

*Dendropanax arboreum*

*Clethra sp*

5. PALMAR.- Este tipo de vegetación se desarrolla entre los límites altitudinales de 0 a 50m sobre substratos de arenas profundos y bien drenados de los lugares próximos al litoral, siendo su distribución en forma discontinua y manchones a lo largo de bahías y esteros.

La temperatura media anual es del orden de 25 a 27°C y la precipitación de 600 a 1000mm anuales.

El bosque tiene de 15 a 30m de alto, y en los lugares no perturbados, se llega a crear la condición de penumbra en el suelo.

La especie característica y dominante es Orbignia cohume.

Otras plantas características son:

*Ficus spp*

*Brosimum alicastrum*

*Dendropanax arboreum*

*Bursera aff. simaruba*

*Enterolobium cyclocarpum*

*Acacia sp*

*Anona sp*

El coquito de aceite (Orbignia cohume) reviste un gran interés económico por sus frutos y semillas que son utilizados en la industria de las grasas, además de ser comestibles. Sin embargo, su rendimiento comparado es inferior a la del coco de agua (Cocos nucífera) y puesto que los requerimientos ecológicos de ambas son similares, Orbignia está siendo substituída por plantaciones de coco de agua, especialmente en las zonas costeras y en las vegas de los ríos.

6. MANGLAR.- Esta comunidad se desarrolla a orillas de los esteros, desembocaduras de los ríos y otros habitats similares, sobre suelos de origen aluvial, someros y periódicamente inundados por agua salobres y tranquilas.

Se distribuyen a lo largo del litoral, en forma de fajas discontinuas que rara vez exceden a 2km de ancho.

El manglar suele presentarse como una cubierta continua de 3 a 5m de alto, apoyada sobre una maraña de raíces aéreas leñosas. Las hojas son gruesas, algo suculentas y persistentes.

Las especies más comunes son:

*Rhizophora mangle*

*Laguncularia racemosa*

CUC



*Conocarpus erecta*

*Avicenia nítida*

Los manglares son suceptibles de aprovecharse industrialmente, pues de ellos se extraen los taninos, empleados en curtiduría de pieles.

**BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA**

#### IV. CARACTERISTICAS TAXONOMICAS Y ECOLOGICAS DE LA PAROTA.

##### A) POSICION Y DESCRIPCION TAXONOMICA.

###### 1.- NOMENCLATURA.

FAMILIA: LEGUMINOSAE

SUBFAMILIA: Mimosoideae

GENERO: Enterolobium

ESPECIE: cyclocarpum

###### 2.- FORMA.

Arbol hasta de 30 metros de altura y diámetro de 3 metros, con el tronco derecho y a veces con pequeños contrafuertes en la base, con ramas ascendentes y copa hemisférica generalmente mas ancha que alta.

###### 2.- CORTEZA.

EXTERNA. Lisa a granulosa y a veces ligeramente fisurada, gris clara a gris perúzca, con abundantes lenticelas - alargadas, suberificadas, y dispuesta en hileras longitudinales.

INTERNA. De color crema rosado, granulosa, con exudado pegajoso y dulzón que se coagula al contacto con el aire. - El grosor total de la corteza es de 20 a 30mm.

## 4.- RAMAS JOVENES.

De color verde a moreno grisáceas, glabras, con abundantes lenticelas pretuberantes, longitudinales y suberificadas.

## 5.- HOJAS.

Yemas de 1 a 2mm, agudas, cubiertas por estípulas, verde oscuras y pubescentes. Estípulas 2, de 2 a 3mm de largo, filiformes, pubescentes, caedizas.

Hojas dispuestas en espiral, bipinnadas, de 15 a 40cm de largo incluyendo el peciolo, con 5 a 10 pares de folíolos primarios opuestos, cada folíolo compuesto por 15 a 35 pares de folíolos secundarios sésiles de 10 X 3 a 16 X 4mm, linear-lanceolados, asimétricos, con el margen entero, - ápice agudo mucromado, base truncada o asimétrica; generalmente el último par de folíolos secundarios unguilados; verde brillante y glabros en la haz y verde grisáceos y - pubescentes en las hojas nuevas en el envés; glándulas - presentes a la mitad del peciolo y entre algunos pares de folíolos, raquis primario y secundario pubescentes, los - últimos acanalados en la haz.

## 6.- FLORES.

Las flores están dispuestas en cabezuelas axilares de 1.5 a 2cm de diámetro, sobre pedúnculos escasamente pubescentes de 1.5 a 3.5cm de largo.

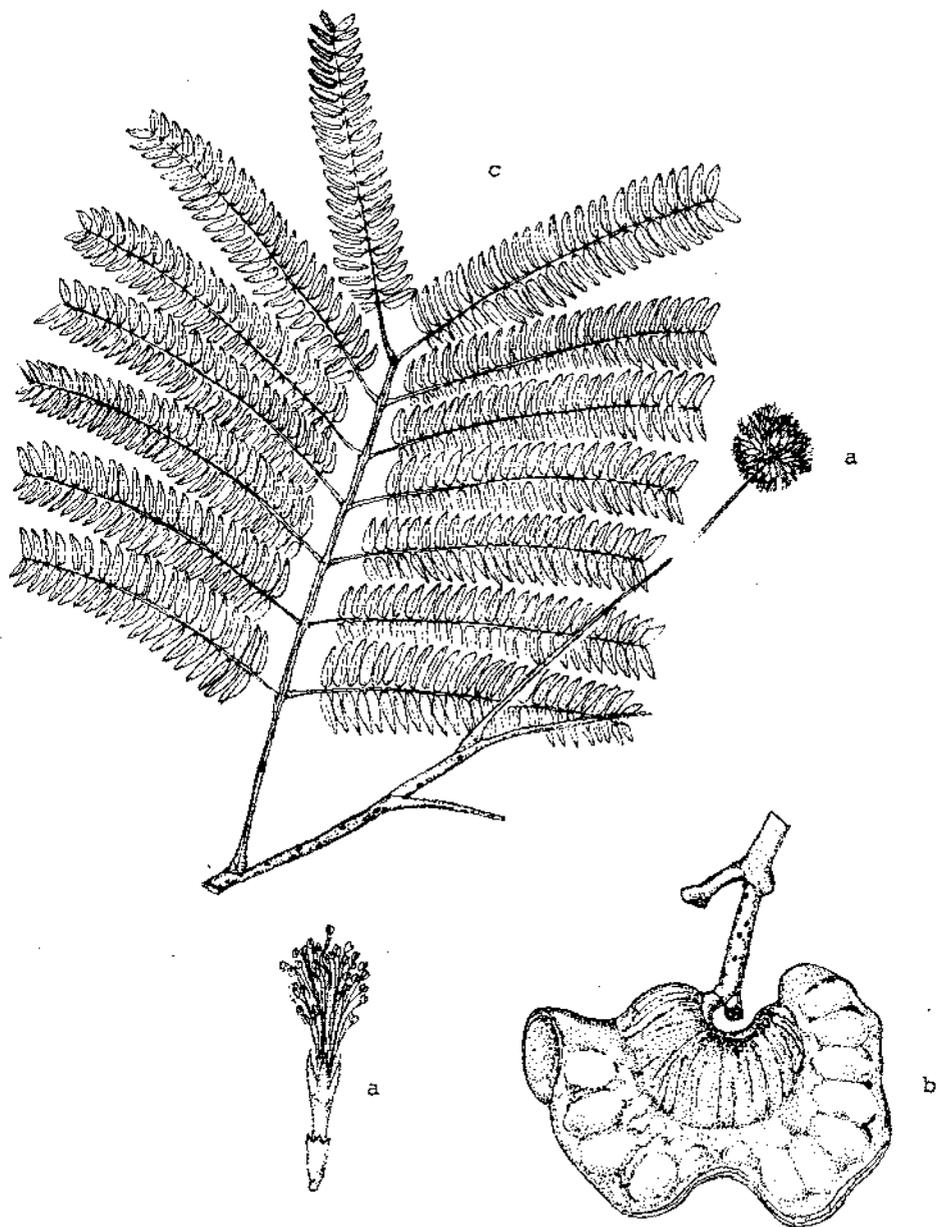


Fig. 8. Rama con flores y fruto de Enterolobium cyclocarpum. a) Flor; b) Fruto y c) Hoja.

