

Estructura y composición florística de un bosque tropical subcaducifolio en Jalisco, México

¹Gerardo Alberto González Cueva, ²Oscar Alberto Aguirre Calderón, ²Eduardo Alanís Rodríguez, ³Jose Javier Corral Rivas

Structure and floristic composition of a tropical sub-deciduous forest in Jalisco, México

¹Departamento de Producción Forestal, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Camino Ramón Padilla Sánchez # 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, México. ²Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Carretera Nacional # 85 km 145, C.P. 67700, Linares, Nuevo León, México. ³Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango. Río Papaloapan y Blvd. Durango S/N. Col. Valle del Sur, C.P. 34120, Durango, Durango, México. Autor de correspondencia: gerardo.gcueva@academicos.udg.mx

Resumen

La presente investigación tuvo la finalidad de caracterizar la estructura y composición florística de un área de bosque tropical subcaducifolio en la Costa de Jalisco. Se establecieron tres sitios de 50 × 50 m en los que se identificaron las especies con $d_{1.3} > 7.5$ cm, midiendo su diámetro ($d_{1.3m}$) y altura. Se calculó la abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia (IVI) de las familias y especies presentes. Se registraron 466 árboles pertenecientes a 38 especies, 37 géneros y 19 familias. Fabaceae fue la familia con mayor riqueza de especies con 19. El mayor valor de IVI por familia correspondió a Moraceae, Malvaceae y Euphorbiaceae. Las especies con mayor IVI en la comunidad fueron *Luehea speciosa*, *Ficus cotinifolia*, *Hura polyandra* y *Brosimum alicastrum*.

Palabras clave: Selva Mediana Subcaducifolia, Sinecología, Riqueza de Especies.

Abstract

In this study the structure and vegetation composition of semi-evergreen tropical forest at Jalisco Coast were examined. Vegetation composition and structure were assessed by sampling vegetation in 3 plots of 50 × 50 m each. All trees with diameter ($d_{1.3m}$) > 7.5 cm were counted, diameter and height were recorded and abundance, dominance, frequency and importance value index (IVI) were calculated. There were a total 38 species, distributed in 37 genus and 19 families. Fabaceae was the highest specie family with nineteen. Moraceae, Malvaceae and Euphorbiaceae were the most important families according with the IVI per family. The most common species in the community were *Luehea speciosa*, *Ficus cotinifolia*, *Hura polyandra* and *Brosimum alicastrum*.

Key Words: Synecology, semievergreen seasonal forest, tree species richness.

Introducción

Los bosques tropicales son ecosistemas de gran diversidad biológica, importantes en el mantenimiento de condiciones climáticas e hidrológicas a nivel local y global; proveen de bienes y servicios a sus poseedores, sin embargo, están amenazados por cambio de uso

de suelo y algunos otros factores adversos. La heterogeneidad ambiental existente en las latitudes tropicales, origina una variedad de tipos de bosque, según su composición, estructura y valor económico, por esto, los sistemas de clasificación existentes permiten la asignación de un bosque específico a una formación forestal

mayor, denotando una idea general respecto a su estructura, composición y condiciones del ambiente, pero no es suficiente como base para la planificación de actividades productivas, de conservación o restauración (Lamprecht, 1990). Debido a la variabilidad de los bosques tropicales es prioritaria su investigación en temas como composición, estructura, fenología, grupos funcionales y procesos de regeneración natural en un gradiente latitudinal (Sánchez-Azoeifa *et al* 2005). El bosque tropical subcaducifolio en Jalisco cubre una superficie de 279,259.87 ha (CONAFOR, 2014). Por tratarse de una comunidad con una distribución cada vez más restringida es importante caracterizar su fisonomía y composición debido a su potencial maderable. En relación con futuros proyectos de restauración es necesario el desarrollo de ecosistemas de referencia (Society for Ecological Restoration, 2006) para el establecimiento de metas cuantitativas que puedan ser evaluadas, por lo que un ecosistema de referencia representa un punto de la trayectoria ecológica deseada del ambiente a restaurar (Clewel *et al* 2004), lo que hace relevante describir la estructura de los ecosistemas.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en la La Quebrada, Tomatlán, Jalisco; ubicada entre los paralelos 105° 05' Longitud W y 19° 55' Latitud N con una superficie aproximada de 4,462 h, localizado en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur; intervalo altitudinal de 50 a 720 m; el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano,

