

EL PALMAR DE *ORBIGNYA GUACUYULE* AL SUR DE NAYARIT, MÉXICO

J. Daniel Tejero-Díez, J. Canek Ledesma-Corral
y Alin N. Torres-Díaz

Univ. Nal. Auton. Méx. Facultad de Estudios Superiores Iztacala
Av. Los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 54090, México, México, AP 314
Correo electrónico: tejero@servidor.unam.mx

RESUMEN

El área de estudio es una microbahía de 145 ha ubicada en la zona costera al sur del estado de Nayarit, entre los poblados de San Francisco y Lo de Marcos, dentro del municipio de Bahía Banderas. Presenta palmar de *Orbignya guacuyule*, el cual se caracterizó para este estudio mediante un muestreo florístico y ecológico. Se obtuvo un listado de 171 especies agrupadas en 57 familias, de las cuales, las leguminosas (Fabaceae) son dominantes. Cerca del 70% de las especies pueden considerarse afines al disturbio y la riqueza florística potencial es de 40 spp./ha. El palmar tiene dos asociaciones: una con elementos de bosque tropical subcaducifolio (como *Bursera ovatifolia*, *Brosimum alicastrum* y *Ficus* spp.) y la segunda con elementos de bosque tropical caducifolio (como *Carica mexicana*, *Lysiloma acapulcensis* y *Tabebuia rosea*). Los datos recopilados indican que el palmar se mantiene en parte por una dinámica de disturbio, la cual está ligada principalmente a los fuertes vientos que azotan cada determinado tiempo las costas nayaritas.

Palabras clave: palmar, *Orbignya guacuyule*, flora, vegetación, Nayarit, México.

ABSTRACT

The study area is a microbay of 145 ha located in the coastal zone of southern Nayarit, Mexico, between the towns San Francisco and Lo de Marcos, in Bahía Banderas Municipality. It supports palm vegetation (*Orbignya guacuyule*), which was characterized for this study using floristic and ecological sampling. We obtained a list of 171 species grouped into 57 families, of which legumes (Fabaceae) are dominant. The floristic richness potential is 40 spp./ha. The presence of about 70% of the species can be considered related to natural disturbance. Two associations are recognized: one with elements of tropical subdeciduous forest (*Bursera ovatifolia*, *Brosimum alicastrum* and *Ficus* spp.) and the other with elements of tropical deciduous forest (*Carica mexicana*, *Lysiloma acapulcensis* and *Tabebuia rosea*). The data indicate that this palm vegetation is maintained in part by a disturbance dynamic, which is linked mainly to the strong winds that hit the Nayaritan coasts.

Key words: palm, *Orbignya guacuyule*, checklist, vegetation, Nayarit, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El palmar de *Orbignya guacuyule* cubría la mayor parte de la costa de Colima, en el área de Punta Tehuالمixtle y alrededores de Puerto Vallarta, Jalisco, así como la zona entre San Blas y Chacala, Nayarit (Pennigton y Sarukhán, 1998 y McVaugh, 1993). Actualmente, su distribución geográfica es discontinua, pues se le localiza casi siempre a lo largo de las bahías y ensenadas montañosas, en forma de manchones no mayores de 10 km de largo, que rara vez pasan de los 5 km de ancho (Rzedowski y McVaugh, 1966). Esta comunidad vegetal tal vez fue favorecida en la primera mitad del siglo pasado, pues *Orbignya guacuyule* fue una especie de interés económico ya que sus frutos se colectaron en grandes cantidades debido a que su semilla, además de ser comestible se aprovechó como materia prima en la industria de las grasas. Como su rendimiento es inferior al de la palma cocotera (*Cocos nucifera*) y puesto que los requerimientos ecológicos de ambas especies son más o menos similares, muchos de los bosques de *Orbignya guacuyule* fueron pronto sustituidos por cocoteros (Rzedowski y McVaugh, 1966 y McVaugh, 1993). Lo anterior, aunado a la creciente demanda de los terrenos costeros para el desarrollo turístico en la región, está ocasionando que esta comunidad se modifique y/o desaparezca con gran rapidez, aun cuando la palma sea una especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2001 y tenga una utilidad turístico-paisajística y como material arquitectónico.

En la región centro occidental de México, en la que está incluido el estado de Nayarit, se han realizado numerosos trabajos botánicos en los últimos tiempos. De hecho, se podría indicar que cerca del 65% de la

flora de Nayarit se encuentra descrita en el tratado de la "Flora de Nueva Galicia" (McVaugh, 1983, 1984, 1985, 1987, 1989, 1993, 2001). Sin embargo, los estudios de flora y vegetación locales son escasos; Téllez Valdés (1995) destacó los principales elementos de la flora y composición de los distintos tipos de vegetación del estado de Nayarit y Téllez Valdés *et al.* (1995) llevaron a cabo un estudio florístico en la Reserva Ecológica Sierra de San Juan en Nayarit. Anónimo (s/f), en el trabajo para evaluar y proponer a la sierra Vallejo como Área Natural Protegida, incluye un listado florístico y una breve descripción de la vegetación. Cabe señalar que a excepción del trabajo de Rzedowski y McVaugh (1966), que muestra un listado florístico básico y, Pennigton y Sarukhán (1998) que presentan una escueta descripción de la comunidad, no existen estudios de vegetación y flora del palmar de *Orbignya guacuyule*. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es el de estudiar aspectos florísticos y ecológicos en esta comunidad vegetal, singular por su fisonomía, comportamiento ecológico y florístico y de interés conservacionista.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación. El área de la cuenca montañosa de Punta Monterrey resultó ser el único paraje al sur de Nayarit donde el palmar de *Orbignya guacuyule* aún guarda propiedades sincológicas interesantes para su estudio. Esta cuenca hidrológica costera, se encuentra entre el poblado de San Francisco y Lo de Marcos, municipio Bahía Banderas, Nayarit, México (puntos extremos: a) 20° 55' 56.45"-105° 23' 47.77" b) 20° 55' 22.57"-105° 23' 32.69" c) 20° 56' 36.56"-105° 22' 59.73" d) 20° 56' 25.80"-105°

22' 28.10"). Es un terreno de 145 ha cuya elevación varía de 0 a 140 m.s.n.m. y que a su vez consta de dos subcuencas debido a la presencia de una costilla de material basáltico transversal a la línea de costa. Las dos microcuencas presentan cauces hidricos intermitentes que desembocan al mar en dos playas o bahías: norte y sur o Monterrey y Los Muertos respectivamente (Fig. 6).

Se accede al predio circulando por la carretera federal núm. 200 que va de Tepic a Puerto Vallarta; entre los poblados de Lo de

Marcos y San Francisco existe un caserío denominado Las Lomas (km 113-114), del cual parte al W una brecha que baja a la zona de playas a escasos 5 km (Fig. 1).

Clima. De acuerdo a la carta climática de la República Mexicana (García *et al.*, 1987) el área de Bahía Banderas presenta un clima muy cálido debido a que la temperatura de todos los meses del año es superior a los 22 °C, la temporada más cálida va de junio a septiembre (28°C) y la más fría es en enero y febrero (22.5 °C). Por el régimen

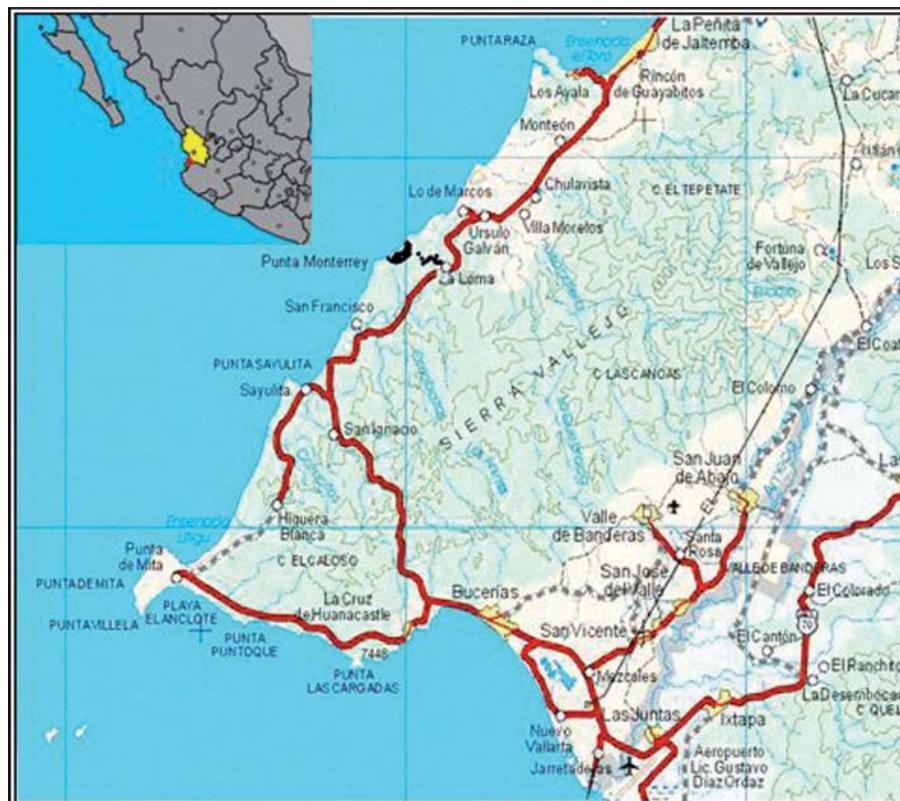


Fig. 1. Ubicación de la parcela La Loma (media luna negra) (Modificado de [www.mapas-de-mexico.com/nayarit-state-mexico/...](http://www.mapas-de-mexico.com/nayarit-state-mexico/)).

de lluvias es el tipo subhúmedo, de medianamente subhúmedo al más húmedo de los subhúmedos, con 1 575 mm de lluvia acumulada anual, que precipita principalmente en verano (y parte de otoño) y un pequeño porcentaje en invierno (-5%); la temporada de sequía prácticamente es de siete meses, entre noviembre y mayo. La fórmula climática es: Aw2(w)(i') (García, 2004) (Fig 2).

Evidentemente, la elevada temperatura de la zona está dada por la posición latitudinal tropical y la altitud cercana al nivel del mar. El régimen de humedad, de tipo monzónico (sequía invernal y lluvias de verano), está dado por efecto de continentalidad.

De especial importancia para este estudio es el fenómeno del choque de masas de aire frío polar y cálido-húmedo de la zona intertropical de convergencia hacia otoño, que provoca los llamados ciclones. Los ciclones del Pacífico suelen correr paralelos a la costa, aunque algunos, con una frecuencia de 4 ó 5 años, penetran al continente entre Michoacán y Nayarit (García, 1980); estos vientos huracanados son la principal causa en la localidad de estudio de provocar la caída de palmas viejas y árboles altos.