Flores actinomorfas; cáliz verde, de 2.5 a 3mm de largo, tubular con 5 a 6 dientes ovados muy pequeños, escasamente pubescentes en la superficie exterior.

Corola verde clara de 5 a 6mm de largo, tubular, expandida en la parte superior en 5 lóbulos valvados, lanceolados, agudos, cilielados.

Estambres numerosos de 1 a 1.2cm de largo, glabros, unidos en la mitad inferior en un tubo que iguala en largo a la corola; filamentos blancos y anteras verdes.

Ovario súpero, alargada, unilocular, multiovular, glabro, excediendo a los estambres y torcido en la parte superior. Estigma simple.

#### 7.- FRUTOS.

Vainas de 7 a 12cm de diámetro, aplanadas y enroscadas, leñosas, moreno oscuras, brillantes, de olor y sabor dulces, conteniendo numerosas semillas ovoides y aplanadas, de 2.3 X 1.5cm morenas y brillantes con una línea pálida con la forma del contorno de la semilla, rodeada por una pulpa fibrosa y dulce. (46)



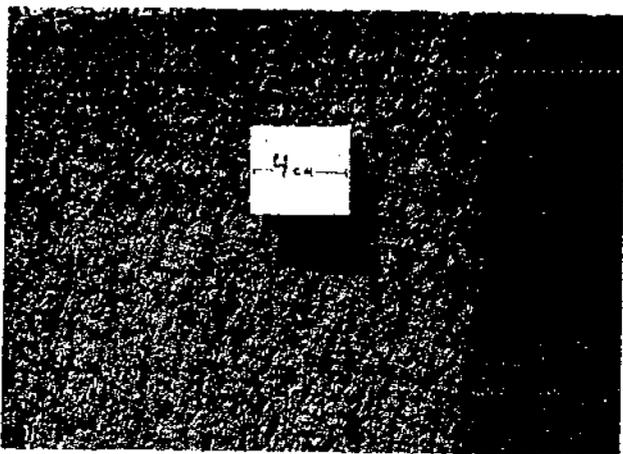
Fotografía No. 1. Frutos y Semillas de la Parota.



Fotografía No. 2. Aspectos de las Hojas del Arbol de Parota.



Fotografía No. 3. Los Arboles de Parota alcanzan 30m de altura y diámetro hasta de 3m.



Fotografía No. 4. La corteza externa es color gris claro, ligeramente fisurada y con lentículas alargadas.

## B) DISTRUBUCION.

La parota es una especie que se encuentra ampliamente distribuida en la República Mexicana por la vertiente del golfo desde el sur de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán y en la costa del pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas. (46)

Es difícil relacionar esta especie a algún tipo de vegetación primaria (13) pues se le encuentra en zonas de vegetación perturbada en selvas altas perennifolias y medianas subperennifolias y aparentemente en asociaciones primarias de selvas medianas subcaducifolias y caducifolias (46).

En el Estado de Jalisco esta especie cohabita en el llamado - Bosque Tropical Subdeciduo (51), y es una planta característica de este tipo de vegetación que desarrolla en la zona cálido-húmeda de Jalisco.

## C) FENOLOGIA.

La parota es una planta de larga vida y de fructificación tardía, ya que produce su semilla a partir de los 8 a 10 años.

La floración es de febrero a abril y la fructificación de - - abril a mayo, siendo mayo y junio cuando las vainas llegan a su completa madurez y entonces se desprenden del árbol con - gran facilidad.

Los árboles de esta especie pierden las hojas de febrero a abril.

Su reproducción se hace por medio de semilla, la cual tiene un alto poder germinativo.

Solorzano, (57) menciona que el árbol de parota produce por término medio alrededor de 225 kg. de vainas anualmente.

En condiciones óptimas, esta especie crece excepcionalmente rápido y su diámetro incrementa hasta en 10cm anualmente (45). En una plantación experimental (9), la parota tuvo incrementos medios anuales de 1.23cm en diámetro y 0.76 metros en altura.

La parota, es un árbol que en ausencia de competencia con otras plantas de su talla, desarrolla una copa frecuentemente más de dos veces más ancha que su talla (52).

#### D) ASOCIACION VEGETAL.

La especie Enterolobium cyclocarpum, se desarrolla en los bosques del tipo subdeciduo, los cuales y de acuerdo con Puig, (49) no constituyen bloques de tipo monolítico, sino mas bien son un mosaico de agrupamientos vegetales especialmente restringidos, pero ecologica y floristicamente mezclados. Así

los árboles de Enterolobium se encuentran indistintamente distribuidos, ya sea formando arboledas o como en la mayoría de los casos, creciendo aisladamente.

Cabe hacer notar, que algunos autores afirman que la parota es una especie que ecológicamente corresponde a un tipo de vegetación del tipo secundario y/o de los lugares que han sufrido alguna perturbación.

En el bosque tropical subdeciduo podemos encontrar generalmente doseles uniformes en los estratos superiores del monte, - aún cuando puede haber eminencias aisladas sobre todo cuando Enterolobium cyclocarpum entra en la composición de la masa forestal (52). Los diámetros de los troncos en este tipo de vegetación, pocas veces sobrepasan 1m y de ordinario oscilan entre los 30 y 80cm, siendo la excepción Enterolobium y algunas veces Ficus que a menudo desarrollan grosos hasta de 2 o 3m en la base y pueden ramificarse desde las partes bajas y formar una extensísima copa, cuyo diámetro frecuentemente sobrepasa la altura del árbol.

Miranda, (42) aclara que Enterolobium cyclocarpum casi nunca es un árbol dominante por su número, pero que por sus inmensas copas le hacen en muchas ocasiones dominante por su masa.

Las especies más características del bosque tropical subdeciduo que se asocian con Enterolobium cyclocarpum en la región



Fotografía No. 5. Enterolobium cyclocarpum habita los bosques tropicales subdeciduos.



Fotografía No. 6. Forma parte del estrato arbóreo superior.

de la costa de Jalisco son: Brosimum alicastrum, que según Rzedowski, (52) es la especie mas común en este tipo de monte, Astronium graveolens, Bursera arborea, Celtis monoica, Hura Poliandra, Bumelia cartilaginea y ficus spp.

El palmar de Jalisco dominado por Orbignya cohume puede tener inclusiones de Enterolobium (51), sobre todo en las regiones - próximas a las zonas de transición con el bosque tropical subdeciduo.

Se ha dicho que Enterolobium cyclocarpum es una especie característica de los bosques tropicales subdeciduos, sin embargo, y de acuerdo con Rzedowski, (51) esta especie también suele - pertenecer al bosque tropical deciduo, ocupando entonces el estrato superior sobre todo en los lugares protegidos y cercanos a los cursos temporales de agua y generalmente acompañada por varias especies del género Ficus.

