

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE SEMIDECIDUO DE LA VILLA UNIVERSITARIA, NÚCLEO RAFAEL RANGEL – UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, TRUJILLO

Miguel Angel, Carlos Álvarez, Alexis Bermúdez y Miguel Robles

Grupo de Investigación de Productos Naturales (GIPRONA), Núcleo Universitario Rafael Rangel (NURR) de la Universidad de Los Andes (ULA). La Concepción, municipio Pampanito, estado Trujillo, Venezuela. ahuramazda.angel@gmail.com

COMPENDIO

Las investigaciones sobre la composición florística y estructura de los bosques montanos del estado Trujillo son escasas y la mayoría de estos se encuentran amenazados por fuertes factores de degradación. La Villa Universitaria del Núcleo Rafael Rangel-Universidad de Los Andes, en Trujillo, posee 168 ha de bosque semideciduo relativamente bien conservadas. Dada su importancia ecológica, los servicios ambientales que ofrece y el potencial fitoquímico, se planteó estudiar la composición florística y estructura para contribuir a su conservación. El levantamiento florístico y estructural se realizó utilizando parcelas semipermanentes de 0,1 ha, optimizando el muestreo mediante curvas de especies/área. Con los datos obtenidos se elaboraron perfiles horizontales y verticales. Para cada una de las especies con $DAP \geq 5$ cm se estimó la frecuencia, dominancia, abundancia para finalmente calcular el Índice de Valor de Importancia (IVI), mientras que para las de menor diámetro de fuste solo se determinó su frecuencia y abundancia. Los resultados arrojaron para las especies con $DAP \geq 5$ cm un total de 196 individuos, distribuidos en 34 especies. Las familias más importantes considerando el IVI fueron Sapindaceae, Meliaceae, Salicaceae, Anacardiaceae, Malvaceae y Boraginaceae. Para las especies de menor diámetro de fuste, se registró un total de 2906 individuos distribuidos en 47 especies, donde las de mayor frecuencia pertenecen a las familias Meliaceae, Piperaceae, Sapindaceae, Araceae y Euphorbiaceae. Los perfiles muestran una estructura vertical de tres estratos y características típicas de un bosque tropical

semideciduo, donde el relieve tiene una marcada influencia en la distribución de las especies. En el dosel predominan las especies: *Cupania americana*, *Cedrela odorata*, *Guazuma ulmifolia* y *Cordia alliodora*; en el estrato medio, *C. americana*, *Brosimum alicastrum*, *Piper amalago*, *Melicoccus bijugatus* y *Attalea butyracea*; y en el sotobosque, *P. amalago*, *P. marginatum*, *P. dilatatum*, *Anthurium fendleri* y *Psychotria* sp. Se reporta un total de 36 nuevos registros para la flora del estado Trujillo.

PALABRAS CLAVE

Bosque semideciduo, composición florística, estructura, Universidad de Los Andes, Trujillo.

FLORISTIC COMPOSITION AND STRUCTURE OF THE SEMIDECIDUOUS FOREST OF THE UNIVERSITY VILLAGE, CAMPUS RAFAEL RANGEL - UNIVERSITY OF LOS ANDES, TRUJILLO

ABSTRACT

Research on the floristic composition and structure of the montane forests of Trujillo state is scarce and most of them are threatened by strong degradation factors. The University Village of the Núcleo Rafael Rangel-University of Los Andes, in Trujillo, has 168 ha of semideciduous forest relatively well conserved. Considering its ecological importance, the environmental services that it offers and phytochemical potential, this study determined its floristic composition and structure. The floristic and structural survey was carried out using semipermanent plots of 0.1 ha, optimizing the sampling by curves of species/area. With the data obtained, horizontal and vertical profiles were elaborated. For each of the species with $DBH \geq 5$ cm, frequency, dominance, abundance and importance value index (IVI) were estimated, whereas for those with a smaller stem diameter only their frequency and abundance were determined. For species with $DBH \geq 5$ cm a total of 196 individuals were recorded, distributed in 34 species. The most important families considering IVI were Sapindaceae, Meliaceae, Salicaceae, Anacardiaceae, Malvaceae and Boraginaceae. For the species of smaller stem diameter, a total of 2906 individuals were recorded distributed in 47 species, where the most frequent belong to the Meliaceae, Piperaceae, Sapindaceae, Araceae and Euphorbiaceae families. The profiles show a vertical structure

of three strata and characteristics typical of a semideciduous tropical forest, where the topographical relief has a marked influence on the distribution of the species. In the canopy the species predominate *Cupania americana*, *Cedrela odorata*, *Guazuma ulmifolia* and *Cordia alliodora*; in the middle stratum, *C. americana*, *Brosimum alicastrum*, *Piper amalago*, *Melicoccus bijugatus* and *Attalea butyracea*; and in the understory, *Piper amalago*, *P. marginatum*, *P. dilatatum*, *Anthurium fendleri* and *Psychotria* sp. A total of 36 new records for the flora of Trujillo states are reported.

KEY WORDS

Semideciduous forest, floristic composition, structure, University of Los Andes, Trujillo.

INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales son ecosistemas forestales muy antiguos, diversos y ecológicamente complejos (Whitmore 1997). Sostienen probablemente más de la mitad de todas las formas de vida del planeta (Myers 1984) y brindan servicios ambientales como la captación de agua, el mantenimiento del suelo, la fijación de CO₂, además de contener innumerables especies con valor real o potencial (Meli 2003). En consecuencia, estos bosques constituyen recursos críticos para el desarrollo sostenible de los países en vías de desarrollo (Pérez *et al.* 2008). El simple hecho que la biomasa vegetal es responsable de aportar nutrientes al suelo es un indicador para el empleo de nuevas estrategias de agricultura integradas al sistema biótico de los bosques (Nájera y Hernández 2009). Además, albergan gran cantidad de especies de aves y mamíferos, los cuales desempeñan funciones ecológicas vitales para mantener el equilibrio de los ecosistemas naturales, como la polinización, control de insectos plaga, depredación, acción de macro y micro descomponedores, dispersión de semillas, entre otras (Betancourt 2013).

A pesar de este innegable valor ecológico y económico, la situación ambiental de los bosques en el mundo y en América Latina, en particular, es preocupante. A nivel de cobertura, por ejemplo, ha ocurrido una pérdida alrededor del 80% principalmente en bosques húmedos y secos, convirtiendo a los mismos en formaciones secundarias o en el peor de los casos, fragmentándolos en pequeños relictos. Esta situación conlleva a una pérdida de diversidad, que pone en peligro la capacidad de las comunidades vegetales de proveer sus

servicios al ambiente (Madi *et al.* 2011, Londoño y Torres 2014). A pesar que los procesos de degradación o transformación de los bosques son producto de diferentes fenómenos naturales, es evidente que la acción del hombre (por medio de la antropización de los bosques) es el factor que genera mayor influencia, independientemente que el empleo de la deforestación sea con fines de ampliar los pastizales para la ganadería, para la agricultura o la construcción de complejos urbanísticos (Casado *et al.* 2001, Cardona *et al.* 2011, Betancourt 2013).

Los bosques montanos andinos tropicales no escapan a esta problemática, para los cuales se estima una pérdida de cobertura del 90% y además se encuentran altamente fragmentados. Estos bosques albergan gran cantidad de especies endémicas, a menudo consideradas muy amenazadas o bajo la categoría de Vulnerables (Rodríguez *et al.* 2010). En estas categorías no solo son tomadas en cuenta las plantas, sino muchos animales, en especial las aves. Esto es producto del incremento de la densidad de la población humana, la deforestación para la expansión de las actividades agropecuarias, cultivos ilícitos, fuego, recolección de leña y carbón, extracción de madera y, en menor medida, enfermedades, plagas y usos del bosque no maderables (López 2008).

En Venezuela la situación también es alarmante. En efecto, se ha estimado por medio de análisis empleando mapas históricos, que los niveles de deforestación para el año 2008 eran de alrededor de 288.000 ha/año (Pacheco *et al.* 2011). Si estas estadísticas han disminuido, no es por la intervención voluntaria de la sociedad venezolana sino, más bien, por la reducción de la superficie de bosques disponibles o de su pérdida total.

Pero no solo la deforestación es un problema en Venezuela, la falta de estudios sobre las distintas formaciones vegetales le resta valor al interés en los bosques, tanto para las comunidades que los habitan como para la comunidad científica. Por ende, conocer la distribución geográfica del bosque, la composición florística, formas de vida que lo estructuran, las asociaciones, identificación de especies desconocidas y las condiciones ecológicas que determinan su existencia, resultan necesarias para realizar actividades de restauración de las áreas afectadas. Incluso, el conocimiento de la flora permite analizar sus propios problemas ambientales (Díaz 2007, Acosta *et al.* 2008). Entre los estudios sobre la composición florística, estructura y diversidad de los bosques existentes en diferentes bioregiones del país pueden citarse los trabajos realizados por Niño *et al.* (2009) en un bosque de café del Ramal de Calderas-estado Barinas, por Camaripano-Venero y Castillo (2003) en la región amazónica, y por Baruch y Nozawa (2014) en un bosque montano de la región capital, entre otros.

En Venezuela, entre los tipos de bosques más afectados y con niveles de conservación más pobres están los deciduos y semideciduos, estos últimos con un área afectada del 65,94% de su distribución nacional (Rodríguez *et al.* 2010). Los bosques semideciduos se caracterizan porque sus especies arbóreas dominantes pierden entre 25 y 75% de su follaje durante la época de sequía. Este tipo de bosques está restringido a tierras bajas como las de los llanos y hasta 1200 msnm en la Cordillera de Los Andes y la Costa, y a las regiones macrotérmicas y submesotérmicas. En general, ocupan una superficie de 56.691 km² lo que representa un 6% del área nacional. A nivel de conservación se considera a los bosques semideciduos de Venezuela en la categoría de “En Peligro” (Rodríguez *et al.* 2010).

