



Polibotánica

ISSN electrónico: 2395-9525

polibotanica@gmail.com

Instituto Politécnico Nacional

México

<http://www.polibotanica.mx>

DINÁMICA DEL BOSQUE MESÓFILO DEL CENTRO-SUR DEL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO

DYNAMIC OF THE MONTANE CLOUD FOREST SOUTH-CENTRAL JALISCO, MEXICO

Sánchez-Rodríguez, E.V.; B.L. Figueroa-Rangel, R. Cuevas-Guzmán, M. Olvera-Vargas, M.A. Muñoz-Castro, y L. Guzmán-Hernández

DINÁMICA DEL BOSQUE MESÓFILO DEL CENTRO-SUR DEL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO.

DYNAMIC OF THE MONTANE CLOUD FOREST SOUTH-CENTRAL JALISCO, MEXICO.

DINÁMICA DEL BOSQUE MESÓFILO DEL CENTRO-SUR DEL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO

DYNAMIC OF THE MONTANE CLOUD FOREST SOUTH-CENTRAL JALISCO, MEXICO

Sánchez-Rodríguez, E.V.,
B.L. Figueroa-Rangel,
R. Cuevas-Guzmán,
M. Olvera-Vargas,
M.A. Muñiz-Castro,
y L. Guzmán-Hernández

DINÁMICA DEL BOSQUE
MESÓFILO DEL CENTRO-
SUR DEL ESTADO DE
JALISCO, MÉXICO

DYNAMIC OF THE
MONTANE CLOUD FOREST
SOUTH-CENTRAL
JALISCO, MEXICO

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 46: 91-118. Julio 2018

DOI:
10.18387/polibotanica.46.5

E.V. Sánchez-Rodríguez/ valentes@cucsur.udg.mx

B. L. Figueroa-Rangel

R. Cuevas-Guzmán

M. Olvera-Vargas

Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO

Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

Avenida Independencia Nacional 151, Autlán de Navarro, Jalisco, CP 48900

M.A. Muñiz-Castro

Instituto de Botánica, Departamento de Botánica y Zoología,

Universidad de Guadalajara. Km 15.5 carr. Guadalajara a Nogales,

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco, CP 45110.

L. Guzmán-Hernández

Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO

Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

Avenida Independencia Nacional 151, Autlán de Navarro, Jalisco, CP 48900.

RESUMEN: Con el objetivo de cuantificar los cambios espacio-temporales de atributos estructurales y de composición florística de especies arbóreas del bosque mesófilo de montaña en el occidente de México, se establecieron ocho parcelas permanentes de 2 500 m² cada una. En ellas se registraron variables estructurales (densidad, frecuencia, área basal y valor de importancia relativo-VIR) y de composición florística (riqueza de especies, géneros y familias) en tres tiempos diferentes: primer censo en 1998 (C1); segundo censo en 2004 (C2) y tercer censo en 2010 (C3).

Los resultados indican que existen diferencias significativas, tanto para las variables estructurales como en la composición de especies, géneros y familias en el espacio (entre parcelas) y el tiempo (entre censos). La densidad incrementó de 1190 a 1239 individuos ha⁻¹ entre el C1 y C2 y disminuyó a 1164 en el C3. El área basal promedio por ha fue de 36.15, 36.19 y 37.53 m² para los C1, C2 y C3, respectivamente. *Styrax radians*, *Siparuna thecaphora* y *Conostegia xalapensis* tuvieron una frecuencia del 100%. *Styrax radians* registró los valores más altos de VIR en los tres censos junto con *Ficus aurea* y *Quercus iltisii*. Los cambios espacio-temporales en estructura y composición florística estuvieron asociados con características biológicas propias de cada especie (germinación y dispersión) y con perturbaciones antrópicas como ganadería, agricultura de subsistencia, caída de árboles, corta clandestina de madera y cambio de uso del suelo.

Palabras clave: área basal, densidad, estructura, frecuencia, perturbación, riqueza.

ABSTRACT: Changes in structure and taxonomic composition of the arboreal component of a tropical montane cloud forest were monitored along 12 years (1998, 2004 and 2010) with eight 2,500 m² permanent plots in south-central Jalisco, Western

Mexico. Changes in structure (density, frequency, basal area and relative importance value index-IVI) and composition (species, genera and family richness) were recorded.

Results revealed significant differences in structure and composition among plots and within plots monitored at different times. Density increased from 1 190 to 1 239 individuals ha^{-1} between 1998 and 2004 and then reduced to 1 164 individuals from 2004 to 2010. Average basal area per hectare was similar in 1998 (36.15) and 2001 (36.19) and increased slightly in 2010 (37.53 m^2). *Styrax radians*, *Siparuna thecaphora* and *Conostegia xalapensis* displayed the highest relative frequency 100% relative frequency. *Styrax radians* followed by *Ficus aurea* and *Quercus iltisii*. had the highest IVI in 1998, 2004 and 2010.

Spatio-temporal changes in structure and floristic composition were associated with germination and dispersal and with human disturbance caused by livestock, subsistence farming, falling trees, illegal cutting and land use change.

Key words: basal area, density, disturbance, frequency, richness, structure.

INTRODUCCIÓN

El bosque mesófilo de montaña (BMM) es una comunidad vegetal que se distribuye en las montañas del territorio mexicano, con una estructura, afinidad y composición florística diversa, por lo que su clasificación es ambigua y complicada (Gual-Díaz & González-Medrano, 2014). Este bosque contiene una mezcla de especies de procedencia biogeográfica holártica y neotropical, un componente importante de epífitas (Jardel-Peláez, Excurra, Cuevas-Guzmán, Santiago-Pérez, & Cruz-Cerda, 2004). Su estructura se asemeja a la selva húmeda (Challenger, 1998), aunque en las zonas más secas se han registrado comunidades con fisonomía, estructura y composición florística diferente (Sánchez-Rodríguez, López-Mata, García-Moya, & Cueva-Guzmán, 2003).

Estas comunidades juegan un papel crucial en el mantenimiento de la diversidad biótica (Connell, 1978; Christensen et al., 1989), sin embargo están expuestas a perturbaciones directas e indirectas (Pickett, Kolasa, Armesto, & Collins, 1989) que pueden inducir procesos de cambio continuo a diferentes escalas espaciales y temporales (White & Pickett, 1985; Condit, Hubell, & Foster, 1992; Pickett, Wu, & Cadenasso, 1999). Ejemplos de dichas perturbaciones incluyen la fragmentación del hábitat, la caída de árboles, la incidencia de la ganadería, incendios, vientos fuertes, tormentas relacionadas con huracanes y deslizamientos de tierra (Garwood, Janos, & Brokaw, 1979; Denslow, 1987; Pickett et al., 1989; Phillips & Sheil, 1997; Pickett et al., 1999). Estas alteraciones afectan el ambiente local e influyen en el desarrollo y reproducción de los individuos de las diferentes especies (Williams-Linera, 2007; Santana et al., 2014), además generan cambios espacio-temporales que influyen en la dinámica de poblaciones y especies (Hubbell & Foster, 1990; Condit et al., 1992; Condit, 1995; Chazdon, Redondo-Brenes, & Vilchez-Alvarado, 2005).

No siempre se pueden determinar con exactitud las perturbaciones, porque el desarrollo de las comunidades depende de muchos factores interactuantes que promueven cambios abruptos en la estructura, composición y dinámica de la vegetación (Chazdon, Redondo-Brenes, & Vilchez-Alvarado, 2005), llegando a ser negativos, incluso a escalas espaciales relativamente pequeñas (Homeier, Breckle, Günter, Rollenbeck, & Leuschner, 2010; López & Duque, 2010). El estudio de la estructura del BMM se ha limitado principalmente a trabajos realizados en un tiempo específico (Meave, Soto, Calvo-Irabién, Paz-Hernández, & Valencia Ávalos, 1992; Santiago-Pérez & Jardel-Peláez, 1993; Ruiz-Jiménez, Meave, & Contreras, 2000; Mejía-Domínguez, Meave, & Ruiz-Jiménez, 2004). En los trópicos, la dinámica estructural de bosques, que incluyen diferentes tipos de ensambles, han sido estudiados a través de parcelas permanentes, incluyendo la búsqueda de los factores ambientales y bióticos que influyen los procesos de cambio (Eggeling, 1947; Lugo & Brown, 1981; Lieberman, Lieberman, Hartshorn, & Peralta, 1985; Veillon, 1985; Condit et al., 2005). En la presente investigación, se utiliza información proveniente de ocho parcelas permanentes de 2,500 m^2 cada una, en un periodo de 12 años, para

investigar la dinámica de la estructura del BMM en la Sierra de Manantlán, a través de la pregunta: ¿Existen cambios en la composición florística y atributos estructurales en el tiempo y el espacio?

MÉTODO

Área de estudio

La Sierra de Manantlán es un área montañosa localizada al SO de México, en los estados de Jalisco y Colima, entre los 103°51'12" y 104°27'05" de longitud oeste y 19°26'47" y 19°42'05" de latitud norte, con una superficie de 139,575 ha, en un gradiente elevacional de 400 a 2 860 m (Jardel-Peláez, 1992). El área específica de estudio corresponde a la comunidad indígena de Cuzalapa localizada en la porción centro-sur de la Sierra de Manantlán (fig. 1). El clima corresponde al cálido Aw2(w)(i'), con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C y al semicálido (A)Ca(w2)(w)(i')g, con temperatura media anual mayor de 18°C y con poca oscilación térmica (García, 2004). El mes más caliente corresponde a mayo y el más húmedo a julio, con porcentaje de lluvia invernal menor de 5%. La precipitación anual oscila entre 1 500 y 1 700 mm. Los suelos corresponden a Entisoles del grupo Lithic Udorthent, con laderas pronunciadas, cuyas pendientes oscilan entre 40 a > 100% (Martínez-Rivera & Sandoval, 1993). El ambiente fisiográfico y antrópico donde se localizaron las ocho parcelas permanentes presentaron una amplitud elevacional de 1 150 a 1 410 m, con pendientes de 18 a 48%, la geoforma dominante fue la ladera media con topografía regular y exposiciones Oeste, Suroeste y Noroeste, información adicional sobre cada parcela se consigna en el cuadro 1.

Establecimiento de las parcelas y registro de datos

Se establecieron ocho parcelas permanentes en áreas con BMM, en una amplitud elevacional de 1 000-1 500 m en 1998. Las parcelas corresponden a cuadros de 2 500 m² (50×50 m), subdivididas en 25 subparcelas de 10×10 m, con la finalidad de facilitar la toma de datos. La localización de cada parcela fue georreferenciada utilizando coordenadas UTM, con un sistema de posicionamiento global marca Garmin, con el datum WGS84 13-N.

Se registró en cada parcela la topografía, geoforma, pendiente, rocosidad, así como algunos factores de perturbación como intensidad de pastoreo, corta de árboles e incidencia de incendios (Olvera-Vargas, Moreno-Gómez, & Figueroa-Rangel, 1996). Todos los individuos arbóreos con diámetro a la altura del pecho (DAP₁₃₀) ≥ 2.5 cm se etiquetaron y se midió su diámetro y altura, esta última fue estimada con un clinómetro Haga. Cada individuo fue ubicado con coordenadas cartesianas. Las parcelas se volvieron a censar en el 2004 y en el 2010. Se recolectó material botánico, el cual fue identificado con el apoyo de especialistas y los ejemplares fueron incorporados al herbario ZEA del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, como material de referencia de la investigación.

Análisis de los datos

Para el análisis de los cambios estructurales de los individuos arbóreos se estimó la densidad, como un indicador de abundancia; el área basal, para estimar la dominancia; y la frecuencia. Se determinó el valor de importancia relativo de cada especie (VIR) mediante la sumatoria de los valores relativos de área basal + densidad + frecuencia (índice de importancia de Cottam) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Matteucci & Colma, 1982). Se estimó, además, en cada uno de los censos, la riqueza de especies, géneros y familias para cada parcela, para conocer los cambios en la composición florística en el espacio y el tiempo.

Debido a que los datos no cumplieron los supuestos de homocedasticidad (Zar, 2010), aplicamos la prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis para conocer si existían diferencias significativas entre parcelas, para las variables estructurales y de composición florística.

Para conocer las diferencias entre el tiempo de estas mismas variables a través de los diferentes censos (C1, C2 y C3), se aplicó una prueba no-paramétrica de Friedman; ésta corresponde a una prueba para muestras relacionadas (Zar, 2010). Ambos procedimientos se efectuaron en el paquete estadístico SPSS v.22.0 (IBM Corp. Released, 2011).