Fisiografía. Gutiérrez Vázquez (1959) fue uno de los primeros en distinguir las provincias fisiográficas para la región de

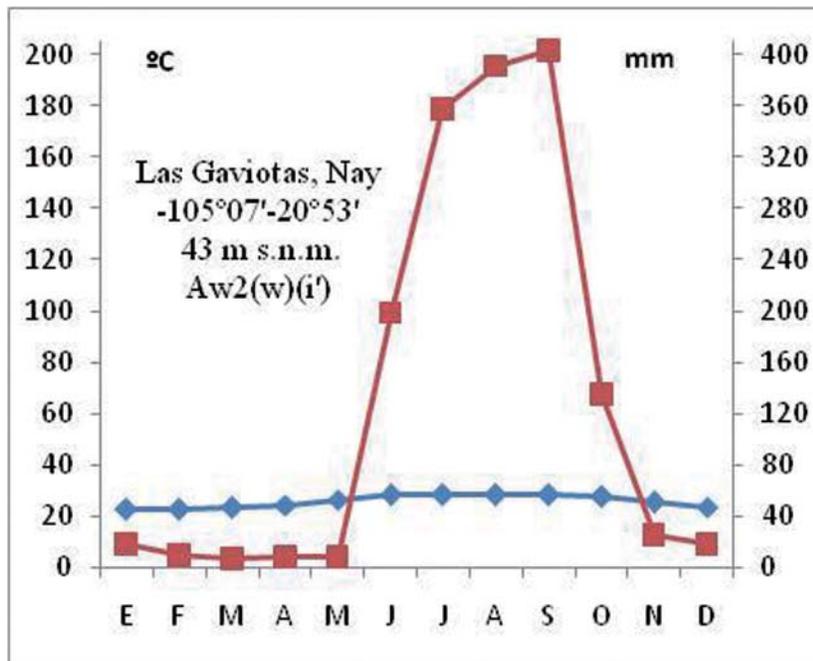


Fig. 2. Diagrama ombrotérmico tipo Gausson de la estación Las Gaviotas (datos tomados de García, 2004).

Jalisco y porción limítrofe; de las cuatro provincias que distinguió (región de los Cañones, región de los Altos, región de las Cuencas Centrales y región Montañosa y Declives del Pacífico), el área de estudio se encuentra en la cuarta. Esta región es la más heterogénea, ya que confluyen la Sierra Madre Occidental, el Eje Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur e incluye, en la porción sur, parte de la cuenca del Balsas y en la porción norte planicies costeras del litoral del Pacífico. Como el nombre lo indica, la región es predominantemente montañosa en su relieve y, los valles son en general de extensión poco significativa. Las sierras se inician tierra adentro con las elevaciones más prominentes como el Nevado de Colima (4 330 m.s.n.m.) y el cerro Tancítaro (3 690 m.s.n.m.) y terminan sobre la costa entre las áreas de Punta de Mita y Los Ayala con alturas que oscilan entre los 100 y 200 m.s.n.m., lugares donde la porción costera es nula o sumamente estrecha.

Litología superficial. Según Gómez-Tuena *et al.* (2005), entre las áreas de Punta de Mita y Los Ayala afloran tres tipos de roca principalmente: *a*) rocas ígneas basálticas del Plio-Pleistoceno, que ocupan la mayor extensión. Pertenecen a la provincia fisiográfica de La Faja Volcánica Transmexicana, sección occidental; algunos de estos afloramientos se disponen transversales a la línea de costa y son los que dividen el área de estudio en dos subbahías; *b*) de menor extensión, se encuentran lomas a nivel de la playa con rocas ígneas del Cretácico-Paleoceno, tanto intrusivas como extrusivas; estas rocas se formaron durante la orogénesis Laramídica, en la cual las tierras del centro-occidente de México emergieron del mar; *c*) un conjunto de rocas sedimentarias cuaternarias, producto de la

erosión y acarreo, tanto marina como pluvial y eólica, consistentes en clastos de bola (conglomerado) y arenas, se encuentran en la zona de playas y en la parte baja de las cuencas hídricas.

Suelo. Con base en lo anterior, los suelos en el área de trabajo son principalmente de dos tipos: *a*) lépticos en toda la zona alta de las lomas y cantiles y *b*) regosoles en la zona de playa y cuencas bajas de las avenidas. La distribución de los suelos en el predio de estudio influye en la distribución de las asociaciones de palmar: los primeros mantienen al bosque tropical caducifolio y combinaciones de palmas con elementos de este bosque y los segundos soportan al palmar con elementos de bosque tropical subcaducifolio. Las mezclas de ambos tipos de rocas existentes en las lomas cercanas a la playa se caracterizan por presentar mosaicos mixtos de la vegetación.

Hidrología. El área que nos ocupa es una microcuenca que recoge el agua de lluvias, la que es canalizada al mar por medio de cuatro avenidas, dos de las cuales llevan agua durante tres cuartas partes del año, aproximadamente como resultado del agua infiltrada. El agua pluvial infiltrada forma algunos reservorios freáticos en las partes bajas cercanas a la playa.

A escala menor, la parte externa del ejido Sayulita está inmerso en la cuenca del río Ameca, el cual nace a partir de las estribaciones sureñas de la sierra Vallejo. Este río desemboca cerca del poblado llamado Nuevo Vallarta, entre Jalisco y Nayarit. La región hidrológica general está limitada al sur por la cuenca del río Balsas y al norte por la cuenca del río Lerma (subsección Chapala-Santiago).

Vegetación. Los mapas de vegetación potencial de México (Rzedowski, 1978) y Atlas Nacional de México (UNAM, 1992) indican que el área de estudio está cubierta por bosque tropical subcaducifolio (= bosque tropical subdeciduo o selva mediana subcaducifolia). Esta comunidad vegetal se distribuye naturalmente en la vertiente del sur del Pacífico en México y Centroamérica y, por tanto, en el área del sur de Nayarit (sierra Vallejo). En una escala 1: 1000 000, la cartografía del INEGI (1997) indica que, entre el poblado de San Francisco y Los Ayala, existe bosque tropical subcaducifolio secundario [nota de los autores: en realidad, es el área de distribución del palmar de *Orbignya guacuyule*] (Fig. 3).

De acuerdo a Rzedowski (1978) estas comunidades de vegetación son muy difíciles de interpretar y cartografiar, debido a que con frecuencia forman mosaicos complejos entre el bosque tropical subcaducifolio y el bosque tropical caducifolio. Tales mosaicos son particularmente frecuentes en sitios de terreno quebrado donde diferencias de exposición o de localización topográfica determinan la presencia de uno o de otro tipo de vegetación.

El palmar de *Orbignya guacuyule*, según Rzedowski y McVaugh (1966) es resultado de los cambios edáficos en la zona costera que permite que la palma domine el estrato inferior y medio del bosque tropical subcaducifolio, mientras que en sitios rocosos y expuestos, dicha comunidad es sustituida por el bosque tropical caducifolio. Para los anteriores autores, el palmar de *Orbignya guacuyule* en el sur de Nayarit es una comunidad natural edáfica ya que se presenta generalmente sobre suelos arenosos o de conglomerados profundos y bien drenados

en los lugares próximos al litoral, en los cuales aparentemente el agua del manto freático está al alcance de las raíces de las palmeras.

MATERIAL Y MÉTODOS

Una vez que se llevó a cabo la recopilación de estudios geográficos, biológicos y de cartografía, tanto de la Sierra Vallejo como de la provincia fisiográfica-florística de la costa central del Pacífico, así como de visitar prospectivamente la región costera del sur de Nayarit, se escogió una bahía montañosa con comunidad de palmar carente de fuertes presiones antrópicas.

La comunidad de palmar ocupa en la bahía Punta Monterrey prácticamente el 90% del área y está acompañada por otras comunidades antrópicas o naturales, que se encuentran en microambientes particulares muy reducidos. Sin embargo, dado que existe un intercambio de especies entre las microcomunidades y el palmar, el muestreo florístico abarcó toda la cuenca; mientras que el muestreo ecológico se llevó a cabo solamente en la comunidad de palmar, por lo que, con la finalidad de integrar todo el conocimiento del sistema, las microcomunidades se describen superficialmente.

Se realizaron dos visitas de campo en 2007; una en la temporada de prelluvias y la otra en poslluvias. Se colectaron, con los métodos propuestos por Lot y Chiang (1986), cerca de 140 ejemplares botánicos en toda la localidad y se llevaron a cabo muestreos ecológicos en la vegetación de palmar. Con el manual de Pennington y Sarukhán (1998) se determinaron en campo una buena cantidad de árboles. Los ejemplares, una vez determinados y comparados en herbarios

para comprobar la veracidad del nombre asignado, se etiquetaron para depositarse como material de referencia en el herbario de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (IZTA) y una copia en el Herbario Nacional de México (MEXU), ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Muestreo florístico. La base de datos de la flora de la localidad (véase apéndice) se integró con información proveniente de literatura citada a lo largo del texto y con los siguientes datos de campo:

A) Forma biológica (F. B.). A cada especie se le asignó la forma de vida de Raunkiaer (modificado por Müller-Dombois, & Ellenberg (1974) bajo las siguientes definiciones:

- terófitos (T): hierbas de ciclo anual
- geófitos (G): hierbas perennes con el meristemo de renovación subterráneo
- hemicriptófitos (H): hierbas perennes con el meristemo de renovación superficial
- caméfitos (C): arbustos o hierbas subarborescentes menores de 50 cm
- arbustos (At): leñosas con ramas múltiples desde la base (Fanerófitos cespitosos)
- árboles (Al): leñosas con un tronco básico (Fanerófitos escaposos)
- fanerófitos facultativos (Al/At): leñosas con carácter dual, definición incierta entre árbol y arbusto
- epífitos (E): hierbas o arbustos autótrofos cuyo ciclo de vida ocurre encima de otra planta.
- hemiepífitas (HE): plantas que germinan sobre otras plantas y posteriormente radican en el suelo o viceversa (Pseudolianas).
- lianas (L): leñosas sin autonomía de sostén; generalmente trepadoras

Se acompaña de la subforma biológica en caso de que sea relevante: vo = voluble; ras = rastrera; tr = trepadora.

B) Ambientes. Hábitats definidos con base en la agrupación vegetal y la geoforma:

- 1 = Vegetación antrópica; cultivada y malezas.
- 2 = Palmar (bosque) de *Orbignya guacuyule*.
- 3 = vegetación de cantiles, peñones y playa.