#### E) RELACIONES EDAFICAS.

La parota tiene su mejor desarrollo en las vegas de los suelos mas bien profundos, por lo que muchas veces la vegetación ha sufrido una pertinaz destrucción por la acción del hombre, pues ocupan u ocupaban la mayor parte de los terrenos profundos y fértiles para la agricultura tropical. Por esta razón - se entiende que hayan sido talados en grandes extensiones des

de tiempos muy antiguos, y que se encuentran reducidos hoy a retazos aislados. Sin embargo, y dada la gran facilidad de reproducción de la parota, lo agradable de su sombra y la circunstancia de que sus frutos son consumidos por el ganado, muchos árboles son respetados y se han ido difundiéndose de tal forma que muchos terrenos de cultivo y sobre todo de pastizal, tienen actualmente abundantes parotas, que dan una fisonomía muy característica al paisaje, especialmente en las grandes llanuras de la costa, como por ejemplo en el gran valle de To matlán.

Chavelas, (17) señala que en un experimento de plantación - Enterolobim cyclocarpum establecida en suelos mas o menos profundos presenta fuertes incrementos en altura y diámetro.

En condiciones de insuficiencia de drenaje, los Ficus son - - prácticamente los dueños del terreno, pero en los lugares de fácil desagüe Enterolobium siempre es frecuente (51).

Puig, (49) señala que la parota forma parte del grupo ecológico de "bordes de arrollo" en donde las condiciones de humedad en el suelo son las más importantes para su incorporación en estos bosques "de galería". Enterolobium, gusta de suelos profundos de los llamados Vertisoles, ricos en motmorillonita.

## F) RELACIONES CLIMATICAS.

De todos los factores, es el clima, el principal elemento que influye en la distribución de la vegetación. Enterolobium cyclocarpum no es la excepción y su distribución depende principalmente de este factor. Así, la parota, se desarrolla en la región de la costa en donde predomina la vegetación de tipo tropical en donde prevalece un clima cálido-húmedo A(w), (16).

V. CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS DE LA MADERA Y USOS DE  
Enterolobium cyclocarpum.

A) CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS.

La madera de parota presenta diferencias de color entre la albura y el duramen, siendo la albura de color amarillo pálido a blanquesino y el duramen café claro a rojizo oscuro.

No tiene olor ni sabor característicos.

El lustre es medio y la textura varía de media a gruesa. El grano es recto o ligeramente entrecruzado, (6;7;21;30) el ve-teado pronunciado. (14)

B) CARACTERISTICAS ANATOMICAS.

Según estudios realizados en el Instituto Nacional de Investiga-ciones Forestales, (14) anatómicamente la madera de parota presenta las siguientes características:

- 1.- FIBRAS. Las fibras son de longitud media y tienen un tama-ño promedio de 1394µm. El diámetro es considerado como me-dio y tiene un tamaño de 33.7µm.

- 2.- VASOS. La porosidad de la madera es difusa y en agrupaciones solitarias o múltiples radiales. El diámetro de estos poros es mediano y su longitud es corta. El número de vasos por  $\text{mm}^2$  es poco numeroso.
- 3.- PARENQUIMA. El tipo de parenquima que presenta la madera de la parota es el paratraqueal vasicéntrico.
- 4.- CONTENIDO CELULAR. Esta madera presenta la inclusión de gomas y en ocasiones presenta tilides. Los cristales son romboidales.

N O M I N A C I O N		
V	Longitud	3904 $\mu$ m
A	Diámetro	16.74 $\mu$ m
S	No. por $\text{mm}^2$	2.5
O		
F	Longitud	1394 $\mu$ m
I	Diámetro	33.74 $\mu$ m
B	Grosor	3
R		
A		
R	No. por $\text{mm}^2$	41.7
A	Celulas rayos	
Y	uniseriados	6.5
O	Series	21.2

Cuadro No.1. ANATOMIA DE Enterolobium cyclocarpum.

Tomado de Ceballos, (1981).

## C) CARACTERISTICAS FISICO-MECANICAS.

- 1.- Gravedad específica. La madera se considera como muy liviana (14;50) y su densidad (P.A./W) es el promedio de 0.36 gr/cm<sup>3</sup> al 12% de humedad (6;50) y 1.049 gr/cm<sup>3</sup> de peso de madera en verde.
- 2.- Resistencia al arrancamiento de tornillos. Según un estudio realizado por Vilela, (61) en 5 probetas de parota que tenían una densidad promedio de 0.45 gr/cm<sup>3</sup> Enterolobium cyclocarpum tuvo una resistencia al arrancamiento de 221 kgr.
- 3.- Contracciones. Las contracciones promedio, según las estimaciones de laboratorio (6,21,50) son las siguientes:

Para la madera a un 12% de humedad.

Tangencial	1.95%
Radial	0.70%
Relación T/R	2.78%

Para la madera "en verde"

Tangencial	5.90%
Radial	2.68%
Volumétrica total	6.86%



4.- Características mecánicas. Según los estudios realizados y basados en las normas de la American Society for Testing and Materials (ASTM), se han determinado las siguientes - propiedades mecánicas en la parota (6;21) para la madera en verde.

Relación peso-volumen: Peso anhidro y volumen verde 0.35.

Flexión estática.

Esfuerzo al momento de ruptura 372 kgr/cm<sup>2</sup>

Modulo de elasticidad 30.6 kgr/cm<sup>2</sup>

Compresión paralela, máxima resistencia 234 kgr/cm<sup>2</sup>

Dureza.

Superficies laterales 161 kgr

Superficies transversales 172 kgr

Tenacidad al impacto 1.12m-kgr/probeta

#### D) TRABAJABILIDAD DE LA MADERA.

1. Propiedades de aserrado y labrado.- La madera es fácil de aserrar y presenta aptitudes moderadas para el labrado, - las cuales pueden ser mejoradas con técnicas adecuadas (6). Al aserrar la madera, esta desprende un polvillo desagradable e irritante al olfato, por lo que es recomendable el uso de algún equipo de protección al estar trabajandola.
2. Características de trabajo. La madera es fácil de trabajar,

porque es medianamente dura, elástica y fuerte. Según Eche-  
 nique, (21) las características de trabajo de esta madera  
 cuando se utilizan máquinas de carpintería son:

Cepillado y moldeado regulares

Torneado y escopleado buenos.

Taladro excelente

Cuando el material contiene porciones de madera de "tensión"  
 las superficies resultantes están cubiertas de "peluza" y  
 fibras rasgadas se pegan con facilidad.

La chapa que se obtiene del plano radial por medio de gui-  
 llotina presenta una veta brillante y bella. Al secarse la  
 la chapa se agrieta muy fácilmente. Se consiguen mejores -  
 resultados cuando la trosa no se calienta y el corte se ha-  
 ce en frío.

#### E) SECADO Y PRESERVACION.

1. Secado.- Arrollo, (6), menciona que la madera es de secado  
 lento, en tablones de 5cm de espesor, 45cm de ancho y de -  
 4 a 5m de longitud y que alcanzó un 20% de humedad después  
 de 200 días a partir de un contenido de humedad inicial de  
 150% y recomienda el secado en estufa.

Montes (comunicación personal) afirma que la madera de parota puede secarse con ciertas facilidades, sin ofrecer grandes problemas en el secado.

2. Preservación.— La madera es fácil de tratar con preservativos, (6). En el tratamiento presión célula llena, la albura tuvo una penetración total uniforme y retención de  $450 \text{ kgr/m}^3$ . El duramen tuvo penetración total irregular y retención de  $150 \text{ kg/m}^3$ .

