



**Tecnociencia 2010, Vol. 12, N° 2.**

## **ESTRUCTURA HORIZONTAL DE BOSQUE CADUCIFOLIO, OBSERVADA EN UNA PARCELA AL SUR DE LA PENÍNSULA DE AZUERO**

**Jorge Mendieta<sup>1</sup> y David Mitre<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Botánica, Universidad de Panamá.

<sup>2</sup>Botánico egresado de la Universidad de Panamá.

### **RESUMEN**

Se realizó un estudio de la estructura horizontal en una parcela de bosque caducifolio, en los terrenos del laboratorio de Achotines, Provincia de Los Santos, República de Panamá. Se estableció una parcela rectangular de una hectárea dividida en 10 subparcelas de igual tamaño (10 x 100 m). Se midieron todos los árboles con un DAP  $\geq$  10 cm, a los cuales se les anotó la altura total y características vegetativas que ayudasen en su identificación. Se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies arbóreas. Las especies arbóreas que mostraron los mayores valores del IVI fueron: madroño (*Calycophyllum candidissimum*) con 34.04, seguido por zorro (*Astronium graveolens*) con 32.48, nisperillo (*Pouteria campechiana*) con 32.04, roble de sabana (*Tabebuia rosea*) con 29.36, guayacán (*Tabebuia guayacan*) con 25.09 y cedro amargo (*Cedrela odorta*) con 20.06. La importancia del *Calycophyllum candidissimum* se debe principalmente a su abundancia y dominancia relativa dentro de la parcela.

### **PALABRAS CLAVES**

Bosque decíduo, estructura horizontal, IVI, abundancia relativa, dominancia relativa.

### **ABSTRACT**

A horizontal structure study was made on deciduous forest plot, in Achotines Laboratory, Provincia de Los Santos, Panama Republic. In

this study was measure a rectangular plot of one hectarea and this was split in 10 subplot of the same size each one (10X100 m). All the trees with  $DAP \geq 10$  cm, then all the trees were measure and identified. With this information was calculated the Importance Valor Indice (IVI) of each tree species. The trees with most IVI value were madroño (*Calycophyllum candidissimum*) with 34.04, then zorro (*Astronium graveolens*) with 32.48, nisperillo (*Pouteria Campechiana*) with 32.04, roble de sabana (*Tabebuia rosea*) with 29.36, guayacán (*Tabebuia guayacan*) with 25.09 and cedro amargo (*Cedrela odorta*) with 20.06. The most important tree species is *Calycophyllum candidissimum*, because is the most abundant and frequent in the plot.

## KEYWORDS

Deciduous forest, horizontal structure, IVI, relative abundance, relative dominance.

## INTRODUCCIÓN

Las características fisionómicas estructurales de los bosques son afectadas por diversos factores, donde el clima y los suelos son determinantes en las regiones tropicales. Cuando la disponibilidad de agua para los árboles es limitada, causando estrés, éstos dejan caer las hojas en épocas críticas para crear un balance entre la absorción y transpiración. Entonces, a estos árboles se les conoce como decídúos y así mismo identifican a los bosques que éstos forman (Gurevith *et al.*, 2002). En la región mesoamericana, la vertiente del Pacífico presenta características climáticas que según el sistema de zonas de vida del Holdridge se clasifica como bosque seco Tropical, el cual está siendo eliminado al ser reemplazados por actividades agropecuarias (González, 2002). Con la eliminación de estos boques se pierden valiosos recursos, ya que son fuente de productos y servicios como madera, leña, medicina, recursos ornamentales, biocidas, almacenamiento de CO<sub>2</sub>, conservación de biodiversidad y regulación del clima entre otros, por lo que el mismo presenta un alto potencial en este sentido (Berrocal, 1998).

En la vertiente del Pacífico panameño también se presenta la categoría de zona de vida bosque seco Tropical, ocupando un área muy limitada.