C) Abundancia relativa de la flora en los ambientes. Se estimó utilizando la escala de cobertura-abundancia de Braun-Blanquet modificada (Mateucci y Colma, 1982) que contiene las siguientes clases:

- r = casi ausente: con uno o pocos individuos
 + = esporádico, con menos de 5% de cobertura
- 1 = escasa o regular pero con coberturas menores a 5%
 - 2 = abundante o no tanto y con coberturas de 5 a 10%
 - 3 = abundante pero con coberturas de 10 a 25%
 - 4 = muy abundante, con coberturas de 25 a 50%, independiente del número de individuos
 - 5 = codominante: que presenta coberturas de 50 a 75% y elevado número de individuos
 - 6 = dominante, con coberturas mayores a 75%

D) Comportamiento (Com) de las especies (con base en la literatura utilizada para la determinación y observaciones en campo).

a) Plantas del ambiente natural (nat), (s = especies del bosque tropical caducifolio o

subcaducifolio que se ven favorecidas en la vegetación secundaria).

b) Plantas antrópicas (an): 1= malezas arvenses o ruderales; 2 = introducidas o plantas exóticas naturalizadas (que crecen en el ambiente natural); 3 = cultivadas; plantas de ornato o de interés económico.

Nota: (*) = especies consideradas en el catálogo de malezas de México (Villaseñor y Espinosa, 1998).

Muestreo ecológico. Con el objetivo de obtener los valores que definen a la comunidad de palmar, se diseñó un muestreo de tipo preferencial estratificado (Matteucci y Colma, 1982). Las unidades de muestreo se colocaron en los sitios más representativos del palmar por la homogeneidad estructural, considerando que, además, estuviesen alejados de lugares abiertos como caminos o cultivos. Con las unidades de muestreo, se intentó formar una línea entre la base de los cantiles o playa y la parte más alta de la microcuenca. La unidad de muestreo fue de tipo finito y se calculó mediante la técnica de área mínima (Hopkins, 1955); esta unidad consistió en un cuadro de 400 m². El esfuerzo de muestreo se calculó por medio de las curvas de acumulación de especies-área (Colwell y Coddington, 1994); en total se muestrearon 3 200 m².

A partir de este muestreo ecológico se obtuvieron las variables básicas de las especies perennes para cada estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceas perennes) del palmar (Matteucci y Colma, 1982): *a*) Frecuencia (las plantas epifitas y lianas se consideraron exclusivamente con esta variable). *b*) Densidad (no se consideraron las especies que presentan multiplicación vegetativa). *c*) Cobertura (esta variable no se consideró para el arbolado debido a que buena parte

de éstos es de tipo caducifolio). *d*) Perímetro a la altura del pecho (PAP) aplicado a los árboles con diámetro mayor a 10 cm y, en las palmas, con tronco de al menos 1.3 m de altura.

Con las anteriores variables, se obtuvieron los siguientes índices para tratar de caracterizar a la comunidad de palmar:

A) Valor de importancia de Cottam (1949): se obtuvo para cada estrato de la vegetación con la suma de los valores promedio (a partir del conjunto de las unidades de muestreo) relativizados del perímetro del fuste, la densidad y la frecuencia.

B) Complemento de Simpson (1949), con el cual se estimó la diversidad del sistema. Se obtuvo mediante la proporción de individuos de cada especie en el censo $(ni/N)^2$, donde ni es el número de individuos de cada especie y N el total de individuos de la comunidad.

El tamaño de la comunidad del palmar y la distribución de las asociaciones, así como las comunidades de vegetación acompañantes en la cuenca estudiada, se esquematizaron sobre una fotografía satelital obtenida de Google Earth de la zona de trabajo, después de haberlas definido de acuerdo con el criterio de homogeneidad de Curtis y McIntosh (1950) y por la(s) especie(s) arbóreas dominantes (Matteucci y Colma, 1982).

Finalmente, se llevó a cabo un diagrama de perfil sobre una línea de campo de 50 m, con el objetivo de esquematizar la estructura básica de la comunidad de palmar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Florística

1.1. Flora. Se obtuvo un listado de 171 especies de plantas vasculares provenientes de la localidad estudiada; nueve de las cuales son cultivadas. Estas especies se agrupan en 57 familias; 55 de Magnoliophyta (169 especies) y dos de Polypodiophyta (dos especies) (véase apéndice).

Las familias mejor representadas por su número de especies (seis o más) son: Fabaceae (26 spp., 15.20 %), Poaceae (12 spp., 7.02 %), Moraceae y Asteraceae (10 spp., 5.85 %), Euphorbiaceae (ocho spp., 4.68 %), Bignoniaceae, Rubiaceae y Sterculiaceae (seis spp., 3.51 %). Estas ocho familias abarcan el 49.12% de la flora local.

El orden en que se presentan es muy desigual al normal mexicano, de acuerdo a Rzedowski (1991) (Fig. 4a). La dominancia de las leguminosas en el área de estudio se debe principalmente a que las especies de esta familia se ven favorecidas por el clima cálido subhúmedo. En esta zona ecológica sobresalen también Compositae (= Asteraceae) y Gramineae (= Poaceae) más bien como elementos de vegetación secundaria. Por otra parte, se esperaría que familias como Rubiaceae y probablemente Euphorbiaceae y Acanthaceae, estuvieran mejor representadas, ya que son comunes en otras zonas cálido-subhúmedas de la cuenca del Pacífico (véase Lott, 1985); sin embargo, probablemente la singular dinámica del palmar, donde la formación de claros o huecos del dosel (*gaps* en inglés) por caída de árboles y la competencia por espacios favorece, por un lado, a Moraceae, principalmente a las especies llamadas “mata palmas” y, por

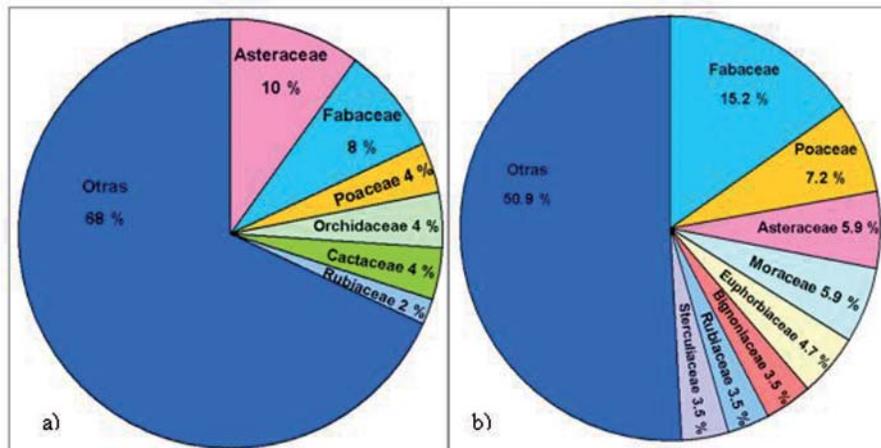


Fig. 4 a-b. Comparación entre la importancia representativa de las familias a nivel nacional (a) y la del Palmar de *Orbignya guacuyule* en Bahía Punta Monterrey, Nay. (b).

otra parte, a Bignoniaceae y Sterculiaceae por el régimen térmico y estacional de lluvias (Fig. 4b).

1.2. Comportamiento de las especies. Del total de las especies consideradas, al menos 50.29% se pueden considerar como flora propia de los bosques tropicales subcaducifolio y caducifolio pero que se favorece en la vegetación secundaria derivada de estas comunidades (véase tabla 1). Lo anterior indica que la flora local ha sido fuertemente influenciada, o es favorecida, por factores de disturbio; la presencia y abundancia de muchas de estas especies (*Acacia hindsii*, *Ceiba pentandra*, *Ficus* spp., *Guazuma ulmifolia*, *Heliocarpus pallidus*, *Tabebuia rosea*, etc.), en el palmar se puede explicar por la existencia de claros ocasionados por la frecuente caída de árboles, debido a la entrada de fuertes vientos a intervalos de tiempo (aproximadamente cada 4-5 años). La presencia de plantas frutícolas (coco,

mango, guanábana, aguacate, huamúchil, etc.), malezas arvenses y ruderales (18.71%), así como aquellas que Villaseñor Ríos y Espinosa García (1998) consideran como malezas (29.24%), permiten inferir una actividad antrópica sustancial en la bahía.

1.3. Formas biológicas (Fig. 5). En el área de estudio el espectro de formas biológicas muestra una distribución porcentual como el esperado teórico para una región tropical (Rzedowski, 1978), donde los árboles (fanerófitos escaposos y fanerófitos facultativos: A1 y A1/At) son las especies más abundantes, mientras que el resto de las formas biológicas se encuentran pobremente representadas. Llama la atención la elevada representación de las lianas (L), terófitos (T) y hemicriptófitos (H); se trata generalmente de especies heliófilas que reaccionan a la presencia de luz en sistemas vegetales con dosel cerrado.

Tabla 1. Comportamiento de las especies.

	Núm. de spp.	%
Naturales	38	22.22
Naturales favorecidas como vegetación secundaria	86	50.29
Malezas	32	18.71
Introducidas	4	2.34
Cultivadas	9	5.26
Mencionadas en el catálogo de malezas (Villaseñor y Espinosa, 1998)	50	29.24

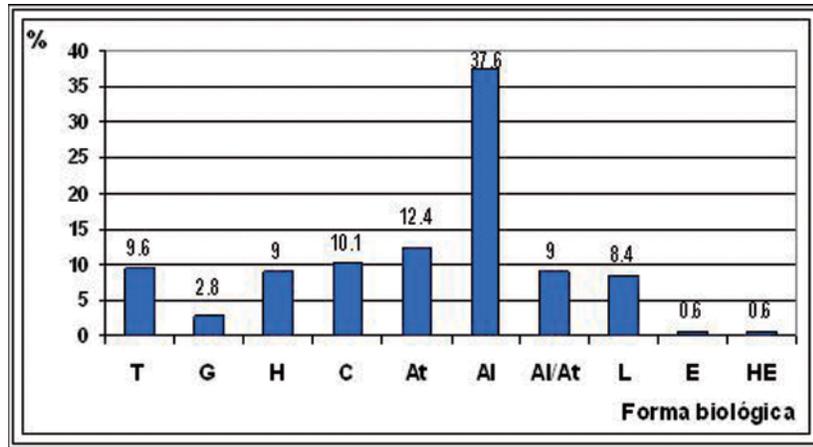


Fig. 5. Espectro de formas biológicas de la flora del palmar en Bahía Punta Monterrey (para significado de los acrónimos véase método).
Base en 182 datos (por el carácter facultativo de algunas especies).

La forma de vida de las lianas normalmente se segrega al borde del bosque o en aquellos sitios del bosque sujetos a continuos disturbios por la formación de claros o huecos (Daubenmire, 1979; Putz, 2005). Las herbáceas por su parte se encuentran en sitios abiertos con degradación de suelos como áreas de cultivos o en orillas de caminos anchos.