El tratamiento por inmersión en caliente la albura tuvo penetración total uniforme y retención de  $150 \text{ kgr/m}^3$ , el duramen penetración nula y retención de  $50 \text{ kgr/m}^3$ .

#### F) DURABILIDAD.

La madera en campo, ha resultado ser resistente al agua, al ataque de hongos y de insectos que se alimentan de madera (14;23).

En cultivos puros de hongos (6) fue moderadamente resistente a la pudrición marrón y susceptible a la pudrición blanca, y en contacto con el suelo, fue susceptible al ataque de hongos e insectos.

Las fallas en las estacas de madera de Enterolobium ocu---

rieron entre 3 y 4 años expuestas a condiciones naturales extremas en el cementerio de durabilidad.

La madera de parota arde con dificultad (39).

G) USOS.

1. Valor rústico y ornamental.- Los árboles de parota son muy decorativos por sus enormes copas y elegante follaje (42) y se utiliza para sombra en las zonas agrícolas y ganaderas sobre todo en donde se tiene ganado vacuno.
2. Maderable.- La madera de parota es empleada desde hace mucho tiempo, en la construcción de vigas y tablas en las áreas rurales en canoas y cayucos, carretas, ruedas y diversos utensilios domésticos así como en trabajos de carpintería y ebanistería, muebles y gabinetes siendo muy útil también para chapas y decoración interior y en la manufactura de artesanías. Los lambrines de parota han tenido una amplia aceptación y actualmente tienen mucha demanda por su gran belleza. (13;14;37;39;42;43)
3. Valor alimenticio.- Las semillas han sido consumidas por el hombre desde épocas antiguas, y en la actualidad en algunas regiones del país se siguen consumiendo.

El valor alimenticio de la parota se debe a su riqueza en proteínas, superando por este concepto a la mayoría de los productos análogos. Si se compara con otras la proporción de materias nutritivas se ve que es satisfactoria; la pequeña cantidad de grasa es una ventaja, porque facilita mucho su digestión en los climas calientes, haciéndola por lo tanto un magnífico alimento concentrado para las vacas lecheras y animales en crecimiento (57).

Martínez (39) presenta un análisis en las semillas mostrando los siguientes resultados. (Cuadro No. 2)

	SEMILLAS FRESCAS	SEMILLAS TOSTADAS
AGUA	15.20%	7.40%
PROTEINA	36.18	42.25
GRASA	3.20	5.20
CARBOHIDRATOS	13.02	29.35
FIBRA	29.90	12.30
CENIZAS	<u>2.50</u>	<u>3.50</u>
TOTAL	100.00%	100.00%
Valor calorimétrico	232.76 Calorías	431.55 cal.
Valor amiláceo	56.40 "	83.30 cal.

Haciendo una comparación entre las semillas de cacahuete, soya y parota observaremos:

SEMILLA	AGUA	PROTEINA	GRASA	CARBOHIDRATOS	FIBRA	CENIZAS	CALORIAS	EQUIVALENTE AMILACEO	RELACION NUTRITIVA
CACAHUATE	7.50	27.50	44.50	15.00	2.20	2.50	578.47	133.30	1:3.8
SOYA	8.11	36.77	16.43	29.21	4.85	4.63	271.40	84.84	1:1.80
PAROTA	15.00	36.18	3.20	13.02	2.50	2.50	341.55	83.30	1:0.97

La composición de aminoácidos de la almendra de la semilla de parota es comparable a la de algunas harinas como la de trigo y pescado. Espejel, (23) reporta que la harina de parota se ha incorporado a la del pan de levadura, a la de las tortillas y totopos y a las galletas, obteniéndose buenos resultados.

La parte del fruto más nutritiva es la almendra, como se ve en el siguiente análisis.

	SEMILLA	CASCARA	VAINA	TOTAL
PROTEINA	34.8	5.8	8.8	49.4
FIBRA CRUDA	1.7	23.2	13.7	38.6
CENIZAS	3.2	4.2	4.2	11.6
HUMEDAD	5.2	6.6	3.7	15.5

La almendra posee 17 aminoácidos, además de contener 0.25% de lecitina, 4.7% de goma, minerales y vitaminas y la vaina gusta al ganado por tener 6% de azúcares.

#### 4. Otros usos.

Las vainas frescas de esta especie poseen un líquido viscoso que es recomendable, (22) utilizarlo como un aglutinante para hacer aglomerados de carbón.

La pulpa de las vainas maduras contiene saponina y por esta razón es considerado como un sustituto regional para -

lavar ropa. (37)

Echenique, (21) menciona que la corteza de parota contiene una gran cantidad de taninos.

El profesor Maximino Martínez, (30) menciona que con la goma que exuda el tronco de este árbol se hacen algunos remedios caseros para aliviar la bronquitis y los resfriados.

## VI. RESULTADOS.

De los recorridos de campo realizados por los diferentes municipios de la zona cálido-húmeda de Jalisco, se reporta lo observado.

- 1.- Ayutla-Llano Grande-Tomatlán. Esta zona del Estado se recorrió en compañía de la brigada del Inventario Nacional Forestal en su recorrido de Inventario Forestal Continuo (I.F.C.). Las condiciones general sobre las que desarrolla Enterolobium cyclocarpum son las siguientes:

Conforme se comienza a bajar de la sierra de Mascota la zona transicional la constituye el bosque de Encinos - - (900 msnm) entonces los primeros ejemplares de Enterolobium cyclocarpum aparecen en las laderas y lugares más húmedos y protegidos como son las cañadas.

En las cercanías de un punto conocido como "San Diego" - las estimaciones sobre la vegetación fueron las siguientes: sobre fisiografía de lomerío, a 450 msnm bosquetes - de Quercus de poca altura (10m) son dominantes junto con Bursonima crassifolia, otras especies presentes son Pseudobombax ellipticum y Lysiloma sp. La mayoría del bosque en esta zona presenta evidencias de haber sido desmontado

y quemado para favorecer el desarrollo de los pastos. La magnitud del desmonte es preocupante y una situación similar pudo observarse en el tramo recorrido entre "Llano Grande" y "Los Lindos" en donde extensas zonas han sido recientemente quemadas. En este lugar se pudieron observar palmares formando bosquetes principalmente de Sabal pumus, algunas de las cuales se vieron infestadas por la planta estranguladora Ficus cotinifolia.

Otras especies frecuentes fueron:

<i>Ficus</i> spp.	<i>Hura polyandra</i>
<i>Castilla elástica</i>	<i>Spondias mombin</i>
<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Spondias purpurea</i>
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	<i>Bursera</i> spp.
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Acacia</i> spp.

En este tramo las parotas son muy abundantes, aunque la mayoría son árboles de diámetro entre los 30 y 40cm y pocos son los que alcanzan los 2 metros de diámetro. No se pudieron observar renuevos de esta especie, debido principalmente al pisoteo por el ganado y los incendios periódicos.