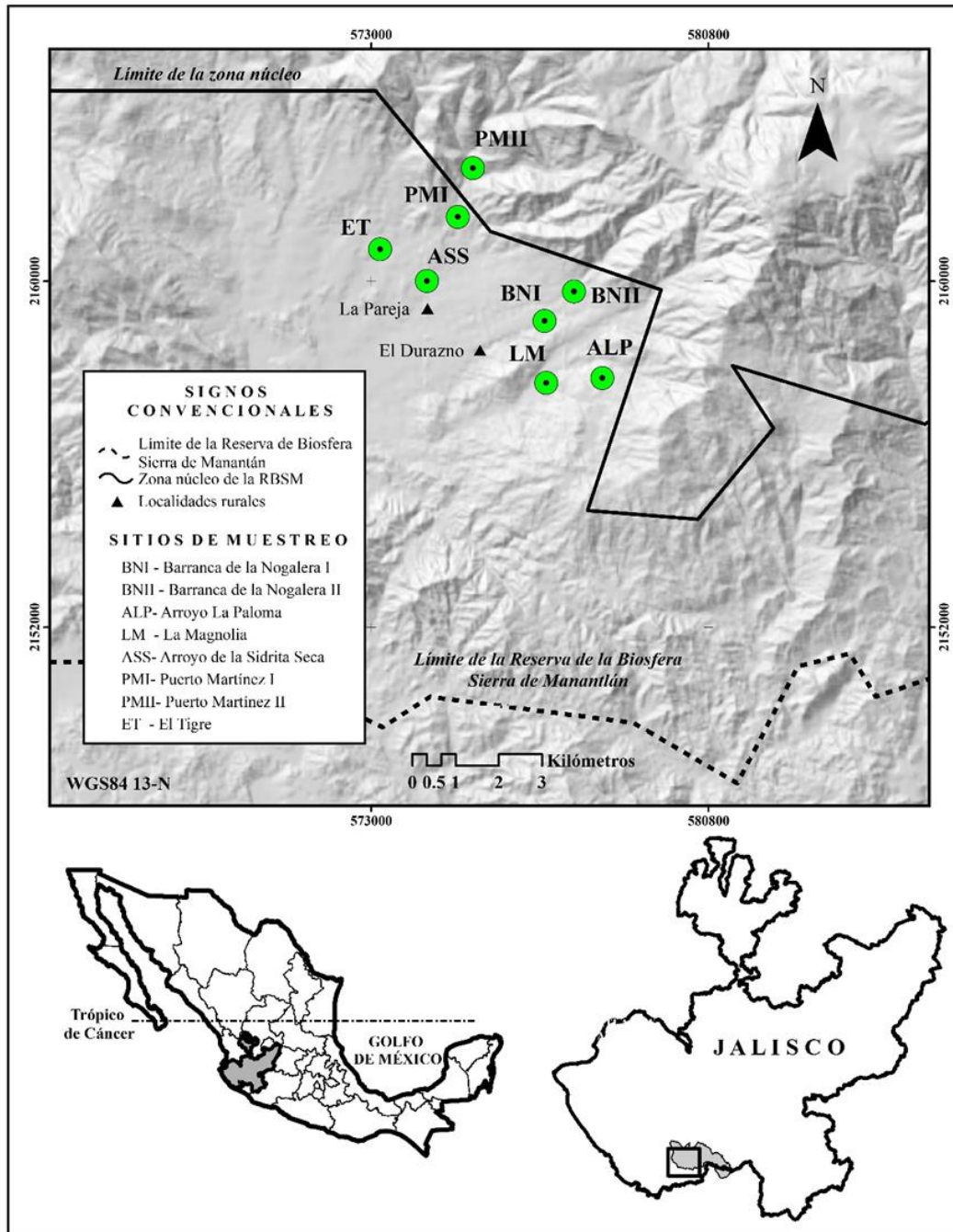


Fig. Ubicación del área de estudio.

Cuadro 1. Características fisiográficas y antrópicas de las parcelas permanentes de bosque mesófilo de montaña en la sierra de Manantlán.

Variable	Parcelas permanentes en El Durazno				Parcelas permanentes en La Pareja			
	BNI	BNII	ALP	LM	ASS	PMI	PMII	ET
Exposición	O	O	O	SO	NO	NO	SO	O
Altitud (m snm)	1250	1350	1200	1400	1150	1280	1410	1190
Pendiente (%)	27	48	20	42	45	18	46	38
Geoforma	LM	LM	B	LM	LI	LM	LS	LM
Topografía	R	R	I	R	R	I	I	I
Ubicación	19° 32' 06" N 104° 15' 17" W	19° 31' 40" N 104° 15' 34" W	19° 31' 35" N 104° 15' 06" W	19° 31' 32" N 104° 15' 06" W	19° 32' 39" N 104° 16' 33" W	19° 32' 09" N 104° 15' 42" W	19° 32' 19" N 104° 15' 38" W	19° 32' 23" N 104° 16' 1" W
Ganadería C1	1	0	1	1	0	1	0	1
Ganadería C2	1	0	1	0	1	0	0	1
Ganadería C3	1	0	1	0	0	1	0	1
Incendios C1	1	0	1	1	0	0	1	0
Incendios C2	0	0	1	0	1	1	0	0
Incendio C3	1	0	0	0	0	0	0	0
Deslaves C1	0	0	0	0	0	0	0	0
Deslaves C2	0	0	1	0	0	1	0	0
Deslaves C3	0	0	1	1	0	1	1	0
Corta C1	0	0	0	0	0	1	0	0
Corta C2	0	0	1	0	0	0	0	0
Corta C3	1	0	0	0	0	1	0	0

Nota de cuadro. BNI: barranca de La Nogalera I; BNII: barranca de La Nogalera II; ALP: arroyo La Paloma; LM: La Magnolia; ASS: arroyo de La Sidrita Seca; PMI: Puerto Martínez I; PMII: Puerto Martínez II; ET: El Tigre. LM: Ladera Media; B: Bajío; LI: Ladera Inferior; LS: Ladera Superior. R: Regular; I: Irregular; 1 presencia del factor; 0: ausencia. C1, C2, C3 corresponden a los censos realizados en 1998, 2004, 2010, respectivamente.

RESULTADOS

Composición florística

Se registraron 115, 128 y 132 especies leñosas, 88, 98 y 100 géneros y 52, 54 y 53 familias para el C1, C2 y C3, respectivamente. Las localidades con mayores cambios en la composición de especies fueron ALP, PMII y ET (cuadro 2). Arroyo La Paloma presenta 10 nuevas incorporaciones de especies en el C2, pero para el C3 se pierden nueve. Patrones similares se registran para PMII y ET (cuadro 2). La riqueza de géneros varió de 88 a 100 del C1 al C3, los géneros con mayor número de especies fueron *Quercus* (6) y *Solanum* (5), mientras que *Ficus*, *Cinnamomum*, *Piper* y *Prunus* presentaron tres cada uno. La riqueza de familias osciló entre 52 y 54 del C1 al C3.

Cuadro 2. Cambio en la composición de especies del bosque mesófilo de montaña en la sierra de Manantlán en el transcurso de 12 años.

Parcela	Censo 2 (C2)		Censo 3 (C3)	
	Se incorpora	Se pierde	Se incorpora	Se pierde
Barranca Nogalera I	<i>Ardisia compressa</i> <i>Gouania lupuloides</i> <i>Siparuna tecaphora</i>			<i>Gouania lupuloides</i>
Barranca Nogalera II	<i>Cupania dentata</i> <i>Dendropanax arboreus</i> <i>Rhus</i> sp.			<i>Cestrum</i> sp. <i>Rhus</i> sp. <i>Podachaenium eminens</i>
La Paloma	<i>Calatola laevigata</i> <i>Citharexylum hexangulare</i> <i>Eugenia</i> sp. <i>Fraxinus uhdei</i> <i>Gouania polygama</i> <i>Malvaviscus</i> sp. <i>Passiflora</i> sp. <i>Serjania</i> sp. <i>Solanum aphyodendron</i> <i>Trichilia glabra</i>	<i>Brachistus stramonifolius</i> <i>Calatola laevigata</i>		<i>Citharexylum hexangulare</i> <i>C. mocinnoi</i> <i>Ipomoea</i> sp. <i>Podachaenium eminens</i> <i>Rhus</i> sp. <i>Solanum schlechtendalium</i> <i>Solanum umbellatum</i> <i>Tabebuia rosea</i> <i>Trichilia glabra</i>
La Magnolia	<i>Senna foetidissima</i>		<i>Myriocarpa longipes</i>	<i>Solanum</i> sp. <i>Viburnum hartwegii</i>
La Sidrita Seca	<i>Myriocarpa longipes</i>	<i>Ficus insipida</i> <i>Quercus leiophylla</i>	<i>Casearia corymbosa</i> <i>Phenax</i> sp.	
Puerto Martínez I	<i>Cordia prunifolia</i> <i>Eupatorium</i> sp. <i>Lonchocarpus salvadorensis</i> <i>Solanum aligerum</i>	<i>Quercus castanea</i> <i>Triumfetta paniculata</i>	<i>Solanum</i> sp.	<i>Eupatorium</i> sp. <i>Lonchocarpus salvadorensis</i> <i>Persea</i> sp. <i>Podachaenium eminens</i> <i>Trichillia americana</i>
Puerto Martínez II	<i>Calliandra laevis</i> <i>Piper</i> sp. <i>Piper villiramulum</i> <i>Podachaenium eminens</i> <i>Rhus</i> sp. <i>Sapranthus violaceus</i> , <i>Rubiaceae</i>	<i>Annona reticulata</i> <i>Trichilia glabra</i>	<i>Annona reticulata</i> <i>Alstonia</i> sp. <i>Eysenhardtia</i> sp. <i>Leucaena lanceolata</i> <i>Rondeletia</i> sp. <i>Trichilia glabra</i> <i>Zanthoxylum mollissimum</i>	<i>Diphyssa floribunda</i> <i>Eupatorium quadrangulare</i> <i>Liabum</i> sp. <i>Podachaenium eminens</i> <i>Sapranthus violaceus</i>
El Tigre	<i>Cestrum</i> sp. <i>Clidemia</i> sp. <i>Hibiscus uncinellus</i> <i>Nectandra ambigens</i>	<i>Brachistus stramonifolius</i> <i>Podachaenium eminens</i> <i>Trichilia glabra</i> <i>Triumfetta paniculata</i>	<i>Conostegia xalapensis</i> <i>Hibiscus uncinellus</i> <i>Piper michelianum</i> <i>Solanum</i> sp.	<i>Citharexylum mexicanum</i> <i>Cestrum</i> sp. <i>Sommeria grandis</i> <i>Triumfetta</i> sp. <i>Xylosma flexuosa</i>

Densidad

La densidad promedio para los C1, C2, y C3 fue de 1 190, 1 239 y 1 164, respectivamente. El Tigre, BNII y ALP presentaron las densidades mayores en el C1 con 1,524, 1,488 y 1,464 individuos, respectivamente. Las menores las registraron PMII con 896 y LM con 956. En el C2, las densidades mayores fueron para BNII con 1,728 y ALP con 1,520 y la menor para LM con 996. En el C3, BNII tuvo la mayor densidad con 1,680 y PMI la menor con 816. Los cambios en densidad no presentaron un patrón común, pero durante los 12 años estudiados la

densidad disminuyó en BNI, PMI y ET; con un incremento en LM y PMII; en BNII, ALP y ASS se presentó un incremento hacia el C2 y una disminución en los dos primeros para el C3 (cuadro 3).

Cuadro 3. Cambio entre los censos C1, C2 y C3 de las variables estructurales: área basal y densidad, expresados en promedios de m² e individuos por ha⁻¹ por parcela y para la comunidad.

Parcela Censo	Área Basal			Densidad		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3
Barranca de La Nogalera I	22.33	25.94	26.52	1056	1052	1008
Barranca de La Nogalera II	43.34	46.44	50.11	1488	1728	1680
Arroyo La Paloma	62.83	65.57	66.05	1464	1520	1076
La Magnolia	35.40	29.69	34.21	956	996	1224
Arroyo de La Sidrita Seca	31.31	32.04	32.45	1084	1132	1128
Puerto Martínez I	31.15	21.06	16.88	1056	1136	816
Puerto Martínez II	26.36	27.74	30.02	896	1116	1232
El Tigre	36.84	42.79	43.69	1524	1232	1148
BMM	36.19	36.40	37.49	1190	1239	1164

Styrax radians fue la especie con mayor densidad en las dos hectáreas, la cual duplica a *Conostegia xalapensis*, la segunda en importancia. Otras especies con altos valores de densidad fueron *Piper villiramulum*, *Cordia prunifolia*, *Croton gossypifolius*, *Quercus magnoliifolia*, *Zinowiewia concinna*, *Schoepfia flexuosa* y *Oreopanax peltatus* (cuadro 4). La dinámica de la densidad entre censos no varió mucho para las especies que presentaron altos valores en este atributo, aunque fue más notorio para las que tuvieron bajas densidades, ya que algunas de ellas murieron de un censo a otro (anexo 1). Las especies que registraron mayores densidades en una o más parcelas fueron *Styrax radians*, *Guarea glabra*, *Cordia prunifolia*, *Myriocarpa longipes* y *Ardisia compressa* (anexo 1).

Frecuencia

Styrax radians se presentó en las ocho parcelas durante los tres censos, mientras que *Siparuna tectaphora* se encontró en siete de ellas en el C1 y en todas en el C2 y C3. Otras especies con frecuencia entre el 75 y 87% durante los tres censos fueron *Cecropia obtusifolia*, *Conostegia xalapensis*, *Cordia prunifolia*, *Inga vera* subsp. *eriocarpa*, *Magnolia iltisiana*, *Piper villiramulum*, *Symplocarpon purpusii* y *Xylosma flexuosa*. Algunas especies (*Toxicodendron* sp., *Liabum* sp., *Guazuma ulmifolia*, *Machaerium salvadorensis*, *Lippia umbellata*, *Acacia cochliacantha*, *Aphananthe monoica*, *Casimiroa watsonii* y *Alchornea latifolia*) sólo se registraron para una parcela y sólo para uno, dos o tres censos.

Área basal

El área basal total para los tres censos fue de 72.3, 72.4 y 75.1 m². El valor más bajo por parcela se registró en el C1 en BNI con 22.33 m² ha⁻¹ y el mayor en ALP con 62.91 m² ha⁻¹. En el C2, PMI tuvo el valor menor con 21.06 m² ha⁻¹ y el mayor para ALP con 65.6 m² ha⁻¹. En el C3 el valor más bajo se registró en PMI con 16.88 m² ha⁻¹ y el mayor en ALP con 66.05 m² ha⁻¹ (cuadro 3). El comportamiento observado en el área basal no permite detectar un patrón común, pues hay parcelas que tuvieron aumento a través del tiempo, otras disminuyeron y luego aumentaron (cuadro 3). *Styrax radians*, *Zinowiewia concinna*, *Quercus candicans*, *Myrsine coriacea*, *Magnolia iltisiana*, *Lonchocarpus salvadorensis*, *Clusia salvii* aumentaron sus valores de área basal con el tiempo, mientras que *Conostegia xalapensis*, *Podochaenium eminens*, *Schoepfia flexuosa* y *Xylosma flexuosa* registraron una disminución en este atributo.

(Anexo 1) (Cuadro 4). *Agonandra racemosa*, *Guarea glabra* y *Piper villiramulum* aumentaron del C1 al C2 y luego disminuyeron en el C3, mientras que *Quercus uxor* se redujo del C1 al C2 con una recuperación en el C3.

Valor de importancia relativa (VIR)

Styrax radians fue la especie de mayor VIR en los tres censos, con valores mayores al 10%, seguida por *Ficus aurea*, *Quercus iltisii*, *Inga vera* subsp. *eriocarpa*, *Magnolia iltisiana* y *Lonchocarpus salvadorensis*, lo cual parece estar influenciado por sus valores de área basal. Algunas especies como *Conostegia xalapensis*, *Guarea glabra*, *Piper villiramulum* y *Cordia prunifolia* presentaron altos VIR influenciados por sus densidades (anexo 1).