Esta zona de vida ocupa las tierras bajas del sur de la provincia de Coclé, el este de Herrera y Los Santos, el lado sur de la isla Majé en el área de Bayano, provincia de Panamá y una pequeña área en la península de Garachiné, en Darién (Tosi, 1971). En esta zona de vida la vegetación representativa es el bosque caducifolio, el cual ha sido talado o eliminado casi por completo en todo el territorio nacional. El bosque caducifolio es considerado como el ecosistema en mayor peligro de extinción debido a su reemplazo por actividades agropecuarias y por asentamientos humanos (Janzen, 1998). Sin embargo, a pesar de su destrucción masiva, todavía se observan pequeños fragmentos de bosque caducifolio en los sectores de Coronado, Río Hato y Cerro Cerrezuela, en Coclé (INRENARE, 1993). El área más extensa de bosque caducifolio existente es una pequeña faja localizada en Garachiné, Darién. Hace algunos años se ha reportado la existencia de un fragmento de bosque caducifolio en la finca de los laboratorios de Achotines, provincia de Los Santos (Pérez & Deago, 2001). Este fragmento de bosque de 70 hectáreas está siendo conservado, por lo que ha sido poco perturbado y representa una muestra de las condiciones naturales del bosque caducifolio que existió en la región.

Como se puede observar, la situación de los bosques caducifolios en Panamá es crítica, ya que la presión por el uso de las tierras donde éstos se encuentran es permanente. Por lo tanto, el conocimiento del potencial de estos bosques, su organización y funcionamiento resultan indispensables para el establecimiento de directrices para su manejo, que permitan orientar el aprovechamiento sostenible de los remanentes de bosque fuera de las áreas de conservación y establecer estrategias de manejo para la recuperación de éstos en sitios degradados (Monge *et al.*, 2002).

Los estudios realizados para comprender la estructura de los bosques caducifolios han identificado ciertos patrones. En términos de biodiversidad, en los bosques caducifolios secundarios existe un patrón bien definido en cuanto al número de especies presentes. En ese sentido, Splitter citado por González (2002) encontró que la diversidad de especies arbóreas y sus áreas basales aumentaron conforme avanza la edad de sucesión. El encontró que en los bosques secundarios se tiene aproximadamente 60 especies de árboles por hectárea y la

distribución de los individuos según clase diamétrica es en forma de una “J” invertida, con la mayoría de los árboles en los diámetros menores (Fonseca, 2002).

La fragilidad de los bosques caducifolios y la presión a la que se encuentran sometidos conducen fácilmente a pérdidas económicas, ecológicas y sociales elevadas. Por otro lado, la escasez de estudios científicos en el área que proporcionen información que ayude a comprender la dinámica de este bosque se considera un problema prioritario (Bermúdez & Sánchez, 2000). Con este trabajo se pretende recopilar información sobre la composición florística y la estructura del bosque caducifolio del área. Esta información permitirá establecer estrategias de manejo para la conservación y/o uso sostenible de estos bosques.

Los resultados de los análisis estructurales propuestos en este estudio permitirán, entre otras cosas, hacer deducciones importantes acerca de las características ecológicas y sin ecológicas de las especies presentes; además ayudará a entender el dinamismo y las tendencias del futuro desarrollo de las comunidades arbóreas (Lamprecht, 1962).

## MATERIALES Y MÉTODOS

*Localización y características del sitio.* El bosque estudiado se encuentra localizado en la finca de los laboratorios Achotines, distrito de Pedasí, provincia de Los Santos. Las coordenadas 7° 15' 30" Latitud Norte y 80° 00' 15" Longitud Oeste (Fig. 1).

