



Nota corta [Short note]

ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y USOS DE LOS ÁRBOLES DE LA SELVA  
BAJA CADUCIFOLIA EN APATZINGÁN, MICHOACÁN

[STRUCTURE, COMPOSITION AND USE OF TREES OF THE DECIDUOUS  
FOREST IN APATZINGAN, MICHOACAN]

F. Casanova-Lugo<sup>1\*</sup>, J.C. González-Gómez<sup>2</sup>, M.X. Flores-Estrada<sup>3</sup>,  
G. López-Santiago<sup>1</sup>, M. García-Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Email: fkzanov@gmail.com

<sup>2</sup>Sociedad de Innovadores para la Agroforestería Tropical S.C.

<sup>3</sup>Fundacion Produce Michoacán A.C.

\*Corresponding author

RESUMEN

El objetivo de este estudio es conocer la estructura, composición y usos de los árboles y arbustos de la selva baja caducifolia en el cerro de la concha, en Apatzingán, Michoacán. Para ello se establecieron 6 unidades de muestreo y en cada una de ellas se delimitaron 7 sub-unidades (cuadrantes) de 10 × 10 m. Se realizó un inventario florístico y se determinó el diámetro a la altura de pecho (DAP), la altura total (AT), el diámetro de copa (DC), el área basal (AB) y el valor de importancia relativa (VIR). Además, en base al conocimiento local se determinó el uso de cada especie encontrada. Los resultados muestran que el 97.1% de las especies posee un DAP ≤ 10 cm. Más del 90% de los árboles muestreados tuvieron un DC ≤ 4 m. El 84.4% de los individuos muestreados tuvieron una AT ≤ 6 m, y el 85% de las especies tuvo un AB ≤ 30 cm<sup>2</sup>. Las especies con mayor VIR fueron *Cordia elaeagnoides*, *Randia watsoni*, *Apoplanesia paniculada*, *Caesalpinia platyloba*, *Capparis asperifolia*, y *Triunfetta* sp. El 38% de las especies muestreadas pertenecen a la familia de las leguminosas y casi el 80% de las especies muestreadas tiene uso forrajero. Se concluye que el conocimiento local de las especies de la selva baja caducifolia puede contribuir a establecer las bases para diseñar nuevas propuestas que permitan el aprovechamiento y conservación de los recursos locales y generar sistemas de producción pecuarios resilientes.

**Palabras clave:** área basal; análisis estructural; bosque tropical caducifolio; florística; vegetación tropical.

SUMMARY

The aim of this study was to determine the structure, composition and use of trees and shrubs of tropical deciduous forest in the mountains of Apatzingán, Michoacan. For this, six sampling units were established and each 7 sub-plots (squares) of 10 × 10 m were delineated. A floristic inventory was conducted and diameter at breast height (DBH), total height (TH), crown diameter (CD), (BA) basal area and the importance value index (IVI) was determined. Further, based on local knowledge the use of each species found was determined. The results show that 97.1 % of species having a DAP ≤ 10 cm. Over 90% of the sampled trees had a DC ≤ 4 m. 84.4 % of the sampled individuals had an AT ≤ 6 m, and 85 % of species had an AB ≤ 30 cm<sup>2</sup>. The species most IVI were *Cordia elaeagnoides*, *Randia watsoni*, *Apoplanesia paniculate*, *Caesalpinia platyloba*, *Capparis asperifolia* and *Triunfetta* sp. 38% of the sampled species belong to the legume family and almost 80% of the sampled species has forage use. We conclude that local knowledge of the species of deciduous forest can help establish the basis for designing new proposals to the use and conservation of local resources and generate resilient livestock production systems.