En general las especies mantuvieron su VIR a través del tiempo o lo incrementaron ligeramente, con la excepción de las tres especies de *Quercus*, las cuales redujeron su VIR del C1 al C3. De forma opuesta, *Styrax radians* se presentó en todas las parcelas con un incremento de su VIR a lo largo del tiempo (anexo 1) (cuadro 4).

Cuadro 4. Cambios temporales en las características estructurales de las 19 especies más importantes del bosque mesófilo de montaña de la Sierra de Manantlán en el transcurso de 12 años.

Especies	D1	D2	D3	F1	F2	F3	AB1	AB2	AB3	P1	VIR1	P2	VIR2	P3	VIR3
<i>Styrax radians</i>	361	381	366	8	8	8	9,8	11,1	12,0	1	10,5	1	11,2	1	11,4
<i>Conostegia xalapensis</i>	167	175	156	7	7	8	0,8	0,8	0,8	5	3,6	4	3,5	4	3,5
<i>Guarea glabra</i>	142	151	156	4	4	4	1,3	1,5	1,5	8	3,1	6	3,2	5	3,4
<i>Ardisia compressa</i>	101	98	96	4	5	5	0,4	0,5	0,5	13	2,1	14	2,1	13	2,2
<i>Myriocarpa longipes</i>	101	99	78	3	4	5	0,3	0,4	0,4	15	1,9	16	2,0	18	1,8
<i>Inga vera</i> subsp. <i>eriocarpa</i>	89	102	96	7	7	7	3,7	3,9	3,7	4	3,8	3	4,0	3	3,8
<i>Siparuna thecophora</i>	89	91	72	7	8	8	0,4	0,5	0,5	11	2,3	13	2,3	14	2,1
<i>Cordia prunifolia</i>	87	113	123	6	7	7	0,1	0,2	0,2	14	2,0	11	2,4	10	2,6
<i>Lonchocarpus salvadorensis</i>	81	83	73	3	4	3	3,4	3,8	3,7	9	3,1	5	3,3	6	3,0
<i>Quercus magnoliifolia</i>	78	72	56	2	2	2	4,4	4,0	3,3	6	3,3	7	3,0	11	2,5
<i>Croton gossypifolius</i>	73	22	15	2	2	2	0,3	0,2	0,2	23	1,4	44	0,6	46	0,5
<i>Piper villiramulum</i>	69	111	125	6	7	7	0,1	0,3	0,3	16	1,8	10	2,4	9	2,7
<i>Zinowiewia concinna</i>	62	75	83	2	2	2	0,9	1,1	1,4	19	1,5	18	1,7	15	2,0
<i>Solanum schlechtendalium</i>	50	55	55	6	6	5	0,1	0,1	0,1	22	1,4	21	1,4	21	1,4
<i>Quercus iltisii</i>	47	38	28	4	4	4	8,4	3,9	4,2	2	5,0	8	2,8	8	2,7
<i>Xylosma flexuosa</i>	42	34	26	7	7	6	0,3	0,2	0,2	18	1,6	23	1,3	23	1,1
<i>Symplocarpon purpusii</i>	39	38	38	7	7	7	1,7	1,5	1,6	12	2,2	15	2,0	16	2,0
<i>Quercus uxor</i>	36	31	30	5	5	5	4,5	3,0	2,8	7	3,2	12	2,4	12	2,2
<i>Clusia salvinii</i>	33	28	15	3	3	3	0,2	0,2	0,2	25	0,9	28	0,8	41	0,6
Subtotales:	1747	1797	1687	-	-	-	41.1	37.2	37.5	-	54.6	-	52.2	-	51.7
Otras 95, 108 y 109 especies:	1275	2464	2325	-	-	-	31.2	35.2	38.4	-	45.4	-	47.8	-	48.3

Nota de cuadro. D1: densidad 1998; D2: densidad 2004; D3: densidad 2010; F1: frecuencia 1998; F2: frecuencia 2004; F3: frecuencia 2010; AB1: área basal 1998; AB2: área basal 2004; AB3: área basal 2010; VIR1: valor de importancia relativo 1998; VIR2: valor de importancia relativo 2004; VIR3: valor de importancia relativo 2010; P1: posición 1998; P2: posición 2004; P3: posición 2010.

Cambios espacio-temporales de la estructura y la composición florística

El BMM de la Sierra de Manantlán presentó diferencias significativas entre parcelas con relación a la densidad ($p < 0.0001$), mientras que para el área basal no se encontraron. Con relación a la riqueza de especies, géneros y familias, las ocho parcelas presentaron diferencias significativas con $p < 0.0001$ para las tres variables.

De acuerdo con la prueba no-paramétrica de Friedman se encontraron diferencias significativas ($p < 0.0001$) entre los tres censos para todas las variables estructurales y de la composición florística.

DISCUSIÓN

Cambios espaciales en la composición florística

Los resultados sugieren al BMM de la sierra de Manantlán como una comunidad espacialmente heterogénea. Alrededor del 70% de los géneros (*Clethra*, *Dendropanax*, *Meliosma*, *Oreopanax*, *Persea*, *Quercus*, *Styrax*, *Symplocos* y *Zinowewia*) corresponden a la flora vascular exclusiva o preferente del BMM (Rzedowski, 1996).

La diferencia entre las parcelas en términos de riqueza de especies, podría atribuirse en primer lugar a la presencia de especies raras, especies turistas (aquellas que se encuentran por periodos breves, no se reproducen y no mantienen poblaciones estables), fenómenos demográficos, al área restringida que ocupa el BMM y su heterogeneidad ambiental (Halffter & Moreno, 2005), así como a factores que cambian o alteran las condiciones biológicas y/o ambientales del hábitat (Halffter & Moreno, 2005; Williams-Linera, 2007; Ruiz-Jiménez, Téllez-Valdés, & Luna-Vega, 2012). La menor riqueza encontrada en BNI, se atribuye a su cercanía con asentamientos humanos, áreas de cultivo de maíz y de agostadero, como ha sido registrado por otros autores (Klug, B., Scharfetter-Lehr G. y Scharfetter E., 2002; Cascante-Marín, A., V. Meza-Picado y A. Estrada-Chavarría, 2010). La mayor riqueza en las parcelas El Tigre, arroyo La Paloma y Puerto Marínez II, puede ser consecuencia de una topografía más accidentada, laderas escarpadas localizadas en cañadas con mayor humedad, en ecotono con otros tipos de vegetación y con menos incidencia de ganado y actividades agrícolas (Zamudio, Rzedowski, Carranza, & Calderón de Rzedowski, 1992; Cartujano, Zamudio, & Luna-Vega, 2002), o simplemente a la distribución azarosa de las especies (Halffter & Moreno, 2005). La razón de que la riqueza de géneros y familias se mantenga mas o menos constante a través del tiempo se atribuye a que conforme se incrementa el nivel taxonómico, la sensibilidad en los cambios es menor.

Cambios espacio-temporales en la estructura

Cambios en densidad

El comportamiento registrado para la densidad, en las unidades muestreadas, en las cuales la mortalidad (Sánchez-Rodríguez, en proceso), se incrementa después de perturbaciones que alteran el medio físico-biológico de la comunidad, o esta aminora por la ausencia de perturbaciones o la disminución gradual de ellas, lo que permite una recuperación de la densidad por la incorporación de nuevos individuos en las categorías diamétricas inferiores, es un comportamiento ya descrito por otros autores para otras comunidades vegetales (Condit, Hubell, & Foster, 1992; Vélchez-Alvarado, Braulio Chazdon & Milla-Quesada, 2008).

Las diferencias en densidad entre las parcelas y los cambios registrados en el tiempo se relacionan con el comportamiento descrito en el párrafo previo y se atribuye a las condiciones particulares de cada una de las parcelas. Especies heliófilas como *Croton gossypifolius*, responden a la apertura de claros, logrando una densidad relativa del 18% con una disminución en el C2 y C3 al 5 y 3%, respectivamente, lo cual podría atribuirse a la mortalidad por denso dependencia. La parcela LM con la menor densidad en 1998, podría ser resultado de un incendio ocurrido antes del muestreo en la primavera de 1998 y la caída de un árbol en 2003, lo que generó claros de dimensiones similares a las reportadas en otras regiones (Durán, Reif, & Hernández, 2011), permitiendo una recuperación en el número de individuos (1224 en el C3). Una perturbación similar se presentó en PMI, lo cual, junto con la influencia de la ganadería observada en el año 2004, podría ser la causa de una disminución de la densidad en un 28% para el C3 y reflejo de las diferencias estadísticas según la prueba de Friedman entre los censos

C1 y C2. La parcela ALP, fue la segunda con mayor densidad en el C1, pero para el C3 perdió el 30% de su densidad, pérdidas atribuidas a la ganadería y la corta selectiva de individuos con diámetros menores a 10 cm, factores responsables de las diferencias estadísticas significativas.

Especies con cambios en densidad como *Clusia salvinii*, *Montanoa andersonii*, *Critonia hebebotrya*, *Podachaenium eminens*, *Verbesina fastigiata*, *Arachnothryx leucophylla*, *Schoepfia flexuosa*, *Oreopanax peltatus*, *Solanum schlechtendalianum*, *Solanum umbellatum*, *Myriocarpa longipes*, *Phenax* sp., *Piper villiramulum* y *Conostegia xalapensis* respondieron a la apertura de claros (Castillo-Campos & Laborde, 2004; Albuquerque, Velázquez, & Mayorca-Saucedo, 2006; Saldaña-Vázquez, Sosa, Hernández-Montero, & López-Barrera, 2010; Mortero-Montiel, 2011; Morales-Arias, 2016), los cuales se produjeron por la incidencia de incendios forestales, tala clandestina y deslaves provocados por huracanes. Los factores descritos se consideran como un riesgo de pérdida del BMM de la zona de estudio y coinciden con los registrados en otras regiones del país (Toledo-Aceves, Meave, González-Espinosa, & Ramírez-Marcial, 2011; González-Espinosa et al., 2012) y casi idénticas con los BMM de Michoacán (Santana et al., 2014) con las que comparte, además, tala clandestina, actividades productivas agrícolas y ganaderas (Ramírez-Marcial, 2001), así como el cambio de uso del suelo para el establecimiento de huertas de aguacate (Mendoza, Granados, Geneletti, Pérez-Salicrup, & Salinas, 2011).

Aphanante monoica, *Casearia arguta*, *Ficus insipida*, *Coussapoa purpusii*, *Calatola laevigata*, *Beilschmiedia manantlanensis*, *Alchornea latifolia*, *Saurauia serrata*, *Turpinia occidentalis* son especies con densidades bajas, lo cual podría atribuirse a que algunas de ellas se encuentran en su límite superior de distribución elevacional como *Aphananthe monoica*, *Ficus insipida* y *Coussapoa purpusii*, las cuales encuentran su óptimo de distribución ecológica en elevaciones menores a 1200 m (Ibarra-Manríquez y Wendt, 1992; Berg, 1989; Cuevas-Guzmán, 2002), mientras que *Calatola laevigata*, *Beilschmiedia manantlanensis*, *Alchornea latifolia* y *Turpinia occidentalis* son especies de áreas bien conservadas, umbrófilas y con dispersión zoocora (Cuevas-Guzmán, 2002), condiciones que en conjunto podrían estar limitando su densidad. *Casearia arguta* es una especie que se ve favorecida en espacios abiertos, por lo cual se esperaría que tuviera frecuencias mayores en las localidades estudiadas, entonces lo que podría estar limitando su distribución es la temperatura, ya que se le observa como un elemento común de áreas abiertas en los bosques tropicales subcaducifolios (Cuevas-Guzmán, 2002), en elevaciones de preferencia por debajo de los 400 m (Nee, 1999).

Cambios en frecuencia

Styrax radians, *Siparuna thecaphora* y *Conostegia xalapensis* fueron las únicas especies con frecuencia del 100%. *Styrax radians* debe su importancia en la comunidad a que su abundancia y alta frecuencia se asocia con hábitats perturbados, así como a su alta capacidad de reproducción y establecimiento (Hernández & Carreón, 1987; Fritsch, 1997; Santiago-Pérez, Jardel-Peláez, Cuevas-Guzmán, & Huerta-Martínez, 2009) y por encontrarse en su óptimo elevacional (Carranza, 2008). Comportamiento similar al de *S. radians* se registra en la Sierra de Cacoma (Morales-Arias, 2016).

La importancia en frecuencia y densidad de *Conostegia xalapensis* podría atribuirse a su preferencia por espacios abiertos dentro del bosque (Puig, 1976) y su relación favorable con factores antrópicos como la incidencia de fuego y la ganadería (Almeda, 1993; Cartujano et al., 2002). En otros sitios de México, con indicios de perturbación similares al área de estudio, también se registró la presencia de *Conostegia* (Acosta-Castellanos, 1997; Cartujano et al., 2002).

Otra especie que responde a la dinámica de claros producidos por la caída de árboles y a temperaturas más altas que las prevalecientes en dosel cerrado es *Siparuna thecaphora*; dichas condiciones son indispensables para la presencia de semillas (Martínez-Garza, Flores-Palacios, De La Peña-Domene, & Howe, 2009), su germinación y establecimiento (Williams-Linera, 1997). Asimismo prefiere lugares húmedos para mantenerse y pasar a etapas de desarrollo más

avanzadas (Morales-Arias, 2016), condiciones que se registran en BNII y ET, donde la especie manifiesta sus mayores densidades (Santana et al., 2014).

La importancia de *Inga vera* respecto a su frecuencia parece responder a su localización en laderas medias de ambientes rocosos y pendientes pronunciadas (Morales-Arias, 2016). Por otra parte, *Magnolia iltisiana* y *Symplocarpon purpusii* son parecidas en su importancia tanto en frecuencia como en densidad; ambas se registraron en la parcela LM con un promedio de 20 individuos durante los tres censos. Sin embargo, en el resto de las parcelas en las que coinciden, se encuentran en bajas densidades, lo que sugiere que este comportamiento podría atribuirse a una posible asociación y una dependencia de ambas a algún factor microambiental particular. Este patrón se ha registrado en otros estudios en Minatitlán, Colima (Padilla-Velarde, Cuevas-Guzmán, & Koch, 2008), Manantlán (Muñoz-Mendoza, 1992; Santiago-Pérez & Jardel-Peláez, 1993) y Cacoma (Morales-Arias, 2016).