Esta situación evidencia problemas de gestión por las autoridades competentes, a pesar que este tipo de bosque posee gran riqueza de especies de flora y fauna, que presentan adaptaciones particulares a cambios climáticos extremos, por lo cual es necesario tomar medidas para protegerlos eficazmente (Madi *et al.* 2011). Por otra parte, los estudios sobre composición florística, estructura y diversidad de los bosques semideciduos en la región occidental del país son escasos o de vieja data, tal como las investigaciones realizadas por Soto y Pietrangeli (1997) en el estado Zulia, o la llevada a cabo en Barinas por Farreras y Aymard (2011). En el caso de los bosques semideciduos en el estado Trujillo, entre los pocos estudios realizados están la evaluación del bosque ribereño “Los Potreros” (Acosta *et al.* 2008), y otros de la década de los ochenta, vinculadas al área de estudio de este trabajo, como la descripción botánica de espermatófitos leñosos con base a colecciones preliminares en la Hacienda El Prado (Paredes 1988), y los levantamientos estructurales en el área natural universitaria de la Hacienda El Prado (Gudiño y Graterol 1989).

El bosque semideciduo de la Villa Universitaria (antigua Hacienda El Prado) forma parte de un relicto de bosques montanos situado entre los municipios Pampán y Pampanito del estado Trujillo. Es de interés ecológico por su relativo buen estado de conservación, a pesar de las amenazas de invasores externos; asimismo, por sus servicios ambientales, pues nutre los acuíferos subterráneos que proporcionan servicio de agua potable a la Universidad y comunidades aledañas. Por su diversidad florística ofrece alto potencial para estudios fitoquímicos y farmacológicos.

Con base en estas consideraciones, esta investigación tuvo como propósito evaluar la composición florística y estructura del bosque semideciduo de la Villa Universitaria Rafael Rangel, ULA-Trujillo, como línea base para la articulación de acciones que lo conviertan en una zona protegida.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El bosque evaluado se encuentra en un predio conocido como Hacienda El Prado, lugar donde está ubicada la mayor parte de las instalaciones de la Villa Universitaria del Núcleo Rafael Rangel (NURR), de la Universidad de Los Andes en Trujillo. Geográficamente se localiza a $9^{\circ}25'40''$ N y $70^{\circ}27'25''$ O, entre los municipios Pampanito y Pampán del estado Trujillo, aproximadamente a 12 km de la ciudad capital (Pérez y Urosa 2004).

Según información suministrada por la Oficina Sectorial de Planificación del NURR, la Hacienda El Prado se corresponde con una poligonal de forma irregular que representa una superficie aproximada de 232 ha, con un perímetro de 8 km. Dentro de esta poligonal se pueden diferenciar dos superficies a saber: la primera destinada a las edificaciones con un estimado de 64 ha, y la segunda, una superficie estimada de 168 ha con problemas de uso de la tierra, caracterizada por presentar vegetación natural en diferentes fases de sucesión ecológica con altitudes que varían entre los 440 y 720 msnm, correspondiente al área de estudio de la presente investigación (Fig. 1).

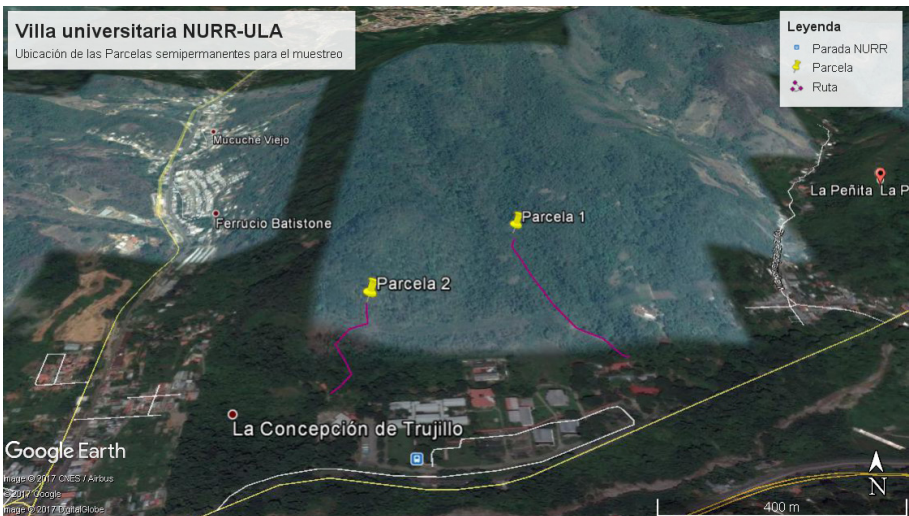


Fig. 1. Ubicación del Bosque Semidecíduo de la Villa Universitaria, NURR ULA (Mapa modificado a partir de GoogleMaps@2017).

Hidrológicamente, el área natural se ubica en la cuenca del río Castán, que forma parte de la gran cuenca del río Motatán, drenando sus aguas hacia el Lago de Maracaibo, vertiente del Mar Caribe. Geomorfológicamente, como gran paisaje, se ubica en la Cordillera de Los Andes de Venezuela, específicamente en la parte de ésta que corresponde al estado Trujillo.

De acuerdo con la clasificación de Zonas de Vida (Holdridge 1967), el área estudiada se corresponde con un Bosque Seco Tropical, que involucra áreas con temperatura media anual ≤ 24 °C, con altitudes de 500 a 1500 msnm, y con precipitación anual de 1000 a 2000 mm. En el Mapa de Vegetación de Venezuela de Huber y Alarcón (1988), pertenece a un Bosque Ombrófilo Submontano/Montano, Siempreverde, con un tamaño medio, con 2-3 estratos arbóreos, densos, que ocupan altitudes entre 800 y 1800/2000 msnm. Según Ricardi (2000), el área estudiada se corresponde con una Selva Tropófila, también conocida como Bosque Deciduo, Bosque de Alisios, Bosque Seco Tropical y Bosque Veranero o de Transición, y se caracteriza por la dominancia de árboles caducifolios, muchos de ellos de alto valor económico forestal como caoba, jabillo, apamate, cedro, mijao, pardillo, entre otros. En Venezuela estos bosques representan la mayor extensión de la masa forestal y están presentes a lo largo de las serranías inferiores de la Cordillera de la Costa y de Los Andes, en los estados Barinas, Portuguesa, Sucre, Bolívar, Anzoátegui, Monagas, entre otros, y se caracterizan por una precipitación media anual de 1000 a 2500 mm, con temperatura promedio de 25 a 28 °C y llegando hasta los 1000 msnm (Ricardi 2000).

La precipitación promedio anual es de 1500 mm, con máxima mensual de 213,7 mm y mínima mensual de 66,4 mm (registro de 10 años), con distribución de régimen bimodal con máximas en los meses de abril y noviembre, y mínimas en los meses de febrero y julio. La temperatura presenta un promedio anual de 26 a 27 °C y la evaporación es máxima en el mes de marzo, con 183,3 mm, y mínima en el mes de noviembre con 135,6 mm (Gudiño y Graterol 1989).

LEVANTAMIENTO FLORÍSTICO Y ESTRUCTURAL

Siguiendo la metodología propuesta por Gentry (1995), y reportada por otros autores para el análisis estructural de bosques tropicales (Balza 2005, Díaz 2007, Londoño y Torres 2014), se establecieron dos parcelas temporales en zonas representativas y menos intervenidas del bosque, con forma rectangular de 20 x 50 m, con una superficie de 1000 m² (1/10 de ha) y subdivididas en 10 subparcelas de 10 x 10 m (100 m²). Muchos autores sustentan este tamaño

de parcela basados en las experiencias de los trabajos de Gentry (1995), y la proponen como parcela estándar para estudios de vegetación en el Neotrópico (Balza 2005).

La parcela 1 (P1) se ubicó en las coordenadas 9°25'26" latitud norte y 70°28'29" longitud oeste, a 476 msnm, en una superficie relativamente plana, que representa un descanso entre un drenaje natural principal y una ladera. Además, en ella se encuentra un pequeño drenaje natural secundario que recorre gran parte de la misma. La instalación de la parcela 2 (P2) se realizó en las coordenadas 9°25'16" latitud norte y 70°28'41" longitud oeste, a 429 msnm en una zona de ladera de la montaña con una inclinación aproximada de 30 a 40 grados; dicha zona está cerca de sectores que han sido afectados por incendios forestales en los últimos tres años.

Dentro de cada parcela se registraron todos los especímenes distintos y se les asignó un código de identificación. Para la determinación taxonómica se recolectaron y herborizaron muestras botánicas. Esta actividad se realizó durante los meses de febrero a diciembre del año 2016 y fue necesario utilizar literatura especializada como catálogos, floras, claves botánicas; así como, bases de datos digitales, entre otros (Camaripano-Venero y Castillo 2003; Hokche *et al.* 2008; The Plant List 2013, Tropicos 2016). Con esta información, se elaboró una lista de especies, que incluyó tanto las encontradas en las parcelas como otras especies que se observaron y/o recolectaron en la zona de estudio.

Los nombres científicos de las especies fueron revisados y actualizados mediante las páginas web Theplantlist.org y Tropicos.org. Las muestras botánicas bajo números de colección correspondientes al segundo autor de la presente investigación fueron depositadas en el herbario MER de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes, y las muestras bajo el número de colección del primer autor se destinaron como ejemplares iniciales para la creación de un herbario en el NURR-ULA del estado Trujillo. El tamaño y número de parcelas muestreadas en campo se optimizó mediante la técnica de curvas de acumulación especies/área, siguiendo el procedimiento empleado por Bermúdez (2007).