En el lugar conocido como "los lindos", y sobre un terreno poco accidentado se observó sobre suelos profundos una cubierta no muy perturbada en donde encontramos codominancia de Busera simaruba y Pileus mexicanus. Otras especies

del mismo estrato arboreo fueron:

*Pseudobombax ellipticum*  
*Enterolobium cyclocarpum*  
*Tabebuia rosea*  
*Spondias mombin*  
*Psidium sartorianum*  
*Acrocomia mexicana*

En "el Ocotillo" y en "la Lima" a 560 y 370msnm la vegetación está dominada por Quercus spp y Enterolobium cyclocarpum solo pudo observarse en los lugares mas húmedos y cercanos a los arroyos siendo árboles de gran porte, pero poco comunes. Otras especies observadas fueron:

<i>Ficus spp</i>	<i>Acrocomia mexicana</i>
<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>
<i>Lysiloma acapulvensis</i>	<i>Spondias purpurea</i>

Se puede observar la situación crítica de la zona, sujeta a incendios superficiales que terminan con los renuevos - por los desmontes con fines agrícolas y pastoreo en lugares totalmente inapropiados para ello por las grandes pendientes y la escasa profundidad del suelo.

- 2.- La Cuesta-Tomatlán. Este recorrido se realizó en Febrero de 1983. A partir del poblado llamado "la Cuesta", a 900msnm se realizó esta observación. Aquí existe una gran cantidad de plantíos de café (*Cofea arabiga*). Quercus spp

representa la transición entre el bosque templado-frío y la vegetación tropical.

Las condiciones en las que se encuentra el bosque tropical subdeciduo en esta zona son de una gran significancia por su eventual conservación, aquí Enterolobium cyclocarpum es muy abundante y resulta notable la ausencia aparente de Brosimum alicastrum y Hura polyandra. El bosque es imponente y en algunos lugares se llegan a crear condiciones de penumbra en el substrato inferior aún en pleno medio día. La altura de la masa alcanza los 25 y 30m y se desarrolla sobre suelos planos y profundos.

Conforme se avanza, se encuentran algunos lomeríos y entonces el bosque se hace menos imponente con bosquetes de Byrsonima y Quercus.

La vegetación sufre un cambio más notable cerca del poblado de "Puentecillas", en donde el bosque tropical subdeciduo cede su lugar al bosque tropical deciduo.

- 3.- Autlán-El Limón. Los valles de esta región son hoy día, eminentemente agrícolas y de la cubierta vegetal original ya poco queda. Su fisiografía es poco variable y la planicie está rodeada de cerranías de altura considerable, sobre todo en la región poniente por donde sobresalen las estribaciones de la sierra de Cacoma y Manantlán.

Los suelos son francos y profundos de buena calidad para la agricultura y la topografía plana o poco accidentada, lo que favorece el desarrollo de la agricultura de riego, por lo que prevalece sobre la llanura la influencia del hombre y solo en los márgenes del valle sobre los lome-  
ríos permanecen Ipomoea intrapilosa y Stenocereus como elementos más sobresalientes de la flora.

En estos lugares Enterolobium cyclocarpum se refugia en las vegas de los ríos y arroyos temporales y permanece como eminencia aislada en algunos predios agrícolas.

<i>Eucaliptus camandulensis</i>	<i>Acacia farnesiana</i>
<i>Bursera sp.</i>	<i>Acacia spp</i>
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	<i>Roseodendron</i>
<i>Pithecellobium dulce</i>	<i>donnell-smithi</i>
<i>Prosopis leavigata</i>	

De estos elementos es notable la presentación de Leguminosas Prosopis y Pithecellobium ocupando los lugares de suelos más profundos y no dedicados a labores agrícolas.

Este valle presenta una alteración total de la cubierta vegetal original debida al afactor humano.

- 4.- Puerto Vallarta. En la región de Puerto Vallarta la parota suele desarrollarse preferentemente en los lugares planos y donde los suelos son profundos, como en las cerca-

nias del poblado de "las Palmas" que viene a formar parte del Valle de Banderas, allí Enterolobium es mas o menos abundante y suele asociarse con Brosimum alicastrum.

Otras plantas presentes son:

*Acrocomia mexicana*  
*Roseodendron donnell-smithii*  
*Ficus spp.*  
*Orbignya cohune*  
*Hymenea courbaril*  
*Tabebuia rosea*  
*Bursera simaruba*  
*Andira inermis*  
*Acacia spp.*

El creciente desarrollo de esta zona ha traído consigo modificaciones en el uso del suelo y vegetación.

5.- Cabo Corrientes. Comenzando el recorrido en "el Tuito" y partiendo hacia el oeste, comenzamos a bajar desde los 900msnm encontrando un bosque de Quercus como transición al bosque tropical subdeciduo.

De las plantas mas comunes encontradas fueron Cecropia obtusifolia y Hura polyandra en asociación con Enterolobium cyclocarpum, esto sobre la cota de 500msnm. Otras plantas encontradas:

*Bursera simaruba*  
*Ipomoea intrapilosa*  
*Haematoxylon brasilette*  
*Brosimum alicastrum*  
*Ficus spp.*

Conforme se desciende y ya cercanos a "la laguna de agua dulce" el bosque se vuelve mas espeso y el estrato superior alcanza 20m de altura, entonces es muy común observar a la epífita Tillandsia recurvata crecer sobre los árboles de Ceiba pentandra.

De "Cruz de Loreto" a "Tomatlán" se presenta un extenso valle que hoy día está dedicado a la agricultura de riego y donde el bosque natural ya no existe.

En las cercanías de la presa "Cajón de Peñas", en el Municipio de Tomatlán, a unos 400msnm Enterolobium es abundante y se asocia con Tabebuia rosea y Roseodendron donnell-smithi.

- 6.- Cihuatlán-Casimiro Castillo, Notablemente Enterolobium cyclocarpum desarrolla también en lugares muy cercanos a la costa, como en Barra de Navidad en donde fue posible observarle en suelos arenosos y asociada con Orbigaya cohume y Caesalpinia pulcherrima y C. platyloba.

En la serranía de Melaque a la Huerta resulta muy común y

dominante Cordia eleagnoides, entonces Enterolobium ocupa los sitios mas protegidos como las avenidas de agua de temporal.

Sobre el valle de la Huerta-Purificación y sobre los sitios en donde no se desarrolla la agricultura Enterolobium, Humenea y Pithecellobium y Ficus son las especies más comunes.

- 7.- Pihuamo. En esta región prevalece una fisiografía de lomerío y los lugares planos están dedicados a la agricultura de temporal.

En este lugar son muy abundantes Tabebuia rosea, Enterolobium cyclocarpum y Pithecellobium dulce que forman la asociación principal. Muy cercanos a la cañada del río Tamazula, que sirve de límite con el Estado de Colima se observó:

*Pithecellobium dulce*  
*Ficus spp*  
*Bursera simariba*  
*Ceiba sp*  
*Salix bompladiana*  
*Hymenaea courbaril*

- 8.- Amatitán. En la "Barranca de Achío" y bajo las condiciones de un microclima se presentan relictos de un antiguo bos-

que tropical que hoy se ha visto modificaco por las accio-  
nes del hombre. Aquí también es posible observar a la pa-  
rota desarrollar junto con Ficus cotinifolia y Annona sp.  
siendo comunes también Pithecellobium y Bursera spp.

BIBLIOTECA CENTRAL



Fotografía No. 7. La parota puede desarrollarse desde el nivel del mar, como en el Municipio de Cihuatlán.



Fotografía No. 8. Esta especie prefiere los suelos profundos y planos.



Fotografía No. 9. En el Municipio de Tequila, Jal., a 1,300 MSNM.  
La parota desarrolla con facilidad.



Fotografía No. 10. En las cercanías de Amaticán, Enterolobium  
cyclocarpum forma parte de la vegetación  
nativa.



Fotografía No. 11. La parota desarrolla una gran copa en ausencia de competencia.



Fotografía No. 12. En las cercanías de Puerto Vallarta, Enterolobium suele mezclarse con el palmar de Orbignya común.