Piper villiramulum, *Cordia prunifolia*, *Cecropia obtusifolia*, *Solanum schlechtendalianum* y *Ardisia compressa* deben sus altas frecuencias a que son especies de áreas abiertas, lo cual es coincidente con lo registrado en otras investigaciones (Alvarez-Buylla & Martínez-Ramos, 1992; Martínez-Ramos & Alvarez-Buylla, 1995; Sánchez-Rodríguez et al., 2003; Padilla-Velarde et al., 2008), además parecen requerir de microhábitats húmedos para mantenerse y pasar a etapas más avanzadas (Morales-Arias, 2016). Otras de sus características, como tasas de crecimiento rápido, estrategias eficientes de dispersión de propágulos (Nee, 1993; Hernández-Montero, Rojas-Soto, & Saldaña-Vázquez, 2011), abundante producción de semillas con dominancia en los reservorios, son rasgos típicos de especies pioneras que en parte puede explicar su dominancia estructural en las primeras etapas de la sucesión (Muñiz-Castro, Williams-Linera, & Martínez-Ramos, 2012), lo que las perfila como especies importantes en la dinámica de claros.

Cambios en área basal

El área basal de las parcelas estudiadas, 16.9 a 66 m² ha⁻¹, coincide con lo encontrado en otros BMM de México (Catalán-Heverástico, López-Mata, & Terrazas, 2003; Santana et al., 2014) y con bosques tropicales de Sudamérica (Poorter et al., 2001; Lewis et al., 2004; Samper & Vallejo, 2007). El área basal, en la mayoría de los sitios estudiados, (como se registró para BNI y BNII, ALP, ASS, PMII y ET) incrementó con la edad del bosque (Lewis et al., 2004; Vélchez-Alvarado et al., 2008). Sin embargo, los cambios entre períodos fueron diferentes; por ejemplo, en ET el cambio en el C2 fue de 3.64 m², mientras que para el C3 la diferencia fue de 1.34 m². Los cambios mayores se atribuyen a la eliminación por competencia de individuos de diámetros pequeños, que al liberar espacio permiten el desarrollo de otros (Condit et al., 1992). LM presentó disminución hacia 2004 y un incremento posterior. Este evento pudo deberse a la muerte y caída de un individuo de *Quercus iltisii* ocurrida en años previos a 2004. Este individuo era de grandes dimensiones (158.1 cm de diámetro y 28 m de altura) y su derribo pudo ser el responsable de la pérdida de área basal, junto con la eliminación de otras especies durante su caída. A esta situación se agrega la ocurrencia de un incendio superficial previo al primer muestreo de 1998 (Jardel-Peláez et al., 2006).

PMI presentó una pérdida en área basal de 7.79 a 4.2 m² del C1 al C3, lo cual se atribuye a la incidencia de incendios y ganadería, que generan alteraciones, que deben de estar influyendo para las diferencias estadísticas significativas ($T^2 = 10.97$ $p = 0.0001$) encontradas entre censos para la parcela.

Las áreas basales mayores se registran para *Styrax radians*, *Inga vera* subsp. *eriocarpa*, *Lonchocarpus salvadorensis*, *Magnolia iltisiana* y *Quercus iltisii*, lo cual se atribuye a sus diámetros de grandes dimensiones y sus densidades altas. La importancia en área basal de *Ficus insipida* y *F. aurea* podría deberse a sus características biológicas, como el tener diámetros y alturas grandes (Banack, Horn, & Gawlicka, 2002); además para *F. aurea*, su sistema

multitallos y su comportamiento como hemiepífito (Cuevas-Guzmán, 2002), podrían contribuir al incremento en su área basal.

Cambios en VIR

Styrax radians fue la especie que registró el mayor valor de importancia en todo el BMM del área de estudio, lo cual se atribuye a que es una especie favorecida por la apertura de claros, su mecanismo de dispersión por zoocoría, y su capacidad para rebrotar (Fritsch, 1997). Los valores de importancia mayores registrados en los tres censos para *S. radians* (10.5 a 11.4%), coinciden con lo encontrado en el BMM de Michoacán donde *S. argenteus*, un congénere con atributos biológicos y requerimientos ecológicos semejantes, se encontró como la especie más importante (Santana et al., 2014). Las perturbaciones generadas por las plantaciones de aguacate, cambio de uso para agricultura y ganadería, descritas por Santana y colaboradores (2014) y por Pérez-Salicrup y colaboradores (Pérez-Salicrup, Peñaloza-Guerrero, & Aguiar-Eleutério, 2006), y que afectan los bosques mesófilos de montaña de Michoacán, se consideran factores que influyen en la estructura actual, en la cual *S. argenteus* se presenta como la especie dominante. Un patrón similar, pero con fuentes de perturbación diferentes, entre ellas ganadería, cortas clandestinas e incendios que afectan a los bosques de Jalisco, particularmente en el área de estudio, parecen afectar la estructura de *S. radians* como ocurre en Michoacán con *S. argenteus*. La similitud ambiental del área de estudio con algunos bosques mesófilos del estado de Michoacán, como condiciones climáticas cálidas y secas con una estacionalidad de lluvias bien marcada, podrían estar generando las similitudes estructurales en los BMM de ambas localidades, además de su distribución restringida a barrancas o cañadas, donde se conserva una mayor humedad, debido a que las pendientes pronunciadas limitan la radiación solar (Challenger, 1998; Rzedowski, 2006) y la evapotranspiración.

CONCLUSIONES

Cambios espacio-temporales fueron observados, con un incremento en la riqueza de especies, géneros y familias, en las parcelas que tuvieron una recuperación hacia una fase más conservada después de que ocurrió una perturbación.

La tendencia del área basal a través del tiempo, en la mayoría de los sitios estudiados, fue a incrementarse conforme madura el bosque, con una disminución cuando se presenta alguna perturbación.

La densidad de las especies es dinámica, un grupo de ellas como *Conostegia xalapensis*, *Croton gossypifolius*, *Montanoa andersonii*, *Piper villiramulum*, *Podachaenium eminens*, *Solanum schlechtendalianum*, *S. umbellatum* y *Verbesina fastigiata*, la incrementan después de que se presenta una perturbación, mientras que otras como *Aphananthe monoica*, *Calatola laevigata*, *Beilschmiedia manantlanensis*, *Alchornea latifolia* y *Turpinia occidentalis* responden en forma positiva después de cierto tiempo de que ocurrió la perturbación.

Styrax radians se presentó como la especie más importante a nivel comunidad y una de las más importantes por parcela, cuando se expresó en términos de su valor de importancia relativa, posiblemente por su preferencia por hábitats con cierto grado de perturbación y su alta capacidad de establecimiento.

Los bosques mesófilos del área de estudio muestran ser dinámicos, aún en periodos de tiempos cortos, como el estudiado, respondiendo en cambios en su estructura, diversidad y en importancia de las especies que están presentes, siendo elementos de mucha influencia en la configuración del bosque, los factores de perturbación como la actividad ganadera, la extracción selectiva de especies y la incidencia de incendios forestales. Se considera que

mientras se mantengan las perturbaciones a la escala que están ocurriendo, el bosque persistirá y permitirá su dinámica en el largo plazo.

LITERATURA CITADA

- Acosta-Castellanos, S. (1997). Afinidades fitogeográficas del bosque mesófilo de montaña de la zona de Pluma hidalgo, Oaxaca, México. *Polibotánica*, 6, 25–39.
- Albuquerque, L. B., Velázquez, A., y Mayorca-Saucedo, R. (2006). Solanaceae composition, pollination and seed dispersal syndromes in neotropical Mountain Cloud Forests. *Interciencia*, 31(11), 807–816.
- Almeda, F. (1993). Melastomataceae. Fascículo 10. In *Flora del Bajío y de regiones adyacentes* (pp. 1–36). Instituto de Ecología, A.C. <http://www1.ecologia.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora78.pdf>
- Alvarez-Buylla, E., y Martínez-Ramos, M. (1992). Demography and allometry of *Cecropia obtusifolia*, a Neotropical pioneer tree - an evaluation of the climax-pioneer paradigm for tropical rain forests. *Journal of Ecology*, 80(2), 275–290.
- Banack, S. A., Horn, M. H., y Gawlicka, A. (2002). Disperser- vs . Establishment-Limited Distribution of a Riparian Fig Tree (*Ficus insipida*) in a Costa Rican Tropical Rain Forest 1. *Biotropica*, 34(2), 232–243. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2002.tb00534.x>
- Carranza, E. (2008). Styracaceae. Fascículo 22. *Flora de Jalisco y áreas colindantes*. Universidad de Guadalajara.
- Cartujano, S., Zamudio, S., y Luna-Vega, I. (2002). El bosque mesófilo de montaña en el municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 70, 13–43.
- Cascante-Marín, A., V. Meza-Picado y A. Estrada-Chavarría. (2011). Tree turnover in a premontane tropical forest (1998–2009) in Costa Rica. *Plant Ecol.* 212: 1101–1108.
- Castillo-Campos, G., y Laborde, J. (2004). La vegetación. In S. Guevara, J. Laborde, & G. Sánchez (Eds.), *Los Tuxtlas: el paisaje de la sierra*. (pp. 235–261). Xalapa, Veracruz: Instituto de Ecología, A.C. y Unión Europea.
- Catalán-Heverástico, C., López-Mata, L., y Terrazas, T. (2003). Estructura, composición florística y diversidad de especies leñosas de un bosque mesófilo de montaña de Guerrero, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica*, 74(2), 209–230. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40074204>
- Challenger, A. (1998). *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro*. México, D. F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Biología, UNAM, Agrupación Sierra Madre.
- Chazdon, R. L., Redondo-Brenes, A., y Vilchez-Alvarado, B. (2005). Effects of climate and stand age on annual tree dynamics in tropical second-growth rain forests. *Ecology*, 86(7), 1808–1815. <https://doi.org/10.1890/04-0572>
- Christensen, N. L., Agee, J. K., Brussard, P. F., Hughes, J., Dennis, H., Minshall, G. W., Williams, S. (1989). The Interpreting Yellowstone fires of ecosystem responses and management implications. *Sciences-New York*, 39(10), 678–685.
- Condit, R. (1995). Research in Large, Long Term Tropical Forest Plots. *Tree*, 10(1), 18–22.
- Condit, R., Ashton, P., Balslev, N., Brokaw, S., Bunyavejchewin, G., y Chuyong Co, L. (2005). Tropical tree a-diversity: Results from a worldwide network of large plots. *Biologiske Skrifter*, 55, 565–582.
- Condit, R., Hubbell, S. P., y Foster, R. B. (1992). Stability and change of a neotropical forest over a decade. *BioScience*, 42, 822–828.
- Connell, J. H. (1978). Diversity in tropical rain forests and coral reefs High diversity of trees and corals is maintained. *Science*, 199(4335), 1302–1310. <https://doi.org/10.2307/1745369>
- Cuevas-Guzmán, R. (2002). *Análisis de gradientes de la vegetación de la cañada El Tecolote, en la Sierra de Manantlán, Jalisco, México*. Colegio de Postgraduados.

- Denslow, J. S. (1987). Tropical rainforest gaps and tree species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18(1), 431–451. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.18.110187.002243>
- Durán, C., Reif, A., y Hernández, L. (2011). Understanding small-scale disturbances in the Guyana's Montane Forests: Gap characterization in Sierra de Lema, Venezuela. *Interciencia*, 36(4), 272–280.
- Eggeling, W. J. (1947). Observations on the ecology of the Budongo rain forest, Uganda. *Journal of Ecology*, 34(1), 20–87. <https://doi.org/10.2307/2256760>
- Fritsch, P. W. (1997). A Revision of *Styrax* (Styracaceae) for Western Texas, Mexico, and Mesoamerica. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 84(4), 705–761. <https://doi.org/10.2307/2992026>
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Quinta edición. Serie Libros Núm. 6. México, D.F. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Garwood, N. C., Janos, D. P., y Brokaw, N. V. L. (1979). Earthquake-caused landslides: a major disturbance to tropical forests. *Science*, 205(4410), 997–999. <https://doi.org/10.1126/science.205.4410.997>
- González-Espinosa, M., Meave, J. A., Ramírez-Marcial, N., Toledo-Aceves, T., Lorea-Hernández, F. G., e Ibarra-Manríquez, G. (2012). Los bosques de niebla de México: conservación y restauración de su componente arbóreo. *Ecosistemas*, 21(1–2), 36–52. <https://doi.org/10.7818/re.2014.21-1-2.00>
- Gual-Díaz, M., y González-Medrano, F. (2014). Los bosques mesófilos de montaña en México. In F. Gual-Díaz, M. y González-Medrano (Ed.), *Bosques mesófilos de montaña de México, diversidad, ecología y manejo* (pp. 21–68). México, D.F.: CONABIO.
- Halfpeter, G., y Moreno, C. E. (2005). Significado biológico de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. (pp. 5–18). En: *Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades alfa, beta y gamma*. m3m-Monografías 3er Milenio, vol 4. SEA, CONABIO, Grupo DIVERSITAS & CONACYT, Zaragoza. IV+ 242 pp.
- Hernández-Montero, J. R., Rojas-Soto, O. R., y Saldaña-Vázquez, R. A. (2011). Consumo y dispersión de semillas de *Solanum schlechtendalianum* (Solanaceae) por el murciélago frugívoro *Sturnira ludovici* (Phyllostomidae). *Chiroptera Neotropical*, 17, 1017–1021.
- Hernández, H. M., y Carreón, Y. A. (1987). Notas sobre la ecología reproductiva de árboles en un bosque mesófilo de montaña en Michoacán, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 47, 5–35.
- Homeier, J., Breckle, S., Günter, S., Rollenbeck, R. T., y Leuschner, C. (2010). Tree diversity, forest structure and productivity along altitudinal and topographical gradients in a species-rich Ecuadorian montane rain forest. *Biotropica*, 42(2), 140–148.
- Hubbell, S. P., y Foster, R. B. (1990). Structure, dynamics, and equilibrium status of old-growth forest on Barro Colorado Island. *Four Neotropical Rainforests*, 522–541.
- IBM Corp. Released. (2011). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. 2011.
- Jardel-Peláez, E. J. (1992). *Estrategia para la conservación de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán*. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara.
- Jardel-Peláez, E. J., Excurra, E., Cuevas-Guzmán, R., Santiago-Pérez, A. L., y Cruz-Cerda, P. (2004). Vegetación y patrones del paisaje. In R. Cuevas-Guzmán & E. J. Jardel-Peláez (Eds.), *Flora y vegetación de la Estación Científica Las Joyas* (65–115). Autlán de Navarro, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.
- Jardel-Peláez, E. J., Morfín-Ríos, J. E., Vargas-Jaramillo, S., Michel-Fuentes, J. M., Cuevas-Guzmán, R., Castillo-Navarro, F., ... Quiñónez, H. (2006). Fire regime and fire effects on Western Mexico subtropical montane forest ecosystems. In *3rd International Congress on Fire Ecology and Management* (pp. 13–17). San Diego, California.
- Klug, B., Scharfetter-Lehr G. y Scharfetter E. (2002). Effects of trampling on vegetation above the timberline in the Eastern Alps, Austria. *Arctic and Alpine Research* 34(4) 377–388
- Lewis, S. L., Phillips, O. L., Baker, T. R., Lloyd, J., Malhi, Y., Almeida, S., Vinceti, B. (2004).