precipitación promedio anual de 1,408 mm, la temperatura media anual es de 25.8°C; el tipo de suelo dominante es Regosol eútrico. El tipo de vegetación es bosque tropical subcaducifolio. Se han realizado aprovechamientos mediante el sistema silvícola Plan Costa de Jalisco, desde hace 35 años aproximadamente y se practica la ganadería extensiva (Figura 1).



Figura 1.- Localización del área de estudio.

Trabajo de campo

Se establecieron tres sitios de muestreo de forma aleatoria, cuadrados de 50 × 50 m, con una superficie de 2,500 m². Se identificaron todos los árboles con $d_{1.3} > 7.5$ cm y se midió su diámetro normal, altura total y ubicación espacial.

Análisis de la información

Para evaluar la contribución de las especies a la estructura de la comunidad de estudio, se utilizó la estimación de la abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia (Mostacedo y Fredericksen 2000). Las fórmulas para estos cálculos se describen a continuación:

$$A_i = \frac{N_i}{E}$$

$$AR_i = \left(\frac{A_i}{\sum_{i=1..n} A_i} \right)$$

Donde A_i es la abundancia absoluta, AR_i es la abundancia relativa de la especie i respecto a la abundancia total, N_i es el número de individuos de la especie i , y E la superficie de muestreo (ha).

La cobertura relativa se calculó mediante:

$$D_i = \frac{Ab_i}{E(ha)}$$

$$DR_i = \left(\frac{D_i}{\sum_{i=1..n} D_i} \right)$$

Donde D_i es la dominancia absoluta, DR_i es dominancia relativa de la especie i respecto a la cobertura, Ab el área basal de la especie i y E la superficie (ha).

La frecuencia relativa se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$F_i = \frac{D_i}{NS}$$

$$FR_i = \left(\frac{F_i}{\sum_{i=1..n} F_i} \right)$$

Donde F_i es frecuencia absoluta, FR_i es la frecuencia relativa de la especie i respecto a la suma de las frecuencias, P_i es el número de sitios en el que está presente la especie i y NS el número total de sitios de muestreo.

El índice de valor de importancia (IVI) se define como (Whittaker 1972; Moreno 2001):

$$IVI = \frac{AR_i + DR_i + FR_i}{3}$$

El Índice de valor de importancia por familia (IVIF) adquiere valores de 0 a 100% y se calculó de la siguiente manera (Whittaker 1972; Moreno 2001):

$$IVIF = \frac{\sum_{i=1}^n (ARF_i, DRF_i, FRF_i)}{3}$$

Donde ARF_i es la abundancia relativa de la familia i respecto a la abundancia total, DRF_i es la dominancia relativa de la familia i respecto a la dominancia total y FRF_i es la frecuencia relativa de la familia i respecto a la frecuencia total.

Resultados

Se registraron 38 especies arbóreas distribuidas en 37 géneros y 19 familias (Cuadro 1). La familia con mayor riqueza fue la Fabaceae con diez especies (*Acacia farnesiana*, *A. hindsii*, *Bahuinia unguolata*, *Caesalpinia eryotachis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Leucaena leucocephala*, *Lonchocharpus eriocarinalis*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Poeppigia pro-cera*), seguida de las familias Malvaceae (*Luehea speciosa*, *Pseudobombax ellipticum*, *Ceiba aesculifolia* y *Heliocarpus donell-smithii*) y Euphorbiaceae (*Hura polyandra*, *Sapium pedicellatum*, *Croton draco* y *Cnidocolus tepiquensis*) con cuatro especies cada una.

Cuadro 1.- Especies y familias encontradas en los sitios de muestreo (Pennington y Sarukhán 2005).

