



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE  
VENEZUELA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

*Estructura física y biológica del componente arbóreo de la  
comunidad de plantas de un bosque húmedo premontano, de la  
Reserva Ecológica Guáquira, en el Macizo de Nirgua,  
Edo. Paracuy, Venezuela.*

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

Presentado ante la Ilustre Universidad Central  
de Venezuela, por la Br. Nuriángel Casanova  
como requisito parcial para optar al título de  
Licenciado en Biología.

Tutor: Dr. José I. Hernández R.

CARACAS, VENEZUELA  
Septiembre- 2009

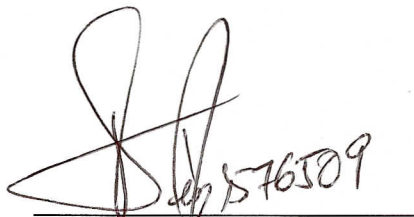
**DEL EXAMEN PUBLICO DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO  
DE LA Br. Nuriangel Casanova Hernández**

Quienes suscribimos, miembros del jurado evaluador designado por el Consejo de Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela para examinar el trabajo especial de grado de la Br. Nuriangel Casanova Hernández de C.I., 16.901.035, titulado:

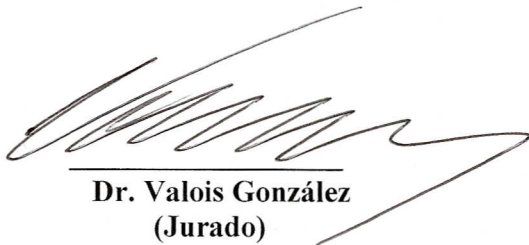
**“Estructura física y biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas de un bosque húmedo premontano, de la Reserva Ecológica Guáquira, en el macizo de Nirgua, Edo. Yaracuy, Venezuela”**

para optar al título de Licenciado en Biología, considerando que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos en los reglamentos respectivos, lo consideramos **APROBADO** sin hacernos responsables de su contenido .

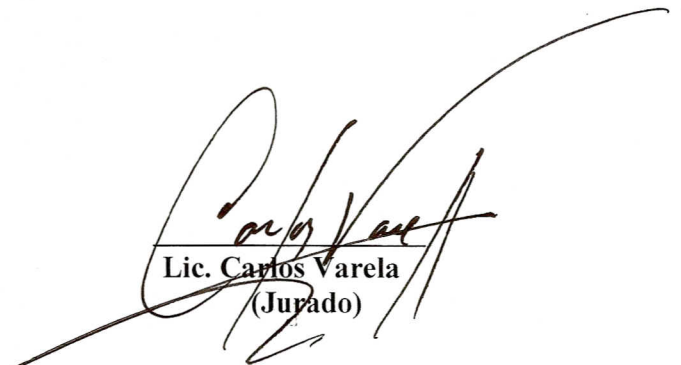
Para dar fe de ello se levanta la presente acta en Caracas el 04 de Septiembre de 2009.



**Dr. José Hernández-Rosas  
(Tutor)**



**Dr. Valois González  
(Jurado)**



**Lic. Carlos Varela  
(Jurado)**

## *Dedicatoria*

*A Dios, que siempre ha estado allí aunque en ocasiones haya ignorado su existencia.*

*Mis padres, pilares fundamentales de mi formación y de mi personalidad.*

*Mis hermanos y sobrinos, piezas que son indiscutiblemente importantes en mi vida.*

*Mis amigos, quienes estuvieron junto a mí en todo momento.*

*Vos, que estás a un mensaje de distancia y a una llamada en espera de tiempo.*

*Todas aquellas personas que me rodean.*

*Quienes lean y utilicen como referencia este Trabajo Especial de Grado.*

## Agradecimientos

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de este Trabajo Especial de Grado (T.E.G).

Gracias a Dios por someter a prueba mi fé, creando un debate continuo entre ella y la ciencia. He llegado a la conclusión de que debemos creer en algo más allá de lo comprobable científicamente, me atrevería a decir que este trabajo es el producto de la fé y el amor que pude tener por el proyecto en los momentos más críticos de su desarrollo.

A mis padres por haber financiado gran parte del proyecto y por todo el apoyo emocional que me brindaron. Además de que leyeron mi manuscrito, en especial papá por ayudarme con la ortografía. ¡Mejor corrector que ese no puedo tener!. Sin Uds. Este proyecto hubiese quedado en papel y sin la más mínima oportunidad de llevarlo a cabo. Gracias por escucharme cuando nadie lo hacía y por ser más que padres amigos.

A La Universidad Central de Venezuela, definitivamente es la "casa que vence las sombras", por formarme durante mis años de estudios. Gracias al comedor de la U.C.V. por el apoyo logístico que nos proporcionaron durante casi todas las salidas de campo. Gracias al Depósito de Ecología por el apoyo logístico que nos prestó durante las salidas de campo y durante el trabajo de laboratorio.

Al profesor Hernández Rosas, conocido como "Pheo" por su tutoría. Sus correcciones detallistas en el manuscrito me ayudaron enormemente a mejorarlo. Gracias por dedicar ese tiempo en las correcciones. Gracias por todo.

A los miembros del jurado. Al profesor Valois estoy infinitamente agradecida por su asesoría y toda su ayuda, brindada de forma desinteresada. A Carlos Varela por correr conmigo y apoyarme con su presencia y sus acertadas correcciones durante la presentación.

Debo hacer especial mención a mi compañera y ahora colega Siouxsie Correa, por haberme apoyado de la forma en que lo hizo, durante las siguientes actividades: trabajo de campo, creación y depuración de las bases de datos, identificación de las muestras botánicas, elaboración del esquema del patrón espacial de los individuos. Gracias por todo lo que aquí mencionó y lo que paso por alto (que es mucho más) pero no por ser menos importante sino por falta de tiempo. A la familia Correa por acogerme en su casa y en sus vidas como un miembro más.

A mi hermanita linda Luz Elena, por ser una mujer espectacular que viajó desde Anaco a Caracas, sólo a ayudarme con la presentación y el perfil de vegetación. Te amo hermanita. A mi hermano por decirme las palabras correctas y siempre motivarme, aunque en ocasiones fuera un poco rudo. Gracias por tu franqueza.

A la Hacienda Guáquira y a todos los que allí laboran, por recibirnos en la Estación Ecológica Guáquira durante el año que duramos muestreando. Debo agradecer especialmente al profesor Carlos Rivero (Director de la T.E.G), al Ing. Juan González (Administrador de la Hacienda Guáquira), al Sr. Orlando (baquiano de T.E.G) y flia, al equipo de Reto Corporativo, a los niños de los campamentos de Reto durante Agosto-Septiembre de 2008.

*Al equipo de especialistas en taxonomía y demás personas que laboran en el VFN, a todos, Gracias Moncho, Alex Amaya,, Dra. Leyda Rodríguez, Neida Arendano, Shirley Lythom, Thalia Morales, Ruben, Reyna Gonto, Ángel Fernández, al profesor Anibal Castillo a TODOS los que no mencioné por mala memoria...todos muchas gracias.*

*A los profesores: María Teresa Martínez, Jorge Pérez, Jesús Alberto León, Maribe, María Angélica Taisma, Trama Pasale, Oranis Marin, Guillermina Alonso, Néctor Hugo, Gerardo Aymard, César Molina.. Al cuerpo docente de las materias Biología Vegetal, Biología Animal y Ecología... Muchas gracias*

*A ti por estar sin estar, por querer sin querer, por apoyarme sin apoyar, por ayudarme a crecer. Gracias por pasar, y por quedarte, por irte y ocultarte gracias por inspirarme...*

### *Libro de Cuerpos*

*Tenía un libro para aprender a dibujar cuerpos*

*La figura humana*

*Dediqué horas*

*Labios*

*Manos*

*Haciendo trazos*

*Con el crayón afilado intentaba un niño de ojos miel*

*no supe dónde*

*cómo*

*cuando*

*lo perdí*

*hoy solo me queda este boceto de mañana triste.*

*(Ramón Elías Pérez 2006).*

*A mis amigos, los mejores, los queridos y que han sido conmigo incondicionales y demás excompañeros de clases y ahora colegas,, los mencionaré a todos pero creo que para agradecerle a cada uno debería dedicar otra tesis más. Los quiero... Mrayer onices Palma Guerrara "primis", Albert Rincones "ami", Ferraf Covar "Ferrafi", Willy Carrasquel "Will", Miguel Ángel Anchundia "Miguelito", Jessenia Marquina "Jesi", Ayurami Daza "Ayura", Adry Mendoza, Lilibeth Duque "Lili", Humberto Guedez, Marielis Castillo, Adriana "ami", Ángela Pérez, Gabriela Coronil, Jeser Aray, Abraham, Afrodita Gargia mi querida "Afro", Aliandra Zamora "peluche", Daniel "Snake", Anabel Espinoza, Ramses, Andreina Castillo, Draichir "Drai", Angie Villamizar, Eluzmar "Eluz", Fabiola Del*

*Ventura, Ibelise Peña, Kristel Friedman, Pedro Pérez, Giulio Sabarino "Ph10", Jaivick Richard Corredor, Colmenares, Javier "cuñis", Frank "cuñis", Javier "primo de Willy", Javier y Ruben Torres, Oscar Larraga, entre otros. Uds. son personas que me apoyaron de diversas maneras, infinitas gracia.s.*

*A mis estudiantes y compañeros de las diferentes preparadurias de Biología Vegetal, Biología Animal y Ecología de Poblaciones. Muchas gracias por haber formado parte de mi formación académica*

*Quisiera nombrarlos a todos, trate de hacerlo, discúlpenme aquellos que no ven sus nombres escritos aquí.....a todos Uds. Muchas gracias...*

# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN.....	13
1.INTRODUCCIÓN.....	14
2.ANTECEDENTES.....	20
3.OBJETIVOS.....	28
4.MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
4.1.ÁREA DE ESTUDIO.....	31
4.1.1.Características generales.....	31
4.1.2.Geología.....	31
4.1.3.Hidrografía.....	32
4.1.4.Clima.....	34
4.1.5.Vegetación.....	35
4.1.6.Selección del Área de estudio.....	35
4.1.7.Limitaciones.....	35
4.2.Muestreo .....	36
4.2.1.Diseño muestral.....	36
4.2.2.Estructura biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas...37	
4.2.2.1.Curva de acumulación de especies.....	37
4.2.2.2.Abundancia de los individuos.....	37
4.2.2.3.Inventario florístico.....	37
Composición florística.....	38
✓ Densidad Absoluta.....	38
✓ Cobertura Absoluta.....	38
✓ Frecuencia Absoluta.....	38
✓ Densidad Relativa.....	39
✓ Cobertura Relativa.....	39
✓ Frecuencia Relativa.....	39
✓ Índice de valor de importancia (IVI).....	40
✓ Riqueza de especies.....	40
✓ Índices de diversidad de Simpson.....	41
✓ Índice de diversidad Shannon-Weaver.....	41
✓ Índice de diversidad de Bulla.....	41
✓ Índice de equidad (Índice de Simpson).....	41
✓ Índice de equidad (índice de Shannon-Weaver), comúnmente conocido como <i>J</i> (Pielou).....	42
✓ Índice de equidad (Índice de Bulla) (para variables discretas, tales como ( <i>Número de individuos</i> ).....	42
✓ Similitud florística.....	42

4.2.3. Estructura física del componente arbóreo de la comunidad de plantas estudiada.....	43
4.2.3.1 Características de los individuos muestreados que se considerarán.....	43
4.3. Procesamiento de datos y análisis de los resultados.....	44
4.3.1. Estructura biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas.....	44
✓ Climadiagrama.....	44
✓ Curva de acumulación de especies.....	44
✓ Abundancia de los individuos y Distribución de los individuos en el área muestreada.....	44
✓ Similitud florística.....	45
4.3.2 Estructura física del componente arbóreo de la comunidad de plantas.....	45
✓ Análisis estadísticos.....	46
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>47</b>
5.0. Clima.....	48
5.1. Estructura Biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas	
5.1.1 Área mínima: curva de acumulación de especies.....	52
5.1.2. Abundancia de individuos.....	53
5.1.3. Proporción de individuos muertos.....	54
5.1.4. Abundancia de individuos del estrato inferior.....	55
5.1.5. Composición florística.....	56
5.1.5.1. Inventario florístico.....	56
5.1.5.2. Abundancia y densidad de individuos por estrato en el Bosque.....	59
5.1.5.2.1 Abundancias y densidades, absolutas y relativas de las especies presentes en el Estrato medio.....	60
5.1.5.2.2 Abundancias y densidades, absolutas y relativas de las especies presentes en el estrato superior.....	61
5.1.5.2.3 Abundancias y densidades, absolutas y relativas de las especies presentes en el estrato emergente.....	62
5.1.5.3. Frecuencia absoluta de las especies en el Bosque.....	63
5.1.5.3.1. Frecuencia absoluta de las especies presentes en el estrato medio.....	64



<b>5.1.5.3.2. Frecuencia absoluta de las especies presentes en el estratos superior</b>	
<b>5.1.5.3.3. Frecuencia absoluta de las especies presentes en el estrato emergente.....</b>	<b>65</b>
<b>5.1.5.4 Cobertura absoluta y relativa del bosque y sus estratos.....</b>	<b>66</b>
<b>5.1.5.4.1. Cobertura absoluta y relativa de las especies en el bosque y en cada uno de sus estratos.....</b>	<b>67</b>
<b>5.1.5.4.1.1 Cobertura absoluta y relativa de las especies en el estrato medio.....</b>	<b>68</b>
<b>5.1.5.4.1.2.Cobertura absoluta y relativa de las especies en el estrato superior.....</b>	<b>69</b>
<b>5.1.5.4.3. Cobertura absoluta y relativa de las especies en el estrato emergente.....</b>	<b>69</b>
<b>5.1.5.5.Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies del Bosque.....</b>	<b>70</b>
<b>5.1.5.5.1 Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies en el estrato medio del Bosque.....</b>	<b>70</b>
<b>5.1.5.5.2. Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies en el estrato superior del Bosque.....</b>	<b>71</b>
<b>5.1.5.5.3.Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies en el estrato emergente del Bosque.....</b>	<b>72</b>
<b>5.1.5.6.Distribución de las especies más importantes a lo largo de los distintos estratos arbóreos del Bosque.....</b>	<b>73</b>
<b>5.1.5.7.Diversidad y equidad del Bosque.....</b>	<b>75</b>
<b>5.1.5.8.Similitud florística entre los distintos estratos del Bosque.....</b>	<b>77</b>
<b>5.1.5.9.Características florísticas generales del estrato inferior.....</b>	<b>77</b>
<b>5.2. Estructura Física del componente arbóreo de la comunidad de plantas.....</b>	<b>79</b>
<b>5.2.1-Clases de altura.....</b>	<b>80</b>
<b>5.2.2-Clases diamétricas.....</b>	<b>81</b>
<b>5.2.3. Estratificación vertical.....</b>	<b>83</b>
<b>5.2.4. Formas de vida.....</b>	<b>84</b>
<b>5.2.5. Caducifolia.....</b>	<b>86</b>
<b>5.2.6. Formas de vida representadas en estrato inferior.....</b>	<b>86</b>
<b>5.2.7. Características de la lámina foliar.....</b>	<b>87</b>

5.2.7.1. Tamaño, forma, tipo de lámina y ápice foliar .....	87
5.2.7.2. Tipos de Cortezas.....	90
5.2.8. Perfil de la vegetación.....	96
5.2.9. Patrón de disposición espacial de los individuos en el área de estudio.....	51
6. DISCUSIÓN.....	100
7. CONCLUSIONES.....	125
8. BIBLIOGRAFÍA.....	128
9. ANEXOS.....	136

## ÍNDICE DE FIGURAS

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### ÁREA DE ESTUDIO

**Figura 1. Ubicación relativa de la hacienda Guáquira.....32**

#### Hidrografía

**Figura 3. Mapa hidrográfico de la Hacienda Guáquira y las zonas aledañas.  
Mostrando la disposición espacial de las parcelas en el área estudiada.....33**

#### Diseño muestral

**Figura 5. Parcela de 0,1 ha.....36**

### RESULTADOS

**Figura 5. Climadiagrama según el sistema climático de Gausson para Naranjal,  
Edo. Yaracuy.....49**

**Figura 6. Curva de acumulación de especies por cada 100 m<sup>2</sup> de área  
.....52**

**Figura 7. Abundancia relativa (%) de los individuos presentes en cada una de las  
parcelas. P (parcela).....53**

**Figura 8. Proporción de individuos muertos no identificados en relación a la  
cantidad de individuos totales que fueron censados durante el estudio.....54**

**Figura 9. Abundancia relativa de los individuos caídos en relación a la cantidad  
total de individuos muertos encontrados en el área estudiada.....54**

**Figura 10. Abundancia relativa (%) de los individuos presentes en cada una de las  
parcelas. P (parcela).....55**

**Figura 11. Abundancia relativa de especies e individuos, de las familias  
encontradas en el área estudiada (el número de familias no identificadas aún no ha  
sido precisado).....57**

**Figura 12. Abundancia relativa del número de especies por  
familia.....58**

**Figura 13. Abundancia relativa de individuos por familia.....58**

<b>Figura 14. Abundancia absoluta de especies y relativas de individuos por cada estrato.....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 15. Abundancia absoluta de individuos pertenecientes a cada una de las especies que forman parte del estrato medio del bosque.....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 16. Abundancia absoluta de individuos que forman parte de cada una de las especies presentes en el estrato superior del bosque.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 17. Abundancias y densidades, absolutas y relativas de las especies presentes en el estrato emergente.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 18. Distribución de la abundancia de especies presentes en el bosque en las clases de frecuencia absoluta.....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 19. Frecuencia absoluta de las especies presentes en el estrato medio del bosque.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 20. Frecuencias absolutas de las especies presentes en el estrato superior del bosque.....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 21. Frecuencias absolutas de las especies que están presentes en el estrato emergente del bosque.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 22. Distribución de las especies presentes en el bosque en las clases de cobertura relativa (%).....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 23. Cobertura relativa (%) de las especies del estrato medio.....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 24. Cobertura relativa (%) de las especies del estrato superior.....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 25. Cobertura relativa (%) de las especies que forman parte del estrato superior.....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 26. Índice de valor de Importancia de cada una de las especies pertenecientes al estrato medio.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 27. Índice de Valor de importancia de las especies que forman parte del estrato superior.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 28. Índice de Valor de Importancia de las especies del estrato emergente.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 29. Variación de la importancia de las especies más importantes a través de los estratos arbóreos del Bosque.....</b>	<b>74</b>