- Concerted changes in tropical forest structure and dynamics: evidence from 50 South American long-term plots. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 359(1443), 421–36. <https://doi.org/10.1098/rstb.2003.1431>
- Lieberman, D., Lieberman, M., Hartshorn, G. S., y Peralta, R. (1985). Growth rates and age-sizes relationships of a tropical wet forest trees in Costa Rica. *Journal Tropical Ecology*, 1, 97–109.
- López, W., y Duque, Á. (2010). Patrones de diversidad alfa en tres fragmentos de bosques montanos en la región norte de los Andes, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 58(1), 483–498. <https://doi.org/10.15517/rbt.v58i1.5223>
- Lugo, A., y Brown, S. (1981). Ecological monitoring in the Luquillo Forest Service. *Ambio*, 10, 541–550.
- Martínez-Garza, C., Flores-Palacios, A., De La Peña-Domene, M., y Howe, H. F. (2009). Seed rain in a tropical agricultural landscape. *Journal of Tropical Ecology*, 25(5), 541–550. <https://doi.org/10.1017/S0266467409990113>
- Martínez-Ramos, M., y Alvarez-Buylla, E. R. (1995). Ecología de poblaciones de plantas en selvas húmedas de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 56, 121–153.
- Martínez-Rivera, L. M., y Sandoval L., J. de J. (1993). Levantamiento taxonomico de suelo de la subcuenca de Cuzalapa Sierra de Manantlán, Jal. *Terra*, 11(1), 3–11.
- Matteucci, S. y Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Washington, D.C.: Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Secretaría General de los Estados Americanos. <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=137297&indexSearch=ID>
- Meave, J. A., Soto, M. A., Calvo-Irabién, L. M., Paz-Hernández, H., y Valencia Ávalos, S. (1992). Análisis sinecológico del bosque mesófilo de montaña de Omiltemi, Guerrero. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (52), 31–77.
- Mejía-Domínguez, N. R., Meave, J. A., y Ruiz-Jiménez, C. A. (2004). Análisis estructural de un bosque mesófilo de montaña en el extremo sur oriental de la Sierra Madre del Sur (Oaxaca), México. *Boletín de La Sociedad Botánica de México*, 74, 13–29. <http://www.socbot.org.mx/publicaciones/boletin/2000/contenido/2004/1/pdf/3.pdf>
- Mendoza, M. E., Granados, E. L., Geneletti, D., Pérez-Salicrup, D. R., y Salinas, V. (2011). Analysing land cover and land use change processes at watershed level: A multitemporal study in the Lake Cuitzeo Watershed, Mexico (1975-2003). *Applied Geography*, 31(1), 237–250. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.05.010>
- Morales-Arias, J. G. (2016). *Patrones estructurales y heterogeneidad ambiental de un bosque mesófilo de monañña en el Centro Occidente de México*. Universidad de Guadalajara.
- Mortero-Montiel, O. (2011). *Abandono de tierras y el desarrollo de la vegetación secundaria en dos ejidos de La Sierra de Santa Marta, Veracruz*. Universidad Veracruzana.
- Mueller-Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation ecology. Wiley, (August), 93–135. [https://doi.org/10.1016/0304-3746\(75\)90017-7](https://doi.org/10.1016/0304-3746(75)90017-7)
- Muñiz-Castro, M. A., Williams-Linera, G., y Martínez-Ramos, M. (2012). Dispersal mode, shade tolerance, and phytogeographical affinity of tree species during secondary succession in tropical montane cloud forest. *Plant Ecology*, 213(2), 339–353. <https://doi.org/10.1007/s11258-011-9980-5>
- Muñoz-Mendoza, M. E. (1992). *Distribución de especies arbóreas del bosque mesófilo de montaña en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán*. Universidad de Guadalajara.
- Nee, M. (1993). Solanaceae II. Fascículo 72. *Flora de Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C.
- Nee, M. (1999). Flacourtiaceae. Fascículo 111. *Flora de Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C.
- Olvera-Vargas, M., Moreno-Gómez, S., y Figueroa-Rangel, B. L. (1996). *Sitios permanentes para la investigación silvícola*. Guadalajara, Jal., México: Universidad de Guadalajara.
- Padilla-Velarde, E., Cuevas-Guzmán, R., y Koch, S. (2008). Plantas vasculares y vegetación de la parte alta del Arroyo Agua Fría, municipio de Minatitlán, Colima, México. *Acta Botanica Mexicana*, 84, 17–23.

- Pérez-Salicrup, D. R., Peñaloza-Guerrero, C., y Aguiar-Eleutério, A. A. (2006). Regeneration of *Styrax argenteus* in natural forest and in plantations of *Cupressus lindleyi* in Michoacan, Mexico. *New Forests*, 32(2), 231–241. <https://doi.org/10.1007/s11056-005-6104-x>
- Phillips, O. P., y Sheil, D. (1997). Forest turnover, diversity and CO₂. *Trends in Ecology and Evolution*, 12, 249–250.
- Pickett, S. T., Kolasa, J., Armesto, J. J., y Collins, S. L. (1989). The ecological concept of disturbance and its expression at various hierarchical levels. *Oikos*, 54(2), 129. <https://doi.org/10.2307/3565258>
- Pickett, S. T., Wu, J., y Cadenasso, M. L. (1999). *Patch dynamics and the ecology of disturbed ground: a framework for synthesis. Ecosystems of Disturbed Ground*. Amsterdam: Elsevier.
- Poorter, L. R., Boot, G. A., Hayashida-Oliver, Y., Leigue-Gomez, L., Peña-Claros, M., y Zuidema, P. A. (2001). Tropical humid forest stand dynamics in the Northern Bolivian Amazon. In T. S. Mostacedo, F. y Fredericksen (Ed.), *Regeneración y silvicultura de bosques tropicales en Bolivia* (pp. 55–76). Santa Cruz, Bolivia: Mostacedo, F. y Fredericksen, T.S.
- Puig, H. (1976). Vegetation de la Huasteca, Mexique. Mission Archeologique et Ethnologique Française au Mexique. *Etudes Mesoamericaines*, 5, 214–222.
- Ramírez-Marcial, N. (2001). Diversidad florística del bosque mesófilo en el norte de Chiapas y su relación con México y Centroamérica. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 69, 63–76.
- Ruiz-Jiménez, C. A., Meave, J. A., y Contreras, J. . L. (2000). El bosque mesófilo de la región de Huautla de Jiménez (Oaxaca), México: análisis estructural. *Boletín de La Sociedad Botánica de México*, 65, 23–37.
- Ruiz-Jiménez, C. A., Téllez-Valdés, O., y Luna-Vega, I. (2012). Clasificación de los bosques mesófilos de montaña de México: afinidades de la flora. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(4), 1110–1144. <https://doi.org/10.7550/rmb.29383>
- Rzedowski, J. (1996). Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. *Acta Botanica Mexicana*, 35, 25–44.
- Saldaña-Vázquez, R. A., Sosa, V. J., Hernández-Montero, J. R., y López-Barrera, F. (2010). Abundance responses of frugivorous bats (*Stenodermatinae*) to coffee cultivation and selective logging practices in mountainous central Veracruz, Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 19(7), 2111–2124. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9829-6>
- Samper, C. K., y Vallejo, M. I. (2007). Estructura y dinámica de poblaciones de plantas de un bosque Andino. *Revista Academia Colombiana Científica*, 31, 57–68.
- Sánchez-Rodríguez, E. (En proceso). Dinámica temporal de un bosque mesófilo de montaña en el Centro Occidente de México. Tesis Doctoral. Universidad de Guadalajara.
- Sánchez-Rodríguez, E. V., López-Mata, L., García-Moya, E., y Cueva-Guzmán, R. (2003). Estructura, composición florística y diversidad de especies leñosas de un bosque mesófilo de montaña en la sierra de Manantlán, Jalisco. *Boletín de La Sociedad Botánica de México*, 73, 17–34.
- Santana, G., Mendoza, M., Salinas, V., Pérez-Salicrup, D., Martínez, Y., y Aburto, I. (2014). Análisis preliminar de la diversidad y estructura arbórea-arbustiva del bosque mesófilo en el Sistema Volcánico Transversal de Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(4), 1104–1116. <https://doi.org/10.7550/rmb.41519>
- Santiago-Pérez, A. L., y Jardel-Peláez, E. J. (1993). Composición y estructura del bosque mesófilo de montaña en la sierra de Manantlán, Jalisco-Colima. *Biotam*, 5, 13–26.
- Santiago-Pérez, A. L., Jardel-Peláez, E. J., Cuevas-Guzmán, R., y Huerta-Martínez, F. M. (2009). Vegetación de bordes en un bosque mesófilo de montaña del Occidente de México. *Boletín de La Sociedad Botánica de México*, 85, 31–49.
- Toledo-Aceves, T., Meave, J. A., González-Espinosa, M., y Ramírez-Marcial, N. (2011). Tropical montane cloud forests: Current threats and opportunities for their conservation and sustainable management in Mexico. *Journal of Environmental Management*, 92(3), 974–981. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.007>

Recibido:
14/junio/2017

Aceptado:
8/marzo/2018

- Veillon, J. P. (1985). El crecimiento de algunos bosques naturales de Venezuela en relación con los patrones del medio ambiente. *Revista Forestal Venezolana*, 29, 5–120.
- Vílchez-Alvarado, B., Chazdon, R. L., y Milla-Quesada, V. M. (2008). Dinámica de la regeneración en cuatro bosques secundarios tropicales de la región Huetar Norte, Costa Rica; su valor para la conservación o uso comercial. *Recursos Naturales y Ambiente*, 55, 118–128.
- White, P. S., y Pickett, S. T. A. (1985). *Natural disturbance and patch dynamics: an introduction*. (S. T. A. Pickett & P. S. White, Eds.), *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Orlando, Florida: Academic Press, Inc. <https://doi.org/citeulike-article-id:13497046> \rdoi: 10.1016/b978-0-12-554520-4.50006-x
- Williams-Linera, G. (1997). Phenology of deciduous and broadleaved-evergreen tree species in a Mexican tropical lower montane forest. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 6(2), 115–127. <https://doi.org/10.2307/2997568>
- Williams-Linera, G. (2007). *El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático*. Xalapa, Veracruz: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto de Ecología, A.C.
- Zamudio, S., Rzedowski, J., Carranza, E., y Calderón de Rzedowski, G. (1992). *La vegetación del estado de Querétaro*. Querétaro, Qro., México: Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Querétaro e Instituto de Ecología, A.C.
- Zar, J. H. (2010). *Biostatistical analysis* (5ta ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Anexo 1. Cambios temporales en las características estructurales por parcela a lo largo de 12 años de medición.

BNL	Especie	Familias	D1	D2	D3	F1	F2	F3	Ab1	Ab2	Ab3	VIR1	VIR2	VIR3	
	<i>Styrax radians</i> P.W. Fritsch	Styracaceae	75	84	88	23	23	23	1.6	2	2.36	25.6	27.7	31.1	
	<i>Zinowiewia concinna</i> Lundell	Celastraceae	61	74	82	16	20	21	0.9	1.1	1.37	17.8	20.8	24.7	
	<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D. Don	Melastomataceae	31	25	19	14	14	9	0.3	0.2	0.07	9.8	8.1	5.8	
	<i>Quercus candicans</i> Née	Fagaceae	10	9	8	7	6	5	1.1	1.1	1.24	9.6	8.6	8.9	
	<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl.	Salicaceae	22	13	4	9	6	1	0.2	0.1	0.05	6.4	3.9	1.1	
	<i>Quercus uxoris</i> McVaugh	Fagaceae	7	6	5	4	5	4	0.7	0.6	0.73	6.4	5.3	5.6	
	<i>Schoepfia flexuosa</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	Schoepfiaceae	18	13	3	9	7	2	0.2	0.2	0.04	6.2	4.7	1.3	
	<i>Diphysa floribunda</i> Peyr.	Fabaceae	12	8	7	10	7	6	0.1	0.6	0.05	5.3	6.1	3.1	
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae	8	4	4	5	3	3	0.2	0.2	0.21	3.5	2.3	2.6	
	<i>Clusia salvinii</i> Donn. Sm.	Clusiaceae	6	6	6	3	3	3	0.1	0.1	0.13	2	2.1	2.4	
	<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl.	Opiliaceae	4	3	2	3	2	2	0.1	0.1	0.02	1.9	1.5	1	
	<i>Magnolia iltisiana</i> A. Vázquez	Magnoliaceae	1	1	4	1	1	3	0.1	0.1	0.18	1.2	1.2	2.4	
	<i>Symplocos citrea</i> Lex. ex La Llave & Lex.	Symplocaceae	3	2	2	2	1	1	0.01	0.04	0.06	1.15	0.76	0.9	
	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Oleaceae	2	1	1	2	1	1	0.0	0.0	0.0	0.88	0.44	0.49	
	<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Fabaceae	1	1	1	1	1	1	0.04	0.03	0.02	0.68	0.56	0.58	
	<i>Symplococarpon purpusii</i> (Brandegee) Kobuski	Pentaphylaceae	1	1	1	1	1	1	0.04	0.05	0.05	0.66	0.66	0.7	
	<i>Trichillia glabra</i> L.	Meliaceae	1	1	2	1	1	2	0.0	0.0	0.0	0.44	0.44	0.95	
	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol	Urticaceae	1	2	2	1	2	2	0.0	0.0	0.0	0.44	0.86	0.95	
	<i>Ardisia compressa</i> Kunth	Primuliaceae	0	2	2	0	2	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.85	0.93	
	Bejuco	-	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.43	0.0	
	Compositae	Asteraceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.43	0.48	
	Desconocida	-	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.47	
	<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb.	Rhamnaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.42	0.0	
	<i>Siparuna thecaphora</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	Siparunaceae	0	4	7	0	4	7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.73	3.33	
Totales:			19	264	263	252	112	113	101	5.6	6.5	6.6	100	100	100