**Keywords:** basal area; floristics; structural analysis; tropical deciduous forest; tropical vegetation.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina es la principal actividad económica del estado de Michoacán dado que ocupa el 41% de la superficie del territorio (Moreno-Torres, 2011). No obstante, actualmente enfrenta serios retos de competitividad en los mercados y sustentabilidad ambiental, debido al modelo imperante de producción extensiva. Este modelo ha sido caracterizado por alto grado de transformación de sus ecosistemas naturales, a causa de la tala inmoderada de la selva baja caducifolia, para siembra de gramíneas, dando lugar a una ganadería con bajos índices productivos y reproductivos (Moreno-Torres, 2011).

El establecimiento de pasturas mono-específicas; en sustitución de la cobertura original, ha provocado pobreza en casi 2 millones de hectáreas del trópico michoacano, debido a la pérdida de la productividad, degradación, desertificación de suelos y pérdida de la capacidad de regulación hídrica, teniendo hoy un entorno complejo de pobreza y migración (FAO, 2009).

Ante tal escenario, es necesario buscar estrategias ecológicamente sostenibles para el manejo y aprovechamiento de los suelos forestales. Un tema actual de investigación es el conocimiento y uso que los habitantes locales hacen de los árboles en las zonas tropicales de México. Algunos estudios muestran que los árboles y arbustos de la selva baja poseen diversas funciones, ya que proveen diversos servicios ambientales, así como variadas funciones productivas. De hecho, algunos estudios muestran que dichas especies son especialmente relevantes en las épocas de sequía y que muchas especies son consideradas como multipropósito (Chazdon y Coe, 1999).

A pesar de lo anterior, en la literatura científica existen pocos trabajos sobre los usos de las plantas de las selvas bajas caducifolias en México. Más aun

cuando la superficie comprendida por dichos ecosistemas ha disminuido considerablemente a una tasa alarmante, de casi 300 mil ha por año (Pinedo-Vásquez *et al.*, 2005). En el estado de Michoacán no es la excepción, la selva baja ocupa alrededor de 13,707 km<sup>2</sup>, y representa un importante nicho de especies vegetales de interés por lo que es de suma importancia realizar estudios que permitan la conservación y un manejo sustentable de su biodiversidad. En este sentido, los estudios relacionados con la estructura y composición arbórea son primordiales, por lo que el objetivo de este estudio es caracterizar la vegetación arbórea en una selva baja caducifolia del cerro del Ejido la concha, municipio de Apatzingán Michoacán.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la zona cerril del Ejido La Concha, Municipio de Apatzingán, Michoacán, México el cual se encuentra ubicado geográficamente a 19° 05' 14.6" latitud norte y 102° 24' 40.3" longitud oeste, con una altura que va desde los 265 hasta 450 msnm. La vegetación es descrita como selva baja caducifolia, con aproximadamente 10 a 15 años de regeneración. El clima es BSw, seco o árido, cálido, con lluvias escasas que predominan en verano; con temperatura media anual superior a 18°C (García, 1990).

En dicho sitio se establecieron 6 unidades de muestreo (UM) y en cada una de ellas se delimitaron 7 sub-unidades de muestreo (cuadrantes) de 10 × 10 m. Se determinó para todos los individuos el diámetro a la altura de pecho (DAP, a 1.3 m), la altura total (AT, m), el diámetro de copa (DC, m) y el área basal (AB, cm<sup>2</sup>). Posteriormente, se determinó el valor de importancia relativa (VIR) es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mixtos y se calculó de acuerdo a la fórmula descrita por Corella *et al.* (2001):

$$VIR = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

La dominancia relativa (es el estimador de biomasa: área basal, cobertura) se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por cada especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

El área basal (AB) de los árboles se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