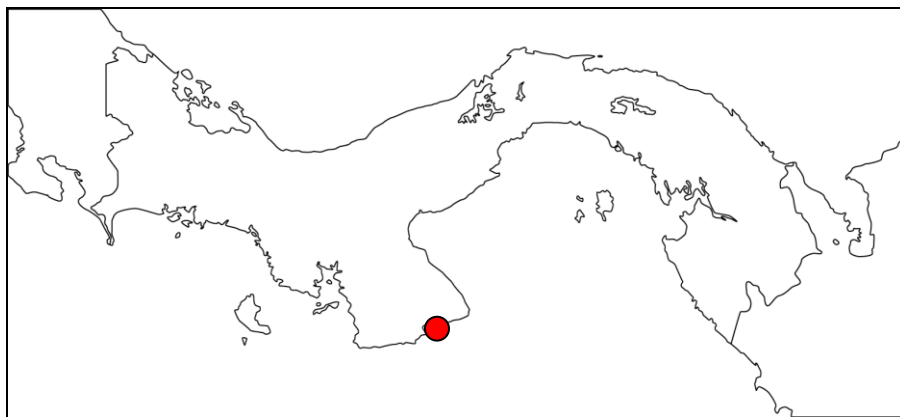


Fig. 1. Localización del sitio estudiado. ●

El bosque se encuentra sobre terrenos de topografía ondulada y suelos originados a partir de rocas sedimentarias. La temperatura promedio anual es de 30 °C, con temperaturas promedio extremas entre 28 y 32°C. La precipitación promedio es de 1,500 mm anuales, con un patrón de distribución anual bien definido. Se presenta una época lluviosa que se extiende de mayo a noviembre y una época seca de diciembre a abril. De acuerdo a las condiciones del clima, la región se ubica dentro de la zona de vida bosque seco tropical (Tosi, 1971). En consecuencia, los bosques están formados por especies de árboles caducifolios.

*Diseño de parcela.* La descripción de la vegetación natural se realizó utilizando el método para análisis estructural de los bosques tropicales de Lamprecht (1962). Este método se basa en la determinación del coeficiente de mezcla (CM) y el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las diferentes especies de árboles. La información analizada se obtuvo de una parcela rectangular de 1 ha, utilizando el método de Camacho (2000), ésta fue dividida en 10 sub-parcelas de igual tamaño (10 x 100 m). Seguidamente, se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) de todos los árboles con diámetro igual o mayor a 10 cm. Cada árbol fue codificado y se colectaron muestras para su posterior identificación. Las muestras fueron identificadas con apoyo de los volúmenes de la Flora de Panamá y la colección del Herbario de la Universidad de Panamá. La nomenclatura de los nombres científicos fue verificada con el Catálogo de plantas vasculares de Panamá (Correa *et al.*, 2004).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Diversidad de las especies arbóreas**

En la parcela del bosque estudiado se anotaron 365 árboles, distribuidos en 19 familias, 26 géneros y 29 especies. La especie de árbol más abundante es *Calycophyllum candidissimum* (madroño) con un 14% de los árboles presentes. En orden de importancia, por su abundancia le siguen *Astronium graveolens* (zorro) y *Tabebuia rosea* (roble sabanero), ambas especies con un 13% de los árboles presentes. Estos resultados son similares a los observados en otros estudios de bosque de regiones secas, como los realizados en Palo Verde, Costa Rica, donde se encuentran 60 especies/ha (González, 2002) y los

realizados en Bolivia con la presencia de 29 especies /ha en bosques semicaducifolios (Uslar *et al.*, 2003). La cantidad de especies de árboles/ha en bosques caducifolios contrasta con lo esperado en bosques perennifolios de zonas húmedas, donde se encuentran aproximadamente 100 especies de árboles /ha. (Rojas *et al.*, 2008).

La mezcla de especies arbóreas indica que éste es un bosque heterogéneo, con un coeficiente de mezcla (CM) calculado en 0.08. Este es un valor relativamente bajo si es comparado con el valor de bosques perennifolios de zonas húmedas que corresponde a 0.25. Según interpretación de Lampreth (1962), el valor de CM de 0.25 indica que es un bosque muy heterogéneo. En el caso del bosque caducifolio el valor calculado indica que se tiene una especie de árbol por cada 13 individuos. Mientras que en el caso de los bosques perennifolios de zonas húmedas la relación es de una especie de árbol por cada 4 a 8 árboles (1/4 – 1/8). Una posible explicación a la disminución de especies en el bosque caducifolio es el estrés provocado por la falta de agua disponible en el suelo durante parte del año. Es posible que este estrés determine que las especies que puedan regular la pérdida de agua por transpiración tienen ventajas en este medio.

### **Descripción de la estructura horizontal del bosque en función del Índice de Valor de Importancia (IVI) de los árboles**

La estructura horizontal del bosque refleja su nivel de organización, indicando cuáles son las especies de árboles más importantes. Una forma de describir la estructura horizontal es mediante el uso del Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies arbóreas. Este índice refleja la abundancia de los individuos en cada especie, la frecuencia con que se presenta cada especie en la superficie ocupada por el bosque (distribución espacial) y el área que cada especie necesita para su desarrollo (Cuadro 1).