Especie	Nombre común	Familia
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	Fabaceae
<i>Acacia hindsii</i> Benth.	Jarretadera	Fabaceae
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart	Palma	Arecaceae
<i>Annona longiflora</i> S. Watson	Anona	Annonaceae
<i>Cascabela ovata</i> Cav.	Chinillo	Apocynaceae
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Culebro	Anacardiaceae
<i>Bahuinia unguolata</i> L.	Pata de vendado	Fabaceae
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Capomo	Moraceae
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Papelillo	Burseraceae
<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth.	Alejo	Fabaceae
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britton & Rose	Pochote	Malvaceae
<i>Cnidocolus tepiquensis</i>	Chilte	Euphorbiaceae
<i>Comocladia engleriana</i> Loes.	Hinchahuevos	Anacardiaceae
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Hormiguillo	Boraginaceae
<i>Croton draco</i> Schltld.	Sangre de grado	Euphorbiaceae
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	Parota	Fabaceae
<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Tezcalama	Moraceae
<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i> Domin	Rabelero	Hernandiaceae
<i>Heliocarpus donell-smithii</i> Rose	Majagua	Malvaceae
<i>Hura polyandra</i> Baill.	Habillo	Euphorbiaceae
<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	Bonete	Caricaceae
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Guaje	Fabaceae
<i>Lonchocharpus eriocarinalis</i> Micheli	Polvillo	Fabaceae
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	Algodoncillo	Malvaceae
<i>Lysiloma acapulcensis</i> (Kunth) Benth.	Tepemezquite	Fabaceae
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> Engelm. Ex S. Watson	Órgano	Cactaceae
<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.	Concha	Fabaceae
<i>Plumeria rubra</i> L.	Sacalasukhil	Apocynaceae
<i>Poeppigia procera</i> Presl.	Parotilla	Fabaceae
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Clavellina	Malvaceae
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	Arrayán	Myrtaceae
<i>Sapium pedicellatum</i> Huber	Mataiza	Euphorbiaceae
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	Anacardiaceae
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Rosa morada	Bignoniaceae
<i>Thevetia gaumeri</i> Hemsl.	Campanilla	Apocynaceae
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Capulín	Ulmaceae
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Quemador	Urticaceae
<i>Vitex mollis</i> Kunth	Cuata	Verbenaceae

Cabe señalar que el mayor IVI por familia (Cuadro 2) corresponde a Moraceae, con solo dos especies (*Brosimum alicastrum* y *Ficus cotinifolia*) tiene el 17.09 %, seguida por Malvaceae con el 16.80% y ubicada en el tercer sitio Euphorbiaceae con el 12.42%.

Respecto a las especies (Cuadro 3) se tuvo el mayor IVI para *Luehea speciosa* 9.83%, *Ficus cotinifolia* 9.04%, *Hura polyandra* 8.08%, *Brosimum alicastrum* 8.06% y *Urera baccifera*

7.09 %; cabe señalar *Luehea speciosa* y *Urera baccifera* son especies muy abundantes y frecuentes, pero poco dominantes; en contraste *Ficus cotinifolia* tiene poca abundancia y frecuencia pero dado el porte que alcanza, tiene una alta dominancia; en tanto que *Hura polyandra* y *Brosimum alicastrum* representan un fuerte componente en la estructura de la comunidad por su alta dominancia.