1.4. Riqueza florística. Las comunidades ecológicas difieren entre sí, entre otros aspectos, en cuanto al número y tipo de especies que incluyen. Aunque la riqueza florística de una región puede considerarse sólo con la cantidad de especies existentes, es más exacto y útil para efectos de comparación incorporar la proporción de terreno que se estudió mediante el logaritmo natural del tamaño del área, de acuerdo con Squeo *et al.* (1998), $Rb = S/\ln A$, donde S será el número de las especies registradas y A el tamaño del área.

Considerando que en las 145 ha del área de estudio se registró un total de 171 spp. y que éstas probablemente representen el 85% del total de la flora local (cálculo empírico, dado que nunca se llega a coleccionar el 100% de especies), aproximadamente podría esperarse al menos 201 especies. Si es así, entonces se tiene que la zona de estudio presenta una riqueza de 40 spp. ha. Aunque existen pocos estudios florísticos publicados de la región costera en la cuenca del Pacífico, se puede tomar como referencia el estudio que Lott (1985) realizó en Chamela, Jal. (con bosque tropical subcaducifolio y caducifolio) y el de Salas-Morales *et al.* (2007) que llevaron a cabo en el parque nacional Huatulco, Oax. (con bosque tropical caducifolio principalmente), localidades que se encuentran en la misma provincia fitogeográfica (Rzedowski, 1978) y prácticamente con el mismo intervalo de altitud (tabla 2). La baja riqueza florística que se observa en el área de estudio al compararla con las otras regiones es

Tabla 2. Comparación fisiográfica y de riqueza florística entre tres sitios de la costa del Pacífico mexicano.

Localidad	Intervalo de altura m.s.n.m.	área aprox. ha	núm. de spp.	RF= S/Ln A spp./ha
Bahía Punta Monterrey, Nay.	0 a 140	145	≈201	40
Chamela, Jal.	0 a 320	1 600	758	103
P. N. Huatulco, Oax.	0 a 200	6 375	736	84

debida fundamentalmente al crecimiento cerrado y agresivo de la palma *Orbignya guacuyule* que, como se verá más adelante, tiene coberturas superiores al 70% y, además, la caída de sus hojas viejas cubren el suelo. Ello impide en forma eficiente la llegada de los rayos lumínicos al suelo, lo que generalmente inhibe el crecimiento de plantas herbáceas, arbustivas y estratos que generalmente colaboran en forma importante con la riqueza florística de una localidad tropical seca, tal como se observa en los estudios previamente citados.

2. Vegetación (en Bahía Punta Monterrey).

2.1. El palmar. Esta comunidad vegetal ocupa prácticamente el 90% del predio estudiado. El porcentaje restante, como son los cantiles y sus bases que convergen con la zona de playa o directamente al mar, las lomas y costilla divisoria con substrato lítico que limitan la cuenca y las bahías arenosas, presentan comunidades vegetales de poca envergadura que se describen por separado (Fig. 6).

Tal como señalaron Rzedowski y McVaugh (1966), el palmar de *Orbignya guacuyule* es una comunidad impresionante. La dominancia de *Orbignya guacuyule* es casi absoluta, tiene el mayor valor de importancia (VI = 63.6), se dispone en forma densa, presenta hojas perennes y tiene niveles de cobertura que oscilan entre 70 y 100%, lo que prácticamente deja en penumbra el suelo en todo el año; lo anterior, aunado a que las hojas viejas, al desprenderse, tapizan fuertemente el suelo, provoca la casi nula existencia de un estrato arbustivo y herbáceo. Presentan, además, gran heterogeneidad en las edades (inferido por la altura de las palmas) y distribución.

De los árboles con mayor valor de importancia (véase tabla 3), *Bursera ovalifolia* (VI = 36.48), *Brosimum alicastrum* (VI = 36.04) y *Ficus* spp. (VI = 28.079) son componentes del substrato arbóreo superior en toda la zona de hondonadas y cuencas, generalmente sobre regosoles. Estos elementos son propios del bosque tropical subcaducifolio de la región; las dos primeras son caducifolias y los “matapalmas” (*Ficus* spp.) son perennifolios. Por otra parte, especies caducifolias de menor altura como *Carica*

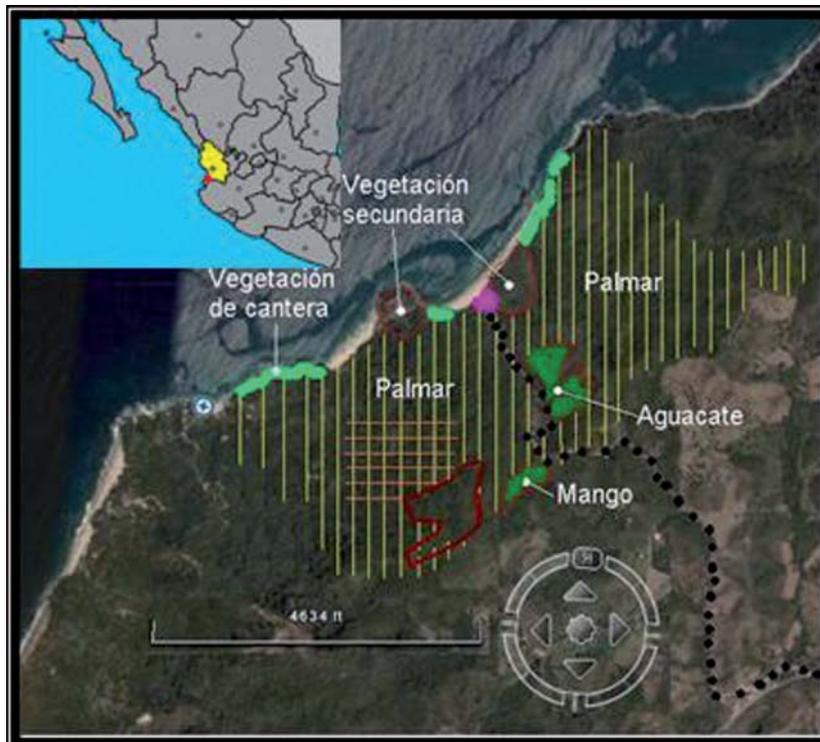


Fig. 6. Vegetación en el predio “Las Lomas”. El palmar de *Orbignya guacuyule* achurada en líneas verticales. La cuadrícula indica el área de distribución de *Chamaedorea pochutlensis*, que define bien a la asociación de palmar con elementos de bosque tropical caducifolio. Punteado negro es el camino de acceso a un terreno fincado (en rosa).

mexicana (VI= 9.21), *Tabebuia rosea* (VI = 8.82) y *Lysiloma acapulcense* (VI= 8.05) son representantes del bosque tropical caducifolio de la región y en el predio se distribuyen principalmente en zonas altas con suelos lépticos. Aunque estos dos grupos de árboles se traslapan en todo el predio, es posible delinear dos asociaciones mediante la distribución de estas especies:

A) Asociación *Orbignya* con *Bursera*, *Brosimum* y *Ficus* (Fig. 7). Tiene la mayor área

de distribución en el predio y consta de tres substratos arbóreos:

a) Substrato superior, compuesto de grandes árboles (megafanerófitos) tiene entre 20 y 35 m, generalmente están muy separados entre sí (uno o dos individuos cada 400 m²), son de fuste recto, copa alta y muy ancha. Las especies componentes de este estrato son *Bursera ovalifolia*, *Brosimum alicastrum* y el conjunto de especies pertenecientes al género *Ficus* las cuales, en la

Tabla 3. Valores relativos de las variables censadas en las unidades de muestreo y valor de importancia ($VI = Dr + PAP r + Fr$) de las especies en la comunidad de palmar.

	Altura prom. (m)	Densidad relativa	PAP relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
<i>Orbignya guacuyule</i>	9,4	20,83	23,05	19,76	63,65
<i>Bursera ovalifolia</i>	13,4	12,50	11,53	12,45	36,48
<i>Brosimum alicastrum</i>	17,7	8,33	12,89	14,82	36,04
<i>Ficus spp</i>	19,3	4,17	16,39	7,51	28,07
<i>Eugenia fragans</i>	11,5	8,33	10,07	9,88	28,28
<i>Aphananthe monoica</i>	10,7	4,17	8,59	7,51	20,27
<i>Swartzia simplex</i>	6,5	4,17	1,84	4,94	10,95
<i>Nectandra salicifolia</i>	12	4,17	3,87	2,57	10,61
<i>Carica mexicana</i>	9,5	4,17	2,48	2,57	9,21
<i>Tabebuia rosea</i>	13	4,17	2,08	2,57	8,82
<i>Lysiloma acapulcense</i>	8	4,17	1,32	2,57	8,05
<i>Inga laurina</i>	9	4,17	1,28	2,57	8,01
<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	4,17	1,26	2,57	8,00
<i>Heliocarpus pallidus</i>	7	4,17	1,21	2,57	7,95
<i>Acacia hindsii</i>	13	4,17	1,13	2,57	7,87
<i>Ceiba pentandra</i>	6	4,17	1,00	2,57	7,74
		100	100	100	300
Arbustos			Cobertura relativa		
<i>Colubrina sp.</i>		33,33	65,29	47,50	146,12
<i>Conostegia xalapensis</i>		33,33	22,57	36,25	92,16
<i>Celtis iguanae</i>		33,33	12,14	16,25	61,72
		100	100	100	300
Herbáceas perennes			Cobertura relativa		
<i>Rhipidocladum racemiflorum</i>		66,67	76,31	50,00	192,98
<i>Adiantum amplum</i>		33,33	23,69	50,00	107,02
		100	100	100	300