Los resultados del estudio revelan que de las 29 especies de árboles seis (6) presentan los mayores valores de IVI y representan el 20.7% del total de especies. Estas seis especies son: *Calycophyllum candidissimum* (34.04), *Astronium graveolens* con 32.48, *Pouteria campechiana* con 32.04, *Tabebuia rosea* con 29.36, *Tabebuia guayacán* con 25.09 y *Cedrela odorata* con 20.06. Los valores de IVI

de estas especies se explican por ser las que presentan mayor abundancia de individuos, se les encuentra distribuidas a lo largo y ancho de la parcela y porque son las especies que presentan mayor grosor del tallo. Como se puede observar, *Calycophyllum candidissimum* es el árbol con mayor IVI, aunque no se puede decir que sea la única especie dominante porque *Astronium graveolens* y *Pouteria campechiana* presentan valores similares (Fig. 2).

Cuadro 1. Índice de Valor de Importancia de las especies principales.

Espece	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.	13.97	12.24	7.82	34.04
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	13.15	10.63	8.69	32.48
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	5.47	20.47	6.08	32.04
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC	13.15	8.39	7.82	29.36
<i>Tabebuia guayacán</i> (Seem.) Hemsl.	10.41	5.9	8.69	25.09
<i>Cedrela odorata</i> L.	7.39	7.45	5.21	20.06
<i>Genipa americana</i> L.	7.12	3.93	6.08	17.14
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	4.38	3.99	6.08	14.46
<i>Paquira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson	2.19	6.83	5.21	14.24
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3.56	3.63	4.34	11.54

Existe un segundo grupo de cuatro (4) especies de árboles con valor del IVI entre 10 y 20 representando el 13.8% del total de especies. Estas especies son: *Genipa americana* con 17.14, *Bursera simaruba* con 14.46, *Paquira quinata* con 14.24, *Guazuma ulmifolia* con 11.54. Estos son árboles bien distribuidos por toda la parcea, pero presentan

pocos individuos por especies y los tallos presentan diámetros pequeños.

Finalmente, está el grupo de especies con valor de IVI menor a 10. En este grupo se encuentran 19 especies, representado el 65.5% del total. Los valores de IVI de este grupo se consideran bajos y se explica porque las especies presentan pocos individuos, se encuentran mal distribuidos en la parcela y son árboles con tallos de diámetros pequeños.

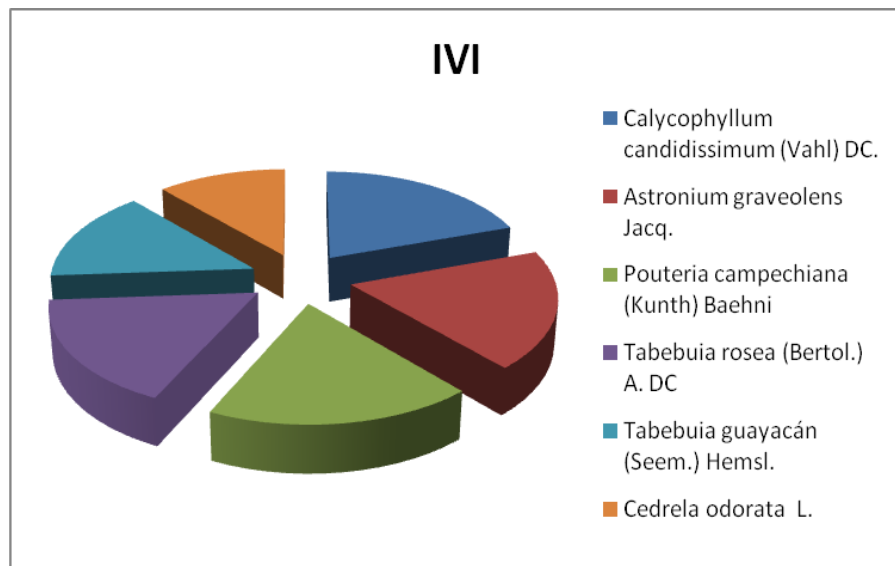


Fig. 2. Especies de mayor importancia.