Fotografía No. 13. En muchos predios agrícolas de la costa de Jalisco permanece como eminencia aislada.



Fotografía No. 14. A la veta de los caminos rurales, la paroca es muy común, como en el Municipio de Tomatlán.



Fotografía No. 15. La parota es también empleada como un árbol de ornato y proporciona una buena sombra.



Fotografía No. 16. En el Municipio de la Huerta, la parota es un árbol común en los predios agrícolas.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### A) CONCLUSIONES.

- 1.- La parota (Enterolobium cyclocarpum) es un recurso natural que pudiera utilizarse de una manera más extensiva y para ello necesitamos tener un mejor conocimiento de sus características autoecológicas y tecnológicas.
- 2.- Es una especie que habita en los bosque de tipo tropical subdeciduo y desarrolla preferentemente en condiciones de clima Aw y más específicamente en las regiones de clima  $Aw_1(w)$  en donde se le observó con mayor abundancia.
- 3.- El rango altitudinal en el que óptimamente se desarrolla esta planta es entre los 300 y los 600msnm, aunque es posible encontrarle a nivel del mar como en Barra de Navidad y Puerto Vallarta o a altitudes de 1200msnm como en las cercanías de Tequila.
- 4.- Habita sobre suelos profundos sobre todo en regosoles y cambisoles.
- 5.- Enterolobium cyclocarpum muy rara vez llega a formar bosques puros y suele asociarse principalmente en las zonas cálido húmedas de Jalisco con Brosimum alicastrum, Hura polyandra, Tabebuia rosea y Ficus spp.

- 6.- Las semillas y los frutos de la parota son comestibles y poseén un alto valor nutritivo.
- 7.- Como este árbol fructifica de abril a mayo y en este tiempo los granos y los pastos son escasos, se le puede utilizar como una valiosa planta forrajera, pues su producto de frutos es considerable.
- 8.- Se utiliza como árbol de sombra, por su enorme copa sobre todo en las áreas en donde existe ganado vacuno y en los predios agrícolas para el descanso del hombre.
- 9.- La madera es muy atractiva y apreciada puesto que presenta veteado y buenas características de resistencia y trabajabilidad.
- 10.- En el mercado el precio de la madera es actualmente de \$90.00 por pie tabla en el mismo aserradero; pero se sabe que clandestinamente se puede comprar a \$40.00 pie tabla con lo que se está favoreciendo al contrabando de esta especie tan valiosa.

#### B) RECOMENDACIONES.

Resulta conveniente en base a lo expuesto, realizar una mayor y más amplia investigación sobre el potencial de Enterolobium

cyclocarpum.

De sus frutos y semillas como una fuente de proteína en la dieta animal y humana.

De las sustancias extraíbles de la corteza como una fuente en la producción de taninos para la industria de la curtición y de la goma que exuda el tronco como una alternativa en la obtención de productos medicinales.

Del líquido de las vainas para hacer aglomerados de carbón y la obtención de saponina, que es una base en la industria del jabón.

Desde el punto de vista de la tecnología de la madera es importante conocer más a fondo las características de durabilidad natural, secado, sus propiedades físicas y mecánicas para que de esta forma se tengan mejores posibilidades de incrementar sus usos y con ello ampliar los mercados para su comercialización.

Como las semillas tienen un alto poder germinativo es recomendable el establecimiento de viveros en las zonas cálido-húmedas a fin de tener una mayor propagación, pues dado que este árbol resulta de mucho aprecio por sus características propias de uso y debido a que constantemente se derriban las parotas resulta conveniente emprender programas de forestación y

reforestación con esta especie.

Conviene que las autoridades correspondientes efectuen una ma  
your vigilancia y controlen los frentes de corta a fin de evi  
tar la sobre explotación y el contrabando de esta madera.

## VIII BIBLIOGRAFIA

1. Allen, R. 1980. La estrategia mundial para la conserva---  
ción: En que consiste y que significa para los par  
ques. Parques 5(2): 1-5. U.S.A.
2. Anónimo. 1969. Propiedades físicas y mecánicas de 137 ma-  
deras de la guayana venezolana. Vol. 1. Laborato--  
rio Nacional de Productos Forestales. Mérida, Vene-  
zuela.
3. Anónimo. 1974. Propiedades y usos de 104 maderas de los  
altos llanos occidentales. Laboratorio Nacional de  
Productos Forestales. Mérida, Venezuela.
4. Aristeguieta, L. 1962. Arboles ornamentales de Caracas -  
Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. -  
Universidad Central de Venezuela, Caracas.
5. Arroyo, P.J. 1971. Clasificación de usos y esfuerzos de -  
trabajo para maderas venezolanas. Laboratorio Nac--  
cional de Productos Forestales; Mérida, Venezuela.
6. Arroyo, R.J. 1981. Propiedades tecnológicas y posibles -  
usos de 131 maderas venezolanas. Laboratorio Nacion  
al de Productos Forestales. Mérida, Venezuela.
7. Barajas, M.J.; R. Echenique y T. Carmona. 1979. La madera  
en la construcción: No. 3, Estructura e Identificaci  
ción. Instituto Nacional de Investigaciones sobre  
los Recursos Bióticos. Xalapa, Ver, México.
8. Barrera, A. 1981. La unidad de habitación tradicional cam-  
pesina y el manejo de los recursos bióticos en el  
área maya yucatanense. Biótica 5(3):115-128.

9. Bertoni V. y V. M. Juárez G. 1980. Comportamiento de nueve especies forestales tropicales plantadas en 1971 en el campo experimental forestal "El Tormento". *Ciencia Forestal* 5(25):3-40. México.
10. Caballero, D.M. 1978. Conferencia Internacional sobre Utilización de los bosques tropicales del mundo. *Ciencia Forestal* 3(13):30-47. México.
11. Calzada, I. y P.E. Valdivia. 1979. Introducción al estudio de la vegetación de dos zonas de la selva lacandona, Chis. *Biótica* 4(4):149-162. México.
12. Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura. 1982. Memoria Económica CNIDS 1981-1982. México.
13. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. A.C. 1982. CIQRO. Imágenes de la flora quintanarroense. CIQRO. Puerto Morelos, Quintana Roo. México.
14. Cevallos, F.S. y T. Carmona. 1981. Banco de Información de Estudios Tecnológicos de Maderas que vegetan en México. Catálogo 3 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. SARH. México.
15. Comisión Técnico Consultiva para la determinación de Coeficientes de Agostadero. 1975. La vegetación nativa del Municipio de Tomatlán, Jal. sus características fisiológicas y condiciones ecológicas en que se desarrolla. *Revista Forestal del Estado de Jalisco* 2(92-96) Guadalajara, Jal. México.
16. Comisión Técnico Consultiva para la determinación de Coeficientes de Agostadero. 1975. Plantas forrajeras nativas para la ganadería del Estado de Jalisco.