<b>Figura 30. Índice de Diversidad y equidad del componente arbóreo en cada uno de los estratos.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 31. Vista general de estrato inferior, mostrando las especies de Poaceae más frecuentes dentro del área estudiada.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 32. Abundancia absoluta de individuos en cada parcela por cada clase de altura.....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 33. Abundancia absoluta de individuos en cada parcela por clase diamétrica.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 34. Espectro de formas de vida características del sistema boscoso estudiado.....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 35. Formas de vida de los estratos arbóreos de las comunidad de plantas del Bosque.....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 36. Abundancia de especies del componente arbóreo que presentan caducifolia.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 37. Tamaño de hoja de los estratos arbóreos de la comunidad de plantas estudiada en el bosque.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 38. Abundancia relativa de individuos y de especies por cada tipo de hoja.....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 39. Espectro de formas del ápice foliar con respecto a la abundancia de especies.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 40. Espectro de forma de lámina foliar con respecto a las abundancias de especies y de individuos.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 41. Especies con corteza tipo I.....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 42. Especie que presenta corteza subtipo IIA.1.....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 43 Especie que presenta corteza subtipo IIA.2.1.....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 44. Especie que presenta corteza subtipo IIA.2.2.....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 45. Especie que presenta corteza subtipo IIB.1.....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 46. Especie que presenta corteza subtipo IIB.2.1.....</b>	<b>93</b>

<b>Figura 47. Especie que presenta corteza subtipo IIB.2.2.....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 48. Abundancias relativas de individuos y de especies que presentan aguijones o espinas.....</b>	<b>96</b>
<b>Figura 49 Abundancias relativas de individuos y de especies que presentan contrafuertes.....</b>	<b>96</b>
<b>Figura 50. Perfil de Vegetación del bosque húmedo premontano estudiado.....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 51. Esquema de disposición espacial de los individuos en el área de estudio.....</b>	<b>98</b>
<b>Figura 52. Ubicación de cada una de las subparcelas por parcela.....</b>	<b>99</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Listado de especies presentes en el área estudiada.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 2. Cuadro resumen de las áreas basales y coberturas absolutas y relativas de cada uno de los estratos.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 3. Cuadro resumen de los valores de diversidad y equidad del bosque estudiado.....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 4. Matriz de similitud entre los distintos estratos del Bosque, considerando los índices de Jaccard y Sorensen.....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 5. Abundancia absoluta del número de individuos de las especies más importantes del Bosque, por clases diamétricas.....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 6. Abundancia de individuos tanto por clases de altura como por clases diamétricas.....</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 7. Nomenclatura de las características consideradas para describir la corteza.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 8. Características de las cortezas de las especies más importantes en cada uno de los estratos arbóreos del bosque.....</b>	<b>95</b>

## RESUMEN

Los sistemas forestales más perjudicados con la actividad antrópica corresponden a bosques que se localizan a bajas altitudes. Por consiguiente se realizó una caracterización empleando criterios fisionómicos y florísticos de los estratos arbóreos del Bosque húmedo, localizado aproximadamente a 155 m s.n.m.

El muestreo fué estratificado y sistemático. En un área de 1/2 ha, se establecieron 5 parcelas de 20x 50 m, y se subdividieron en 10 subparcelas de 100 m<sup>2</sup> cada una, considerando a los individuos leñosos con un diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 5 cm. Se describió la forma de la copa, la altura de los individuos y las características más resaltantes de tallos y hojas, se codificaron los individuos y las especies fueron identificadas posteriormente.

Se registraron un total de 23 familias conocidas y aproximadamente 61 especies diferentes. La forma de vida predominante son mesofanerofitas con hojas simples y pecioladas, mesófilas, con igual proporción de ápices agudos y acuminados. Se definieron tres estratos arbóreos considerando la abundancia de individuos tanto por clases diamétricas como por clases de altura. El primero de los estratos (estrato medio) registró la mayor abundancia absoluta, tanto de especies como de individuos, los individuos presentaron alturas menores a los 13 m y dap entre 5 y 15 cm, dominado por *Gustavia augusta* L, el segundo de los estratos, está formado por individuos cuyas alturas están comprendidas entre 13 y 20 m y dap entre 15-30 cm dominado por *Pouteria trilocularis* y el tercer estrato, está formado principalmente por individuos de alturas mayores a 20 m y de dap mayores a 30 cm dominado por *Pseudopiptadenia Pittieri* (Harms). a lo largo de esta estratificación vertical de la vegetación la diversidad disminuye y la equidad aumenta en función de las alturas de los estratos.

Palabras claves: Bosque húmedo tropical, Reserva Ecológica Guáquira, diámetro a la altura del pecho (dap), criterios fisionómicos, florística.



# **1. INTRODUCCIÓN**

Alrededor del 40% de la superficie de la tierra a nivel tropical e intertropical se encuentra dominado por bosques abiertos y cerrados. De estos, un 33% corresponden a bosques húmedos. Representando la segunda formación boscosa más importante en extensión después de los Bosques secos que abarcan el 42% y se encuentran ocupando mayores áreas, en comparación a los bosques lluviosos que representan el 25%.(Murphy y Lugo, 1986).

El bosque húmedo tropical en Venezuela aparecen en áreas en donde la precipitación promedio anual abarca desde un mínimo de 1800 mm y un máximo de 3800 mm, y de una forma más general entre 1900 a 3700 mm, su promedio anual de biotemperatura por lo general se encuentra por encima de los 24 °C, en cuanto a la relación de evapotranspiración potencial y la precipitación varía entre los 0,45 y los 0,90.

Los diferentes tipos de bosques húmedos tropicales que se establecen en Venezuela lo hacen en función del valor de la precipitación media anual, a diferentes fajas o pisos altitudinales, los cuales son: Bosque húmedo premontano, bosque húmedo montano bajo y bosque húmedo montano (Ewel y Madriz, 1976).

Tanto el bosque húmedo premontano como el bosque húmedo montano bajo, están caracterizados por presentar un régimen de precipitación promedio anual entre los 1100 y los 2200 mm. y cuya relación de evapotranspiración potencial varía entre 0,5 y 1,0, la principal diferencia es en los valores de temperatura media anual; la del bosque húmedo premontano oscila entre los 18 y los 24 °C y la del bosque húmedo montano bajo oscila entre los 11 y los 12 °C.

Dentro de los bosques húmedos tropicales se encuentran los bosques ombrófilos de tierras bajas definidos como una comunidad vegetal siempreverde dominada por árboles, que forman un dosel más o menos continuo, generalmente de más de 5 m de altura, localizándose en un intervalo altitudinal de 0-500 m s.n.m. y de 600-800 m s.n.m.; con un clima isotérmico de régimen húmedo o muy húmedo (Hernández y Demartino 2003). En el caso particular del bosque estudiado aunque su definición tentativa se realice tomando en cuenta características bioclimáticas, puede ser considerado un tipo de bosque ombrófilo de tierras bajas.

Los Bosques húmedos tropicales, en especial los ombrófilos de tierras bajas, están caracterizados por la predominancia de la forma de vida arbórea dentro de su estructura fisionómica, además de otras formas de vida diversas, tales como las lianas (Marberly, 1992). Las familias botánicas principales son: Lecythydaceae, Chrysobalanaceae, Fabaceae, Burseraceae y Meliaceae (MARNR, 1985).

El principal problema que presentan estos bosques en la Cordillera de la Costa es la actividad antrópica indiscriminada, a través del incremento de las demandas de áreas con fines urbanísticos y agrícola, lo que ha estimulando la tasa de desaparición de estos sistemas boscosos (Venezuela, 1992).

Aunado a la escases de figuras protectoras, ya que la mayoría de estas se localizan a mayores altitudes y cuando existen a bajas altitudes tienen mayormente fines de producción y no de protección, por lo que las comunidades boscosas localizadas a altitudes inferiores a los 500 m s.n.m se han visto gravemente afectadas, lo cual ha conducido a su desaparición (Hernández y Demartino, 2003). Los Bosques ombrófilos de tierras bajas que se localizan al sur del lago de Maracaibo son ejemplos de la desaparición de estos sistemas boscosos.

Ataroff (2003) señala que los sistemas correspondientes a los bosques de mayor o menor complejidad asociados con las cadenas montañosas de las Cordilleras de la Costa y de Mérida, en cuanto a sus características florísticas y faunísticas son poco conocidas, en especial en los niveles más bajos de la Sierra o en los Valles internos, donde las actividades antrópicas han causado gran impacto debido a su intensidad y duración y por lo general estos sistemas boscosos, siguen siendo los menos estudiados desde el punto de vista ecológico y botánico, porque al parecer no representan un atractivo para los científicos especializados en el área. Y son los sistemas que se encuentran en mayor peligro de desaparecer, incluso bajo las figuras de las áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE), que no desarrollan estrategias eficaces en el establecimiento, cuidado y mantenimiento de dichas áreas, otorgando títulos de protección que suelen engavetarse (Tillet, comunicación personal) y no se garantiza el total resguardo y verdadera protección de los sistemas forestales con características semejantes al estudiado.

En vista del poco conocimiento botánico y ecológico que se tiene al respecto de los bosques húmedos premontanos y demás bosques ombrófilos localizados en la Cordillera de la Costa, en el libro rojo de la Flora de Venezuela se han propuesto iniciar investigaciones botánicas a corto plazo en la Cordillera de la Costa, en sus ramales Oriental y Occidental, debido a que estas zonas montañosas albergan gran cantidad de especies y altos índices de diversidad (Llamoza y col., 2004).

En este sentido los estudios de caracterización de dichas comunidades desde el punto de vista florístico y fisionómico ha sido una de las herramientas más importantes y recomendadas para describir a las comunidades de árboles en los trópicos y conocer tanto su organización como su florística y tipología. (UNESCO, 1980).

Müeller-Dombois (1974), describe que las propiedades que se consideran en el estudio de la clasificación de unidades de vegetación, se basan en tres atributos generales principales: en primer lugar aquellos que dependen de la biota, como los fisionómicos y florísticos, por otra parte tenemos los que son exógenos a la biota; como los factores climáticos, disponibilidad de agua, etc... y aquellos atributos en donde ambos son considerados.