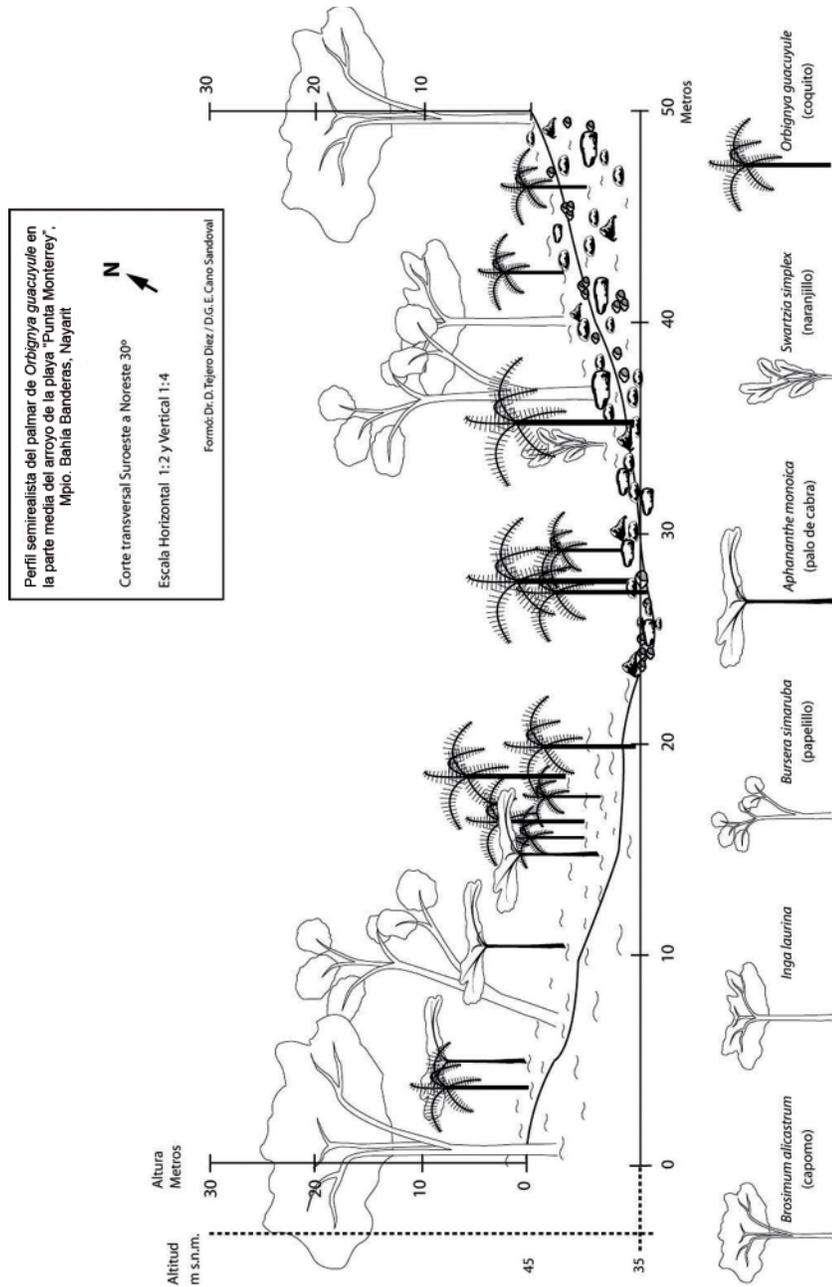


Fig. 7. Perfil semirealista del palmar en cuenca riparia. Se consideraron árboles con DAP mayor a 10 cm y palmas con tronco visible (mayores a 3 m).

mayor parte de los casos, “roban” el espacio a palmas viejas por estrangulamiento.

b) La palma *Orbignya guacuyule*, por su peculiar forma de vida y comportamiento fenológico puede constituir un estrato por sí misma. En la localidad, los niveles de heterogeneidad de la edad son muy altos y se encuentran desde palmas recién germinadas hasta aquellas que miden cerca de los 15 m. Aquí, esta especie presenta los mayores niveles de densidad y cobertura.

c) Un contingente de árboles de tamaño intermedio (mesofanerófitos entre 10 y 15 m de alto) y con cobertura abierta, se encuentran cercanos a los arroyos (*Eugenia fragrans* y *Aphananthe monoica*) o esparcidas en las laderas (*Swartzia simplex*, *Nectandra salicifolia* e *Inga laurina*); éstas especies son perennifolias o semiperennifolias.

B) Asociación de *Orbignya* con elementos de bosque tropical caducifolio (Fig. 8). La palma, en suelos rocosos, cede en su cobertura general. En estos casos, árboles caducifolios se intercalan gradualmente con las palmas hasta que la sustituyen por completo en las zonas de cantiles. Muchos de estos árboles realmente pertenecen a especies que son favorecidas por ciertas condiciones de disturbio. Generalmente la altura no sobrepasa los 20 metros y la cobertura general es cerrada. El estrato arbóreo presenta las siguientes características:

a) Substrato superior, compuesto por árboles de 15 a 20 m de alto (mesofanerófitos) como *Carica mexicana*, *Tabebuia rosea*, *Lysiloma acapulcense* y *Ceiba pentandra*. A su vez, es frecuente observar árboles muy dispersos como *Bursera ovalifolia*, *Cynometra oaxacana*, *Leucaena lanceolata*, *Pseudobombax ellipticum* y *Trichilia havanensi*.

b) Al igual que en el caso anterior, *Orbignya guacuyule* constituye un estrato por sí mismo pero, en este tipo de suelo, se abren sus copas lo suficiente como para dejar crecer en el sotobosque otros estratos.

c) Un substrato de árboles facultativos (árbol/arbusto) relativamente cerrado, de (2) 6 a 9 m de alto, está compuesto por *Guazuma ulmifolia* (VI = 8), *Acacia hindsii* (VI = 7.9) y *Heliocarpus pallidus* (VI = 7.9). Otras especies de este substrato como *Acacia farnesiana*, *Chamaedorea pochutlensis*, *Colubrina triflora*, *Hirtella racemosa*, *Jatropha standleyi*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Physodium adenodes*, *Randia armata* y *Thevetia thevetioides* pueden encontrarse con frecuencia en ciertos microambientes y sitios semiabiertos.

En el palmar, el estrato arbustivo está prácticamente ausente en las partes inalteradas.

En general, los arbustos con mayor valor de importancia son *Colubrina* sp. (VI = 146), *Conostegia xalapensis* (VI = 92.16) y *Celtis iguanae* (VI = 61.7). Además de las anteriores, en sitios abiertos se pueden hallar *Acanthocereus occidentalis*, *Eupatorium solidaginifolium*, *Helicteres guazumifolia*, *Lantana camara*, *Piper* sp., *Russelia sarmentosa* y *Xylosma flexuosa*.

El estrato herbáceo es muy pobre en general, pero invariablemente dos especies aparecen prácticamente en todo los cuadros de muestreo: un helecho (*Adiantum amplum* con VI = 107) y una gramínea bambusoide (*Rhipido-cladum racemiflorum* con VI = 193).

Los bejucos es un grupo con gran valor de importancia en esta comunidad vegetal. Esta forma biológica es la principal indicadora del tipo de perturbación existente; considerada por Peñaloza (1985) y Putz (2005) como un componente que se favorece en



Fig. 8. Asociación de palma con elementos del bosque tropical caducifolio.

áreas de borde del bosque tropical, su abundancia representa entonces un producto de la constante apertura de claros. Entre estas especies trepadoras, destacan por su vistosidad y abundancia del helecho *Lygodium venustum* y las lianas *Tetraceras volubilis* y *Combretum fruticosum*.

2.2. Comunidades vegetales acompañantes del palmar en la Bahía

2.2.1 Comunidad en Cantiles. En la zona de cantiles se observaron manchas casi puras (o combinación mixta), con pocos metros cuadrados de extensión, de *Plumeria rubra* y *Cochlospermum vitifolium* o de *Jatropha standleyi*. Éstas llegan a tener una altura de 4 a 6 m y coberturas bastante cerradas; no se observaron estratos arbustivos o herbáceos importantes.

2.2.2. Comunidad en lomas de playa. En la zona de lomas que limita con el área de playas, pueden establecerse manchones de bosque tropical caducifolio con las especies mencionadas en el punto anterior o bien, se pueden encontrar macizos con dominancia de alguna de las especies componentes de la comunidad cercana tal como agrupaciones de *Jatropha standleyi* o *Hippomane mancinella* con *Ficus* spp. en suelos mixtos (de conglomerado y arenas). Esta última agrupación es muy vistosa por la altura de sus árboles y las hojas perennes.

2.2.3. Comunidad de jaral. En el área de estudio, se localiza en la playa "Punta Monterrey" una loma formada por una "burbuja" de material basáltico poroso y fisurado, donde el suelo no se ha acumulado (o se

lava con facilidad). Esta loma está cubierta, por lo que los lugareños llaman “jaral”, un conjunto de plantas volubles de crecimiento vigoroso. Este jaral está dominado prácticamente por *Antigonum leptopus* (maleza rastrera y trepadora que además se encuentra en numerosos sitios abiertos), acompañada de *Combretum fruticosum*, *Momordica charantia*, *Serjania* spp., principalmente, con arbustos muy dispersos de *Bauhinia divaricata* y, en la parte superior con manchones de arbolillos de ramas trepadoras y volubles de *Apoplanesia paniculata*. En la base de esta loma, a orillas de playa se desarrolla una agrupación cerrada de *Physodium adenodes*, un arbusto de carácter secundario.

2.2.4. Comunidad en playa. Es común encontrar en la orilla superior de playa, con suelo francamente arenoso, agrupaciones de plantas pioneras de agresivo crecimiento estolonífero. Las plantas, de muy amplia distribución geográfica, son *Canavalia maritima*, e *Ipomoea pes-caprae*. Se localizan además *Porophyllum punctatum* y *Antigonum leptopus*.

2.2.4. Comunidades secundarias: ruderales y malezas. Se trata de un conjunto de especies de comportamiento malezoide, con forma de vida herbácea anual (terófitos), hemicriptófitos y caméfitos, las cuales aparecen principalmente durante la temporada húmeda del año. Así, *Cosmos sulphureus* constituye una maleza de 2 metros de alto a orilla de cultivos de árboles frutales, mientras que *Aeschynomene americana*, *Antigonum leptopus*, *Cenchrus echinatus*, *Commelina* spp., *Croton* sp., *Crusea longiflora*, *Desmodium tortuosum*, *Euphorbia hirta*, *Heteroteca inuloides*, *Ipomoea* spp., *Melampodium divaricatum*, *Momordica charantia*, *Physalis* sp., *Schrankia distachya*, *Sida rhombifolia* y *Tagetes erecta*

constituyen las principales malezas que crecen a orilla de las brechas anchas que atraviesan el palmar. Arbustos como *Acacia farnesiana*, *Calliandra* spp., *Helicteres guazumifolia*, *Thevetia ovata* y árboles como *Apoplanesia paniculata*, *Bernoullia flammea*, *Cecropia obtusifolia*, *Guazuma ulmifolia*, *Psidium sartorianum* y *Trichilia havanensis* son los principales indicadores de perturbación. En sitios con dosel cerrado y sotobosque despejado de palmas crecen profusamente *Dyschoriste quadrangularis* y *Elytraria imbricata*.

3. Abundancia relativa y diversidad en el palmar

La especie con mayor abundancia relativa en la comunidad vegetal estudiada en el palmar de Punta Monterrey, Nay., es precisamente la palma *Orbignya guacuyule* (tabla 4), por encima de *Bursera* y mucho más alejada de otras como *Ficus*, y *Brosimum alicastrum*, lo que indica claramente que hay condiciones favorables para su desarrollo en este paraje, ya que en el resto de su área de distribución potencial (el bosque tropical subcaducifolio) se mantiene con niveles bajos de abundancia e incluso desaparece o es sustituida por *Acrocomia mexicana* cuando dicho sistema es perturbado por acciones humanas. La presencia contundente de la palma en la bahía estudiada inhibe la expresión de las poblaciones de otras especies. Así, *Orbignya guacuyule* actúa como indicadora de condiciones ambientales especiales: el tipo de suelo, la presencia de agua en mantos freáticos y la exposición a fuertes vientos que tira árboles de gran tamaño, permite que los claros sean rápidamente ocupados por las palmas. A su vez, la competencia por espacio entre las palmas y especies de *Ficus* aparentemente define y mantiene a este tipo de vegetación.