- Revista Forestal del Estado de Jalisco 9(98): 26-27.  
Guadalajara, Jal., México.
17. Chavelas P., J. 1980. Módulo de uso múltiple del suelo - en regiones tropicales. *Bosques y Fauna*, 3(1): 17-22. México.
  18. Chavelas P., J. G. Soria y C. Zamora. 1982. Estudio Ecológico Forestal de la colonia agrícola ganadera "El Progreso", Municipio de Matías Romero, Oaxaca. *Bol. Téc. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales*. No. 77. México.
  19. Chávez T., F. 1976. Estudio edafológico de la Costa de Jalisco y su relación con la vegetación. Tesis profesional, Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara, Jal. México.
  20. Di Castri, F. y J. Robertson. 1982. 1982. The Biosphere reserve concept: 10 years after. *Parks* 6(4): 1-6. U.S.A.
  21. Echenique M., R. 1970. Descripción, características y usos de 25 maderas tropicales mexicanas. Primera edición. Cámara Nacional de la Industria de la Construcción. México.
  22. Enciclopedia de México. 1978. Tercera edición. Impresora y Editora Mexicana. México.
  23. Espejel, I. y E. Martínez. 1979. El Guanacaste. *Comunicado No. 35 sobre recursos bióticos potenciales del país*. INIREB, Xalapa, Veracruz. México.
  24. Estrada F., E. 1975. Especies vegetales en peligro. *Boletín informativo del Instituto de Botánica*, 2(5): -

- 7-8. Universidad de Guadalajara. México.
25. FAO. 1968. El bosque, los alimentos y el hombre. Estudio básico No. 20. Roma.
26. FAO. 1980. Los recursos forestales tropicales. FAO. Roma.
27. García, E. 1973. Modificaciones al sistema de Koeppen. - Universidad Nacional Autónoma de México. México.
28. Gómez-Pompa, A. 1980. Ecología de la vegetación del Estado de Veracruz. Segunda impresión. Compañía Editorial Continental, S.A. México.
29. Guizar N., E.; F. Zavala y E. Estrada. 1981. Notas del curso botánica forestal. II Angiospermae. Departamento de Bosques. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
30. Guridí G., L.I. 1980. La madera en las artesanías del Estado de Michoacán. Bol. Div. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales No. 50. México.
31. Gutiérrez P.A. 1977. Texto Guía Forestal. Tercera edición. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. Departamento de Divulgación. México.
32. Herrera S., V.J. 1980. Comercialización de maderas tropicales preciosas y corrientes en la ciudad de México. Ciencia Forestal 5(28):47-52.
33. Hinojosa O., M. 1958. Los bosques de México, relato de un despilfarro y una injusticia. Instituto Mexicano de Investigaciones económicas. Editorial Cultura. - México.

34. Lagman I., K. 1964. A select guide to the literature on the flowering plants of Mexico. University of Pennsylvania Press. Philadelphia, U.S.A.
35. León, H. y H. Alain. 1951. Flora de Cuba. Vol. II, Dicotiledoneas. Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de la Salle. Núm. 10. Imp. P. Fernández y Cía. S. en C. La Habana, Cuba.
36. López M., R. 1980. Tipos de vegetación y su distribución en el Estado de Tabasco y Norte de Chiapas. Cuadernos Universitarios. Serie Agronomía No. 1. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
37. Martínez, M. 1936. Plantas útiles de México. Segunda edición. Ediciones Botas. México.
38. ----- 1959. Las plantas medicinales de México. - cuarta edición. Ediciones Botas. México.
39. ----- 1959. Plantas útiles de la flora mexicana. Ediciones Botas. México.
40. ----- 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Primera edición. Fondo de Cultura Económica. México.
41. Martínez C., G. 1972. Necesidad de Incorporar la totalidad de los recursos forestales a la economía de la nación. Bosques 9(3):16-19. México.
42. Miranda, F. 1942. La vegetación de Chiapas. Vol. I y II. Ediciones del Gobierno del Estado. Departamento de Prensa y Turismo. Tuxtla Gutierrez, Chis. México.

43. Montes, R., E. 1983. Comunicación Personal. Jefe del Departamento Física y Tecnología de la Madera del Instituto de Madera, Celulosa y Papel. Universidad de Guadalajara.
44. Myers. N. Las selvas tropicales: una reserva de tesoros bajo asedio. *Parques*, 4(4):4-6. U.S.A.
45. National Academy of Sciences. 1979. Tropical legumes resources for the future. N.A.S., Washington D.C., U.S.A.
46. Pennington T., D. y Sarukhan. 1968. Manual para la identificación en el campo de los principales árboles tropicales de México. INIF-FAO. México-Roma.
47. Pérez O., C.P. y T.F. Carmona. 1979. Influencia del Hilo en algunas características tecnológicas de la madera. *Bol. Tec. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales No. 60*. México.
48. Pérez J., L.A. 1982. Vegetación de la Costa de Jalisco. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
49. Puig, H. 1976. Vegetación de la Huasteca, Mexique. -- (A.E.F.M.) *Mission archeologique et ethnologique Francaise an Mexique*.
50. Robles G., F. 1978. Propiedades y usos de 14 especies de maderas tropicales de rápido crecimiento del campo experimental "El Tormento". *Ciencia Forestal* 3 (16):32-44. México.
51. Rzedowski, J. y R. Mc.Vaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contr. Univ. Mich. Herb.* 9. U.S.A.

52. Rzedowski, J. 1978, Vegetación de México. Primera edición.. Editorial Limusa. México.
53. Salgado P., F. 1975. El bosque y los Coamiles. Revista - Forestal del Estado de Jalisco. 10(96):13-17. Guadaluajara.
54. Sarukhan K., J. 1968. Análisis sinecológico de las selvas de Terminalia amazonia en la planicie costera - del Golfo de México. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo. México.
55. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Hacia la conciencia forestal. Departamento de Divulgación, SAG. México.
56. Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. Coordinación de los Servicios de Geografía e Informática. México.
57. Solorzano A., R. 1942. Frutos Silvestres Tropicales para alimentar ganado. Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo. México.
58. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. 1970. Inventario - Forestal del Estado de Jalisco. Publicación No. 13. Dirección General del Inventario Nacional Forestal. México.
59. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. 1970. Estudio de - la vegetacion forestal del Estado de Colima. Publicación No. 21 SFF. México.
60. Vázquez S., J. 1981. Clasificación de las masas forestales de Campeche. Bol. Téc. Inst. Nac. Invest. For. No. 10. México.

61. Vilela, E. 1969. Estudio Tecn-lógico de 144 maderas de -  
la Guayana Venezonala. Laboratorio Nacional de Pro-  
ductos Forestales. Mérida, Venezuela.
62. Wicke, A. 1972. Tableros de pajilla de madera y cemento.  
Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Méri-  
da, Venezuela.
63. Zinzumbo V., D y G.M.P. Colunga. 1982. Aspectos Etnobotá  
nicos entre los Huanes de San Mateo del Mar, Oaxaca  
México. Biótica 7(2):223-270. México.

## Apendice 1

## NOMBRES COMUNES DE LA PAROTA\*

Ahuacashle	(Ismo de Tehuantepec, Oax.)
Aguacaste	(Oax.)
Caro	(Comercio internacional)
Cascabel	(Tamp.)
Cascabel sonaja	(Tamp.)
Conocaste	(Guatemala)
Cuytátsuic	(Populaca, Ver.)
Caunacaztle	(Oax.)
Cuanacaztli	(Lengua azteca)
Cuaunacaztli	" "
Ear-tree	(Belice)
Earpod-tree	(Comercial internacional)
Guanacaste	(Usado en toda su área de distribución)
Guanacastle	" " " "
Genizero	(Comercio Internacional)
Huanacaxtle	(Sin.)
Hueinacaztle	" "
Huenacaxtle	" "
Jenizero	(Comercio Internacional)
Juana costa	" "
Juana costa mahogany	" "
Lash-matz-zi	(Chontal, Oax.)
Mata-cua-tze	(Chinanteco, Oax.)
Mo-cuadzi	" "
Mo-ñino	" "
Nacascuahuitl	(S.L.P.)
Nacaste	(Oax.)
Nacaste	(Toda su área de distribución)
Nacastillo	(Tehuantepec, Oax.)
Nacastle	" "
Nacaxtle	(Ver.)