La caracterización de la vegetación, comienza con un inventario florístico de las especies que se encuentran en una zona particular. (Chapman, 1973; Kershaw, 1973; Müeller-Dombois, 1974; Greig-Smith, 1964; Ricklefs, 2000), encontrándose que de acuerdo a las especies que dominan en un sistema específico, se puede identificar y definir el sistema en cuestión, dicho en otras palabras la presencia de una especie en una formación vegetal particular, puede servir de referencia para definir la unidad de vegetación en la cual se encuentra. Por otra parte, una especie puede estar asociada con otras especies y dicho ensamblaje es el que caracteriza al bosque en cuestión (Kershaw, 1973; Müeller-Dombois, 1974; Chapman, 1976)

En cuanto a los atributos fisionómicos se encuentran las formas de vida de Raunkier, en donde las formaciones vegetales se presentan conformando un sistema natural, que considera como único carácter la altura a la cual se encuentra la yema perenne o del vástago. Dichas formas de vida son las siguientes: 1) Las fanerofitas, que presentan sus yemas perennes por encima de 25 cm de suelo, 2) las Chamefitas, las cuales presentan sus yemas perennes por debajo de los 25 cm del suelo, siendo su

vástago de dos tipos principalmente erecto o decumbente, este último se presenta cuando el mismo crece de forma horizontal con respecto al sustrato, 3) las criptofitas, cuyas yemas perennes en ocasiones se encuentran a nivel del suelo y en algunos casos por debajo de su superficie, por lo general también se caracterizan por poseer estolones o tallos que crecen de forma horizontal con respecto al sustrato, 4) las hemcriptofitas cuyas yemas perennes se encuentran por debajo de la superficie del suelo o del agua, por lo general pueden tener rizomas o tallos subterráneos y bulbos que le permiten el brote cuando las condiciones sean favorables para su crecimiento y por último se encuentran las terofitas que son todas aquellas plantas cuyo ciclo de vida se completa al cabo de un año y que carecen de yemas perennes o estas no son de gran importancia para su supervivencia (Kershaw, 1973; Mueller-Dombois, 1974).

Una vez que se identifican las formas de vida de un bosque, junto a la identificación de dichas especies y considerando la altura de cada uno de los individuos censados, se desarrollan los perfiles de vegetación, que representan fotografías del bosque en un momento determinado de su historia evolutiva. A partir de este diagrama se puede realizar una concomitante subdivisión del bosque, en función del número de estratos que se establecen verticalmente, esto favorecerá los estudios que involucren la caracterización de los bosques (Kershaw, 1973; Mueller-Dombois, 1974).

El Cerro Zapatero, abarca en su región más alta unos 240 km<sup>2</sup>, de donde la casi totalidad de los ríos y quebradas tienen su origen, es de vital importancia la preservación de dicho cerro para favorecer a las futuras generaciones de proyectos como los de la creación de una represa El Peñón, en las cercanías del poblado que tiene el mismo nombre (Rivero, 2005). Desde el punto de vista geológico, el Cerro Zapatero pertenece a la Fase Nirgua, que se originó aproximadamente en el Jurásico-Cretácico.

La riqueza florística y faunística del cerro Zapatero se encuentra en peligro de desaparecer sin ni siquiera haber sido estudiada a profundidad, desde hace aproximadamente 16 años se encuentra amenazada por el asentamiento humano en diferentes sectores del mismo, convirtiendo la tierra en área disponible para la producción de rubros tales como: ocumo, ñame, café, cacao, tomate, pimentón, ají y las actividades de ganadería extensiva a una menor escala.

De ahí radica la importancia de estudios en dicha región, sobre todo en las zonas de piedemonte del Cerro Zapatero y de altitudes medias, donde existen condiciones climáticas favorables para el desarrollo de las actividades agrícolas señaladas. En cuanto al grado de intervención en la zona estudiada, es quizás la más prístina a esa altitud, en comparación a otras comunidades boscosas. Al menos en dicha área, las bajas abundancias de los individuos de los estratos superior y emergente, no se encuentran asociados a talas directas dentro de la ½ ha muestreada.

Debido a la importancia de la zona protectora Macizo de Nirgua, en donde se localiza la hacienda Guáquira, se planteó el estudio de la estructura física y biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas del Bosque húmedo premontano, siguiendo la línea de investigación que busca reconocer las propiedades biológicas y físicas de recursos forestales naturales poco perturbados de la Cordillera de la Costa, con el fin de favorecer el conocimiento de la flora de dicho sistema boscoso y sumar esfuerzos en la declaración del cerro Zapatero y sus inmediaciones, circunscrito en su mayor parte dentro de la hacienda Guáquira como una reserva natural (Runemark y *col.*, 2005)

## **2. ANTECEDENTES**

Los trabajos en bosques, en la Cordillera de la Costa se encuentran orientados hacia la caracterización de bosques secos o muy secos tropicales desde el punto de vista ecológico, como los estudios realizados por Gordon (1977), quien caracterizó a la vegetación, en cuanto a sus aspectos florísticos y fisionómicos, determinando sus variaciones a lo largo de un gradiente topográfico, definido por la existencia de pendiente y de cambios en las características organolépticas, físicas y químicas del suelo. Con respecto a los bosques húmedos e incluso los bosques lluviosos, localizados al norte del Orinoco, la información de estudios fisionómicos y florísticos de la vegetación es insuficiente o pobre, salvo desde el punto de vista botánico.

La precipitación es un elemento del clima de importancia, en la determinación de la composición y estructura de los ecosistemas, en este sentido, la mayoría de los bosques secos presentan características temporales en función tanto de la precipitación anual como de su distribución estacional, patrones que en gran medida determinan el establecimiento de bosques húmedos, muy húmedos e incluso lluviosos. La cercanía de bosques húmedos a bosques secos tropicales, incrementa la entrada de agua por precipitación en los últimos, ya que la estación de lluvia tiende a prolongarse. (Murphy y Lugo, 1986)

Los pocos estudios realizados en los bosques húmedos y secos de Yaracuy se remontan a los años 50, siendo el principal exponente el profesor Leandro Aristiguieta, el cual describió los aspectos botánicos del estado Yaracuy, desde el punto de vista taxonómico, con sus estudios permitió tener una idea de la composición florística, de las principales comunidades boscosas del valle de Aroa, específicamente en Yumare, que está caracterizada por presentar elevaciones medias de 100m de altitud y de una topografía relativamente plana, condiciones que permiten que se encuentre semi inundada durante gran parte del largo periodo lluvioso que caracteriza a ésta zona.

Aristiguieta (1955) señala que la presencia de la línea férrea trajo como consecuencia que el estado asignara grandes extensiones de terrenos, a ambos lados de la línea ferroviaria a la compañía privada a cargo, que arrendaban a agricultores y a explotadores de madera, situación que se mantuvo incluso después que el estado nacionalizara la industria. La explotación maderera, trajo como consecuencia la disminución de individuos de las especies de Caoba y Cedro que eran característicos de



bosques no intervenidos en épocas anteriores al desarrollo ferroviario, ahora eran especies raras en dichas comunidades boscosas.

Caracterizó a una de las comunidades como “selva pluvial” y la otra como “selva alisia”, en la primera comunidad la mayoría de los árboles sobrepasaban los 30 m, las especies más abundantes y características pertenecían a las familias: Palmae (hoy Areacaceae), Moraceae, Polygonaceae, Anonaceae, Lauraceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Rutaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae, etc.. Las trepadoras eran relativamente escasas y cuando se encontraban en mayor proporción eran indicadores de poca humedad relativa como el “Bejuco de cadena o cadenilla” *Bauhinia splendens*. Con respecto a la “Selva alisia” (seca), estaba caracterizada porque aproximadamente un 75% de los árboles presentaban hojas pequeñas y coriáceas y algunas de las especies características pertenecían a las siguientes familias: *Fabaceae*, *Theophrastaceae*, *Mimosaceae*, *Piperaceae*, *Anonaceae*, *Clusiaceae*, *Anonaceae*, *Lauraceae*, *Combretaceae*, *Sapotaceae*, *Rubiaceae*, etc. Las trepadoras eran numerosas, en especial en aquellas partes, que se encontraban influenciadas por el hombre

En el Macizo de Nirgua, en donde se localiza el refugio de Nirgua, un área boscosa que durante los drásticos cambios climáticos del pleistoceno, en especial durante las fases de extrema aridez, mantuvo su cobertura boscosa, aún cuando las áreas vecinas se transformaron en sabanas (Duno de Stefano y Stauffer., 1998), las investigaciones que se han realizado se han limitado a las de carácter estrictamente botánico, haciendo principal énfasis en los Bosques nublados tropicales, entre los cuales se encuentra el bosque nublado, tanto del Cerro Zapatero como del Cerro La Chapa (Duno de Stefano y Stauffer 1998, Steyermark 1976, Meier 2005). En líneas generales la riqueza y exuberancia de las comunidades de plantas del bosque nublado del cerro la Chapa, lo ha convertido en un importante foco para las investigaciones

En las faldas bajas de la Sierra de Aroa, ubicada en el sector exterior de la Cordillera de la costa, crecen muchas especies raras y endémicas, como es el caso de la *Peperomia buntingii* Steyererm. Sin embargo el área está bajo la presión no tan solo de la explotación maderera y las actividades agropecuarias, sino también de obras de drenaje. Por lo cual se deben incrementar las investigaciones de carácter científico que buscan la conservación de los sistemas boscosos que se encuentran fuertemente amenazados y que por su cercanía a las instituciones de educación superior,

instituciones científicas y ministerios del país requieren de mayor atención por parte de la comunidad científica (Meier, 2005).