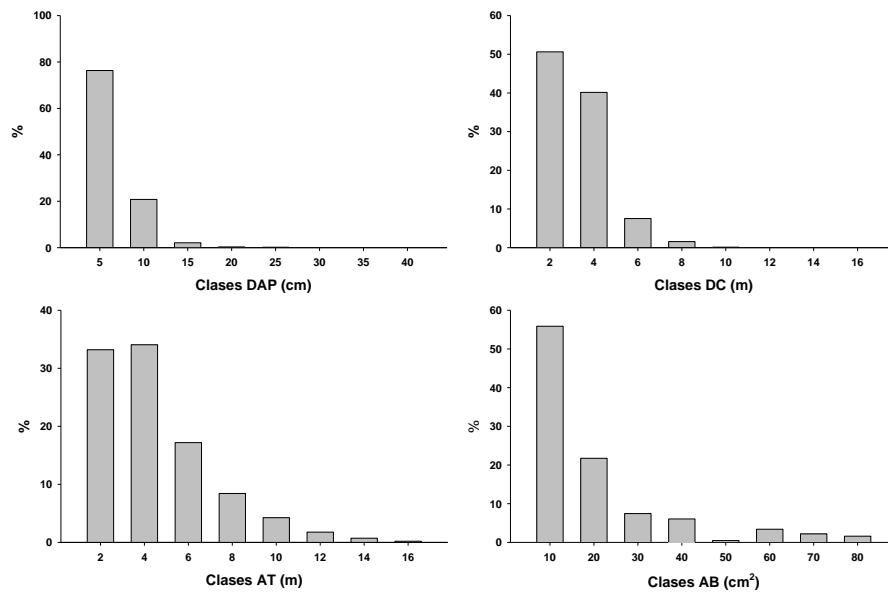
$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de cuadrantes en los que se presencia cada especie}}{\text{Número total de cuadrantes muestreados}}$$

Finalmente, las especies arbóreas fueron clasificadas por familias y sus usos se determinaron en base al conocimiento de los productores locales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado de los inventarios florísticos sugieren que el 97.1% de las especies posee un DAP  $\leq 10$  cm, mientras que sólo el 2.9% de los individuos tuvo de 15 a 25 cm. Aproximadamente el 90.7% de los árboles muestreados tuvieron un DC  $\leq 4$  m, y menos del 9.3%, tuvo de 6 a 10 m. Por otra parte, el 84.4% de los individuos muestreados tuvieron una AT  $\leq 6$

m, mientras que menos del 15.6% oscila de 8 a 16 m. Finalmente, el 85% de las especies tuvo un AB  $\leq 30$  cm<sup>2</sup>, mientras que el resto de ellas se encuentran en un rango de 40 a 80 cm<sup>2</sup>. Lo anterior concuerda con reportado por Gallardo-Cruz et al., (2005), quienes indican que el 97.2% de los individuos en una selva baja caducifolia en Oaxaca poseen diámetros menores de 1.0 cm hasta 10 cm. Asimismo, indican que este tipo de vegetación se caracteriza por tener una altura en un rango de 1.0 a 7.0 m y un área basal que oscila entre 10 a 110 cm<sup>2</sup>, similar a lo encontrado en el presente estudio.



**Figura 1.** Promedio del diámetro a la altura de pecho (DAP), diámetro de copa promedio (DC), altura total (AT), y área basal (AB) de las especies arbóreas y arbustivas forrajeras encontradas en la selva baja caducifolia del Ejido la Concha, municipio de Apatzingán, Michoacán, México.

Por otra parte, en la tabla 1 se muestra un análisis global de las unidades de muestreo el cual indicó que las especies con mayor VIR de la selva baja caducifolia fueron *Cordia elaeagnoides*, *Randia watsoni*, *Apoplanesia paniculada*, *Caesalpinia platyloba*, *Capparis asperifolia*, y *Triunfetta* sp. La mayor frecuencia relativa fue para *Caesalpinia platyloba* (10%), mientras que la menor fue para *C. asperifolia*, y *Triunfetta* sp (6.5%). En contraste, *R. watsoni*, tuvo la mayor densidad relativa con el 17.5%, y la menor fue para *C. elaeagnoides* con el 7.4%. En contraste, esta última especie (*C. elaeagnoides*), tuvo la mayor dominancia relativa (19.5%), mientras que *Triunfetta* sp. fue la menor (1.1%). Estos resultados son similares con lo reportado por González-Gómez et al. (2006), en la zona de tierra caliente en Michoacán, quien menciona a estas especies entre las más importantes, resaltando a *Cordia elaeagnoides*, entre otras.