Cuadro 2.- Índice de valor de importancia por familia

Familia	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		FRECUENCIA	IVI
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa		
Anacardiaceae	14.67	2.36	0.66	2.05	7.89	4.10
Annonaceae	9.33	1.50	0.16	0.50	2.63	1.54
Apocynaceae	41.33	6.65	0.61	1.89	5.26	4.60
Arecaceae	1.33	0.21	0.06	0.18	2.63	1.01
Bignoniaceae	17.33	2.79	1.20	3.71	7.89	4.80
Boraginaceae	57.33	9.23	0.71	2.20	7.89	6.44
Burseraceae	20.00	3.22	1.28	3.96	7.89	5.02
Cactaceae	1.33	0.21	0.07	0.21	2.63	1.02
Caricaceae	18.67	3.00	1.65	5.10	7.89	5.33
Euphorbiaceae	56.00	9.01	6.57	20.35	7.89	12.42
Fabaceae	49.33	7.94	1.72	5.34	7.89	7.06
Hernandiceae	6.67	1.07	0.17	0.53	2.63	1.41
Malvaceae	178.67	28.76	4.43	13.74	7.89	16.80
Moraceae	42.67	6.87	11.78	36.50	7.89	17.09
Myrtaceae	9.33	1.50	0.06	0.19	2.63	1.44
Ulmaceae	2.67	0.43	0.05	0.17	2.63	1.08
Urticaceae	25.33	4.08	0.20	0.60	2.63	2.44
Verbenaceae	66.67	10.73	0.87	2.70	2.63	5.35
TOTAL	621	100	32.27	100	100	100

Cuadro 3.- Índice de valor de importancia por especie

Especie	Abundancia		Dominancia		Frecuencia	IVI
	Absoluta	Relativa	Absoluta (m ² /ha)	Relativa		
<i>Acacia farnesiana</i>	1.3	0.215	0.02	0.05	1.59	0.62
<i>Acacia hindsii</i>	5.3	0.858	0.06	0.17	3.17	1.40
<i>Acrocomia aculeata</i>	1.3	0.215	0.06	0.18	1.59	0.66
<i>Annona longiflora</i>	9.3	1.502	0.16	0.50	1.59	1.20
<i>Asclepias curassavica</i>	33.3	5.365	0.38	1.16	1.59	2.71
<i>Astronium graveolens</i>	5.3	0.858	0.35	1.08	1.59	1.17
<i>Bahinia unguata</i>	1.3	0.215	0.01	0.02	1.59	0.61
<i>Brosimum alicstrum</i>	22.7	3.648	5.60	17.35	3.17	8.06
<i>Bursera simaruba</i>	20.0	3.219	1.28	3.96	4.76	3.98
<i>Caesalpinia mexicana</i>	5.3	0.858	0.15	0.46	3.17	1.50
<i>Ceiba aesculifolia</i>	21.3	3.433	0.28	0.86	3.17	2.49
<i>Cnidoscolus tepiquensis</i>	5.3	0.858	0.19	0.58	1.59	1.01
<i>Comocladia engleriana</i>	1.3	0.215	0.01	0.04	1.59	0.61
<i>Cordia alliodora</i>	57.3	9.227	0.71	2.20	4.76	5.40
<i>Croton draco</i>	2.7	0.429	0.03	0.09	1.59	0.70
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1.3	0.215	0.76	2.34	1.59	1.38
<i>Ficus obtusifolia</i>	20.0	3.219	6.18	19.15	4.76	9.04
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	6.7	1.073	0.17	0.53	1.59	1.06
<i>Heliocarpus donellsmithii</i>	2.7	0.429	0.05	0.15	1.59	0.72
<i>Hura polyandra</i>	33.3	5.365	5.33	16.51	4.76	8.88
<i>Jacaratia mexicana</i>	18.7	3.004	1.65	5.10	4.76	4.29
<i>Leucaena leucocephala</i>	1.3	0.215	0.01	0.02	1.59	0.61
<i>Lonchocharpus constrictus</i>	13.3	2.146	0.32	1.00	4.76	2.64
<i>Luehea speciosa</i>	118.7	19.099	1.82	5.63	4.76	9.83
<i>Lysiloma divaricata</i>	14.7	2.361	0.30	0.94	3.17	2.16
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	1.3	0.215	0.07	0.21	1.59	0.67
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	1.3	0.215	0.04	0.13	1.59	0.64
<i>Plumeria rubra</i>	5.3	0.858	0.21	0.67	1.59	1.04
<i>Poepigia procera</i>	4.0	0.644	0.07	0.21	1.59	0.81
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	36.0	5.794	2.29	7.11	3.17	5.36
<i>Psidium sartorianum</i>	9.3	1.502	0.06	0.19	1.59	1.09
<i>Sapium pedicellatum</i>	14.7	2.361	1.02	3.16	3.17	2.90
<i>Spondias purpurea</i>	8.0	1.288	0.30	0.93	3.17	1.80
<i>Tabebuia rosea</i>	17.3	2.790	1.20	3.71	4.76	3.75
<i>Thevetia gaumeri</i>	2.7	0.429	0.02	0.06	1.59	0.69
<i>Trema micrantha</i>	2.7	0.429	0.05	0.17	1.59	0.73
<i>Urera baccifera</i>	92.0	14.807	1.07	3.30	3.17	7.09
<i>Vitex pyramidata</i>	2.7	0.429	0.03	0.08	1.59	0.70
	621	100	32.27	100	100.00	100