Tabla 4. Abundancia relativa y cálculo de la probabilidad conjunta de la proporción de individuos de los árboles censados en Punta Monterrey, Nay.

Palmar		Proporción	Ab. Relativa	Probabilidad conjunta
Árboles	ni	ni/N	(ni/N)x100	(ni/N) ²
<i>Orbignya guacuyule</i>	38	0.36	35.85	0.128515
<i>Bursera ovalifolia</i>	21	0.20	19.81	0.039249
<i>Brosimum alicastrum</i>	9	0.08	8.49	0.007209
<i>Eugenia fragans</i>	9	0.08	8.49	0.007209
<i>Ficus</i> spp	5	0.05	4.72	0.002225
<i>Aphananthe monoica</i>	4	0.04	3.77	0.001424
<i>Carica mexicana</i>	4	0.04	3.77	0.001424
<i>Swartzia simplex</i>	3	0.03	2.83	0.000801
<i>Tabebuia rosea</i>	3	0.03	2.83	0.000801
<i>Acacia hindsii</i>	2	0.02	1.89	0.000356
<i>Inga laurina</i>	2	0.02	1.89	0.000356
<i>Heliocarpus pallidus</i>	2	0.02	1.89	0.000356
<i>Ceiba pentandra</i>	1	0.01	0.94	0.000089
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0.01	0.94	0.000089
<i>Lysiloma acapulcense</i>	1	0.01	0.94	0.000089
<i>Nectandra salicifolia</i>	1	0.01	0.94	0.000089
				Índice dominancia 0,1903
				1-D= 0,8097

3.1. Especies comunes vs. especies abundantes. De la Fig. 9, obtenida a partir de las ocho unidades de muestreo, se puede observar que en el área de estudio, la abundancia de las especies perennes se comporta de acuerdo a una curva de distribución logarítmico-normal, que nos permite suponer una cierta regularidad en la estructura de la comunidad.

Esta distribución consiste en una mayoría de especies raras (representada por pocos individuos) y pocas especies comunes (*Orbignya guacuyule* entre los árboles y *Rhipidocladum* entre las herbáceas) acompañada de otras codominantes (*Bursera ovalifolia* entre los árboles y *Adiantum* entre las hierbas), que imprimen la “personalidad” de la comunidad estudiada. Este tipo de distribu-

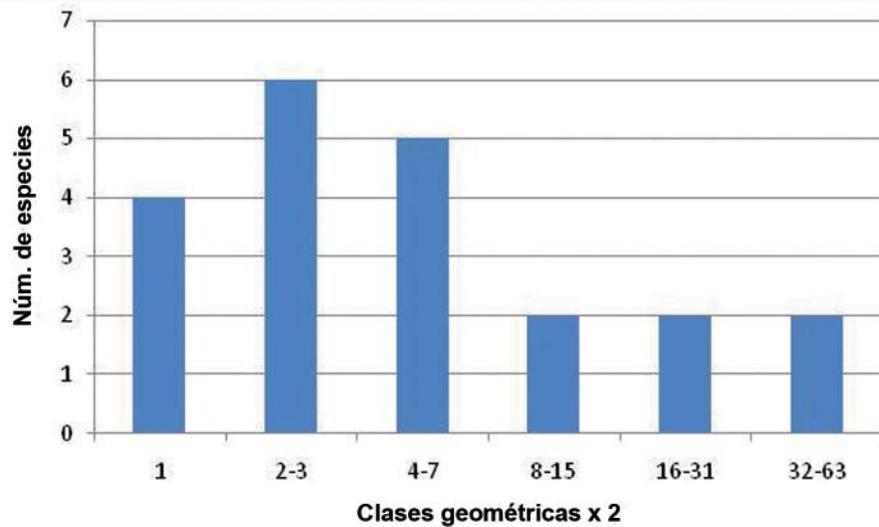


Fig. 9. Histograma en escala de octava de Preston, equivalente a la escala log 2 que representa la relación geométrica entre especies perennes (excepto lianas) raras y comunes en Punta Monterrey.

ción de las especies generalmente favorece una diversidad relativamente alta. La representación de una o dos especies comunes acompañadas por un conjunto de especies raras equitativas en su dominancia, es de esperarse en algunos ecosistemas semicálidos, fases serales intermedias o ecosistemas con restricciones (Krebs, 1985).

3.2. Diversidad. De acuerdo a Krebs (1985), el índice de diversidad de Simpson (1949) para caracterizar un ecosistema, se puede establecer como: $1-D = 1 - \sum (ni/N)^2$, donde ni = al número de individuos de cada especie y N = al total de individuos de la comunidad (Σ = sumatoria de $(ni/N)^2$ cada especie). La gama de valores va de 0 (baja diversidad; muchos individuos de una o dos especies) hasta un máximo de $(1 - 1/S)$, en donde S =

al número de especies. Aunque la ecuación de Simpson enfatiza a la dominancia como opuesto a la riqueza, presenta ventajas cuando el muestreo en la comunidad no es aleatorio, no se conoce con exactitud el número total de especies y cubre poca superficie, a diferencia de las medidas basadas en información H como la de Shannon-Winer y Q de Kempton y Taylor (Ezcurra y Equihua, 1984; Magurran, 2004). La diversidad considerada bajo el supuesto anterior, es posible medirla exclusivamente en una taxocenosis o determinada forma biológica bien representada de la comunidad. Así, el índice de diversidad de Simpson aplicado al palmar estudiado se calculó a partir del grupo de plantas fanerófitas (árboles), siendo $1-D = 1 - 0.1903$ y por tanto: $1-D = 0.81$.

Este número es relativamente similar a otros obtenidos en predios con ecosistemas tropicales donde una o dos especies son dominantes pero que comparten con un cierto número de especies raras (Godínez-Ibarra y López-Mata, 2002) y superior al de tipos de vegetación de montaña (González Elizondo *et al.*, 1993) donde claramente hay una especie dominante y están poco representadas las raras. Dado que el índice de diversidad de Simpson es sensible a la dominancia, el palmar estudiado presentó un alto índice, compatible con la dominancia de la palma y *Bursera* en segundo término. Además se presenta un buen número de especies raras con cierta equitatividad en sus poblaciones de individuos.

Esto se explica principalmente por la peculiar dinámica del palmar en los diferentes tipos de suelo en la localidad: la caída de árboles (y palmas) de gran tamaño con los vientos que azotan la zona de montaña costera permite el rápido crecimiento de palmas y ocasionalmente de otras especies oportunistas. Las palmas pueden ser reemplazadas por matapalmas (*Ficus* spp.) y ello a su vez abre espacio para el crecimiento de otras especies de árboles. Lo anterior, permite que el palmar tenga una cierta heterogeneidad florística dado que los claros formados permiten elevadas tasas de inmigración de especies que son capaces de soportar las perturbaciones naturales o inducidas por el hombre porque reemplazan a las faltantes y toleran las condiciones de cambio (Magurran y Henderson, 2003).

CONCLUSIONES

Si bien el establecimiento del palmar *Orbignya guacuyule* tiene que ver con el tipo de suelo y la topografía montañosa

tal como algunos autores han sugerido, en este estudio, los indicadores como la riqueza florística del palmar (40 spp. ha), comparable a la de sistemas vegetales de montaña o con restricciones notables con alguna especie dominante, aunado a la presencia de un contingente amplio de especies secundarias o inducidas, permite inferir que el palmar es una expresión seral intermedia del proceso de recuperación de la vegetación potencial clímax local. La relativamente elevada diversidad del sistema ($1 - D = 0.81$) es compatible con la anterior conclusión y permite suponer a su vez una alta heterogeneidad, que evidentemente proviene tanto de la topografía local como de los numerosos espacios que se abren por la caída de árboles.

En el caso de las áreas costeras al sur de Nayarit, donde debería haber bosque tropical subcaducifolio o caducifolio bajo las condiciones ambientales existentes, es probable que el palmar se mantenga debido a los fuertes vientos que chocan contra la bahía montañosa y tiran a los grandes árboles. La palma, al igual que otras especies de la misma familia, es oportunista, de rápido crecimiento y tiende a ocupar los espacios producidos por dicho factor de disturbio. En cualquier plan de conservación, los componentes temporales que facilitan la abundancia de las especies también deberán ser considerados.

Rzedowski (1978) y Pennigton y Sarukhán (1998) indican que varios tipos de palmar en México se favorecen o mantienen por el disturbio (el fuego es una de las causas más frecuentes) y, al parecer, la comunidad de *Orbignya guacuyule* no es ajena a ello, aunque en este caso, el disturbio no proviene de la actividad humana sino que es

de origen natural; seguramente este hecho ha influido en la evolución de la historia de vida de dicha especie y de la comunidad que representa.

LITERATURA CITADA

- Anónimo, s/f. Sierra de Vallejo: hacia la creación de un área natural protegida. http://www.conservacion.org.mx/conservacion_internacional/pdf/ESPJ%20finales/S%20%20VALLEJO.pdf
- Daubenmire, R.F., 1979. *Ecología Vegetal*. Limusa S.A. México. 485 pp.
- Colwell, R.K. & J.A. Coddington, 1994. "Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation". *Philos. Trans. R. Soc. Lond., Ser. B: Biol. Sci.*, **345**: 101-118.
- Cottam, G., 1949. "The phytosociology of an oak wood in South-Western Wisconsin". *Ecology*, **30**: 271-287.
- Curtis, J. T. & R. P. McIntosh, 1950. "The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters". *Ecology*, **31**: 434-455.
- García, E., R. Vidal y E. Hernández, 1987. *Estados Unidos Mexicanos; carta climática 1: 2 500 000*. Sistemas de Información Geográfica S.A. & Proyectos y Ejecuciones Editoriales S.A. México, DF.
- García de Miranda, E., 1980. *Apuntes de climatología*. Ed. por la autora. México, DF. 153.
- García, E., 2004. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie libros 6: 1-90 pp + 1 CD.
- Godínez-Ibarra, O. y L. López-Mata, 2002. "Estructura, composición, riqueza y diversidad de árboles en tres muestras de selva mediana subperennifolia". *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. Mex. (Bot.)*, **73**(2): 283-314.
- Gómez-Tuena, A., M.T. Orozco-Esquivel y L. Ferrari, 2005. "Petrogénesis ígnea de la Faja Volcánica Transmexicana". *Bol. Soc. Geol. Méx.*, (volumen conmemorativo del centenario temas selectos de la geología mexicana) **LVII**(3): 227-283.
- González Elizondo, S., M. González Elizondo y A. Cortés Ortiz, 1993. "Vegetación de la reserva de la biosfera La Michilía, Durango, México". *Acta Bot. Mex.*, **22**: 104 + cartografía.
- Gutiérrez-Vázquez, M.T., 1959. *Geografía física de Jalisco*. Tesis prof. Facultad de Filosofía Letras- Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF. 133 pp.
- Ezcurra, E. y M. Equihua, 1984. "La teoría de la información aplicada a la clasificación de datos biológicos", pp. 23-32. En: Ezcurra, E., M. Equihua, y S. Sánchez Colón. *Métodos cuantitativos en la biogeografía*. Instituto de Ecología, A.C. México, DF.
- Hopkins, B., 1955. "The species-area relations of plant communities". *J. Ecol.*, **43**: 409-426.