Para el levantamiento estructural se tomaron en consideración dos categorías diamétricas para realizar el estudio: una correspondiente a los individuos con $DAP \geq 5$ cm, y la otra con los individuos con $DAP < 5$ cm. En la primera categoría ($DAP \geq 5$) se registró la ubicación espacial de cada individuo dentro de cada subparcela, se estimó el DAP, la altura y se evaluó la dominancia (D), la

frecuencia (F) y la abundancia (A) de todos los individuos. Con esta información se procedió a realizar la estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI), siguiendo lo propuesto por Corredor (2001), Serrano (2001), Balza (2005), Díaz *et al.* (2016), que es una metodología de cuantificación de la masa forestal ampliamente utilizada en el trópico, la cual permite asignarle a cada especie una categoría de importancia dentro de la comunidad (Lugo 2006). Para el caso de la segunda categoría (DAP < 5), que involucra individuos de regeneración, juveniles y de sotobosque, se estimó solo la frecuencia y la abundancia.

ELABORACIÓN DE PERFILES VERTICALES Y HORIZONTALES

Siguiendo la metodología empleada por autores como Serrano (2001) y Álvarez (2009), y con la finalidad de nutrir más la información de distribución y abundancia de las especies, se elaboró para cada parcela el perfil estructural vertical y el horizontal. El perfil vertical se desarrolló en un tramo de 50 m lineales, correspondiente al largo de cada parcela y el mismo involucra el dibujo de una porción lineal del bosque con las características de forma, estructura y distribución de cada individuo. El perfil horizontal se desarrolló en el total del área que contiene cada parcela (1000 m²), e involucra el dibujo de la copa de cada individuo para revelar el grado de contacto y/o solapamiento que presenten las mismas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En la Tabla I se muestra el listado de las especies del bosque semidecíduo de la Villa Universitaria El Prado, donde se reportan 71 especies (colectadas y observadas dentro y en los alrededores de las parcelas), agrupadas en 34 familias de las cuales nueve (26,47%) corresponden al grupo de las Monocotiledóneas con 10 especies (14%), mientras que 25 familias (73,53%) pertenecen a las Dicotiledóneas con 61 especies (86%). De todas las especies registradas, nueve se determinaron sólo a nivel de género; nueve son especies introducidas que se han naturalizado en el bosque, una especie (*Triplaris caracasana*) es endémica para Venezuela (Hokche *et al.* 2008), y tres especies (*Hymenaea courbaril*, *Myrospermum frutescens* y *Cedrela odorata*) están ubicadas en la categoría de Vulnerables según el sistema de categorías y criterios de evaluación del Libro Rojo de la Flora Venezolana (Llamozas *et al.* 2003). Sumado a esto, se reportan 36 nuevos registros para la flora del estado Trujillo.

Tabla I. Listado general de especies encontradas en el Bosque Semideciduo de la Hacienda El Prado, NURR-ULA.

FAMILIA – <i>Especie</i>	Nombre común	Biotipo	N° Colec.
ANACARDIACEAE			
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero <i>ex</i> Kunth) Skeels	Caracolí	Árbol	8
<i>Astronium graveolens</i> Jacq. *	Gateado, Roble gusanoso	Árbol	223
<i>Spondias mombin</i> L. *	Jobo	Árbol	230
ANNONACEAE			
<i>Xylopia</i> sp.	---	Arbusto	
APOCYNACEAE			
<i>Tabernaemontana grandiflora</i> Jacq. *	Turmas de gato	Arbusto	9
ARACEAE			
<i>Anthurium fendleri</i> Schott	Cala	Hierba terrestre	
ARALIACEAE			
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch. *	---	Árbol	224
<i>Schefflera</i> sp.	---	Arbusto	
ARECACEAE			
<i>Attalea butyracea</i> (Mutis <i>ex</i> L.f.) Wess. Boer	Curuba	Estípite	
ASTERACEAE			
<i>Lycoseris triplinervia</i> Less. *	---	Sufrútice	
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray * Δ	Árnica, Flor amarilla	Sufrútice	10
<i>Vernonanthura brasiliana</i> (L.) H.Rob. *	---	Sufrútice	
BIXACEAE			
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bototo, Carnestolendo	Arbusto	12
BORAGINACEAE			
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken *	Pardillo	Árbol	
BROMELIACEAE			
<i>Bromelia</i> sp.	---	Hierba terrestre	

Tabla I. Continuación.

FAMILIA - <i>Especie</i>	Nombre común	Biotipo	N° Colec.
BURSERACEAE			
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand *	Caraño blanco	Árbol	222, 238
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand *	Caraño	Árbol	237
CARICACEAE			
<i>Carica papaya</i> L. *Δ	Lechosa	Estípote	
COMMELINACEAE			
<i>Tradescantia zebrina</i> Bosse *Δ	Cucaracha	Hierba	11
COSTACEAE			
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Caña de la India	Hierba terrestre	
CYCLANTHACEAE			
<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	---	Hierba terrestre	
EUPHORBIACEAE			
			1
<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq. *	---	Sufrútice	235
<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	---	Sufrútice	236
FABACEAE			
<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Pata de vaca	Arbusto armado	2
<i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.) Benth.	Patico	Hierba trepadora	6
<i>Erythrina</i> sp.	Bucare	Árbol	3
<i>Hymenaea courbaril</i> L. * VU	Algarrobo	Árbol	4
<i>Lonchocarpus</i> sp.	---	Árbol	
<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq. VU	Cereipo	Árbol	
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand *	Roble	Árbol	5
<i>Senna oxyphylla</i> (Kunth) H.S.Irwin & Barneby	---	Árbol	239
HELICONIACEAE			
<i>Heliconia bihai</i> (L.) L. *	Ave del paraíso	Hierba terrestre	
HYPERICACEAE			
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.*	Mancha ropa	Arbusto	21
LAURACEAE			
<i>Persea americana</i> Mill. *Δ	Aguacate, Curo	Árbol	

Tabla I. Continuación.

FAMILIA - <i>Especie</i>	Nombre común	Biotipo	N° Colec.
MALVACEAE			
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. *	Ceiba	Árbol	22
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. *	Guácimo	Arbusto	7
MELIACEAE			
<i>Cedrela odorata</i> L. * VU	Cedro	Árbol	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Trompillo	Árbol	220
MORACEAE			
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg *Δ	Gran pan, Árbol de pan	Árbol	
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Charo	Árbol	8
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Higuerón	Árbol	
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Mora de árbol	Árbol	
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.*	Ramón	Arbusto	221
MYRTACEAE			
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston *Δ	Pomarrosa, Pumarrosa	Árbol	
ORCHIDACEAE			
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl. *	Orquídea	Hierba terrestre	13
<i>Vanilla mexicana</i> Mill. *	Vainilla	Hierba trepadora	14
PIPERACEAE			
<i>Piper aduncum</i> L.	Cordoncillo	Arbusto	225
<i>Piper amalago</i> L. *	Cordoncillo	Arbusto	227
<i>Piper dilatatum</i> L.C.Rich.	---	Hierba terrestre	228
<i>Piper marginatum</i> Jacq. *	Anisito	Sufrútice	226
POACEAE			
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. *Δ	Guadua, Bambú	Macolla de culmos lignificados	
POLYGONACEAE			
<i>Triplaris caracasana</i> Cham. * €	Palo María	Árbol	15
RUBIACEAE			
<i>Amaioua</i> sp.	---		
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	---	Arbusto	232

Tabla I. Continuación.

FAMILIA - <i>Especie</i>	Nombre común	Biotipo	N° Colec.
<i>Genipa americana</i> L.	Caruto	Arbusto	
<i>Psychotria</i> sp.		Arbusto	231
RUTACEAE			
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack *Δ	Jasmín, Azahar de la India	Arbusto	16
<i>Zanthoxylum</i> sp.	Tachuelo	Arbusto	
SALICACEAE			
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	---	Arbusto	233
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.*	---	Arbusto	229
SAPINDACEAE			
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.*	---	Bejuco	18
<i>Cupania americana</i> L.	Guamo cabimo	Árbol	17
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.*	Mamón	Árbol	
<i>Sapindus saponaria</i> L. Δ	Parapara, Pepo	Árbol	
SOLANACEAE			
<i>Solanum hirtum</i> Vahl	Coquino	Sufrútice	21
<i>Solanum</i> sp.	---	Sufrútice	
URTICACEAE			
<i>Cecropia peltata</i> L.*	Yagrumo	Árbol	
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.*	Pringamosa, Pica pica	Arbusto	19
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	Pringamosa, Pica pica	Arbusto	20
<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	---	Arbusto	234
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	---	Árbol	

Se indican con (*) los nuevos reportes para la flora del estado Trujillo, con (Δ) las especies introducidas, con (VU) las especies vulnerables y con (C) las especies endémicas. N° de colecta primer autor: 1 al 22 de segundo autor: 220 al 239.

Según Llamozas *et al.* (2003), para los bosques tropicales es común la deficiencia de información científica o estudios especializados, por lo tanto se estima que puede haber más especies amenazadas, debido a la falta de actualización de trabajos relacionados con el estado de conservación de la flora para este tipo de bosque en el estado Trujillo.

La presencia en el bosque de especies introducidas se corresponde en la mayoría de los casos con especies naturalizadas en sitios particulares en el país, como por ejemplo, *Tithonia diversifolia* y *Syzygium jambos*. Por otro lado, la influencia de algunas especies ornamentales de las comunidades aledañas al sector, como *Murraya paniculata*.

Para considerar los nuevos reportes para el estado se tomó como referencia el catálogo de Hokche *et al.* (2008). El número elevado de nuevos registros encontrados para la flora del estado Trujillo se debe a la ya mencionada ausencia de estudios para bosques semideciduos en la región y a la falta de actualización de catálogos florísticos.

Las curvas de especies/área para cada sitio de muestreo tuvieron comportamiento similar. Los sitios de muestreo se saturaron en las subparcelas 8 y 9, pero en la subparcela 10 se reportó una nueva especie para cada sitio (Fig. 2). Sin embargo, se ha comprobado que esta tendencia es muy común en los bosques tropicales, ya que es muy difícil que lleguen a saturarse por la elevada biodiversidad de estos ecosistemas (Melo y Vargas 2003).