Ya que la estacionalidad es un factor importante que afecta la estructura y composición florística tanto de los bosques que están sometidos a periodos de sequía largos como aquellos, en donde el número de meses de sequía oscila entre dos y tres meses. Tal como señalan Murphy y Lugo (1986) tanto la estacionalidad como la variabilidad en el clima del bosque, influyen y determinan en gran parte la estructura el funcionamiento de los ecosistemas. Estos mismos autores señalan que no solo afecta a los bosques secos sometidos a severas épocas de sequía sino también a bosques que suelen ser más uniformemente húmedo y señalan que en la India, los tipos de bosques húmedos se diferencian entre sí por la duración de su periodo seco, mientras que los sistemas más secos exhiben características basadas en la cantidad de precipitación anual.

Los tres principales factores que favorecen y determinan la existencia de las distintas comunidades boscosas son: la temperatura, la precipitación y los cambios orográficos, en ese sentido Hernández y Demartino (2003) caracterizan a los bosques ombrófilos de tierras bajas como formaciones que presenta una temperatura isotérmica anual que varía en torno a los 24 °C, con precipitaciones medias anuales superiores o iguales a los 1800 mm, caracterizados por presentar humedades relativas altas de 82 a 93 %, que en el dosel es de aproximadamente 70% mientras que en el sotobosque puede alcanzar hasta un 95%, y por lo general la intensidad pluviométrica incrementa los procesos de lixiviación y de meteorización de silicatos, existiendo una zonación en función del lavado y la meteorización de los suelos de acuerdo a su grado de desarrollo; en el escudo Guayanés ocurren las mayores tasa de lavado y meteorización en comparación a la cordillera andina y la Cordillera de la Costa, que están caracterizados por presentar suelos de mediano lavado, siendo los de mayor lavado, los suelos más jóvenes de los llanos y también los de los valles intramontanos.

Hernández y Demartino (2003) describieron las principales características abióticas y bióticas de los bosques y selvas ombrófilos de tierras bajas a través de revisiones bibliográficas acerca de estas comunidades forestales. Definieron a los bosques ombrófilos de tierras bajas modificando el concepto de bosque de Huber y Alarcón (1986), incluyendo los vallores de altitud en donde es posible encontrar estas

comunidades boscosas, que se localizan entre los 0 y los 500 m s.n.m. y ubicados también de 600 a 800 m s.n.m., presentando climas isotérmicos y caracterizándose por tener un régimen húmedo y muy húmedo como consecuencia de un exceso de agua pluvial en el suelo y presentando una mayor abundancia de especies de naturaleza siempreverde, es decir que menos del 25% de los individuos presentan caducifolia, durante la época de sequía o de menor precipitación, en donde la evapotranspiración alcanza valores por encima de la precipitación y exista un déficit hídrico.

Estos autores distinguen a los bosques ombrófilos de tierras bajas, como sistemas que presentan alta diversidad biológica; dentro de sus estructuras fisionómicas y florísticas se encuentran adaptaciones funcionales a las características climáticas húmedas y calientes.

La forma de vida predominante es la arbórea; seguida de trepadoras tanto de tallo herbáceo como de tallo leñoso (lianas), árboles hemiepífitos, palmas, arbustos, hierbas y semileñosas, epífitas y parásitas. Son bosques generalmente estratificados, donde existen árboles emergentes, del dosel y un estrato caracterizado por plantas herbáceas que definen al sotobosque, donde la necromasa sirve de protección ante el lavado a pesar de las intensas lluvias. La mayor abundancia de especies son siempreverde o presentan un número reducido de especies caducifolias, mayoritariamente con hojas mesófilas, es común encontrar la mayoría de las especies con números reducidos de individuos (especies raras) y presentan algunas familias o especies características; entre las cuales están las leguminosas que son endémicas del neotrópico y Orquidaceae que de acuerdo a sus investigaciones los mayores valores de abundancia de estas familias se han registrados hacia el sur del Orinoco.

De Walt y Clave (2004) tras estudiar la estructura y biomasa aérea de cuatro Bosques de tierras bajas del neotrópico, permitieron distinguir la existencia de patrones comunes en bosques que diferían en latitud, lluvia total y estacionalidad y también en las características de fertilidad del suelo. Durante dos meses muestrearon en cuatro sitios en donde se encontraban formaciones de bosques húmedos y lluviosos de tierras bajas y obtuvieron; 1) que la densidad individuos tendía a disminuir en suelos cada vez menos fértiles, 2) hay una mayor proporción de individuos leñosos delgados en suelos pobres en nutrientes, en donde la densidad de palmas es baja y 3) existe una relación inversa entre la aparición de lianas y la fertilidad del suelo.

Rosales (2003) describe las características más resaltantes de los Bosques de galería, considerados como corredores fluviales con formas lineales y unidireccionales, definida como asociaciones edáficas arbóreas siempreverdes, monoestratificadas, que crece a orillas de los cursos de agua, tanto en zonas de vegetación baja (sabanas) como dentro de macizos boscosos, pasando de un paisaje dominado por bosques a uno dominado por sabanas, generalmente asociados a cambios bioclimáticos. También describió los factores ambientales que determinan la presencia de diferentes comunidades de vegetación ribereñas y describió las áreas de red fluvial interconectas donde hay mayor concentración de bosques de galería en las diferentes regiones del país, determinando su importancia y evaluando la intensidad de sus impactos y amenazas a su conservación, dichos autores señalan que los anchos de los ríos de los bosques varían desde 50 a 200 m pero estos valores se acrecientan con el tamaño del cauce de los ríos.

Rodríguez (1991) estudió la composición florística, estructura y regeneración de un bosque lluvioso tropical al sur del Orinoco, en dos parcelas de 1 hectárea cada una y realizó comparaciones con las áreas basales y las densidades de diversos bosques húmedos tropicales. Dentro de sus resultados más destacados señala que existe una relación lineal entre las áreas basales totales y los valores de densidades de individuos, ya que la parcela en donde reportó áreas basales de 35,15 m<sup>2</sup>/ha tenía mayor densidades de individuos que la otra parcela en donde el área basal o cobertura era menor, en concordancia con lo establecido por Bongers y col (1988) en sus estudios de estructura y composición florística de bosques lluviosos de tierras bajas de Los Tuxtlas, México. Y sus resultados fueron cercanos a los encontrados por Bonger y col (1988) y por Salgania y col (1988), aguas arriba del río negro, entre Colombia y Venezuela, obteniendo valores de coberturas que oscilaban entre 34 y 35 m<sup>2</sup>/ha, en áreas semejantes.

Este autor también comparó los valores de alturas totales promedios obtenidos en el bosque húmedo estudiado y otros bosques húmedos tropicales y observó diferencias entre los Bosques húmedos tropicales de Venezuela localizados al sur del Orinoco y otros bosques en: Brasil y Nueva Guinea. Mientras que estos últimos suelen alcanzar alturas comprendidas entre 26 y 39 m, los primeros se caracterizan por alcanzar

alturas medianas a bajas que se encuentran comprendidas entre 17 y 24 m de altura en promedio.

Para las comunidades boscosas riparinas o de galería que presentan características estructurales y de diversidad biológica similar a las de otras formaciones boscosas de montaña y de tierras bajas en Yaracuy, sobresale el estudio de Alvarado (2008) sobre la descripción de los aspectos estructurales de cuatro bosques ribereños de la cuenca del río de Aroa, zona vecina del Parque Nacional Yurubí en la serranía de Aroa, teniendo como principal objetivo resaltar la importancia de estos bosques para conservar la biodiversidad. De acuerdo a la preponderancia de individuos cuyos diámetros a la altura del pecho se encontraban por debajo de 10 cm, consideró tomar como límite inferior un diámetro a la altura del pecho de 2,5 cm, siguiendo la metodología propuesta por Gentry (1982) de establecer parcelas de 0,1 Ha. Estableciéndose una parcela por área de estudio, desde 130 hasta 563 m s.n.m.

Permitiendo obtener información importante y nueva desde los puntos de vista tanto ecológico como botánico de estas formaciones boscosas en tierras bajas localizadas al norte de Venezuela y sometidas a actividades antrópicas. Las cuatro áreas de estudio fueron los bosques asociadas a las cuencas de los siguientes ríos: río Carabobo, río Zamuro, río Agua Colorada y el río Guarataro, localizados al norte del estado Yaracuy, y que forma un sistema dendrítico asociado a los sistemas de drenaje de las subcuencas del río Carabobo. Obteniendo claras diferencias en cuanto a la composición florísticas de los bosques asociados a los diferentes ríos. Y en cuanto a las similitudes la dominancia de la familia Fabaceae en conjunto con las Mimosaceae y las Caesalpinaceae y la presencia de al menos tres géneros comunes entre las cuatro áreas de estudio, o al menos entre dos de ellas, los cuales son: *Brownea* sp, *Bauhinia* Opp, *Inga* sp y *Hura* sp. Y dentro de los géneros representados en solo una de las localidades se encontraron: *Gustavia* sp, *Lonchocarpus* sp, *Swartzia* sp y *Quararibea*. Estos bosques se encuentran caracterizados por presentar una alta proporción de individuos cuyas alturas se encuentran entre los 5 y 12 m y también los individuos de alturas menores a 5 m, alcanzando alturas mayores en las localidades que se encuentran en altitudes mayores.

En líneas generales son bosques pluriestratificados, con cuatro estratos arbóreos; uno inferior de 5 a 8 m, uno medio que alcanza alturas entre los 9 y los 10 m, uno

superior entre los 11 y los 16 m de alto y un estrato de árboles emergentes constituidos por árboles que pueden alcanzar de 20 hasta 45 m de alto.