### CONCLUSIONES

El bosque caducifolio estudiado presenta una reducida riqueza de especies arbóreas (29) y poca cantidad de árboles por hectárea (365), en comparación con lo observado en bosques perennifolios de zonas húmedas (aproximadamente 80 especies arbóreas y más de 500 árboles/ha).

En cuanto a su estructura, se observa que son pocas las especies de árboles dominantes (6). Estas seis especies se consideran de mayor importancia por presentar la mayor abundancia, frecuencia y ocupar la mayor superficie de terreno.



## **RECOMENDACIONES**

Es recomendable extender este tipo de estudio a las diferentes categorías de bosque natural en nuestro país, ya que la información obtenida fortalece las estrategias y planes de conservación de éstos y su biodiversidad.

## **REFERENCIAS**

Bermúdez, M. M. & J. Sánchez. G. 2000. Identificación de Vacíos de Información Botánica en Centroamérica. Serie Técnica N° 4. WWF; Red de Herbarios de Mesoamérica; Museo Nacional de Costa Rica. Pág. 55-56.

Berrocal, A. 1998. Estudio etnobotánico y de mercadeo de productos no - maderables de bosques secundarios en la región de Chorotega, Costa Rica. Informe de Práctica de Especialidad, Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

Camacho, M. 2000. Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical: Guía para el establecimiento y medición. Turrialba, Costa Rica. CATIE. (Serie Técnica. Manual técnico/CATIE, No. 42). 52 p.

Correa, M.D., C. Galdames & M.S. de Stapff. 2004. Catálogo de Plantas Vasculares de Panamá. 599 p.

González, E., P. 2002. Composición y dinámica de diferentes estados sucesionales en el bosque seco tropical del Parque Nacional Palo Verde, Costa Rica. En INISEFOR 2002. Ecosistemas forestales de bosque seco tropical: investigaciones y resultados en Mesoamérica, Heredia, Costa Rica. 1a Ed. 176 págs., págs. 146-153.

Gurevith, J. S. Schenider & G. Fox. 2002. The Ecology of Plants. Sinauer Associates, Inc., Publishers. U.S.A.

Fonseca, W., E. Chaves, F. Mora & V.H. Meza. 2002. Dinámica y composición del bosque seco tropical. En INISEFOR 2002. Ecosistemas forestales de bosque seco tropical: investigaciones y

resultados en Mesoamérica, Heredia, Costa Rica. 1ra ed. 176 págs., págs. 153 - 162.

INRENARE. 1993. Informe Nacional de la Situación Forestal. Unidad de Coordinación del Plan de Acción Forestal Tropical de Panamá. 28 pp.

Janzen, D.H. 1998. Tropical dry forest, the most endangered major tropical ecosystem, p. 130-137. In E.O.Wilson (ed.). Biodiversity. National Academy Press, Washington.

Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el Análisis Estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana. 13 (2), 23 pp.

Monge, A., R. Quesada & E. González. 2002. Estudio de la dinámica del bosque seco tropical a partir de parcelas permanentes de muestreo en el Parque Nacional Palo verde, Bagaces, Costa Rica. En: Ecosistemas forestales de bosque seco tropical: investigaciones y resultados en Mesoamérica. Heredia: INISEFOR: 176 pp.

Pérez, R. & J. Deago. 2001. Flora Arbórea del Bosque Seco de los Terrenos del Laboratorio de Achotines en la Provincia de Los Santos, Panamá. P.R.O.R.E.N.A. (Informe Técnico ACHO-03-01-ES), 18p.

Rojas, W. J. Estévez - Varón & W. Roncancio. 2008. Estructura y composición florística de remanentes de bosque húmedo Tropical en el Oriente de Caldas, Colombia. Boletín Científico Museo de Historia Natural Vol 12: 24 – 37.

Tosi, J.A. 1971. Inventariación y Demostraciones Forestales, Panamá: Zonas de Vida Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Roma. 123 pp.

Uslar, Y, B. Mostcedo & M. Saldias. 2003. Composición, estructura y dinámica de un bosque seco semicaducifolio en Santa Cruz, Bolivia. Documento Técnico 114/2003. Bolivia. 23 p.

*Recibido febrero de 2010, aceptado septiembre de 2010.*