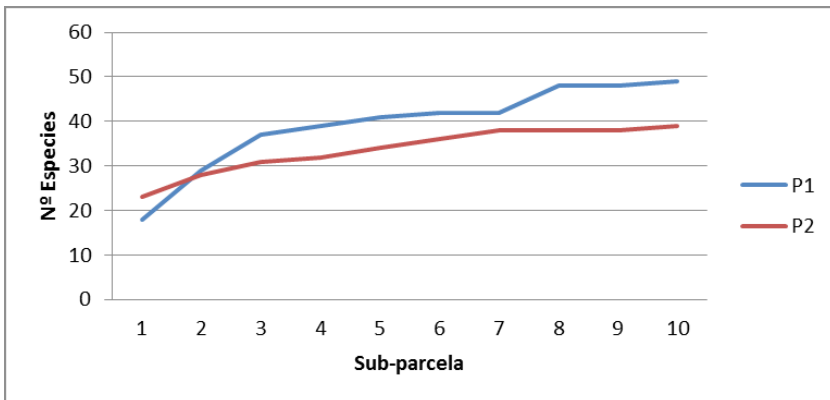


Fig. 2. Curva de especie/área para los sitios de muestreo.

En la P1 se encontraron 83 individuos con $DAP \geq 5$ cm, distribuidos en 22 especies y 19 géneros pertenecientes a Anacardiaceae y Moraceae (3 spp. cada una); Burseraceae, Fabaceae y Meliaceae (2 spp. cada una); y Araliaceae, Bignoniaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Polygonaceae, Salicaceae, Sapindaceae y Urticaceae (1 sp. cada una). Además, se encontraron dos especies a las cuales no se les pudo determinar la familia (Desconocidas). Las especies con mayor IVI (Tabla II) fueron *Cupania americana*, *Cedrela odorata*, *Astronium graveolens*,

Casearia sylvestris y *Anacardium excelsum*; con respecto a la abundancia y frecuencia fueron *Cupania americana*, *Astronium graveolens*, *Cedrela odorata* y *Casearia sylvestris*. Con relación a la dominancia, *Cedrela odorata*, *Cupania americana* y *A. graveolens* son las que alcanzan mayor valor, seguidas por *Maclura tinctoria* que a pesar de contar solo con dos individuos dentro de la parcela éstos poseen alto DAP, condición que hace a la especie ser dominante.

Las tres especies con mayor IVI son características de este tipo de bosques (Díaz 2007), pero es importante resaltar que el cuarto lugar obtenido por *C. sylvestris* con un IVI de 23,21 se compara con los resultados obtenidos por Silva (2011) en los bosques semidecuidos de la Península de Paria. Esta especie así como la familia Salicaceae se han considerado característicos de bosques secundarios y un fuerte indicador de intervención, no solo por la acción del ser humano sino por la dinámica a la que están sometidos este tipo de bosques (Silva 2011). También hay que considerar que la especie está muy vinculada a los bosques semidecuidos de Venezuela, y ha sido reportada en localidades del estado Zulia (Soto y Pietrangeli 1997), y en Bolívar (Díaz *et al.* 2016). Incluso ha sido reportada en bosques semidecuidos en países como Bolivia y Argentina (Uslar *et al.* 2004).

En P1 se encontró un total de 1204 individuos con $DAP < 5$ cm distribuidos en 30 géneros y 35 especies, de las cuales 11 son características de sotobosque y pertenecen a Piperaceae (3 spp.), Orchidaceae (2 spp.), Euphorbiaceae, Araceae, Sapindaceae, Rubiaceae, Costaceae y Heliconiaceae (1 sp. cada una).

Las 24 especies restantes corresponden a individuos juveniles de árboles característicos del estrato medio y dosel, incluyendo aquellas que forman parte del muestreo (con $DAP \geq 5$ cm), a excepción de *Schefflera* sp., *Melicoccus bijugatus*, *Guazuma ulmifolia*, *Senna oxyphylla* y *Ficus insipida*, especies que a pesar de no estar registradas en los estratos superiores, son observadas alrededor de la parcela.

Tabla II. Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI) en la parcela P1. Individuos con DAP \geq 5cm. Bosque Semidecíduo de la Hacienda El Prado, NURR-ULA.

<i>Especie</i>	N° Sub PI occur.	F (abs)	F (%)	DAP (m)	D (abs)	D (%)	N° ind.	A (abs)	A (%)	IVI
<i>Cupania americana</i>	9	0,9	15,25	6,66	5,23	17,68	16	0,19	19,28	52,21
<i>Cedrela odorata</i>	6	0,6	10,17	8,31	6,53	22,05	11	0,13	13,25	45,48
<i>Astronium graveolens</i>	7	0,7	11,86	3,48	2,73	9,24	11	0,13	13,25	34,35
<i>Casearia sylvestris</i>	5	0,5	8,47	1,92	1,51	5,10	8	0,10	9,64	23,21
<i>Anacardium excelsum</i>	3	0,3	5,08	1,77	1,39	4,70	4	0,05	4,82	14,60
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	0,3	5,08	1,77	1,39	4,70	4	0,05	4,82	14,60
<i>Brosimum alicastrum</i>	4	0,4	6,78	0,93	0,73	2,47	3	0,04	3,61	12,86
Bignoniaceae	2	0,2	3,39	1,02	0,80	2,71	5	0,06	6,02	12,12
<i>Maclura tinctoria</i>	2	0,2	3,39	2,14	1,68	5,68	2	0,02	2,41	11,48
<i>Spondias mombin</i>	2	0,2	3,39	1,74	1,37	4,62	2	0,02	2,41	10,42
<i>Cecropia peltata</i>	2	0,2	3,39	1,16	0,91	3,08	2	0,02	2,41	8,88
<i>Dendropanax arboreus</i>	2	0,2	3,39	0,84	0,66	2,23	2	0,02	2,41	8,03
<i>Piper amalago</i>	2	0,2	3,39	0,63	0,49	1,67	2	0,02	2,41	7,47
<i>Myospermum frutescens</i>	1	0,1	1,69	1,70	1,34	4,51	1	0,01	1,20	7,41

Tabla II. Continuación.

<i>Especie</i>	N° Sub PI ocurr.	F (abs)	F (%)	DAP (m)	D (abs)	D (%)	N° ind.	A (abs)	A (%)	IVI
<i>Protium decandrum</i>	2	0,2	3,39	0,50	0,39	1,33	2	0,02	2,41	7,13
Desconocido M11	1	0,1	1,69	1,04	0,82	2,76	1	0,01	1,20	5,66
<i>Guarea guidonia</i>	1	0,1	1,69	0,52	0,41	1,38	2	0,02	2,41	5,48
Desconocido M12	1	0,1	1,69	0,80	0,63	2,12	1	0,01	1,20	5,02
<i>Lonchocarpus</i> sp.	1	0,1	1,69	0,22	0,17	0,58	1	0,01	1,20	3,48
<i>Trophis racemosa</i>	1	0,1	1,69	0,20	0,16	0,53	1	0,01	1,20	3,43
Myrtaceae	1	0,1	1,69	0,18	0,14	0,48	1	0,01	1,20	3,38
<i>Triplaris caracasana</i>	1	0,1	1,69	0,15	0,12	0,40	1	0,01	1,20	3,30
Totales			100			100	83		100	300

F: frecuencia, D: dominancia, A: abundancia, abs: absoluta. M11 y M12: código para ilustraciones.

En cuanto a las especies más importantes según la frecuencia y abundancia, se tiene en primer lugar a *Cupania americana*, debido a su participación en la regeneración del bosque (de la cual se observaron hasta 50 individuos en una sola subparcela), y en segundo lugar, especies de sotobosque como *Psychotria* sp., *Piper aduncum*, *P. dilatatum*, *P. marginatum* y *Anthurium fendleri* (Tabla III).

La mayor frecuencia del género *Piper* no es de extrañar, ya que ha sido reportado como dominante en el sotobosque de los bosques tropicales (Jaramillo 2006). Además, Sardi (2012) considera al género como indicador ecológico para determinar bosques en sucesión, demostrando que en un área determinada la densidad de individuos de *Piper* es indirectamente proporcional a la densidad de otras plantas maduras. Esto se debe a que sus especies colonizan con rapidez los claros del bosque.

En la P2 se registró un total de 113 individuos con $DAP \geq 5$ cm, que comprenden 18 especies, repartidas en 14 géneros distribuidos entre las familias Sapindaceae (3 spp.), Fabaceae, Moraceae, Salicaceae (2 spp. cada una), Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Boraginaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Malvaceae, Piperaceae (1 sp. cada una). Las especies con mayor IVI en esta parcela fueron *Guazuma ulmifolia*, *Cordia alliodora*, *Cupania americana*, *Brosimum alicastrum* y *Astronium graveolens*. En el caso de *G. ulmifolia* las variables que más contribuyen al IVI son la dominancia y la abundancia; de *C. alliodora* es solo la dominancia, mientras que para las tres especies siguientes los tres atributos aportan valores similares. Con respecto a la dominancia a pesar de que nuevamente la especie *G. ulmifolia* presentó el mayor índice, seguida de *C. alliodora*, se registraron otras especies con la variable dominancia relativa más alta como *Platymiscium pinnatum*, *Brosimum alicastrum* y *A. graveolens* (Tabla IV).

Basado en los resultados obtenidos en el IVI de las dos parcelas, la vegetación en ambos sitios está en sucesión, pero tomando en consideración a Sánchez Merlos *et al.* (2005), la presencia de la especie *G. ulmifolia* con el IVI más elevado en P2, incluso más elevado que las especies reportadas en P1, es un indicador claro de que la vegetación en esta parte del bosque se encuentra en un estado sucesional más temprano, posiblemente producto de una afectación ya sea natural o antropogénica más reciente que en el área donde se ubica la parcela 1.