## **3. OBJETIVOS**

### 3.1. Objetivo General

- Estudiar la estructura física y biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas de un bosque húmedo premontano, en la Reserva Ecológica Guáquira, en el Macizo de Nirgua, Estado Yaracuy. Venezuela

### 3.2. Objetivos Específicos

- Identificar al bosque según sus propiedades biológicas
- Determinar la estructura biológica de la comunidad de plantas de un Bosque húmedo premontano, a través de la obtención de las diferentes características estructurales que la definen
- Determinar la estructura física de la comunidad de plantas del Bosque húmedo premontano, a través de la obtención de las diferentes características estructurales



## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **4.1. Área de estudio.-**

##### **4.1.1. Características generales**

El Bosque húmedo tropical de tierras bajas estudiado, está situado en la Reserva Ecológica Guáquira, a unos 155 m s.n.m., a aproximadamente 500 m a 30° SW de la Estación Ecológica Guáquira, en la Hacienda Guáquira la cual abarca unos 3340 hectáreas, localizada a 10°22' N y 68°33' W, en las cercanías de los centros poblados de la Marroquina y El Aguacatal, circunscrito en el municipio San Felipe del Estado Yaracuy, Venezuela (Fig. 1). Forma parte de la Serranía del litoral de la Cordillera de la Costa, en su región más occidental, en el complejo montañoso denominado Macizo de Nirgua, se encuentra dentro de un área bajo régimen de administración especial La zona protectora Macizo de Nirgua.

La Reserva Ecológica Guáquira dentro de la Hacienda Guáquira, se encuentra en un rango altitudinal que va desde los márgenes del río Yaracuy (100m.s.n.m.) hasta la vertiente noroccidental del cerro Zapatero (1400m.s.n.m.) ( (Figura 1).

##### **4.1..2. Geología**

La Hacienda se encuentra ubicada en el complejo montañoso Macizo de Nirgua, que forma parte de la Serranía de Santa María, conformando la porción más occidental de la Cordillera de la Costa junto con algunas elevaciones de la sierra de Aroa y la Serranía de María Lionza.

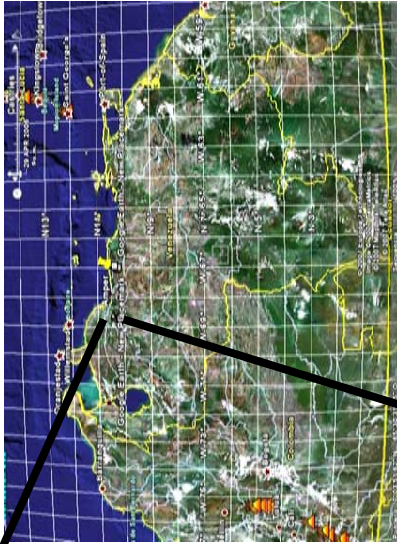
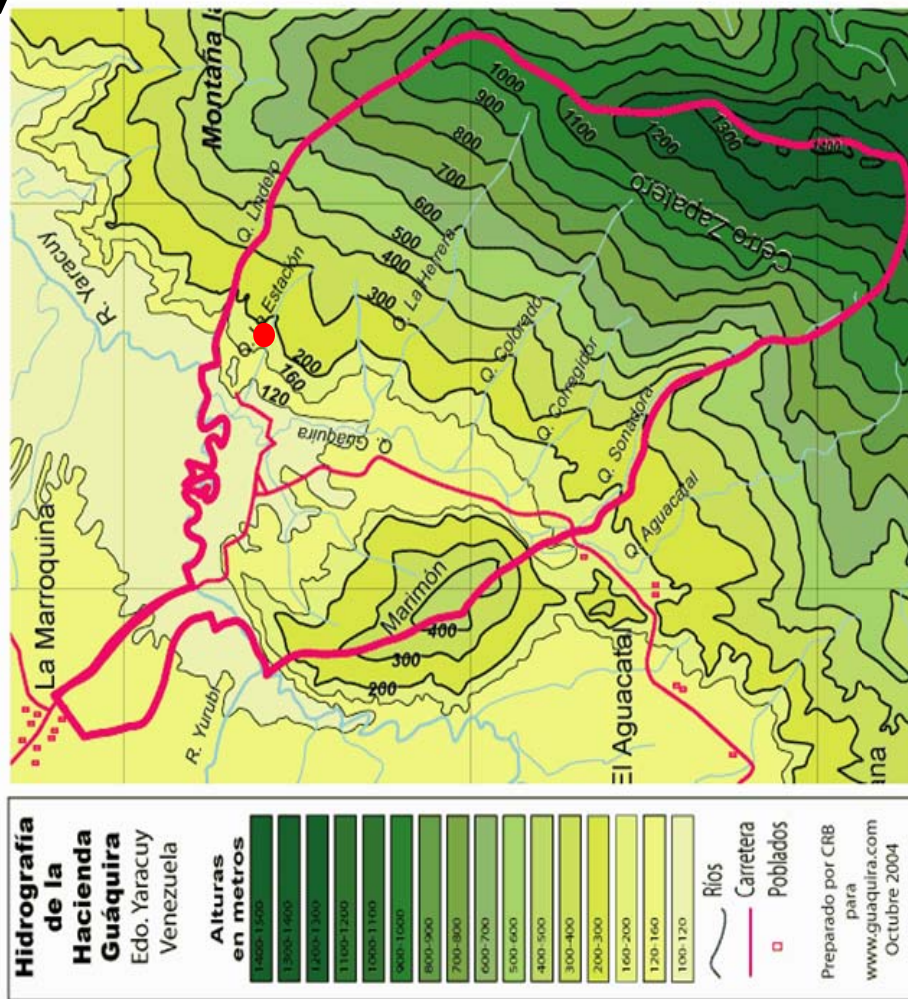


Fig. 1. Ubicación relativa de la hacienda Guáquira, municipio San Felipe, Estado Yaracuy, Venezuela. La Hacienda Guáquira (delimitada por la línea curva fucsia) limita por el norte con la Marroquina y el río Yaracuy y por el suroeste con el poblado del Aguacatal. La Reserva Ecológica Guáquira se encuentra en un rango altitudinal que va desde los márgenes del río Yaracuy (100 m.s.n.m.) hasta la cumbre del cerro Zapatero (1400 m.s.n.m.) y se encuentra segmentado por ríos y quebradas.



(fuente: modificado de [www.guaquira.com](http://www.guaquira.com) y [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com))

#### 4.1.3. Hidrografía y ubicación relativa de las parcelas en el área estudiada.

En el cerro Zapatero nacen cinco quebradas que pasan por La Hacienda la Guáquira: la Quebrada Sonadora, en el lindero Sur; la Quebrada Corregidor; la

Quebrada Coldo; la Quebrada La Herrera y la Quebrada Lindero y desembocan en el río Yaracuy. La Quebrada Aguacatal se origina fuera de la hacienda, en la Fila Jaiguao, a menos de un Kilómetro al Sur de la cabecera de la Qda. Sonadora

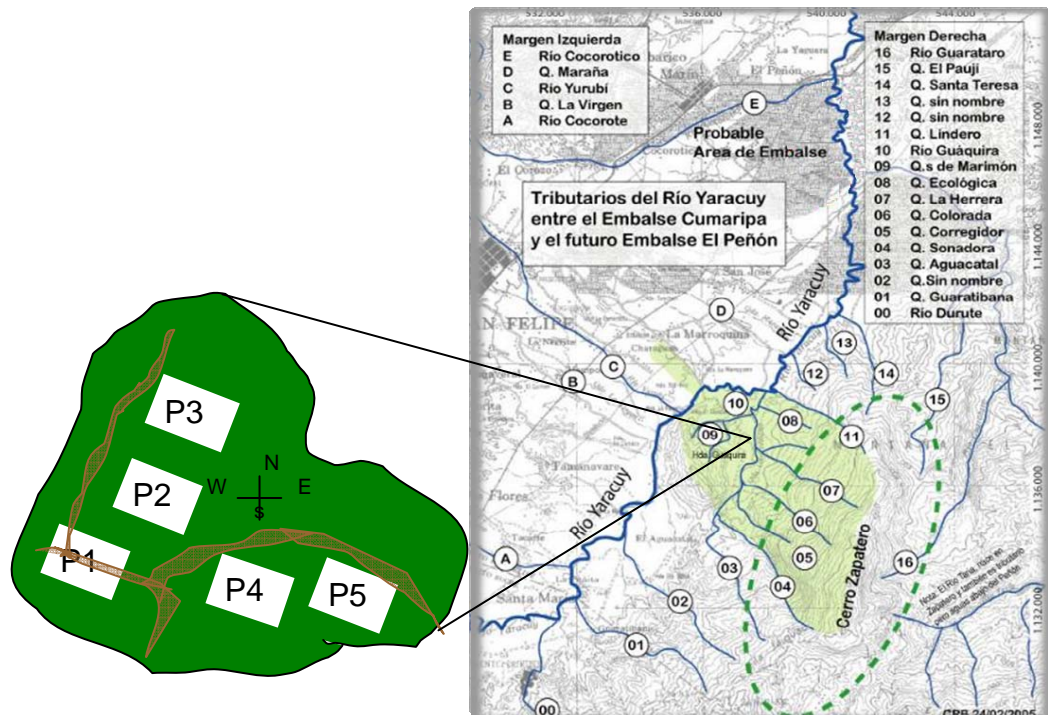


Figura. 3. Mapa hidrográfico de la Hacienda Guáquira y las zonas aledañas. Mostrando la disposición espacial de las parcelas en el área estudiada (Fuente: modificado de [www.guáquira.com](http://www.guáquira.com) )

La quebrada Guáquira corresponde a un cuerpo de agua lótico de cause permanente, que atraviesa la hacienda en el punto en el cual la quebrada Sonadora le es tributaria, que recorre toda la parte plana de la Hacienda, recibiendo los aportes consecutivos de Corregidor, Colorado y La Herrera, además de otras corrientes menores y flujos intermitentes que drenan de Zapatero y que están activos en la época de lluvia. El río Yaracuy forma parte del lindero norte de la Hacienda, a partir de la desembocadura del Río Yurubí, frente al Cerro Marimón. más adelante el Yaracuy penetra el cuello de la hacienda y pasa por debajo del puente de acceso que conecta la hacienda con el poblado de La Marroquina (Runemark y col., 2005). (Figura 1 y Figura. 3.)