Los resultados muestran que aproximadamente el 38% de las especies vegetales encontradas en la selva baja caducifolia pertenecen a la familia de las leguminosas (Fabaceae), seguidas de un grupo de 3 especies que no pudieron ser determinado (ND), con una proporción del 14%, y en menor proporción, la familia de las Boraginaceae (8%), la Burseraceae (8%) y 10 familias restantes conforman sólo el 32% del total. Estos resultados no concuerdan con lo reportado por Cué-Bär et al. (2006) quienes sostienen que la familia con más especies arbóreas en Michoacán es la Asteraceae, seguida de la Fabaceae y

Mimosaceae. Lo anterior puede ser debido a que el estudio citado se realizó en todo el estado, el cual posee grandes diferencias fisiográficas, con altitudes que van desde el nivel del mar hasta más de 3,500 m, se traduce en una gran diversidad de climas y tipos de vegetación (Durán y Sevilla, 2004).

Finalmente, se determinó que casi el 80% de las especies tiene un uso como forraje, mientras que el 38% de ellas proporciona leña, 32% provee madera para diversos usos, 27% de ellas pueden ser empleadas para ser utilizadas en la manufactura de herramientas, 24% de ellas sirven para obtener medicinas, 22% son de características melíferas, el 16% de estas especies proporcionan frutos, el 14% son empleadas para delimitar predios, como cercas vivas; además de otros usos como postes y sombra (14% y 7%, respectivamente).

Lo anterior concuerda con lo reportado por González-Gómez et al. (2006) quienes indican que en la zona de tierra caliente, Michoacán, los árboles son utilizados principalmente para leña (28.3%) postes (25.2%), medicina para humanos (15.2%), elaboración de herramientas (14.6%), consumo humano (13.5%) y medicina para animales (3.3%). Aunque este autor no menciona el uso de dichas especies para la alimentación animal. De hecho, este último ha sido uno de los usos más comunes reportado en la literatura para algunas de las especies de selvas bajas y acahuales es la utilización del follaje como complemento de forraje o como abono verde (Pinedo-Vásquez et al., 2005).

Tabla 1. Especies con más alto valor de importancia relativa (VIR) de la selva baja caducifolia en el Ejido la Concha, municipio de Apatzingán, Michoacán, México.

Nombre científico	N	Frecuencia Relativa (%)	Densidad Relativa (%)	Dominancia Relativa (%)	VIR
<i>Cordia elaeagnoides</i>	114	7.6	7.45	19.51	34.5
<i>Randia watsoni</i>	269	8.1	17.58	8.58	34.3
<i>Apoplanesia paniculada</i>	197	8.4	12.88	10.08	31.3
<i>Caesalpinia platyloba</i>	127	10.0	8.30	9.89	28.2
<i>Capparis asperifolia</i>	156	6.5	10.20	3.10	19.8
<i>Triunfetta</i> sp.	142	6.5	9.28	1.10	16.9