Con respecto a los individuos con $DAP < 5$ cm en P2, se encontró un total de 1702 individuos (500 más que en P1), repartidos en 31 especies pertenecientes a 27 géneros. De estas especies, 10 son características del sotobosque y pertenecen a las familias Piperaceae (3 spp.) y Rubiaceae (2 spp.), Araceae, Euphorbiaceae,

Sapindaceae, Cyclanthaceae y Solanaceae (1 sp. cada una). Se puede ver que las especies que tienen mayor frecuencia son *Piper amalago*, *Piper aduncum* y *Anthurium fendleri* (características del sotobosque), seguidas por *Brosimum alicastrum*, *Trophis racemosa* y *Cupania americana*, especies que se observan dominando el dosel. Con respecto a la abundancia, los valores más altos los siguen teniendo *Piper amalago* y *Anthurium fendleri*, seguidos de *Cupania americana*. El resto de las especies registraron una abundancia inferior al 5% (Tabla V).

Tabla III. Estimación de frecuencia y abundancia en la parcela P1. Individuos con DAP < 5cm. Bosque Semidecídido de la Hacienda El Prado, NURR-ULA.

Especie	N° subp. ocur.	F (abs)	F (%)	N° ind.	A (abs)	A (%)	Sum. FA (%)
<i>Cupania americana</i>	10	1	6,21	314	0,261	26,08	32,29
<i>Psychotria</i> sp. *	10	1	6,21	122	0,101	10,13	16,34
<i>Piper aduncum</i> *	10	1	6,21	118	0,098	9,80	16,01
<i>Piper dilatatum</i> *	5	0,5	3,11	118	0,098	9,80	12,91
<i>Anthurium fendleri</i> *	10	1	6,21	71	0,059	5,90	12,11
<i>Piper amalago</i>	10	1	6,21	63	0,052	5,23	11,44
<i>Piper marginatum</i> *	8	0,8	4,97	70	0,058	5,81	10,78
<i>Brosimum alicastrum</i>	9	0,9	5,59	42	0,035	3,49	9,08
<i>Protium</i> sp.	9	0,9	5,59	34	0,028	2,82	8,41
<i>Guarea guidonia</i>	7	0,7	4,35	40	0,033	3,32	7,67
<i>Dendropanax arboreus</i>	8	0,8	4,97	25	0,021	2,08	7,05
<i>Acalypha macrostachya</i> *	5	0,5	3,11	40	0,033	3,32	6,43
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	5	0,5	3,11	30	0,025	2,49	5,60
Myrtaceae	7	0,7	4,35	14	0,012	1,16	5,51
<i>Casearia aculeata</i>	5	0,5	3,11	10	0,008	0,83	3,94
<i>Trophis racemosa</i>	5	0,5	3,11	10	0,008	0,83	3,94
<i>Melicoccus bijugatus</i>	4	0,4	2,48	16	0,013	1,33	3,81
<i>Astronium graveolens</i>	4	0,4	2,48	10	0,008	0,83	3,32
<i>Triplaris caracasana</i>	4	0,4	2,48	4	0,003	0,33	2,82
<i>Ocoteoclades maculata</i> *	3	0,3	1,86	6	0,005	0,50	2,36
<i>Myrospermum frutescens</i>	2	0,2	1,24	12	0,010	1,00	2,24

Tabla III. Continuación.

Especie	N° subp. ocurr.	F (abs)	F (%)	N° ind.	A (abs)	A (%)	Sum. FA (%)
<i>Senna oxyphylla</i>	2	0,2	1,24	5	0,004	0,42	1,66
<i>Tabernaemontana grandiflora</i>	2	0,2	1,24	3	0,002	0,25	1,49
<i>Casearia sylvestris</i>	2	0,2	1,24	3	0,002	0,25	1,49
<i>Lonchocarpus</i> sp.	2	0,2	1,24	2	0,002	0,17	1,41
<i>Attalea butyracea</i>	2	0,2	1,24	2	0,002	0,17	1,41
<i>Costus spiralis</i> *	2	0,2	1,24	2	0,002	0,17	1,41
<i>Heliconia bihai</i> *	2	0,2	1,24	2	0,002	0,17	1,41
<i>Vanilla mexicana</i> *	1	0,1	0,62	4	0,003	0,33	0,95
<i>Casearia commersoniana</i> *	1	0,1	0,62	4	0,003	0,33	0,95
<i>Ficus insipida</i>	1	0,1	0,62	2	0,002	0,17	0,79
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,1	0,62	2	0,002	0,17	0,79
<i>Anacardium excelsum</i>	1	0,1	0,62	2	0,002	0,17	0,79
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,1	0,62	1	0,001	0,08	0,70
<i>Schefflera</i> sp.	1	0,1	0,62	1	0,001	0,08	0,70
Totales			100	1204		100	200

* especies del sotobosque.

Tabla IV. Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI) en la P2. Individuos con DAP \geq 5cm. Bosque Semidecíduo de la Hacienda El Prado, NURR-ULA.

Especie	N° Sub P2 ocurr.	F (abs)	F (%)	DAP (m)	D (abs)	D (%)	N° Ind.	A (abs)	A (%)	IVI
<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	0,8	12,90	13,87	10,89	29,49	24	0,21	21,24	63,63
<i>Cordia alliodora</i>	5	0,5	8,06	8,20	6,44	17,42	10	0,09	8,85	34,34
<i>Cupania americana</i>	8	0,8	12,90	3,40	2,67	7,23	11	0,10	9,73	29,87
<i>Brosimum alicastrum</i>	4	0,4	6,45	4,00	3,14	8,50	15	0,13	13,27	28,23
<i>Astronium graveolens</i>	6	0,6	9,68	3,86	3,03	8,20	9	0,08	7,96	25,84
<i>Platymiscium pinnatum</i>	3	0,3	4,84	4,14	3,25	8,79	10	0,09	8,85	22,48
Fabaceae	5	0,5	8,06	2,33	1,83	4,95	10	0,09	8,85	21,87
<i>Protium decandrum</i>	4	0,4	6,45	1,28	1,01	2,72	4	0,04	3,54	12,71
<i>Casearia corymbosa</i>	3	0,3	4,84	1,42	1,12	3,02	4	0,04	3,54	11,40
<i>Attalea butyracea</i>	2	0,2	3,23	0,95	0,75	2,02	2	0,02	1,77	7,02
<i>Melicoccus bijugatus</i>	2	0,2	3,23	0,61	0,48	1,30	2	0,02	1,77	6,29
<i>Sapindus saponaria</i>	2	0,2	3,23	0,55	0,43	1,17	2	0,02	1,77	6,17
Bignoniaceae	2	0,2	3,23	0,54	0,42	1,15	2	0,02	1,77	6,14
<i>Tabernaemontana grandiflora</i>	2	0,2	3,23	0,49	0,38	1,04	2	0,02	1,77	6,04
<i>Xylopia</i> sp.	2	0,2	3,23	0,46	0,36	0,98	2	0,02	1,77	5,97
<i>Casearia aculeata</i>	2	0,2	3,23	0,43	0,34	0,91	2	0,02	1,77	5,91
Moraceae	1	0,1	1,61	0,32	0,25	0,68	1	0,01	0,88	3,18
<i>Piper amalago</i>	1	0,1	1,61	0,20	0,16	0,43	1	0,01	0,88	2,92
Totales			100			100	113		100	300

F: frecuencia, D: dominancia, A: abundancia, abs: absoluta.

Tabla V. Estimación de frecuencia y abundancia en la parcela P2. Individuos con DAP < 5cm. Bosque Semidecídulo de la Hacienda El Prado, NURR-ULA.

Especie	N° subp. ocur.	F (abs)	F (%)	N° ind.	A (abs)	A (%)	Sum. FA (%)
<i>Piper amalago</i>	10	1	5,99	477	0,280	28,03	34,01
<i>Anthurium fendleri</i> *	10	1	5,99	263	0,155	15,45	21,44
<i>Cupania americana</i>	9	0,9	5,39	248	0,146	14,57	19,96
<i>Piper aduncun</i> *	10	1	5,99	78	0,046	4,58	10,57
<i>Brosimum alicastrum</i>	10	1	5,99	74	0,043	4,35	10,34
<i>Trophis racemosa</i>	10	1	5,99	57	0,033	3,35	9,34
<i>Triplaris caracasana</i>	7	0,7	4,19	87	0,051	5,11	9,30
<i>Melicoccus bijugatus</i>	9	0,9	5,39	51	0,030	3,00	8,39
<i>Attalea butyracea</i>	9	0,9	5,39	48	0,028	2,82	8,21
<i>Piper marginatum</i> *	9	0,9	5,39	39	0,023	2,29	7,68
<i>Acalypha macrostachya</i> *	6	0,6	3,59	49	0,029	2,88	6,47
<i>Tabernaemontana grandiflora</i>	8	0,8	4,79	25	0,015	1,47	6,26
<i>Casearia corymbosa</i>	6	0,6	3,59	20	0,012	1,18	4,77
<i>Platymiscium pinnatum</i>	6	0,6	3,59	18	0,011	1,06	4,65
<i>Protium</i> sp.	6	0,6	3,59	18	0,011	1,06	4,65
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	5	0,5	2,99	27	0,016	1,59	4,58
<i>Acalypha diversifolia</i> *	3	0,3	1,80	32	0,019	1,88	3,68
<i>Astronium graveolens</i>	5	0,5	2,99	8	0,005	0,47	3,46
<i>Sapindus saponaria</i>	5	0,5	2,99	7	0,004	0,41	3,41
<i>Chiococca alba</i> *	2	0,2	1,20	26	0,015	1,53	2,73
<i>Guarea guidonia</i>	3	0,3	1,80	5	0,003	0,29	2,09
<i>Genipa americana</i>	3	0,3	1,80	4	0,002	0,24	2,03
<i>Lonchocarpus</i> sp.	2	0,2	1,20	8	0,005	0,47	1,67
Fabaceae (M14)	2	0,2	1,20	7	0,004	0,41	1,61
<i>Amaioua</i> sp. *	2	0,2	1,20	5	0,003	0,29	1,49
<i>Erythrina</i> sp.	2	0,2	1,20	4	0,002	0,24	1,43
<i>Casearia aculeata</i>	2	0,2	1,20	4	0,002	0,24	1,43
<i>Carludovica palmata</i> *	2	0,2	1,20	3	0,002	0,18	1,37

Tabla V. Continuación.