- INEGI, 1997. *Carta de uso del suelo y vegetación: cobertura nacional* (1: 1 000 000). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, DF.
- IPNI, 2004. *International Plant Name Index*. The Royal Botanical Gardens, The Harvard University Herbaria & Australian National Herbarium (eds). Published on the Internet <http://www.ipni.org> [accessed february 2008].
- Krebs, C.J., 1985. *Ecología: estudio de la distribución y abundancia*. 2da. ed. Harla. México. 753 pp.
- Lot, A. y F. Chiang (Comp.), 1986. *Manual de herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México. A.C. México, DF. 142 pp.
- Lott, E.J., 1985. *Listados Florísticos de México III*. La estación de Biología Chamela, Jal. Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Biología. 47 pp.
- Magurran, A.E., 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Sci. Ltd. Oxford. 256 pp.
- Magurran, A.E. & P.A. Henderson, 2003. "Explaining the excess of rare species in natural species abundance distribution". *Nature*, **422**: 714-716.
- Matteucci, S.D. y A. Colma, 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. OEA. Washington. 168 pp.
- May, R.M., 1975. "Patterns of species abundance and diversity". In: *Ecology and evolution of communities*. Ed. M.L. Cody y J.M. Diamond. Harvard Un. Press. Cambridge. pp. 81-120.
- McVaugh, R., 1983. 'Gramineae'. In: "Flora Novo-Galiciana; a descriptive account of the vascular plants of Western Mexico". The University of Michigan Press. *Ann. Arbor*, **14**: 1-436.
- , 1984. 'Compositae'. In: "Flora Novo-Galiciana; a descriptive account of the vascular plants of Western Mexico". The University of Michigan Press. *Ann. Arbor*, **12**: 1-1157.
- , 1985. 'Orchidaceae'. In: "Flora Novo-Galiciana; a descriptive account of the vascular plants of Western Mexico". The University of Michigan Press. *Ann. Arbor*, **16**: 1-363.
- , 1987. 'Leguminosae'. In: "Flora Novo-Galiciana; a descriptive account of the vascular plants of Western Mexico". The University of Michigan Press. *Ann. Arbor*, **5**: 1-786.
- , 1989. 'Bromeliaceae to Dioscoreaceae'. In: "Flora Novo-Galiciana; a descriptive account of the vascular plants of Western Mexico". The University of Michigan Press. *Ann. Arbor*, **15**: 1-398.
- , 1993. 'Limnocharitaceae to Typhaceae'. In: "Flora Novo-Galiciana; a descriptive account of the vascular plants of Western Mexico". The University of Michigan Press. *Ann. Arbor*, **13**: 1-751.
- , 2001. 'Ochnaceae to Loasaceae'. In: "Flora Novo-Galiciana; a descrip-

- tive account of the vascular plants of Western Mexico". The University of Michigan Press. *Ann. Arbor.*, **3**: 1-480.
- Müller-Dumbois, D. y H. Ellenberg, 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. J. Wiley & Sons. New York. 547 pp.
- "Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001", que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. *Diario Oficial* de la Federación. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 10 (marzo 6 del 2001): 1-112.
- Pennigton, T. D. y J. Sarukhán, 1998. *Árboles tropicales de México*. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México, DF. 521 pp.
- Peñaloza, J., 1985. "Dinámica de crecimiento de las lianas". In: A. Gómez Pompa y S. del Amo (eds.). *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz*, Méx. vol. II. Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos y Ad. Alambra Mexicana S.A. México 421 pp.
- Putz, F.E., 2005. "Ecología de las Trepadoras". ECOLOGIA.INFO #24. <http://www.ecologia.info/trepadoras.htm>
- Rzedowski, J., 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa W. México. 432 pp.
- Rzedowski, J., 1991. "Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México". *Acta. Bot. Mex.*, **14**: 3-21.
- Rzedowski, J. y R. McVaugh, 1966. "Vegetación de Nueva Galicia". *Contr. Univ. Mich. Herb.*, **1**: 1-123.
- Salas-Morales, S.H., L. Schibli, A. Nava-Zafra y A. Saynes-Vásquez, 2007. "Flora de la costa de Oaxaca, México (2): Lista florística comentada del Parque Nacional Huatulco". *Bol. Soc. Bot. Méx.*, **81**: 101-130.
- Simpson, E.H., 1949. "Measurement of diversity". *Nature*, **163**: 688.
- Squeo F., L. Cavieres, G. Arancio, J. Novoa, O. Matthei, C. Marticorena, R. Rodríguez, M.T.K. Arroyo y M. Muñoz, 1998. "Biodiversidad vegetal de Antofagasta". *Rev. Chil. Hist. Nat.*, **71**: 571-591.
- Téllez Valdés, O., 1995. *Flora, vegetación y fitogeografía de Nayarit, México*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.
- Téllez Valdés, O., G. Flores Franco, A. Martínez Rodríguez, R.E. González Flores, G. Segura Hernández, R. Ramírez Rodríguez, A. Domínguez Mariani e I. Calzada, 1995. *Listados Florísticos de México XII. Flora de la reserva ecológica Sierra de San Juan, Nayarit, México*. Universidad Nacional Autónoma de México- Instituto de Biología. 50 pp.

- UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), 1992. "Carta de vegetación potencial [de México]". In: *Atlas Nacional de México*: tomo II. Instituto de Geografía. México, DF. mapa IV.8.2.
- Villaseñor Ríos, J.L. y F.J. Espinosa García, 1998. *Catálogo de Malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica. México, DF. 449 pp.

Recibido: 11 marzo 2008. Aceptado: 22 agosto 2008.

Apéndice. Lista florística local y datos de interés ecológico (véase método para significados de las abreviaturas). F.B.= formas biológicas. Ambientes: 1 = antrópicas (cultivares, ruderales y malezas); 2 = palmar; 3 = otros (cantiles y playas). Com. = comportamiento de las especies.

Nombres de especies y descriptores de acuerdo al IPNI (2004).

	División/FAMILIA/especie (1)	F. B.	AMBIENTES			Com.
			1	2	3	
	Polypodiophyta					
	SCHIZAEACEAE					
1	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	H-tr		2		nat-s
	PTERIDACEAE					
2	<i>Adiantum amplum</i> C. Presl	C		3		nat
	Magnoliophyta					
	Magnoliopsida					
	ACANTHACEAE					
3	<i>Barleria micans</i> Nees	H		+		nat
4	<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	H/C		4		nat-s*
	AMARANTHACEAE					
5	<i>Gomphrena parviceps</i> Standl.	T-vo	+			an-1
	ANACARDIACEAE					
6	<i>Spondias mombin</i> L	Al	+	r		an-3
7	<i>Mangifera indica</i> L.	Al	r			an-3
	ANNONACEAE					
8	<i>Annona</i> sp.	At/Al	r			an-3
	APOCYNACEAE					
9	<i>Plumeria rubra</i> L.	Al	r	r	4	nat
10	<i>Thevetia ovata</i> A. D.C.	At	r		2	nat-s
11	<i>Thevetia thevetioides</i> (Kunth) K. Schum.	Al/At		r		nat-s
12	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson	Al			+	nat
	ARALIACEAE					
13	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Al		r		nat

Apéndice. Continuación.

	División/FAMILIA/especie (1)	F. B.	AMBIENTES			Com.
			1	2	3	
14	<i>Ageratina malacolepis</i> (B. L. Rob.) R. M. King & H. Rob.	C	+			an-1
15	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	T	3			an-1*
16	<i>Eupatorium solidaginifolium</i> A. Gray	At		1		nat-s
17	<i>Gnaphalium</i> sp.	T	r			an-1
18	<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	C			r	an*
19	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	T	2			an-1*
20	<i>Mikania micrantha</i> H. B. & K.	C-l			+	nat-s*
21	<i>Porophyllum punctatum</i> . S. F. Blake	C			r	nat-s*
22	<i>Tagetes erecta</i> L.	T	+		+	an-1*
23	<i>Zinnia maritima</i> H. B. & K.	T			r	nat-s*
BIGNONIACEAE						
24	<i>Arrabidaea patellifera</i> (Schltdl.) Sandwith	L		+		nat-s
25	<i>Crescentia cujete</i> L.	Al	+			nat-s
26	<i>Cydista aequinoctialis</i> Miers	L		+		nat-s
27	<i>Parmentiera aculeata</i> (H. B. & K.) L. O Williams	Al	+		r	nat-s*
28	<i>Tabebuia rosea</i> DC.	Al		3		nat-s
29	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth.	Al/At	r			an-3*
BIXACEAE						
30	<i>Bixa orellana</i> L.	Al		+		nat-s
BOMBACACEAE						
31	<i>Bernoullia flammea</i> Oliv.	Al		r	3	nat
32	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Al		1	+	nat-s
33	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Al		+	r	nat-s
34	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth.) Dugand	Al			+	nat
BORAGINACEAE						
36	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Al/At		2	+	nat-s*
BURSERACEAE						
37	<i>Bursera arborea</i> Riley	Al		r		nat
38	<i>Bursera ovalifolia</i> (Schltdl.) Engl.	Al		5	+	nat
CACTACEAE						
39	<i>Acanthocereus occidentalis</i> Britton & Rose	At		r	+	nat

Apéndice. Continuación.