BNIL	Especie	Familia	D1	D2	D3	F1	F2	F3	Ab1	Ab2	Ab3	VIR1	VIR2	VIR3
	<i>Styrax radians</i>	Styracaceae	54	71	74	20	20	21	2.3	2.4	2.5	15.4	15.7	16.3
	<i>Cordia prunifolia</i> I. M. Johnst.	Boraginaceae	67	89	96	21	21	23	0.1	0.1	0.2	10.1	10.9	12.1
	<i>Siparuna thecaphora</i>	Siparunaceae	55	55	49	16	15	16	0.2	0.3	0.3	8.5	7.7	7.7
	<i>Guarea glabra</i> Vahl	Meliaceae	38	45	56	19	20	18	0.4	0.4	0.4	8	8.1	8.6
	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i> Pittier	Fabaceae	26	29	25	14	16	14	0.9	1	1.2	7.7	8	7.6

Continúa BNII...													
<i>Magnolia iltisiana</i>	Magnoliaceae	5	6	8	5	6	8	1.9	2	2.1	7.2	7.2	7.6
<i>Coussapoa purpusii</i> Standl.	Urticaceae	1	2	1	1	2	1	1	1	1.1	3.3	3.5	3.2
<i>Piper villiramulum</i> C. DC.	Piperaceae	18	28	30	9	11	15	0.0	0.1	0.1	3.3	4.3	5.2
<i>Conostegia xalapensis</i>	Melastomataceae	12	10	4	10	8	3	0.1	0.1	0.0	3.1	2.4	0.9
<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex. Willd.	Moraceae	2	2	2	2	2	2	0.7	0.9	1.1	2.6	2.9	3.4
<i>Podachaenium eminens</i> (Lag.) Sch. Bip.	Asteraceae	15	3	0	6	2	0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.6	0.0
<i>Symplocarpon purpusii</i>	Pentaphylaceae	3	3	3	3	3	3	0.5	0.6	0.6	2.5	2.3	2.4
<i>Myriocarpa longipes</i> Liebm.	Urticaceae	13	19	11	6	9	8	0.03	0.04	0.03	2.31	3.11	2.38
<i>Calatola laevigata</i> Standl.	Icacinaceae	2	2	2	2	2	1.1	0.54	0.61	0.7	2.21	2.27	2.38
<i>Sideroxylon portoricense</i> Urb.	Sapotaceae	2	2	2	1	1	1.1	0.50	0.52	0.58	2.09	2.0	2.05
<i>Prunus</i> sp.	Rosaceae	2	1	1	2	1	1	0.43	0.21	0.22	1.84	0.86	0.85
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Urticaceae	8	8	7	5	5	5	0.02	0.08	0.16	1.68	1.72	1.88
<i>Casearia arguta</i> Kunth	Salicaceae	1	1	1	1	1	1	0.41	0.44	0.45	1.54	1.51	1.47
<i>Ardisia compressa</i>	Primulaceae	5	7	7	5	7	7	0.05	0.06	0.05	1.49	1.91	1.26
<i>Inga vera</i> Benth. subsp. <i>eriocarpa</i> (Benth.) J. León	Fabaceae	6	8	5	4	6	3	0.7	0.09	0.12	1.47	1.91	1.26
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	6	5	3	4	3	3	0.01	0.01	0.00	1.27	0.92	0.79
<i>Gymnanthes riparia</i> (Schltdl.) Klotzsch	Euphorbiaceae	3	3	3	3	3	3	0.15	0.15	0.15	1.25	1.18	1.18
<i>Trichilia glabra</i>	Meliaceae	3	2	2	3	1	1	0.05	0.0	0.0	0.96	0.33	0.35
<i>Xylosma flexuosa</i>	Salicaceae	3	2	1	3	2	1	0.0	0.0	0.0	0.81	0.50	0.26
<i>Solanum schlechtendalianum</i> Walp.	Solanaceae	3	4	4	1	3	3	0.0	0.0	0.0	0.81	0.83	0.87
<i>Triumfetta</i> sp.	Malvaceae	2	3	2	2	3	2	0.04	0.10	0.14	0.67	1.03	0.89
<i>Nectandra salicifolia</i> (Kunth) Nees	Lauraceae	1	1	1	1	1	1	0.11	0.12	0.12	0.62	0.59	0.57
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	2	2	2	2	2	2	0.01	0.06	0.11	0.58	0.67	0.81
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Moraceae	1	2	2	1	2	2	0.10	0.13	0.14	0.57	0.86	0.90
<i>Triumfetta paniculata</i> Hook. & Arn.	Malvaceae	2	4	3	2	2	2	0.0	0.01	0.0	0.54	0.69	0.60
<i>Gouania lupuloides</i>	Rhamnaceae	2	2	2	2	2	2	0.0	0.00	0.0	0.54	0.50	0.52
<i>Sommera grandis</i> (Bartl. ex DC.) Standl.	Rubiaceae	1	1	2	1	1	2	0.03	0.03	0.03	0.35	0.33	0.59
<i>Ficus aurea</i> Nutt.	Moraceae	1	0	0	1	0	0	0.01	0.0	0.0	0.29	0.0	0.0
<i>Celastrus pringlei</i> Rose	Celastraceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.28	0.26	0.27
<i>Quercus uxoris</i>	Fagaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.01	0.27	0.26	0.28
<i>Phenax</i> sp.	Urticaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.01	0.0	0.27	0.27	0.26
<i>Cestrum</i> sp.	Solanaceae	1	1	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0	0.27	0.00	0.00
<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.	Solanaceae	1	0	0	1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.27	0.00	0.00
<i>Rondeletia</i> sp.	Rubiaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.27	0.25	0.26
Desconocida	-	1	1	2	1	1	2	0.0	0.0	0.0	0.27	0.25	0.53
<i>Cupania dentata</i> DC.	Sapindaceae	0	1	2	0	1	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.25	0.52
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Araliaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.25	0.0
Desconocida1	-	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.26	0.0
<i>Rhus</i> sp.	Anacardiaceae	0	2	0	0	2	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
Totales:		26	372	432	420	188	194	186	10.8	11.6	12.5	100	100

ALP.	Especie	Familia	D1	D2	D3	F1	F2	F3	Ab1	Ab2	Ab3	VIR1	VIR2	VIR3
	<i>Ficus aurea</i>	Moraceae	5	5	5	5	5	5	8	8.9	9.8	18.3	19.3	21.4
	<i>Styrax radians</i>	Styracaceae	72	71	52	25	25	22	1.3	1.5	1.4	13.3	13	13.7
	<i>Myriocarpa longipes</i>	Urticaceae	78	69	47	22	22	18	0.3	0.3	0.3	11.2	10	10
	<i>Quercus uxoris</i>	Fagaceae	12	9	7	10	7	5	1.7	0.8	0.5	6.5	3.4	3
	<i>Phenax</i> sp.	Urticaceae	21	34	25	13	17	12	0.1	0.1	0.1	4.1	5.8	5.8
	<i>Prunus brachybotrya</i>	Rosaceae	5	4	3	5	4	3	1.3	1.4	1.3	4	3.9	3.6
	<i>Clusia salvinii</i>	Clusiaceae	17	13	2	11	10	2	0.1	0.1	0.0	3.4	2.8	0.7
	<i>Conostegia xalapensis</i>	Melastomataceae	12	6	1	11	6	1	0.1	0.0	0.0	2.9	1.5	0.3
	<i>Calliandra laevis</i> Rose	Fabaceae	14	15	11	8	9	6	0.1	0.2	0.2	2.8	3	2.9
	<i>Siparuna thecaphora</i>	Siparunaceae	14	12	4	8	7	3	0.1	0.1	0.0	2.7	2.2	1.1
	<i>Xylosma flexuosa</i>	Salicaceae	12	10	9	8	7	6	0.1	0.1	0.1	2.6	2.2	2.5
	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	10	16	18	7	11	13	0.2	0.2	0.3	2.4	3.4	5.3
	<i>Piper villiramulum</i>	Piperaceae	13	13	2	7	7	2	0.03	0.04	0.0	2.36	2.29	0.66
	<i>Prunus cortapico</i> Kerber ex Koehne	Rosaceae	3	3	3	2	2	2	0.73	0.84	0.91	2.14	2.28	2.61
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>eriocarpa</i>	Fabaceae	6	6	3	6	6	3	0.29	0.36	0.34	2.12	2.17	1.65
	<i>Prunus</i> sp.	Rosaceae	4	3	3	4	3	3	0.37	0.42	0.34	1.79	1.57	1.67
	<i>Cordia prunifolia</i> I. M. Johnst.	Boraginaceae	7	7	4	6	6	4	0.02	0.02	0.01	1.64	1.57	1.32
	<i>Ardisia compressa</i>	Primuliacae	8	8	8	5	5	5	0.04	0.05	0.06	1.61	1.56	2.11
	<i>Magnolia iltisiana</i>	Magnoliaceae	3	3	1	3	3	1	0.16	0.19	0.13	1.10	1.10	0.58
	<i>Triumfetta paniculata</i>	Malvaceae	4	3	4	4	3	4	0.0	0.01	0.02	1.01	0.73	1.34
	<i>Schoepfia flexuosa</i>	Schoepfiaceae	3	3	3	2	2	2	0.15	0.16	0.16	0.91	0.89	1.10
	<i>Cinnamomum</i> sp.	Lauraceae	2	2	2	1	1	1	0.23	0.24	0.1	0.83	0.82	0.58
	<i>Solanum schlechtendalianum</i>	Solanaceae	5	4	0	2	3	0	0.0	0.01	0.0	0.79	0.82	0.0
	<i>Sideroxylon portoricense</i> Urb.	Sapotaceae	3	1	1	3	1	1	0.01	0.01	0.01	0.77	0.26	0.34
	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.	Vitaceae	3	13	6	3	6	4	0.0	0.01	0.01	0.76	2.10	1.56
	<i>Bursera grandifolia</i> (Schltdl.) Engl.	Burseraceae	2	2	2	2	2	2	0.08	0.09	0.10	0.68	0.66	0.86
	<i>Citharexylum mexicanum</i> Moldenke	Verbenaceae	2	2	0	2	2	0	0.01	0.02	0.05	0.52	0.50	0.04
	<i>Nectandra salicifolia</i>	Lauraceae	2	2	1	2	2	1	0.01	0.01	0.01	0.51	0.50	0.34
	<i>Sommeria grandis</i>	Rubiaceae	2	3	1	2	3	1	0.01	0.01	0.0	0.51	0.73	0.33
	<i>Picramnia</i> sp.	Picramniaceae	2	2	0	2	2	0	0.0	0.01	0.01	0.51	0.49	0.02
	<i>Zanthoxylum mollissimum</i> (Engl.) P. Wilson	Rutaceae	2	7	7	2	6	6	0.0	0.01	0.01	0.50	1.53	2.08
	<i>Solanum umbellatum</i> Mill.	Solanaceae	2	1	0	2	1	0	0.0	0.0	0.0	0.50	0.24	0.0
	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	2	1	0	2	1	0	0.0	0.0	0.0	0.50	0.24	0.0
	<i>Perrottetia longistylis</i> Rose	Dipentodontaceae	3	3	3	1	1	1	0.02	0.02	0.02	0.48	0.46	0.62
	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Urticaceae	1	1	1	1	1	1	0.10	0.13	0.17	0.47	0.50	0.66
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae	1	1	1	1	1	1	0.03	0.04	0.04	0.31	0.31	0.41
	<i>Gonzalagunia panamensis</i> (Cav.) K. Schum.	Rubiaceae	1	1	1	1	1	1	0.01	0.02	0.02	0.27	0.27	0.36
	<i>Citharexylum mocinni</i> D. Don	Verbenaceae	1	1	0	1	1	0	0.01	0.01	0.0	0.27	0.27	0.0
	<i>Diphysa floribunda</i> Peyr.	Fabaceae	1	1	1	1	1	1	0.01	0.01	0.02	0.27	0.27	0.0

Continúa ALP...														
<i>Stemmadenia tomentosa</i> Greenm.	Apocynaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.26	0.25	0.33	
<i>Brachistus stramoniiifolius</i> (Kunth) Miers	Solanaceae	1	0	0	1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.25	0.0	0.0	
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	Bignoniaceae	1	1	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0	0.25	0.24	0.0	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Vitaceae	1	2	2	1	1	1	0.0	0.0	0.01	0.25	0.33	0.45	
<i>Coussapoa purpusii</i>	Urticaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.25	0.24	0.33	
<i>Solanum aphyodendron</i> S. Knapp	Solanaceae	1	0	0	1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.25	0.0	0.0	
Desconocida2	-	0	3	4	0	3	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.72	1.31	
<i>Calatola laevigata</i>	Icacinaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.0	
<i>Citharexylum hexangulare</i> Greenm.	Verbenaceae	0	1	2	0	1	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.0	
Desconocida3	-	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33	
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.33	
<i>Fraxinus uhdei</i>	Oleaceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.33	
<i>Gouania polygama</i>	Rhamnaceae	0	2	2	0	2	2	0.0	0.0	0.01	0.0	0.48	0.66	
Fabaceae	Fabaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33	
<i>Malvaviscus</i> sp.	Malvaceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.33	
<i>Passiflora</i> sp.	Pacifloraceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.33	
<i>Picramnia</i> sp.	Picramniaceae	0	0	4	0	0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.89	
<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33	
<i>Serjania</i> sp.	Sapindaceae	0	1	2	0	1	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.65	
<i>Syngonium neglectum</i> Schott	Araceae	0	1	2	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.46	
<i>Trichilia glabra</i>	Meliaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.0	
Totales:		39	366	380	269	209	221	166	15.7	16.4	16.5	100	100	100