BIBLIOTECA CENTRAL

## Apendice 1 (continuación)

Nacaztle (Oax.)  
 Necaste (Toda su área de distribución)  
 Orejón (S.L.P., Norte de Ver., Pue.)  
 Parota (Mich., Jal., Gro., Oax.)  
 Pich (Yuc.)  
 Piche (Tab.)  
 Picho (Norte de Chis., Tab.)  
 Pichwood (Comercio internacional)  
 Shma-dzi (Chontal, Oax.)  
 Tiyuhu (Huasteca, Sureste de S.L.P.)  
 Tiyohu (Huasteco, S.L.P.)  
 Tsac (Huanes, Oax.)  
 Tubroos (Belice)  
 Tutaján (Mixteca, Jicaltepec, Oax.)  
 Ya-chibe (Zapoteco, Oax.)  
 Yaje (Guatemala)

\* Tomado de varias fuentes.

## Apendice 2

## NOMBRES COMUNES DE LAS ESPECIES CITADAS EN ESTE TRABAJO.

<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
<i>A. spp.</i>	Huizaches
<i>Acrocomia mexicana</i>	Coyul
<i>Amphipterygium spp.</i>	Cuachalalate
<i>Andira inermis</i>	Catispa
<i>Annona sp.</i>	Anona
<i>Arbutus glandulosa</i>	Madroño
<i>Avicenia nitida</i>	Mangle negro
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón
<i>Bumelia cartilaginea</i>	Zapotillo
<i>Bundia persima</i>	Capulín de chonco
<i>Bursera simaruba</i>	Copal jiote, cuajjote
<i>B. arborea</i>	Copales
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Flor de camarón
<i>Castilla elástica</i>	Hule
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Ceiba
<i>C. pentandra</i>	Pochote
<i>Cercidium praecox</i>	Palo verde
<i>Celtis monoica</i>	Palo santo
<i>Clethra sp.</i>	Jaboncillo
<i>Cocos nucifera</i>	Coco de agua
<i>Coffea arabica</i>	Café
<i>Conocarpus erecta</i>	Botoncillo
<i>Cordia eleagnoides</i>	Barcino
<i>Dendropanax arboreum</i>	Copal chino
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota
<i>Eucaliptus camandulensis</i>	Eucalipto
<i>Ficus cotinifolia</i>	Mata palo
<i>F. spp.</i>	Amates

<i>Guasuma ulmifolia</i>	Guacima
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Brasil
<i>Hura polyandra</i>	Habillo
<i>Hymenaea courbaril</i>	Guapinol
<i>Ipomoea intrapilosa</i>	Palo bobo
<i>Jatropha cordata</i>	Copalillo
<i>Lonchocarpus</i> spp.	Palo de aro
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepeguaje
<i>L. divaricata</i>	Tepeguaje
<i>Nectandra</i> spp.	Llora sangre
<i>Orbignya cohume</i>	Coquito de aceite
<i>Pileus mexicanus</i>	Bonete
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Pochote
<i>Pseudosmodigium perniciosum</i>	Hincha huevos
<i>Psidium sartorianum</i>	Arrayán
<i>Quercus</i> spp.	Encinos, Robles
<i>Q. aristata</i>	Encino
<i>Q. crassifolia</i>	Roble
<i>Q. laurina</i>	Encino
<i>Q. macrophylla</i>	Roble
<i>Q. planiculata</i>	Encino
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo
<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	Primavera
<i>Sabal rosei</i>	Palmito
<i>Salix chilensis</i>	Sauce
<i>Spondis mombin</i>	Jobo
<i>S. purpurea</i>	Ciruelo
<i>Stemocereus</i> spp.	Pitallos
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa morada, Palo blanco.

Apéndice 3

EQUIVALENCIAS APROXIMADAS ENTRE LOS TIPOS DE VEGETACION DISTINGUIDOS EN ESTA TESIS Y LOS QUE DEFINEN ALGUNOS OTROS AUTORES.  
Basado en Rzedowski, (1978).

CATEGORIA EMPLEADA EN ESTA TESIS	RUEBEL (1930) EN EL MUNDO	LEOPOL (1950) MEXICO	MIRANDA (1951) CHIAPAS	BEARD (1955) AMERICA TROPICAL
Bosque Tropical Subdeciduo	Hiemisilvae (en parte)	Tropical deciduos Forest (en parte)	Selva alta subdecidua	Semi-evergreen seasonal forest
Bosque Tropical Deciduo	Hiemisilvae (en parte)	Tropical deciduos Forest (en parte) Arid tropical Scrub (parte)	Selva baja decidua	
Bosque Espinoso	Hiemisilvae (en parte)	Thorn forest, Mesquite grass land (parte)		Thorn woodland
Encinar	Durisolvae Laurisolvae Hiemisilvae (en parte)	Pine-oak Forest (en parte)	Bosque de hojas planas y duras	High mountain Forest (en parte)
Manglar	Emersilherbosa Subemerbosa Pluviifrutice ta.		Manglares	Swamp vegetation (en parte)
Palmar		Palmar	Palmar	

Apéndice 3 (continuación)

EQUIVALENCIAS APROXIMADAS ENTRE LOS TIPOS DE VEGETACION DISTINGUIDOS EN ESTA TESIS Y LOS QUE DEFINEN ALGUNOS OTROS AUTORES.  
Basado en Rzedowski, (1978).

MIRANDA Y HERNANDEZ X. (1963) MEXICO	RZEDOWSKI (1966) SAN LUIS POTOSI	LAUER (1968) AMERICA CENTRAL	FLORES ET AL (1971) MEXICO	RZEDOWSKI (1978) MEXICO
Selva alta o Mediana subcaducifolia		Bosque deciduo semihúmedo	Selva mediana subcaducifolia, selva mediana subperennifolia (parte)	Bosque tropical subcaducifolio.
Selva baja caducifolia	Bosque tropical deciduo	Bosque deciduo semiárido	Selva baja caducifolia (parte)	Bosque tropical caducifolio
Bosque semiárido espinoso	Bosque espinoso mezquital extra-desértico	Bosque semiárido espinoso	Selva baja caducifolia (en parte) Selva baja subperenifolia, Mezquital (en parte)	Bosque espinoso
Encinares	Encinar y pinar (en parte)	Bosque semihúmedo de montaña, Bosque, mixto semihúmedo de montaña	Bosque de encino	Bosque de <u>Quercus</u>
Manglar		Manglar	Manglar	Vegetación acuática y subacuática
Palmar			Palmar	Palmares

## RESUMEN

La parota Enterolobium cyclocarpum (Jack) Griseb, es un árbol que crece en las zonas cálido-húmedas en el bosque tropical - subdeciduo. Esta especie ofrece un amplio potencial, que aún no ha sido debidamente aprovechado, principalmente por el desconocimiento de sus características.

En este trabajo se dan datos de su distribución, especialmente para el Estado de Jalisco, sus datos autoecológicos y taxonómicos y los usos más comunes de esta planta.

## ABSTRACT

Parota Enterolobium cyclocarpum (Jack) Griseb, is a tree that grows at warm-wet climate zones in subdeciduous-tropical forest. This tree present a vast potential that has not even been used right, mainly because of the ignorance of its characteristics.

In this work are given some dates about its localization, especially in the state of Jalisco. Its autoecological and taxonomic dates and commoner uses of this tree are mentioned.