En la Figura 3 se observa la disposición espacial de las parcelas en el área de estudio, que se encuentran localizadas de la siguiente forma: las parcelas son rectangulares y el lado más largo de 50 m de longitud se encuentra con dirección 30° SE y el lado más angosto de 20 m de longitud se encuentra perpendicular al anterior con dirección 30° NE, en la parte más baja de la vertiente están las parcelas: uno (P1), dos (P2) y tres (P3). Distanciadas una de la otra de 10 a 15 m. las parcelas cuatro (P4) y cinco (P5), se encuentran distanciadas entre sí a menos de 10 m y a aproximadamente 20 m de distancia de la parcela dos (P2). Las cinco parcelas antes mencionadas se encuentran distanciadas a aproximadamente de 300 a 400 m de la quebrada Guáquira.

En el cerro Zapatero se forman quebradas de cause intermitente durante la época de lluvia que recorren al cerro desde las áreas donde tienen ocurrencias las precipitaciones hasta la parte más baja del mismo, permitiendo el crecimiento de otras quebradas o ríos de naturaleza permanente durante todo el año.

#### **4.1.4.. Clima**

Para el área de estudio se dispone de los datos climáticos de la estación Naranjal, localizada a 104 m s.n.m. y ubicada cartográficamente a 10° 21'45"N y 68°39'00" W, en la sede para la investigación de la Fundación agrícola DANAC, municipio San Felipe, Edo. Yaracuy.

De los registros de la estación climatológica del DANAC, se conoce que el clima de la Hacienda Guáquira, está caracterizado por presentar temperaturas promedio anuales de 26°C, con una variación diaria de 10°C que oscila entre los 20°C hasta los 30°C. La humedad relativa fluctúa diariamente entre un 67 a un 100% de humedad, alcanzándose los menores valores de humedad a las horas cercanas al mediodía y los mayores valores de humedad alrededor de las 6:00 am, indicando que el ambiente se mantiene relativamente fresco durante el día. Estos valores presentan ciertas variaciones microclimáticas, debido a los distintos zonobiotomas presentes en la hacienda.

Las mayores precipitaciones anuales ocurren entre Mayo y Diciembre, siendo Enero y Febrero los meses de menor precipitación. La precipitación media anual oscila entre los 1000 y 2000 mm, siendo más frecuente las precipitaciones medias anuales, que se encuentran entre 1000-1400 mm

Entre los 0 y los 1400 m s.n.m. en el sistema montañoso de la Reserva Ecológica Privada Guáquira, la vegetación característica es de naturaleza siempreverde, siendo la comunidad de plantas más representativa a lo largo de este cambio altitudinal, la correspondiente a los Bosques húmedos tropicales

#### **4.1.5. Vegetación**

A lo largo del rango altitudinal en la región destinada como Reserva Ecológica, se establece un gradiente de variables ambientales que determinan la aparición de distintas formaciones de comunidades vegetales. Los sistemas boscosos tropicales que se esperarían encontrar representados en estas formaciones, son los Bosques tropófilos basimontanos, deciduo; Bosques ombrófilos submontanos semidecíduos estacionales (Bosque alisos); Bosques ombrófilos montanos subsiempreverde; Bosques ombrófilos submontanos y montanos siempreverdes (Huber y Alarcón, 1988). Sin embargo cabe destacar que solo aparecen las distintas formaciones de comunidades vegetales, en la que se encuentran los bosques húmedos tropicales.

A los 155 m s.n.m se localiza una comunidad boscosa húmeda, que presenta una estratificación vertical visible, caracterizada por tres estratos arbóreos. Con una alta proporción de individuos de fuste delgado en terrenos caracterizados por presentar pendientes abruptas de por lo menos 30°.

#### **4.1.6. Selección del Área de estudio.**

El área de estudio fué seleccionada, mediante el empleo de imágenes satelitales disponibles en internet, haciendo énfasis en la región comprendida entre los 100 y los 300 m s.n.m de la sección del Macizo de Nirgua, dentro de los límites en donde se encuentra la referida reserva ecológica Guáquira. También se realizó la visita guiada por conocedores de la zona (Baqueanos), con la finalidad de verificar la información interpretada con los sensores remotos, de los diferentes sectores en el área de estudio, para el desarrollo de este trabajo de investigación. Esta última actividad, permitió que se escogiera el sitio de muestreo definitivo.

#### **4.1.7. Limitaciones**

Durante nuestras primeras labores de campo, se cambió el área seleccionada de muestreo debido a fuertes amedrentamientos, a la que fuimos sometidos por parte de los pobladores de la zona, quienes un poco confundidos, nos veían como una amenaza ante

la seguridad de sus tierras y sus cultivos. Ellos han sido desalojados por parte de los órganos competentes, pero suelen regresar y son pisatarios de la zona desde antes de que fuera declarada monumento natural. Sin embargo otros organismos les aprueban carta agrarias donde les permiten desarrollar sus cultivos en zonas no aptas para tales fines. Y hasta le extienden créditos como microempresarios para realizar las actividades agropecuarias rotativas, que conducen al empobrecimiento del suelo y al cambio drástico de la estructura forestal.

#### 4.2. Muestreo.

El muestreo de la vegetación fué sistemático y estratificado (Müeller-Dombois, 1974). El muestro sistemático consiste en realizar un levantamiento de la información requerida a intervalos regulares y no azarosos. (Kershaw, 1973), las parcelas fueran establecidas sobre terrenos que presentaban la misma inclinación o pendiente y una composición similar de especies. La estratificación implicó subdividir el área de estudio en partes relativamente homogéneas hasta donde fue posible, que presentaran las mismas variaciones en la pendiente y una composición de especies semejantes y luego se muestreó en cada una de las subdivisiones considerando su área o algún otro parámetro (Chapman, 1976), en el presente trabajo se consideró la estratificación vertical de la comunidad de plantas del Bosque húmedo premontano.

##### 4.2.1. Diseño muestral.

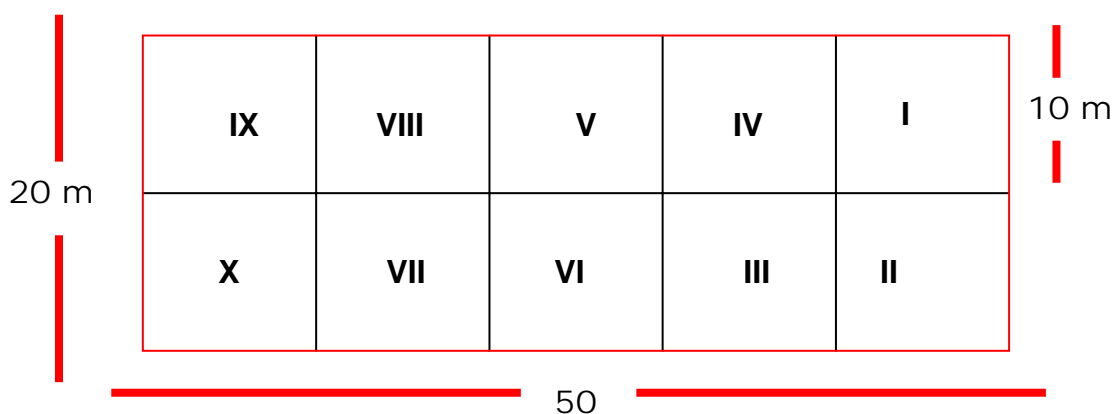


Figura 5. Parcela de 0,1 Ha. Todos los individuos que fueron censados en cada una de las subparcelas de 100 m<sup>2</sup> (diseño propuesto por Gonzáles, comunicación personal y modificado por Casanova y Correa durante las actividades de campo).

El área total muestreada fue de 5000 m<sup>2</sup>, se establecieron cinco parcelas, las dimensiones de cada una de las parcelas eran de 20x50 m (0,1 ha c/u) donde se

muestrearon los individuos del estrato emergente. Las mismas se dividieron en 10 subparcelas de 10x10 m, en donde fueron muestreados los estratos medio y superior. Los individuos que fueron considerados en el presente presentan tallo leñoso con un diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 5 cm (Chapman, 1976; Kershaw, 1973; Müller-Dombois, 1974), con una altura mayor a los 2 m.

#### **4.2.2 Estructura biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas.**

##### **4.2.2.1 Curva de acumulación de especies**

A partir del muestreo realizado, se determinó el número total de especies nuevas registradas por cada subparcela para la determinación del área mínima de estudio para dicho sistema.

##### **4.2.2.2. Abundancia de los individuos**

Para determinar la abundancia de individuos, sin la identificación a priori de las especies y con el objetivo de catalogar a cada ejemplar, se diseñó un código alfanumérico y se procedió a:

➤ Etiquetar cada uno de los individuos que se encontraban en dicha área y que cumplieran con los requerimientos que fueron establecidos a priori para su consideración en el muestreo. Las cuales fueron debidamente rotuladas con el siguiente código PEN°Sbp, donde P= Parcela, E= Ejemplar, N°= Número del individuo y Sbp= número de la subparcela (números romanos).