Especie	N° subp. ocurr.	F (abs)	F (%)	N° ind.	A (abs)	A (%)	Sum. FA (%)
<i>Syzygium jambos</i>	2	0,2	1,20	2	0,001	0,12	1,32
<i>Solanum</i> sp. *	1	0,1	0,60	7	0,004	0,41	1,01
<i>Dendropanax arboreus</i>	1	0,1	0,60	1	0,001	0,06	0,66
Totales			100	1702		100	200

* especies de sotobosque

PERFILES ESTRUCTURALES

Para tener una mayor comprensión de la composición y estructura del bosque se elaboró el perfil vertical y el perfil horizontal para cada parcela. Los resultados obtenidos al dibujar los perfiles verticales demostraron que la parcela 1 estaba dividida en tres estratos: estrato 1 (S1) de 0 a 3 m, estrato medio (S2) entre 3 y 10 m, y estrato 3 (S3) de 10 a 20 m (Fig. 3). Igualmente, la parcela 2 presentó tres estratos con el siguiente arreglo: estrato 1 (S1) de 0 a 2,5 m, estrato medio (S2) de 2,5 a 11 m y estrato 3 (S3) de 14 a 22 m (Fig. 4).

En el dosel de los bosques semidecíduos es común que sean representativas especies de Fabaceae, Boraginaceae, Meliaceae, Arecaceae, Mimosaceae y Moraceae, mientras que en el sotobosque sean las familias, Rubiaceae, Heliconiaceae, Melastomataceae (Silva 2011). Sin embargo, los perfiles verticales mostraron que las especies y familias respectivamente, que ocupan el estrato S3 para la P1 son *Astronium graveolens*, *Anacardium excelsum* y *Spondias mombin* (Anacardiaceae), *Dendropanax arboreus* (Araliaceae), *Myrospermum frutescens* (Fabaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Maclura tinctoria* y *Brosimum alicastrum* (Moraceae), y *Cecropia peltata* (Urticaceae); y para la P2 el S3 está comprendido solo por *Cordia alliodora* (Boraginaceae) y *Platymiscium pinnatum* (Fabaceae), aunque en ese último caso parece estar constituido por árboles emergentes, que no representan un verdadero dosel, por lo tanto se consideran remanentes de un estado sucesional previo, lo que reafirma que esta zona ha sufrido intervenciones importantes.

Con respecto al estrato S2, las especies más abundantes para la P1 son *Astronium graveolens* (Anacardiaceae), *Attalea butyracea* (Arecaceae), *Protium decandrum* y *P. heptaphyllum* (Burseraeae), *Cupania americana* (Sapindaceae), *Piper amalago* (Piperaceae), *Casearia sylvestris* (Salicaceae) *Maclura tinctoria*, *Trophis racemosa* y *Brosimum alicastrum* (Moraceae),

donde se alternan individuos propios del estrato con individuos de regeneración; mientras que en la P2 son *Tabernaemontana grandiflora* (Apocynaceae), M14 (Fabaceae), *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae), *Cordia alliodora* (Boraginaceae), *Cupania americana*, *Sapindus saponaria*, *Melicoccus bijugatus* (Sapindaceae), *Brosimum alicastrum* (Moraceae), *Attalea butyracea* (Arecaceae), *Astronium graveolens* (Anacardiaceae), *Protium decandrum* (Burseraceae), *Genipa americana* (Rubiaceae) y *Casearia aculeata* (Salicaceae). Si se observa la Figura 4 se puede apreciar que en P2 el dosel lo constituye S2, que presenta mayor diversidad familiar con respecto a los otros estratos. Esto se debe al estado sucesional en que se encuentra la parcela, ya que la poca presencia de árboles en S3 ha permitido que las especies de S2 tengan mayor acceso a la luz, incrementando la competencia intraespecífica.

El estrato S1 para ambas parcelas está constituido por individuos de especies propias del sotobosque y de regeneración, donde las especies más importantes para la P1 son *Piper aduncum*, *P. dilatatum*, *P. amalago*, *P. marginatum* (Piperaceae), *Cupania americana* (Sapindaceae), *Anthurium fendleri* (Araceae), *Psychotria* sp. (Rubiaceae), *Protium* sp. (Burseraceae), *Guarea guidonia* (Meliaceae) y *Brosimum alicastrum* (Moraceae). Para la P2 las especies *Anthurium fendleri* (Araceae), *Piper aduncum*, *P. amalago*, *P. marginatum* (Piperaceae), *Cupania americana*, *Melicoccus bijugatus* (Sapindaceae), *Attalea butyracea* (Arecaceae), *Brosimum alicastrum*, *Trophis racemosa* (Moraceae) y *Triplaris caracasana* (Polygonaceae).

Es de esperar que las parcelas sean similares en su composición florística y estructura, lo cual se evidencia por la presencia en ambas parcelas de las especies *Cupania americana*, *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum*, *Piper amalago*, *P. aduncum*, *Anthurium fendleri* y *Acalypha macrostachya* (Tablas II, III, IV y V). Sin embargo, al estimar el índice de Sorensen se encontró que las parcelas solo tienen un 0,53 de similaridad, lo que representa un valor intermedio.

Esto puede deberse a las diferencias topográficas en la zona que generan diversidad de hábitats, con condiciones de humedad y de exposición al sol particulares en cada parcela. En este sentido, las especies *Cedrela odorata*, *Anacardium excelsum*, *Myrospermum frutescens*, *Casearia sylvestris*, *C. commersoniana*, *Spondias mombin*, *Psychotria* sp., *Cecropia peltata*, *Oeceoclades maculata* y *Vanilla mexicana* se reportan únicamente en la P1 (Tabla IV), que visualmente posee mayor nivel de humedad, mientras que las especies *Guazuma ulmifolia*, *Cordia alliodora*, *Platymiscium pinnatum*,

***Melicoccus bijugatus*, *Sapindus saponaria*, *Casearia corymbosa* y *Solanum* sp.** se encuentran sólo en la P2 (Tabla IV). Además, es evidente al comparar el número de especies, que P1 posee mayor diversidad en los estratos S1 y S2 que P2. A nivel de familias se aprecia de forma significativa que existen diferencias claras en ambas parcelas. Con respecto a los perfiles horizontales, en la P1 se evidencia que existe un aproximado del 75% de cobertura y, tomando como referencia a Corredor (2001), puede decirse que las copas en esta parcela presentan contacto intenso. En este tipo de contacto la mayoría de las ramas de árboles diferentes se entremezclan, condición que es característica de bosques heterogéneos y que evidencia la presencia de especies esciófitas (Fig. 5). En la P2 la cobertura se estima que representa 80% y las copas presentan igualmente contacto intenso, pero con mayor solapamiento que en la P1 (Fig. 6). Por otra parte, el mayor número de individuos presentes en el sotobosque de la P2 responde a mayor tasa de regeneración que en el sotobosque de P1. Lo antes expuesto evidencia que este bosque presenta una importante riqueza florística que se expresa en función de la topografía, el microclima y los estados sucesionales, que modelan diferentes formas de estructura y composición como las obtenidas en cada parcela a pesar de ser una sola masa boscosa.

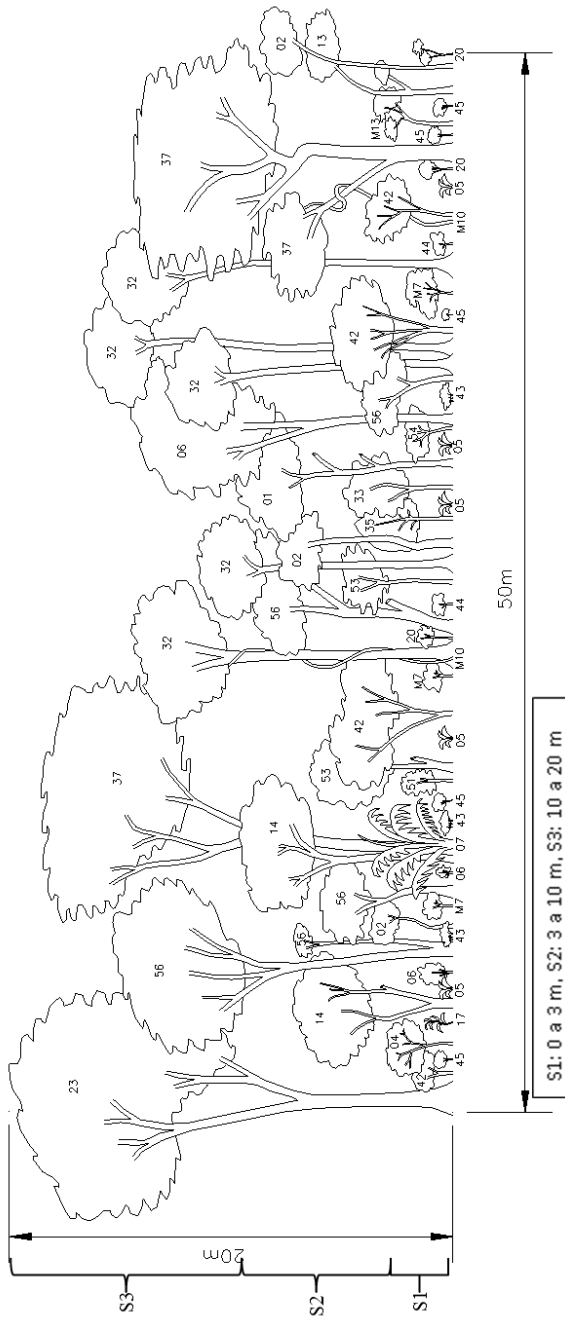


Fig. 3. Perfil vertical de la parcela 1.