N= número de individuos muestreados

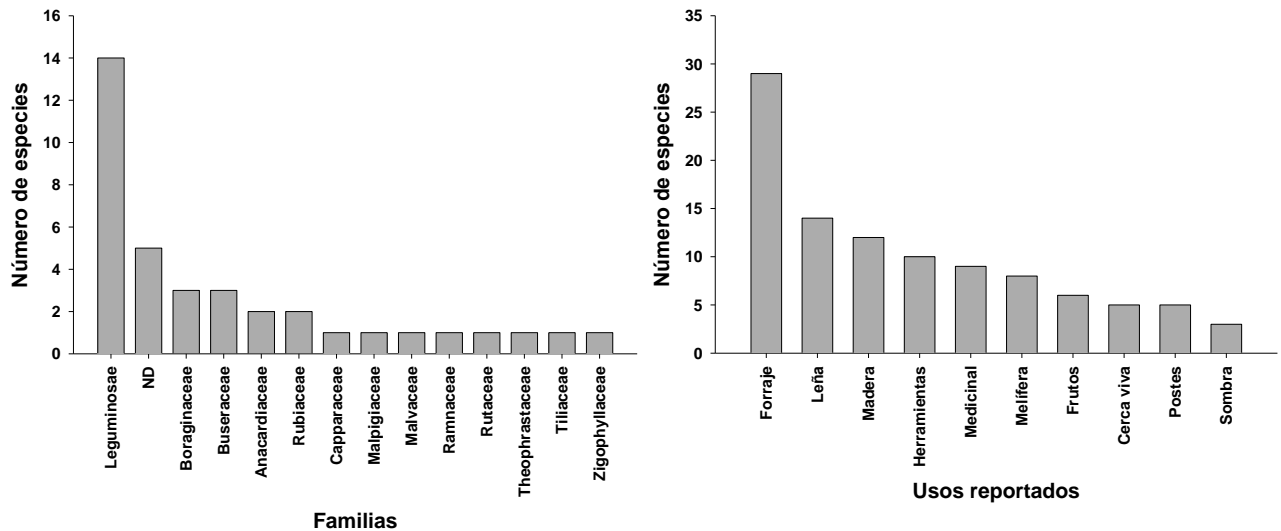


Figura 2. Número de especies por familia botánica y usos reportados de las especies arbóreas y arbustivas en la selva baja caducifolia en el Ejido la Concha, municipio de Apatzingán, Michoacán, México.

## CONCLUSIONES

La selva baja posee una gran gama de especies arbóreas con potencial forrajero. Algunas de ellas poseen un papel importante en los sistemas de producción; no obstante, hace falta promover su uso y generar alternativas agroforestales para los sistemas ganaderos extensivos. La incorporación del conocimiento local de los productores en los procesos de investigación y desarrollo silvopastoril, puede contribuir a establecer las bases para diseñar nuevas propuestas que permitan el aprovechamiento y conservación de los recursos locales y generar sistemas de producción pecuarios resilientes.

## Agradecimientos

A la Fundación Produce Michoacán A.C., por el financiamiento otorgado al proyecto: “Gestión del conocimiento para el manejo sustentable de la ganadería del trópico seco del Estado de Michoacán, basado en la sucesión vegetal, ciclo mineral, flujo de energía y biodiversidad”.

## REFERENCIAS

Corella J.F., Valdez H.J.I., Cetina A.V.M., González C.F.V., Trinidad S.A., Aguirre R.J.R. 2001. Estructura forestal de un bosque de mangles

- en el noreste del estado de Tabasco, México. *Ciencia Forestal en México* 26(90): 73-102.
- Durán C.V. y Sevilla P.F. 2004. Atlas Geográfico del Estado de Michoacán. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, El Colegio de Michoacán, Secretaría de Educación en el Estado de Michoacán, Editora y Distribuidora EDDISA, S.A. de C.V., Morelia.
- Gallardo-Cruz J.A., Meave J.A., Pérez-García E.A. 2005. Estructura, composición y diversidad de la selva baja caducifolia del cerro verde, Nizanda (Oaxaca), México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 76: 19-35.
- González-Gómez J.C., Madrigal-Sánchez X., Ayala Burgos A., Juárez-Caratachea A., Gutiérrez Vázquez E. 2006. Especies arbóreas de uso múltiple para la ganadería en la región de Tierra Caliente del Estado de Michoacán, México. *Livestock Research for Rural Development* 18 (8).
- Moreno-Torres V.M. 2011. Estrategia regional del modelo de consenso silvopastoril intensivo para la ganadería sostenible del trópico Michoacano. Fundación produce Michoacán, AC.
- Pinedo-Vásquez M., Zarin D., Jipp P., Chota-Inuma J. 2005. Use-values of tree species in a Communal Forest Reserve in Northeast Peru. *Conservation Biology* 4(4): 405-416.