LM.	Especie	Familia	D1	D2	D3	F1	F2	F3	Ab1	Ab2	Ab3	VIR1	VIR2	VIR3
	<i>Quercus iltisii</i> L.M. González	Fagaceae	9	8	8	5	4	4	4.2	2.3	2.5	18.4	12.6	11.3
	<i>Styrax radians</i>	Styracaceae	48	44	53	19	18	21	1.4	1.5	1.8	17	17.7	17.3
	<i>Symplocarpon purpusii</i>	Pentaphylaceae	21	22	25	10	10	11	0.9	0.8	0.8	8.8	9.2	8.4
	<i>Solanum schlechtendalianum</i>	Solanaceae	35	36	38	14	14	13	0.0	0.1	0.1	8.7	8.9	7.3
	<i>Magnolia iltisiana</i>	Magnoliaceae	18	19	24	12	12	12	0.6	0.8	1	8	9.5	9.3
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>eriocarpa</i>	Fabaceae	18	23	23	11	12	12	0.5	0.6	0.8	7.3	9.2	8
	<i>Clethra rosei</i> Britton	Clethraceae	16	16	13	8	8	7	0.7	0.7	0.7	7	7.5	5.6
	<i>Piper villiramulum</i>	Piperaceae	17	31	52	4	8	12	0.0	0.1	0.1	3.5	6.6	8.7
	<i>Clusia salvinii</i>	Clusiaceae	10	9	7	7	7	6	0.1	0.1	0.1	3.5	3.4	2.3
	<i>Conostegia xalapensis</i>	Melastomataceae	5	2	14	5	2	7	0.0	0.0	0.0	2.1	0.8	3.1
	<i>Cinnamomum pachypodum</i>	Lauraceae	6	4	7	4	2	6	0.0	0.0	0.0	2.1	1.3	2.2
	<i>Persea hintonii</i> C.K. Allen	Lauraceae	3	2	4	3	2	4	0.1	0.1	0.2	1.6	1.5	1.9
	<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	4	0	0	3	0	0	0.0	0.0	0.0	1.36	0.0	0.01
	<i>Solanum aphyodendron</i>	Solanaceae	2	1	1	2	1	1	0.0	0.0	0.0	0.81	0.43	0.34
	<i>Cordia prunifolia</i>	Boraginaceae	3	3	3	3	3	3	0.0	0.0	0.01	1.21	1.25	1.00
	<i>Siparuna thecaphora</i>	Siparunaceae	4	5	5	2	3	2	0.01	0.02	0.03	1.10	1.60	1.09

Continúa LM...														
<i>Schoepfia flexuosa</i>	Schoepfiaceae	2	1	1	2	2	2	0.02	0.01	0.2	0.86	0.47	0.38	
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Urticaceae	3	3	5	1	2	4	0.04	0.05	0.11	0.82	1.16	1.85	
<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae	2	4	5	1	2	3	0.02	0.02	0.03	0.75	1.19	1.32	
<i>Symplocos citrea</i>	Symplocaceae	2	2	2	1	1	1	0.05	0.07	0.11	0.71	0.87	0.87	
<i>Aegiphila deppeana</i> Steud	Lamiaceae	1	3	2	2	1	2	0.01	0.01	0.01	0.70	0.74	0.68	
<i>Cestrum</i> sp.	Solanaceae	2	2	2	1	1	1	0.01	0.01	0.0	0.56	0.57	0.45	
<i>Fraxinus uhdei</i>	Oleaceae	1	2	2	1	2	2	0.03	0.03	0.04	0.51	0.96	0.80	
<i>Beilschmiedia manantlanensis</i>	Lauraceae	1	1	1	1	1	1	0.02	0.02	0.02	0.47	0.49	0.41	
<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex. Willd	Moraceae	1	1	1	1	1	1	0.01	0.02	0.03	0.45	0.49	0.43	
<i>Persea</i> sp.	Lauraceae	1	1	1	1	1	1	0.01	0.01	0.01	0.42	0.43	0.35	
<i>Viburnum hartwegii</i> Benth	Adoxaceae	1	0	0	1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.42	0.0	0.0	
<i>Gonzalagunia panamensis</i>	Malvaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.41	0.42	0.33	
<i>Mimosa</i> sp.	Fabaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33	
<i>Myriocarpa longipes</i>	Urticaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33	
<i>Senna foetidissima</i> (Sessé & Moc. ex G. Don)	Fabaceae	0	3	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.67	0.0	
H.S. Irwin & Barneby														
<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.34	
<i>Trichilia glabra</i>	Meliaceae	0	0	2	0	0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.65	
<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	Staphylaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33	
Totales:	25	239	249	306	127	121	155	8.9	7.4	8.6	100	100	100	

ASS.	Especie	Familia	D1	D2	D3	F1	F2	F3	Ab1	Ab2	Ab3	VIR1	VIR2	VIR3
	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	62	59	47	21	21	19	0.7	0.7	0.7	15.1	14.2	12.2
	<i>Lonchocarpus salvadorensi</i>	Fabaceae	32	30	29	16	15	16	1.7	1.8	1.6	14.4	13.9	13.3
	<i>Styrax radians</i>	Styracaceae	22	20	20	13	13	13	1.1	1.3	1.4	10.4	10.4	10.6
	<i>Quercus uxoris</i>	Fagaceae	5	4	2	5	4	2	1.6	1.2	1.1	8.6	6.4	5.2
	<i>Ardisia compressa</i>	Primuliaceae	35	30	31	13	14	14	0.1	0.1	0.1	7.6	6.9	6.9
	<i>Licania retifolia</i> S.F. Blake	Chrysobalanaceae	15	14	13	10	10	9	0.7	0.7	0.7	6.9	6.6	6.2
	<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae	8	8	8	6	6	6	0.6	0.6	0.7	4.6	4.6	4.8
	<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae	10	9	10	8	8	8	0.1	0.2	0.2	3.5	3.5	3.5
	<i>Conostegia xalapensis</i>	Melastomataceae	14	23	18	6	6	7	0.0	0.1	0.1	3.1	4.1	3.9
	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae	6	8	8	6	6	7	0.2	0.3	0.3	3	3.3	3.7
	<i>Nissolia</i> sp.	Fabaceae	8	10	13	6	6	7	0.1	0.1	0.1	2.5	2.7	3.2
	<i>Symplococarpon purpusii</i>	Pentaphylaceae	5	5	4	5	5	4	0.1	0.1	0.1	2.1	1.8	1.5
	<i>Annona reticulata</i> L.	Annonaceae	6	7	10	5	7	8	0.03	0.03	0.03	1.93	2.38	2.89
	<i>Fraxinus uhdei</i>	Oleaceae	2	2	1	2	2	1	0.19	0.22	0.13	1.50	1.58	0.83
	<i>Ardisia revoluta</i> Kunth	Primuliaceae	4	4	1	4	4	1	0.01	0.01	0.01	1.39	1.31	0.34
	<i>Cordia prunifolia</i>	Boraginaceae	5	6	10	3	4	6	0.01	0.01	0.01	1.29	1.55	2.42
	<i>Sommera grandis</i>	Rubiaceae	4	3	4	3	2	3	0.03	0.03	0.03	1.28	0.88	1.18
	<i>Magnolia iltisiana</i>	Magnoliaceae	1	1	1	1	1	1	0.18	0.19	0.20	1.11	1.10	1.15

Continúa ASS...													
<i>Piper villiramulum</i>	Piperaceae	4	13	20	2	8	9	0.01	0.01	0.05	0.95	3.21	4.32
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Euphorbiaceae	1	1	1	1	1	1	0.14	0.15	0.17	0.93	0.96	1.01
<i>Gonzalagunia panamensis</i>	Rubiaceae	3	3	2	2	2	1	0.01	0.01	0.01	0.85	0.81	0.46
<i>Sideroxylon portoricense</i>	Sapotaceae	2	2	1	2	2	1	0.02	0.02	0.03	0.78	0.74	0.42
<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae	2	1	2	2	1	2	0.01	0.01	0.01	0.73	0.35	0.67
<i>Xylosma flexuosa</i>	Salicaceae	2	1	1	2	1	1	0.01	0.01	0.01	0.7	0.34	0.34
<i>Trichilia glabra</i>	Meliaceae	1	1	1	1	1	1	0.07	0.08	0.08	0.62	0.64	0.65
<i>Croton gossypifolius</i> Vahl.	Euphorbiaceae	3	7	6	1	3	4	0.00	0.02	0.06	0.60	1.50	1.72
<i>Inga vera</i> subsp. <i>eriocarpa</i>	Fabaceae	1	1	1	1	1	1	0.05	0.08	0.09	0.56	0.64	0.69
<i>Cinnamomum</i> sp.	Lauraceae	1	2	2	1	2	2	0.03	0.03	0.03	0.45	0.76	0.74
<i>Turpinia occidentalis</i>	Staphylaceae	1	1	1	1	1	1	0.02	0.02	0.02	0.40	0.40	0.41
<i>Quercus leiophylla</i> A. DC.	Fagaceae	1	0	0	1	0	0	0.01	0.0	0.0	0.38	0.0	0.0
<i>Beilschmiedia manantlanensis</i>	Lauraceae	1	1	1	1	1	1	0.01	0.01	0.01	0.37	0.36	0.36
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	1	0	0	1	0	0	0.60	0.0	0.0	0.37	0.0	0.0
<i>Sapranthus violaceus</i> (Dunal) Saff.	Annonaceae	1	1	1	1	1	1	0.01	0.01	0.01	0.36	0.35	0.34
<i>Siparuna thecaphora</i>	Siparunaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.34	0.33	0.34
<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	1	1	2	1	1	2	0.0	0.0	0.0	0.34	0.32	0.64
<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	Salicaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.32
<i>Heliconia mooreana</i> R.R. Sm.	Heliconiaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33
<i>Myriocarpa longipes</i>	Urticaceae	0	3	5	0	3	5	0.0	0.0	0.01	0.0	0.97	1.60
<i>Phenax</i> sp.	Urticaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33
Totales:		27	271	283	282	155	164	170	7.8	8	8.1	100	100

PMI.	Especie	Familia	D1	D2	D3	F1	F2	F3	Ab1	Ab2	Ab3	VIR1	VIR2	VIR3
	<i>Quercus magnoliifolia</i> Née	Fagaceae	57	54	39	17	16	15	2.3	2.1	1.3	21.4	23.4	21
	<i>Quercus iltisii</i>	Fagaceae	30	22	12	13	10	7	2.9	0.1	0.2	19.5	5.9	5.3
	<i>Conostegia xalapensis</i>	Melastomataceae	59	77	71	20	20	18	0.1	0.3	0.3	12.9	15.5	19.6
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>eriocarpa</i>	Fabaceae	24	20	15	12	9	10	1.1	1.4	1.1	10.7	13.2	14.4
	<i>Styrax radians</i>	Styracaceae	23	25	16	16	16	13	0.5	0.5	0.5	8.9	10.2	10.4
	<i>Cinnamomum hartmannii</i>	Lauraceae	11	8	4	8	5	4	0.1	0.1	0.1	3.9	2.9	2.8
	<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	8	8	4	6	6	4	0.2	0.3	0.3	3.2	4.1	4.5
	<i>Cestrum tomentosum</i>	Solanaceae	7	3	3	6	3	2	0.0	0.0	0.0	2.4	1.1	1.2
	<i>Piper villiramulum</i>	Piperaceae	7	16	7	5	9	5	0.0	0.0	0.0	2.2	4.2	2.8
	<i>Clethra rosei</i>	Clethraceae	5	4	2	4	4	2	0.1	0.0	0.0	2	1.6	1.2
	<i>Magnolia iltisiana</i>	Magnoliaceae	2	2	1	2	2	1	0.1	0.2	0.2	1.3	1.8	2
	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth	Fabaceae	3	3	2	3	3	2	0.0	0.0	0.0	1.2	1.2	1.1
	<i>Gonzalagunia panamensis</i>	Rubiaceae	3	5	4	3	5	4	0.01	0.02	0.02	1.15	1.87	2.02
	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae	3	6	4	3	6	4	0.0	0.01	0.01	1.12	2.17	1.93
	<i>Diphysa floribunda</i>	Fabaceae	3	4	3	2	2	2	0.01	0.01	0.02	0.9	1.03	1.24
	<i>Solanum schlechtendalium</i>	Solanaceae	3	5	1	2	4	1	0.0	0.01	0.00	0.88	1.57	0.48

Continúa PMI...														
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Urticaceae	2	2	1	2	2	1	0.0	0.01	0.01	0.75	0.74	0.52	
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	Araliaceae	1	1	1	1	1	1	0.05	0.06	0.06	0.59	0.71	0.96	
<i>Arachnothryx leucophylla</i> (Kunth) Planch	Rubiaceae	2	2	2	1	1	1	0.0	0.01	0.01	0.51	0.51	0.68	
<i>Quercus castanea</i> Née	Fagaceae	1	0	0	1	0	0	0.03	0.0	0.0	0.50	0.0	0.0	
<i>Sommeria grandis</i>	Rubiaceae	1	1	0	1	1	0	0.01	0.01	0.0	0.42	0.44	0.0	
<i>Triumfetta paniculata</i>	Malvaceae	1	0	0	1	0	0	0.01	0.0	0.0	0.34	0.0	0.0	
<i>Persea</i> sp.	Lauraceae	1	1	0	1	1	0	0.01	0.01	0.0	0.39	0.42	0.0	
<i>Trichillia americana</i> (Sessé & Moc.) T.D. Penn	Meliaceae	1	1	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0	0.38	0.38	0.0	
<i>Symplococarpon purpusii</i>	Pentaphylaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.38	0.36	0.48	
<i>Siparuna thecaphora</i>	Siparunaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.01	0.01	0.38	0.42	0.57	
<i>Podochaenium eminens</i>	Asteraceae	1	1	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0	0.37	0.38	0.0	
<i>Vernonia</i> sp.	Asteraceae	1	1	2	1	1	2	0.0	0.0	0.01	0.37	0.36	0.98	
<i>Xylosma flexuosa</i>	Salicaceae	1	3	2	1	3	2	0.0	0.0	0.0	0.37	1.10	0.96	
<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.36	0.0	
<i>Cordia prunifolia</i>	Boraginaceae	0	2	1	0	2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.72	0.49	
<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.36	0.0	
<i>Lonchocarpus salvadorensis</i>	Fabaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.36	0.0	
<i>Solanum aligerum</i> Schtdl.	Solanaceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.36	0.48	
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	0	0	2	0	0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.95	
<i>Trema micrantha</i>	Cannabaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.47	
Totales:		21	264	284	204	137	141	109	7.79	5.3	4.22	100	100	100