LEYENDA

<i>Myrospermum frutescens</i>	23	<i>Tabernaemontana grandiflora</i>	04	<i>Piper amalago</i>	42	<i>Acalypha macrostachya</i>	20
<i>Cupania americana</i>	56	<i>Piper aduncum</i>	45	<i>Piper dilatatum</i>	43	<i>Protium decandrum</i>	13
<i>Protium heptaphyllum</i>	14	<i>Costus spiralis</i>	17	Bignoniaceae	M10	<i>Cedrela odorata</i>	32
<i>Psychotria</i> sp.	M7	<i>Casearia sybestriss</i>	53	<i>Attalea butyracea</i>	07	<i>Guarea guidonia</i>	33
<i>Anacardium excelsum</i>	01	<i>Dendropanax arboreus</i>	06	Myrtaceae	M13	<i>Piper marginatum</i>	44
<i>Maclura tinctoria</i>	37	<i>Brosimum alicastrum</i>	35	<i>Astronium graveolens</i>	02	<i>Casearia commersoniana</i>	54
		<i>Casearia aculeata</i>	51	<i>Anthurium fendleri</i>	05		

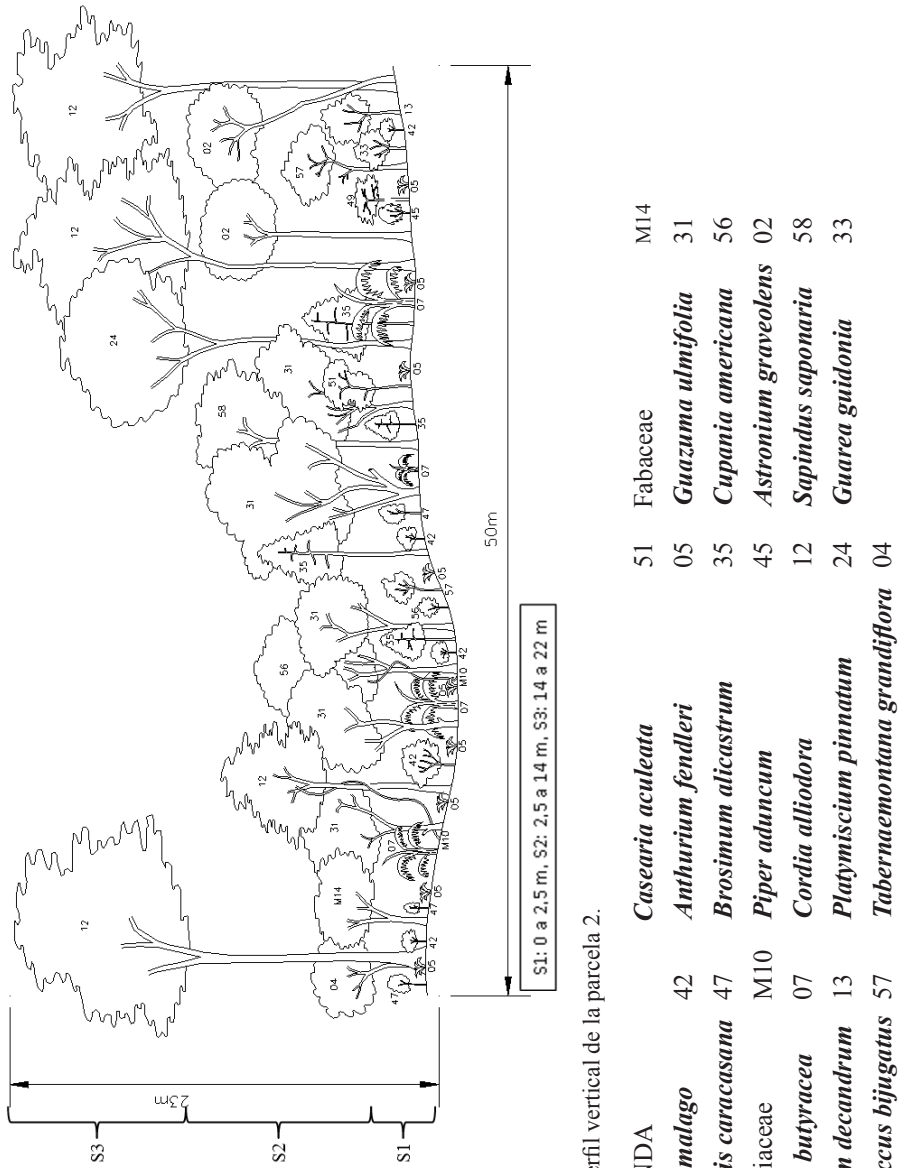


Fig. 4. Perfil vertical de la parcela 2.

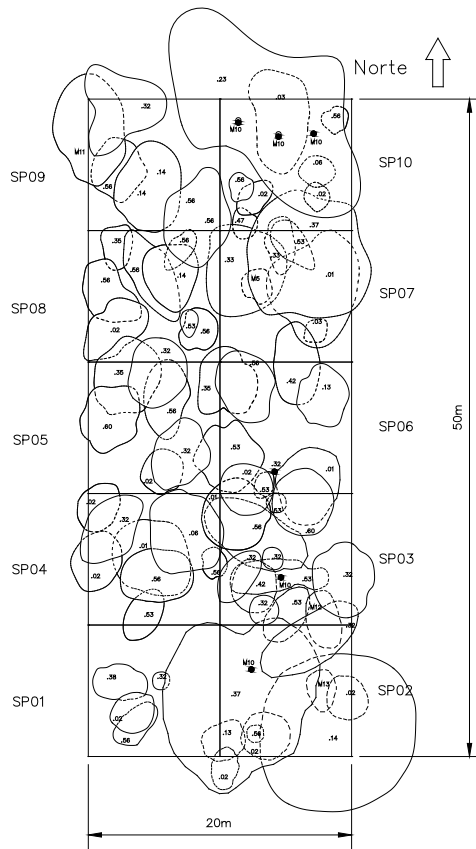


Fig. 5. Perfil horizontal de la parcela 1.

LEYENDA

<i>Anacardium excelsum</i>	1	Desconocida	M12
<i>Astronium graveolens</i>	2	<i>Guarea guidonia</i>	33
Bignoniaceae	M10	<i>Lonchocarpus</i> sp.	M5
<i>Brosimum alicastrum</i>	35	<i>Maclura tinctoria</i>	37
<i>Casearia sylvestris</i>	53	<i>Myrospermum frutescens</i>	23
<i>Cecropia peltata</i>	60	<i>Piper amalago</i>	42
<i>Cedrela odorata</i>	32	<i>Protium decandrum</i>	13
<i>Dendropanax arboreus</i>	6	<i>Protium heptaphyllum</i>	14
Desconocida	M11	<i>Trophis racemosa</i>	38

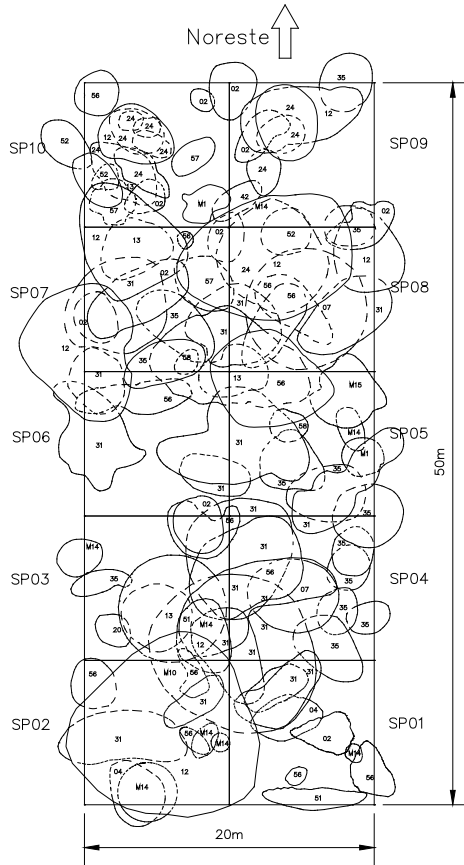


Fig. 6. Perfil horizontal de la parcela 2.

LEYENDA

<i>Astronium graveolens</i>	2	<i>Guazuma ulmifolia</i>	31
<i>Attalea butyracea</i>	7	<i>Melicoccus bijugatus</i>	57
Bignoniaceae	M10	Moraceae	M15
<i>Brosimum alicastrum</i>	35	<i>Piper amalago</i>	42
<i>Casearia aculeata</i>	51	<i>Platymiscium pinnatum</i>	24
<i>Casearia corymbosa</i>	52	<i>Protium decandrum</i>	13
<i>Cordia alliodora</i>	12	<i>Sapindus saponaria</i>	58
<i>Cupania americana</i>	56	<i>Tabernaemontana grandiflora</i>	4
Fabaceae	M14	<i>Xylopia</i> sp.	M1

CONCLUSIONES

El bosque semidecuido de la Hacienda El Prado representa un importante ecosistema relictual tanto a nivel local, como nacional y mundial. A nivel florístico el bosque presenta una importante riqueza tanto en especies características de ecosistemas similares, en especies introducidas, en especies con estado de amenaza y en especies que están siendo reportadas por primera vez para el estado Trujillo; así como, la presencia de una especie endémica para Venezuela.