	F. B.	AMBIENTES			Com.
		1	2	3	
	División/FAMILIA/especie (1)				
40	<i>Nopalea karwinskiana</i> K. Schum.	At	r	+	nat
	CARICACEAE				
41	<i>Carica papaya</i> L.	T	3	r	an-3
42	<i>Carica mexicana</i> (A. DC.) L.O. Williams	Al		2	nat
	CECROPIACEAE				
43	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Al		1 2	nat-s*
	CHRYSOBALANACEAE				
44	<i>Couepia polyandra</i> Rose	Al		3	nat
45	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Al/At		1	nat-s
	CELASTRACEAE				
46	<i>Hippocratea volubilis</i> L.	L		2	nat-s
	COCHLOSPERMACEAE				
47	<i>Cochlospermum vitifolium</i> Spreng.	Al/At			5 nat-s
	COMBRETACEAE				
48	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz.	L		4	nat-s
	CONNARACEAE				
49	<i>Rourea glabra</i> H. B. & K.	L		3	nat-s
	CONVOLVULACEAE				
50	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet	C			2/3 nat-s*
51	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	T	1	r	an-2*
52	<i>Ipomoea</i> sp.	G-l	r		an-1*
53	<i>Operculina pteripes</i> (G. Don) O'Donell	G-l	r		an-1
	CUCURBITACEAE				
54	<i>Momordica charantia</i> L.	T-vo	3		2 an-2*
	DILLENACEAE				
55	<i>Tetracera volubilis</i> L.	L		4	nat-s
	EUPHORBIACEAE				
56	<i>Acalypha</i> sp.	C		+	2 nat-s

Apéndice. Continuación.

	F. B.	AMBIENTES			Com.	
		1	2	3		
	División/FAMILIA/especie (1)					
57	<i>Cnidoscopus</i> sp.	Al	r		nat-s*	
58	<i>Croton</i> sp.(cf. <i>C. hirtus</i> L'Hér.)	T	2	1	an-1	
59	<i>Euphorbia hirta</i> L.	T	1	r	an-1*	
60	<i>Hippomane mancinella</i> L.	Al		1	nat	
61	<i>Hura polyandra</i> Baill.	Al	3		nat-s	
62	<i>Jatropha standleyi</i> Steyerl.	Al		1	4	nat
63	<i>Manihot angustiloba</i> (Torr.) Müll. Arg.	At			+	nat-s
	FABACEAE (=Leguminosae)					
	Caesalpinioideae					
64	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Al		r	nat-s*	
65	<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth.	Al		1	nat	
66	<i>Cynometra oxacana</i> Brandegee	Al		3	nat	
67	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Al		1	nat	
	Mimosoidea					
68	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Al/At			2	nat-s*
69	<i>Acacia hindsii</i> Benth.	Al		r	3	nat-s*
70	<i>Albizia occidentalis</i> Brandegee	Al			1	nat-s
71	<i>Calliandra tetragona</i> Benth.	At		+	2	nat-s
72	<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	L		2	+	nat-s
73	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Al	r			nat-s
74	<i>Leucaena lanceolata</i> S. Watson	Al		2		nat-s
75	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Al		+	2	nat-s
76	<i>Inga eriocarpa</i> Benth.	Al		2		nat-s
77	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Al/At		3		nat
78	<i>Mimosa quadrivalvis</i> L. var. <i>distachya</i> (DC.) Barneby	At		r	1	nat-s
79	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Al	r			an-3*
	Papilionoideae					
80	<i>Aeschynomene americana</i> L.	T	1		+	an-1*
81	<i>Apoplanesia paniculata</i> C. Presl.	Al-L	r		2	nat-s
82	<i>Canavalia acuminata</i> Rose	L/Cvo		1		nat
83	<i>Canavalia maritima</i> Thouars	C-ras	3			nat
84	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	H	+			an-1*
85	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Al		+	1	nat-s
86	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	C/At	1	+		an-1*
87	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i> Benth.	Al/At		1		nat-s
88	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Al		r		nat-s*
89	<i>Swartzia simplex</i> Spreng. var. <i>continentalis</i> Urb.	Al/At		3		nat

Apéndice. Continuación.

		F. B.	AMBIENTES			Com.
	División/FAMILIA/especie (1)		1	2	3	
	FLACOURTIACEAE					
90	<i>Xylosma flexuosa</i> Hemsl.	At		1		nat-s
	LAURACEAE					
91	<i>Nectandra salicifolia</i> Nees	Al		1		nat-s
92	<i>Persea americana</i> Mill.	Al	\$			an-3
	LOGANIACEAE					
93	<i>Strychnos panamensis</i> Seem.	L		2		nat-s
	MALPIGHIACEAE					
94	<i>Bunchosia lindeniana</i> A. Juss.	Al	r	+		an-1
95	<i>Gaudichaudia cycloptera</i> (DC.) W.R. Anderson	C-l		r		an-1
96	<i>Heteropterys laurifolia</i> A. Juss.	L		3		nat-s
	MALVACEAE					
97	<i>Sida rhombifolia</i> L.	H/C	1	+		an-1*
	MELASTOMATAACEAE					
98	<i>Conostegia xalapensis</i> Don	Al		2		nat-s*
99	<i>Tibouchina urvilleana</i> Cogn.	Al	r			nat-s
	MELIACEAE					
100	<i>Guarea glabra</i> Vahl	Al		+		nat
101	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Al	\$			an-3
102	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Al		r	2	nat-s
	MORACEAE					
103	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Al		4		nat
104	<i>Castilla elastica</i> Sessé in Cerv.	Al		+		nat
105	<i>Ficus cotinifolia</i> H. B. & K.	Al		3		nat-s
106	<i>Ficus glycicarpa</i> Miq.	Al		3		nat-s
107	<i>Ficus goldmanii</i> Standl.	Al		3		nat-s
108	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Al		3		nat-s
109	<i>Ficus obtusifolia</i> H. B. & K.	Al		2		nat-s
110	<i>Ficus padifolia</i> H. B. & K.	Al	1			nat-s
111	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	Al		1		nat-s
112	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Al.		1		nat-s

Apéndice. Continuación.

	División/FAMILIA/especie (1)	F. B.	AMBIENTES			Com.
			1	2	3	
	MYRTACEAE					
113	<i>Eugenia fragrans</i> (Sw.) Willd.	Al			r	nat
114	<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	Al	r		2	nat
	PASSIFLORACEAE					
115	<i>Passiflora</i> sp. (cf. <i>P. goniosperma</i> Killip)	H		r		nat-s*
	PIPERACEAE					
116	<i>Piper aduncum</i> L.	Al		+		nat-s
117	<i>Piper arboreum</i> Aubl. subsp. <i>tuberculatum</i> (Jacq.) Tebbs	At		r		nat-s
118	<i>Piper hispidum</i> Sw.	C		1		nat-s*
119	<i>Piper</i> sp.	At	+	r		an-1
	POLYGONACEAE					
120	<i>Antigonum leptopus</i> Hook. & Arn.	L	+	2	4	an-1*
	RHAMNACEAE					
121	<i>Colubrina triflora</i> Brongn.	Al/At		1	r	nat-s
	RUBIACEAE					
122	<i>Crusea longiflora</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) W. R. Anderson	T	2			an-1*
123	<i>Chiococca alba</i> Hitchc.	At-1		r		an-1
124	<i>Hamelia barbata</i> Standl.	Al/At	r	r		nat-s
125	<i>Machaonia acuminata</i> Humb. & Bonpl.	At	+			nat-s
126	<i>Psychotria horizontalis</i> Sw.	At		r		nat
127	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Al/At		1		nat
	SAPINDACEAE					
128	<i>Cardiospermum</i> sp. (cf. <i>C. grandiflorum</i> Sw.)	H-1	+		2	an-1*
129	<i>Cupania dentata</i> Moc. & Sessé	Al		3		nat-s
130	<i>Paullinia fuscescens</i> Kunth	L		2		nat-s
131	<i>Serjania mexicana</i> Willd.	L		3		nat-s
132	<i>Serjania</i> sp.	L	+			an-1
	SCROPHULARIACEAE					
133	<i>Russelia sarmentosa</i> Jacq.	At		1	+	nat

Apéndice. Continuación.

	División/FAMILIA/especie (1)	F. B.	AMBIENTES			Com.
			1	2	3	
	SOLANACEAE					
134	<i>Physalis</i> sp.	T		r		an-1*
	STERCULIACEAE					
135	<i>Byttneria aculeata</i> Jacq.	At-l	+			nat-s*
136	<i>Byttneria catalpifolia</i> Wall.	L		1		nat-s
137	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Al	1	+	3	nat-s
138	<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth	At		+		nat-s
139	<i>Melochia nudiflora</i> Standl. & L.O. Williams	At			+	nat-s*
140	<i>Physodium adenodes</i> (Goldberg) Fryxell	Al/At			1	nat-s
	TILIACEAE					
141	<i>Heliocarpus occidentalis</i> Rose	Al/At	2			nat-s
142	<i>Heliocarpus pallidus</i> Rose	Al		3	+	nat-s
143	<i>Trichospermum insigne</i> (Baill.) Kosterm	Al		r		nat
	ULMACEAE					
144	<i>Aphananthe monoica</i> (Hemsl.) J. -F. Leroy	Al		2		nat
145	<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	At		1		nat-s
	URTICACEAE					
146	<i>Myriocarpa longipes</i> Liebm.	Al/At		1		nat-s*
	VERBENACEAE					
147	<i>Lantana camara</i> L.	At/C	1	+		an-1*
148	<i>Vitex pyramidata</i> B. L. Rob.	Al		+		nat
	VITACEAE					
149	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C. E. Jarvis	C-l		+		nat-s
	Liliopsida					
	ARACEAE					
150	<i>Philodendron warscewiczii</i> C. Koch	HE		r		nat

Apéndice. Continuación.

	División/FAMILIA/especie (1)	F. B.	AMBIENTES			Com.
			1	2	3	
	ARECACEAE					
151	<i>Acrocomia mexicana</i> Karw. ex Mart.	Al	+			nat-s
152	<i>Cocos nucifera</i> L.	Al	r			an-3
153	<i>Chamaedorea pochutlensis</i> Liebm.	Al/C		+		nat
154	<i>Orbignya guacuyule</i> (Mart.) Hern.-Xol.	Al		6		nat-s
	BROMELIACEAE					
155	<i>Bromelia plumieri</i> (E. Morr.) L. B. Sm.	C		r		nat-s
	COMMELINACEAE					
156	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	G	1	1		an-1*
157	<i>Commelina erecta</i> L.	G		2		an-1*
	CYPERACEAE					
158	<i>Cyperus</i> sp.	H			1	an-1*
	ORCHIDACEAE					
159	<i>Encyclia</i> sp.(cf. <i>E.adenocarpon</i> (Lex.) Schltr.)	E		r		nat
	POACEAE					
160	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	T	3		1	an-2*
161	<i>Cenchrus incertus</i> M.A.Curtis	H			1	an-1*
162	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv.	H	1		3	an-1*
163	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	T	2		+	an-1*
164	<i>Eleusine multiflora</i> Hochst.	H	+		2	an-1*
165	<i>Lasiacis ruscifolia</i> Hitchc.	G	2	+		an-1*
166	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	H			1	nat
167	<i>Opizia stolonifera</i> C. Presl	H		1		nat-s*
168	<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	H			1	nat-s*
169	<i>Rhipidocladum racemiflorum</i> (Steud.) McClure	H		3		nat
170	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	T	+			an-2*
171	<i>Zeugites capillaris</i> (Hitchc.) Swallen	H	3	1		nat-s