Discusión

El bosque tropical subcaducifolio como todos los bosques tropicales tienen una alta riqueza de especies, pero son pocas las que caracterizan florísticamente el dosel y el resto son acompañantes (Lamprecht 1990), lo cual es consistente con lo encontrado en este trabajo ya que las diez primeras especies suman el 66 % del IVI total en contraste con las veintiocho especies restantes que aportan el 33 % del IVI y que tienen un papel de acompañantes en la composición del bosque. Debe destacarse también que el IVI de las especies comerciales suma 27.22 %, incluye las especies *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Hura polyandra* y *Tabebuia rosea*. Puede observarse que tanto desde el punto de vista de la conservación biológica como productivo es recomendable la implementación de una estrategia de conservación del ecosistema forestal, pues constituye un potencial de aprovechamiento y fuente de servicios ecosistémicos.

Conclusiones

El bosque tropical subcaducifolio de La Quebrada es una comunidad con una alta riqueza de familias y especies.

Las familias con mayor importancia por su contribución en la estructura del ecosistema fueron Moraceae, Malvaceae y Euphorbiaceae.

Las especies con mayor índice de valor de importancia fueron *Luehea speciosa*, *Ficus cotnifolia*, *Hura polyandra* y *Brosimum alicastrum*.

El trabajo generó una referencia en aspectos relevantes para la caracterización estructural del estrato arbóreo de este tipo de ecosistema y confirma la necesidad de la realización de trabajos más extensos de sinecología que permitan documentar la riqueza y diversidad biológica con especial énfasis en bosques tropicales.

Agradecimientos

Al programa de desarrollo profesional docente tipo superior por otorgar beca para estudios de posgrado del primer autor. Al Fondo sectorial CONAFOR-CONACyT por su apoyo al proyecto “Sitios permanentes de monitoreo en paisajes productivos forestales de México” No. 115900.

Literatura citada

- Clewell A., Aronson J. & Winterhalder K. 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica. Sociedad Internacional para la restauración ecológica. Tucson, Arizona, Estados Unidos de América. 6 pp.
- Comisión Nacional Forestal. 2014. Inventarios estatal forestal y de suelos Jalisco 2013. CONAFOR, México.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Traducción de Antonio Carrillo. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Alemania. 202 p.
- Moreno C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manual y tesis SEA. Editado por Cooperación Iberoamericana (CYTED), Unesco (Orcyt) y SEA. Vol. 1. Pachuca, Hidalgo, México. 83 pp.
- Mostacedo B. & Fredericksen T.S. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Editora El País, Santa Cruz, Bolivia. 87 pp.
- Pennington, T. D. y Sarukhán J. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las prin-

- principales especies. Ediciones Científicas Universitarias, FCE y UNAM. 523 pp
- Society for Ecological Restoration (SER). 2006. International y la International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN.
- Sánchez-Azofeifa, G. A., Quesada M., Rodríguez J. P., Nassar J. M., Stoner K. E., Castillo A., Garvin T., Zent E. L., Calvo-Alvarado J. C., KAlacska M. E. R., Fajardo L., Gamon J. A., Cuevas-Reyes P. 2005. Research priorities for Neotropical Dry Forests. *Biotropica* 37(4): 477-485
- Whittaker R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213–251