El bosque además de presentar diferentes etapas o estados de sucesión que alteran su estructura y composición, presenta zonas con características fisiográficas diferentes, las cuales pueden definirse como subtipos de vegetación dentro de la masa boscosa. Cada uno de estos subtipos mantiene diferentes condiciones de humedad, de exposición solar, edáficas y topográficas, que confieren a su vez diferencias estructurales y florísticas. Por último, es de resaltar que en el estado Trujillo son muy escasos los trabajos que estudian este tipo de ecosistemas o investigaciones para levantamiento florístico. Por lo tanto es necesario el seguimiento de los diferentes relictos boscosos del estado.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) por haber financiado la investigación bajo el código NURR-C-605-15-01-AA. A los estudiantes becarios de la Guardería Ambiental del NURR-ULA por su valiosa colaboración en las actividades de campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, C., A. Mondragón y H. Alvarado. 2008. Contribución a la flora arbórea de un sector del bosque ribereño "Los Letreros", estado Trujillo, Venezuela. *Revista Forestal Venezolana* 52(1): 21-31.
- Álvarez, C. 2009. Utilidad del programa AUTO-CAD como herramienta en el dibujo botánico. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida, Venezuela. *Pittieria* 33: 89-97.
- Balza, D. 2005. Nuevos aportes al conocimiento de la estructura y composición florística de las comunidades vegetales de la cuenca baja del Río Cuao, municipio Autana, estado Amazonas. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 82 p.

- Baruch, Z. and S. Nozawa. 2014. Abandoned coffee plantations: biodiversity conservation or path for nonnative species? Case study in a neotropical montane forest. *Interciencia* 39(8): 554-561.
- Bermúdez, A. 2007. Plantas medicinales del estado Trujillo: usos, ecología y estrategias de conservación. Tesis Doctoral. Universidad Simón Bolívar. Caracas. Venezuela. 157 p.
- Betancourt, A. 2013. Corredores ecológicos como estrategia para la conservación de los bosques semidecuidos de la Reserva Forestal de Caparo, Edo. Barinas, Venezuela. Trabajo de Grado. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 91 p.
- Camaripano-Venero, B. y A. Castillo. 2003. Catálogo de espermatofitas del bosque estacionalmente inundable del Río Sipapo, estado Amazonas, Venezuela. *Acta BotanicaVenezuelica* 26(2): 125-230.
- Cardona, L., R. Deroncé y F. Cantillo. 2011. Estudios sucesionales en un sitio antropizado en ecótopo de bosque semidecuidado micrófilo en Juticí, Santiago de Cuba. *Foresta Veracruzana* 13(1): 15-22.
- Casado, C., M. Benezra, O. Colmenares y N. Martínez. 2001. Evaluación del bosque decuidado como recurso alimenticio para bovinos en los Llanos Centrales de Venezuela. *Zootecnia Tropical* (Archivo HTML) disponible: www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/ztindice.htm (consulta: 2015, Octubre-01).
- Corredor, J. 2001. *Silvicultura tropical*. Universidad de Los Andes, Consejo de Publicaciones y Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico. Mérida, Venezuela. 373 p.
- Díaz, W. 2007. Composición florística y estructura de bosques en los asentamientos campesinos Las Delicias, El Guamo y Lechozal, estado Bolívar, Venezuela. *Ernstia* 17(1): 1-24.
- Díaz, W., V. Fernández y A. Toledo. 2016. Caracterización florística y estructural del bosque semicaducifolio 'La Increíble 6', al noreste de El Callao, estado Bolívar, Venezuela. *Ernstia* 26 (1): 11-38.
- Farreras, A. y G. Aymard. 2011. Estructura, composición florística y diversidad en bosques secos, situados al sur-este del estado Barinas, Venezuela. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 29: 12-22.

- Gentry, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. *In*: Churchill, S. P. H. Balslev, E. Forero and J. L. Luteyn (Eds.). Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium 1, p. 103-126. New York Botanical Garden. New York, USA.
- Gudiño, J. y J. Graterol. 1989. Levantamientos estructurales del bosque de La Villa Universitaria El Prado. Trabajo de Grado. Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes. Trujillo, Venezuela. 49 p.
- Hokche, O., P. Berry y O. Huber. 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela “Dr. Tobías Lasser”. Caracas, Venezuela. 859 p.
- Holdridge, L. 1967. Esquema global bioclimático para la clasificación de áreas de la tierra. En línea 19 de enero de 2017. http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Holdridge.
- Huber, O. y C. Alarcón. 1988. Mapa de Vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Dirección General de Información e Investigación del Ambiente. Caracas, Venezuela.
- Jaramillo, M. 2006. Using *Piper* species diversity to identify conservation priorities in the Chocó Region of Colombia. *Biodiversity and Conservation* 15: 1695-1712.
- Llamoza, S., R. Duno, W. Meier, R. Riina, F. Stauffer, G. Aymard, O. Huber y R. Ortíz. 2003. Libro rojo de la flora venezolana. Provita, Fundación Polar y Fundación Instituto Botánico de Venezuela “Dr Tobías Lasser”. Caracas, Venezuela. 557 p.
- Londoño, V. y A. Torres. 2014. Estructura y composición vegetal de un bosque seco tropical en regeneración en Bataclán. Cali, Colombia. *Colombia Forestal* 18(1): 71-85.
- López, R. 2008. Productos forestales no maderables: importancia e impacto de su aprovechamiento. *Colombia Forestal* 11: 216-231.
- Lugo, L. 2006. La fisiografía, los suelos, la vegetación y su relación con el sistema de agricultura migratoria, en el sector norte de la Reserva Forestal Sipapo, estado Amazonas, Venezuela. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. Valencia, España. 422 p.

- Madi, Y., J. Vázquez, A. León y J. Rodríguez. 2011. Estado de conservación de los bosques y otras formaciones vegetales en Venezuela. *BioLlania Edición Esp.* 10: 303-324.
- Meli, P. 2003. Restauración ecológica de bosques tropicales. Veinte años de investigación académica. *Interciencia* 28(10): 581-589.
- Melo, O. y R. Vargas. 2003. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Universidad de Tolima, Ibagué, Colombia. 235 p.
- Myers, N. 1984. *The primary source: Tropical forest and our future.* National Academy of Sciences. Washington DC, USA. 339 p.
- Nájera, J. y E. Hernández. 2009. Acumulación de biomasa aérea en un bosque coetáneo de la región de El Santo, Durango. *Ra Ximhai* 5(2): 225-230.
- Niño, M., B. Stergios y A. Bermúdez. 2009. Flora y vegetación de los cafetales de bosques del sector San Ramón, Ramal de Calderas, Andes venezolanos. *In:* Rial, A., C. Lasso y A. Bermúdez (Eds.). *Evaluación de la biodiversidad en los cafetales de bosque del Ramal de Calderas, piedemonte andino, Venezuela*, pp. 33-50. Ediciones grupo TEI C.A. Caracas, Venezuela. 80 p.
- Pacheco, C., I. Aguado y D. Mollicone. 2011. Dinámica de la deforestación en Venezuela: análisis de los cambios a partir de mapas históricos. *Interciencia* 36(8): 578-586.
- Paredes, M. 1988. Descripción botánica de espermatofitos leñosos recolectados en La Hacienda El Prado-NURR. Trabajo de Ascenso. Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes. Trujillo, Venezuela. 175 p.
- Pérez, C., B. Locatelli, R. Vignola y P. Imbach. 2008. Importancia de los bosques tropicales en las políticas de adaptación al cambio climático. *Recursos Naturales y Ambiente* 51(52): 4-11.
- Pérez, T. y R. Urosa. 2004. Actualización del proyecto de Jardín Botánico Universitario Regional Tropical (JBURT). Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario Rafael Rangel. Trujillo, Venezuela. 26 p.
- Ricardi, M. 2000. *Visión fitogeográfica de Venezuela.* Ediciones de la Revista Plántula, Centro Jardín Botánico, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 29 p.

- Rodríguez, J., F. Rojas y D. Hernández (Eds.). 2010. Libro rojo de los ecosistemas terrestres de Venezuela. Provita. Caracas, Venezuela. 324 p.
- Sánchez Merlos, D., C. A. Harvey, A. Grijalva, A. Medina, S. Vílchez y B. Hernández. 2005. Diversidad, composición y estructura de la vegetación en un agropaisaje ganadero en Matiguás, Nicaragua. *Revista de Biología Tropical* 53(3-4): 387-414.
- Sardi, A. 2012. El género *Piper* (Piperaceae) como indicador de estados de sucesión y de perturbación en fragmentos de bosque seco tropical en el piedemonte de Cali, Colombia. Trabajo de Grado. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia. 68 p.
- Serrano, J. 2001. Análisis estructural del bosque tropical. Levantamiento estructural numérico gráfico. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida, Venezuela. 39 p.
- Silva, A. 2011. Sucesión secundaria después de actividades agrícolas en el bosque semideciduo, Península de Paria, Venezuela: aplicación para un programa de restauración. *In: Herrera, F. e I. Herrera (Eds.). La restauración ecológica en Venezuela: fundamentos y experiencias.* 73-96 p. Ediciones IVIC. Caracas, Venezuela. 244 p.
- Soto, M. y M. Pietrangeli. 1997. Caracterización florística de un bosque semideciduo tropical y de las comunidades vegetales establecidas luego de su perturbación. Cuenca carbonífera del Río Guasare. Estado Zulia. *Ciencia* 5(2): 89-110.
- The Plant List. Versión 1.1, 2013. Consultado en marzo 2016. Disponible en: <http://www.theplantlist.org/>
- Tropicos. Missouri Botanical Garden. Consultado en marzo 2016. Disponible en: <http://www.tropicos.org/>
- Uslar, Y., B. Mostacedos y M. Saldias. 2004. Composición, estructura y dinámica de un bosque seco semideciduo en Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 39(1): 25-43.
- Whitmore, T. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. *In: Laurence, W.F. and R.O. Bierregaard (Eds.). Tropical forest remnants. Ecology, management and conservation of fragmented communities,* pp. 3-12. University of Chicago Press. Chicago, USA. 616 p.