PMIL.	Especie	Familia	D1	D2	D3	F1	F2	F3	Ab1	Ab2	Ab3	VIR1	VIR2	VIR3
	<i>Styrax radians</i>	Styracaceae	47	46	49	20	19	22	1.3	1.5	1.5	18.5	16.5	15.8
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Fagaceae	21	18	17	13	12	12	2	1.8	2.1	16.6	13.3	13
	<i>Conostegia xalapensis</i>	Melastomataceae	34	32	28	16	16	18	0.2	0.2	0.2	10.2	8	7
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>eriocarpa</i>	Fabaceae	17	29	35	8	13	15	0.3	0.2	0.2	6.2	7.1	7.1
	<i>Quercus uxoris</i>	Fagaceae	11	11	15	10	10	11	0.4	0.4	0.4	6	5.3	5.4
	<i>Quercus iltisii</i>	Fagaceae	7	7	7	6	6	6	0.7	0.8	0.9	6	5.8	5.9
	<i>Quercus castanea</i>	Fagaceae	3	3	3	3	3	3	0.9	0.9	1	5.7	5.5	5.5
	<i>Cinnamomum hartmannii</i>	Lauraceae	14	14	14	5	5	5	0.2	0.3	0.4	4.5	4.1	4.1
	<i>Verbesina fastigiata</i> B. L. Rob. & Greenm	Asteraceae	14	9	5	6	6	4	0.0	0.0	0.0	3.7	2.3	1.3
	<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	Araliaceae	7	17	27	7	11	16	0.0	0.1	0.1	3	4.4	6
	<i>Clethra rosei</i>	Clethraceae	3	3	3	2	2	2	0.2	0.2	0.2	2.1	1.8	1.7
	<i>Critonia hebebotrya</i> (DC.) Hemsl.	Asteraceae	4	9	7	4	8	7	0.0	0.0	0.0	1.9	2.7	2
	<i>Balmea stormiae</i> Martínez	Rubiaceae	3	3	4	3	3	4	0.01	0.02	0.02	1.25	1.01	1.21
	<i>Symplococarpon purpusii</i>	Pentaphylaceae	3	3	3	2	2	2	0.05	0.04	0.04	1.21	0.92	0.85
	<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae	4	6	6	2	4	4	0.03	0.06	0.33	1.20	1.65	1.53
	<i>Montanoa andersonii</i> McVaugh	Asteraceae	6	5	1	1	3	1	0.01	0.01	0.0	1.19	1.23	0.28

Continúa PMII...													
<i>Solanum schlechtendalianum</i>	Solanaceae	2	3	9	2	2	7	0.0	0.0	0.01	0.81	0.76	2.20
<i>Cordia prunifolia</i>	Boraginaceae	2	4	5	2	3	4	0.0	0.0	0.01	0.81	1.10	1.25
<i>Persea hintonii</i>	Lauraceae	2	4	2	2	0	2	0.0	0.01	0.01	0.80	1.10	0.58
<i>Arachnothryx leucophylla</i>	Rubiaceae	2	10	13	2	5	7	0.0	0.01	0.02	0.80	2.19	2.69
<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl.	Opiliaceae	1	1	1	1	1	1	0.03	0.03	0.04	0.55	0.47	0.46
<i>Trichilia glabra</i>	Meliaceae	1	0	1	1	0	1	0.02	0.0	0.0	0.50	0.00	0.28
<i>Gonzalagunia panamensis</i>	Rubiaceae	1	1	1	1	1	1	0.01	0.01	0.02	0.46	0.38	0.35
<i>Cestrum</i> sp.	Solanaceae	1	1	1	1	1	1	0.01	0.01	0.01	0.45	0.37	0.34
<i>Zinowiewia concinna</i> Lundell	Celastraceae	1	1	1	1	1	1	0.01	0.01	0.01	0.43	0.36	0.34
<i>Siparuna thecaphora</i>	Siparunaceae	1	1	1	1	1		.0	0.01	0.02	0.42	0.37	0.38
<i>Diphysa floribunda</i>	Fabaceae	1	1	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0	0.42	0.32	0.0
<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae	1	0	1	1	0	1	0.0	0.0	0.0	0.42	0.0	0.28
<i>Celastrus pringlei</i>	Celastraceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.01	0.41	0.33	0.31
<i>Eupatorium quadrangulare</i> DC.	Asteraceae	1	1	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0	0.41	0.32	0.0
<i>Xylosma flexuosa</i>	Salicaceae	1	4	9	1	4	6	0.0	0.0	0.01	0.41	1.26	2.02
<i>Toxicodendron</i> sp.	Anacardiaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.40	0.32	0.28
<i>Cinnamomum</i> sp.	Solanaceae	1	1	3	1	1	1	0.0	0.0	0.01	0.40	0.32	0.52
<i>Calliandra anómala</i> (Kunth) J.F. Macbr	Fabaceae	1	4	3	1	2	3	0.0	0.0	0.01	0.40	1.07	0.68
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	1	2	2	1	2	2	0.0	0.01	0.01	0.40	0.65	0.60
<i>Lippia umbellata</i> Cav.	Verbenaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.01	0.40	0.32	0.23
<i>Stemmadenia tomentosa</i>	Apocynaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.40	0.31	0.28
<i>Myrsine coriacea</i>	Primulaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.40	0.32	0.29
<i>Alstonia</i> sp.	Apocynaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28
<i>Calliandra laevis</i>	Fabaceae	0	2	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.44	0.29
<i>Eysenhardtia</i> sp.	Fabaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28
<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae	0	3	4	0	2	2	0.0	0.0	0.01	0.0	0.76	0.80
<i>Forestiera</i> sp.	Oleaceae	0	2	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.44	0.0
Lauraceae	Lauraceae	0	0	3	0	0	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.84
<i>Leucaena lanceolata</i> S. Watson	Fabaceae	0	2	2	0	2	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.63	0.56
<i>Liabum</i> sp.	Asteraceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.32	0.29
<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.31	0.28
<i>Piper villiramulum</i>	Piperaceae	0	1	3	0	1	3	0.0	0.0	0.01	0.0	0.32	0.85
<i>Podachaenium eminens</i>	Asteraceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.32	0.0
<i>Prunus</i> sp.	Lauraceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28
<i>Rhus</i> sp.	Anacardiaceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.31	0.29
<i>Rondeletia</i> sp.	Rubiaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28
Rubiaceae	Rubiaceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.32	0.29
<i>Sapranthus violaceus</i>	Annonaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.32	0.0
<i>Triumfetta paniculata</i>	Malvaceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.32	0.29
<i>Zanthoxylum mollissimum</i>	Rutaceae	0	3	5	0	2	3	0.0	0.0	0.01	0.0	0.75	1.07
Totales:		29	224	279	308	134	174	198	6.6	6.9	7.5	100	100

ET.	Especie	Familia	D1	D2	D3	F1	F2	F3	Ab1	Ab2	Ab3	VIR1	VIR2	VIR3
	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	2	2	2	1	1	1	2.9	3.9	4.2	11	12.7	13.3
	<i>Croton gossypifolius</i>	Euphorbiaceae	70	15	9	15	9	5	0.3	0.2	0.2	9.5	3.7	2.5
	<i>Ardisia compressa</i>	Primuliaceae	54	51	48	18	19	17	0.2	0.2	0.2	8.5	9.6	9.5
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>eriocarpa</i>	Fabaceae	17	15	13	12	12	10	1.3	1.2	1.1	8.1	7.3	6.6
	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i>	Fabaceae	23	23	19	12	12	12	0.8	1	0.9	7	7.6	7.1
	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	32	31	35	13	15	17	0.2	0.2	0.2	5.6	6.5	7.8
	<i>Styrax radians</i>	Styracaceae	20	20	14	12	12	11	0.3	0.4	0.5	4.9	5.6	5.1
	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Urticaceae	16	14	9	8	9	6	0.5	0.6	0.2	4.7	4.9	2.9
	<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	12	12	11	8	8	8	0.5	0.6	0.7	4.2	4.6	4.8
	<i>Siparuna thecaphora</i>	Siparunaceae	13	12	4	10	8	4	0.1	0.0	0.0	3	2.8	1.2
	<i>Sapranthus violaceus</i>	Annonaceae	14	15	16	7	7	6	0.1	0.1	0.2	2.8	3.2	3.4
	<i>Quercus iltisii</i>	Fagaceae	1	1	1	1	1	1	0.6	0.7	0.7	2.4	2.4	2.4
	<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae	12	14	13	5	6	6	0.12	0.12	0.11	2.32	2.95	2.94
	<i>Myriocarpa longipes</i>	Urticaceae	10	8	14	8	8	11	0.02	0.04	0.05	2.29	2.40	3.82
	<i>Clethra rosei</i>	Clethraceae	2	3	3	2	3	3	0.38	0.48	0.56	1.89	2.36	2.61
	<i>Piper villiramulum</i>	Piperaceae	10	9	11	5	5	6	0.02	0.02	0.03	1.79	1.91	2.46
	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae	8	10	13	6	7	9	0.02	0.03	0.04	1.78	2.40	3.28
	<i>Phenax</i> sp.	Urticaceae	7	2	1	5	2	1	0.02	0.00	0.0	1.52	0.58	0.31
	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	2	2	2	2	2	2	0.25	0.28	0.31	1.43	1.45	1.55
	<i>Symplocarpon purpusii</i>	Pentaphyllaceae	5	3	1	4	2	1	0.07	0.01	0.0	1.37	0.69	0.31
	<i>Triumfetta</i> sp.	Malvaceae	7	1	0	3	1	0	0.02	0.0	0.0	1.18	0.29	0.0
	<i>Heteropteris laurifolia</i> (L.) A. Juss.	Malpighiaceae	4	5	4	4	5	4	0.02	0.04	0.04	1.10	1.53	1.32
	<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.	Rhamnaceae	4	7	4	4	5	4	0.0	0.01	0.01	1.03	1.67	1.24
	<i>Casearia arguta</i>	Salicaceae	3	3	2	3	3	2	0.01	0.03	0.02	0.81	0.93	0.65
	<i>Cordia prunifolia</i>	Boraginaceae	3	2	4	3	2	4	0.01	0.01	0.01	0.79	0.58	1.22
	<i>Brachistus stramonifolius</i>	Solanaceae	3	0	0	3	0	0	0.0	0.0	0.0	0.77	0.0	0.0
	<i>Ficus aurea</i>	Moraceae	1	1	1	1	1	1	0.11	0.18	0.21	0.66	0.86	0.94
	<i>Cinnamomum</i> sp.	Lauraceae	2	2	3	1	1	2	0.08	0.10	0.12	0.62	0.71	1.10
	<i>Saurauia serrata</i> DC.	Actinidiaceae	2	1	1	2	1	1	0.02	0.02	0.02	0.59	0.36	0.37
	<i>Licania retifolia</i>	Chrysobalanaceae	2	2	5	2	2	5	0.02	0.01	0.03	0.59	0.61	1.6
	Bejuco	-	2	2	1	2	2	1	0.01	0.01	0.01	0.53	0.59	0.32
	<i>Podachaenium eminens</i>	Asteraceae	2	0	0	2	0	0	0.0	0.0	0.0	0.52	0.0	0.0
	<i>Solanum schlechtendalianum</i>	Solanaceae	2	3	3	2	3	2	0.0	0.0	0.01	0.51	0.86	0.73
	<i>Sideroxylon portoricense</i>	Sapotaceae	1	1	1	1	1	1	0.06	0.07	0.09	0.47	0.52	0.57
	<i>Casimiroa watsonii</i> Engl.	Rutaceae	1	1	1	1	1	1	0.04	0.07	0.08	0.40	0.49	0.54
	<i>Aphananthe monoica</i> (Hemsl.) J.-F. Leroy	Cannabaceae	1	1	1	1	1	1	0.04	0.05	0.07	0.39	0.45	0.53
	<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae	1	1	2	1	1	2	0.03	0.03	0.04	0.36	0.38	0.71
	<i>Trichilia glabra</i>	Meliaceae	1	1	0	1	1	0	0.01	0.0	0.0	0.28	0.28	0.0
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.27	0.29	0.31
	<i>Sommerra grandis</i>	Rubiaceae	1	1	0	1	1	0	0.0	0.01	0.0	0.26	0.30	0.0
	<i>Machaerium salvadorensis</i> (Donn. Sm) Rudd	Fabaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.26	0.29	0.31

Continúa ET...														
<i>Xylosma flexuosa</i>	Salicaceae	1	1	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0	0.26	0.29	0.0	
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	1	2	3	1	1	2	0.0	0.0	0.0	0.26	0.39	0.73	
<i>Citharexylum mexicanum</i> Moldenke	Verbenaceae	1	1	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0	0.26	0.29	0.0	
<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0	0.0	0.26	0.29	0.31	
<i>Triumfetta paniculata</i>	Malvaceae	1	0	0	1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.26	0.0	0.0	
<i>Nectandra ambigens</i> (S.F. Blake) C.K. Allen	Lauraceae	1	0	0	1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.26	0.0	0.0	
<i>Cestrum</i> sp.	Solanaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.29	0.0	
<i>Clidemia</i> sp.	Melastomataceae	0	1	1	0	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	0.31	
<i>Conostegia xalapensis</i>	Melastomataceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	
Desconocida4	-	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	
<i>Hibiscus uncinellus</i> DC.	Malvaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.29	0.0	
<i>Paullinia</i> sp.	Fabaceae	0	0	1	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	
<i>Piper michelianum</i> C. DC.	Piperaceae	0	0	2	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.42	
<i>Smilax</i> sp.	Smilacaceae	0	1	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	0.0	
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	0	0	3	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.91	
Totales:		33	381	308	287	200	190	181	9.21	11	10.9	100	100	100

Nota. D1: Densidad 1998; D2: Densidad 2004; D3: Densidad 2010; F1: Frecuencia 1998; F2: Frecuencia 2004; F3: Frecuencia 2010; Ab1: Área basal 1998; Ab2: Área basal 2004; Ab3: Área basal 2010; VIR1: Valor de importancia relativo 1998; VIR2: Valor de importancia relativo 2004; VIR3: Valor de importancia relativo 2010; para el nombre de parcelas ver cuadro 1.