➤ Se estableció un sistema de coordenadas (X e Y), donde X= 10 m y Y= 10 m único por subparcela

##### **4.2.2.3 Inventario florístico**

➤ Algunas de las especies fueron identificadas empleando el nombre común suministrado por el baqueano. También se le adjudicaron epítetos específicos, a los ejemplares de acuerdo a rasgos sobresalientes o a caracteres diagnósticos, que permitieran realizar una identificación preliminar del mismo

➤ Se identificaron la mayoría de las plantas colectadas, gracias a la ayuda y asesoría de especialistas del VEN y la contrastación de las muestras colectadas en el campo con los tipos, holotipos y paratipos y demás muestras depositados en el herbario



VEN, la contrastación de las muestras y fotos de los ejemplares con las imágenes almacenadas en herbarios virtuales, disponibles en la red y el empleo de claves botánicas y diversos catálogos (Aristiguieta, 2003, Badillo y col 1985, Duno de Stefano y col 2007). Considerando la verificación de los nombres científicos con el listado de especies disponible en el Catálogo de la flora vascular de Venezuela (Hokche, O y col 2008).

### Composición florística:

#### ✓ Densidad Absoluta:

$$DA = \frac{N^{\circ} \text{ indivSpi}}{\text{área (m}^2\text{)}} \quad \text{Donde: } N^{\circ} \text{ indivSpi} = \text{Número de individuos de la especie } i$$

La densidad representa el número de individuos de una especie particular por unidad de área

#### ✓ Cobertura Absoluta:

$$CA = \frac{AbSpi}{\text{área (m}^2\text{)}} \quad \begin{array}{l} AbSpi = \text{área basal de la especie } i \\ Ab = (dap^2 \pi) / 4, \text{ donde } dap = \text{diámetro a la altura del pecho} \\ \pi = 3,1416 \end{array}$$

La cobertura o proporción de suelo ocupado por una proyección perpendicular de las partes aéreas, de los individuos de las distintas especies inventariadas

#### ✓ Frecuencia Absoluta (estratos medio y superior):

$$FA = \frac{N^{\circ} \text{ totalSbpSp } i}{N^{\circ} \text{ totalSbp}} \quad \text{Donde: } Sbp = \text{Subparcela}$$

$N^{\circ} \text{ totalSubpSpi} = \text{Número total de subparcelas donde aparece la especie } i.$

✓ **Frecuencia Absoluta (estrato emergente):**

$$FA = \frac{N^{\circ} \text{ total } P S_{pi}}{N^{\circ} \text{ total } P} \quad \text{Donde: } P = \text{Parcela}$$

*N^{\circ} \text{ total } Subp\_{S\_{pi}} = \text{Número total de subparcelas donde aparece la especie } i.*

La frecuencia o probabilidad de encontrar una especie en un área particular enmarcada en un área muestral, Chapman, (1973). por lo general se expresa en tanto por ciento del número total de subparcelas (Lamprecht, 1962)

Estos parámetros absolutos fueron utilizados para obtener los valores relativos, mediante las siguientes ecuaciones:

✓ **Densidad Relativa**

$$DR = \frac{DAS_{pi} \times 100}{\sum_i^n DAS_{pi}} \quad \text{Donde: } DR = \text{Densidad Relativa}$$

*DAS\_{pi} = \text{Densidad Absoluta de la especie } i*

Indica cuan abundante son cada una de las especies presentes en el área muestral, con respecto a la totalidad de las especies censadas en el área de estudio

✓ **Cobertura Relativa**

$$CR = \frac{CAS_{pi} \times 100}{\sum_i^n CAS_{pi}} \quad \text{Donde: } CA = \text{Cobertura Absoluta}$$

*CAS\_{pi} = \text{Cobertura Absoluta de la especie } i*

Indica la relación de cobertura de una especie con respecto a las demás especies presentes

✓ **Frecuencia Relativa**

$$FR = \frac{FAS_{pi} \times 100}{\sum_i^n FAS_{pi}} \quad \text{Donde: } FA = \text{Frecuencia Absoluta}$$

*FAS\_{pi} = \text{Frecuencia Absoluta de la especie } i*

Indica la posibilidad de aparición de una especie con respecto a todas las especies presentes

Estos parámetros en conjunto aportan una valiosa información, incluso mayor que la que expresan por separado (Lamprecht, 1962; Chapman, 1973) lo que ha

conducido al cálculo del índice de valor de importancia, propuesto inicialmente por Curtis y McIntosh, mejor conocido como I.V.I., resultado de sumar los tres parámetros antes mencionados. El cual hace las veces de un indicador de las especies mejores representadas en la vegetación bajo estudio.

✓ **Índice de valor de importancia**

$$I.V.I.Spi = DRSpi + CRSpi + FRSpi$$

Donde: I.V.I.= Índice de valor de importancia

Este índice mide la importancia relativa de cada especie en la comunidad.

El listado de las especies o inventario florístico, consiste en la obtención de un listado de las especies con su identificación taxonómica correcta. Los ejemplares, fueron colectadas según recomendaciones del VEN, las cuales se identificaron al nivel taxonómico más preciso posible. También se emplearon métodos alternos, como la toma de fotografías e imágenes digitalizadas con cámaras digitales, con la finalidad de ocasionar el menor impacto en el área de estudio, y tener el registro fotográfico necesario para la identificación taxonómica de las especies, cuya determinación era dudosa, ya fuera porque se desconocieran los nombres comunes o porque no se dispusieran de las muestras botánicas debido a que la altura o forma de las copas dificultaban la toma de las mismas.

✓ **Riqueza de especies**

$$S = \text{NÚMERO TOTAL DE ESPECIES}$$

Este es uno de los atributos de la estructura comunitaria, que junto con la abundancia relativa de individuos de cada una de las especies, permite estimar la Diversidad específica presente en los ecosistemas (Ricklefs, 2000) y por si sola funciona como un indicador de la Biodiversidad (Morin, 1999). Además que provee una base importante en estudios comparativos, entre las comunidades (Morin, 1999). Entiéndase por equidad a la similitud u homogeneidad del número de individuos por especie.

Los índices de diversidad específica que se emplearon en este trabajo especial de grado, fueron los siguientes:

✓ **Índice de diversidad de Simpson**

$$D = 1 / \sum_{i=1}^s P_i^2$$

Donde:  $p_i =$  es la proporción de las especies  
 $S =$  Riqueza

Indica la proporción de individuos de la  $i$ -ésima especie, con respecto al total de la muestra

✓ **Índice de Shannon-Weaver**

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Donde:  $P_i =$  es la proporción de las especies

✓ **Índice de Bulla**

$$D = E \times S$$

Donde:  $E =$  Equidad  
 $S =$  Riqueza

De forma semejante a los demás índices, el de Bulla depende tanto de la equidad como de la riqueza (Bulla, 1994).

Tanto el índice de diversidad de Shannon-Weaver como el de Simpson, les otorga menor peso a las especies raras observadas que a cualquier especie común, debido a que el índice por si mismo, es proporcional al logaritmo del número de especies, de hecho se recomienda que el índice se exprese como  $e^H$ . (Ricklefs 2000).

Los índices de equidad que se emplearon en este trabajo especial de grado, fueron los siguientes:

✓ **Equidad (Índice de Simpson)**

$$E = \frac{D}{D_{\max}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^s P_i^2} \times \frac{1}{S}$$

Donde  $D =$  índice de diversidad de Simpson  
 $D_{\max} = S$

La equidad se encuentra comprendida entre 0 y 1 e indica la proporción del máximo valor que podría asumir  $D$  si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies (Begon, 1999).

- ✓ **Equidad (índice de Shannon-Weaver), comúnmente conocido como *J* (Pielou)**

$$J = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{-\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i}{\ln S}$$

Donde: H= Índice de diversidad de Shannon-Weaver  
S= riqueza

Otro índice que por el contrario le da mayor peso a la presencia de especies poco abundantes es el índice de Bulla.

- ✓ **Equidad (Índice de Bulla)** (para variables discretas, tales como *Número de individuos*)

$$E = \frac{O - 1/S + (S - 1)/N}{1 - 1/S + (S - 1)/N}$$

Donde: O= Sobreposición entre los valores mínimos de la distribución de abundancias observadas ( $p_i$ ) respecto a una distribución teórica de máxima equidad ( $P_i$ ).

$O = \sum \min(p_i, P_i)$  Donde  $p_i = n_i/N$  y  $P_i = 1/S$ , siendo  $n_i$  igual al número de individuos de la especie  $i$  y  $N$ =número total de especies.

- ✓ **Similitud florística**

Los índices de similitud que fueron utilizados correspondieron a los coeficientes de similitud de Jaccard y Sörensen.

- **Índice de Jaccard**                      **Índice de Sörensen**

$$CC_{1.2} = \frac{a}{a + b + c} \qquad CC_{1.2} = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Donde “a” =especies comunes entre las localidades; b= número de especies presentes en la localidad 1; c= número de especies encontradas en la localidad 2. El índice de Sörensen le da mayor importancia a las especies comunes, entre las localidades, que el índice de Jaccard y cuando es aplicado para comparar las mismas localidades suele dar valores mayores. Este índice mide la proporción de especies comunes con respecto al promedio de especies presentes en las comunidades. las diferencias en composición florística, entre los estratos del bosque permitirán distinguir cuales estratos son más parecidas entre si, en función de su composición florística. Herramienta de vital importancia en casos donde la heterogeneidad ambiental (como es

el caso de las variaciones en el relieve en regiones montañosa), ejerce un papel determinante en la estructura de las comunidades.

#### **4.2.3. Estructura física del componente arbóreo de la comunidad de plantas estudiada.**

##### **4.2.3.1. Características de los individuos muestreados que se considerarán**

➤ Alturas de los individuos a través de métodos de estimación indirectos, empleando el metro como unidad de referencia.(Chapman, 1973; Kershaw, 1973; Müeller-Dombois, 1974). Además se determinó la altura a la cual se encontraba la primera ramificación, empleando cintas métricas cuando era posible (métodos directos) y la altura alcanzada por los contrafuertes.

➤ Perímetro del tronco a la altura del pecho de cada uno de los individuos; considerando que cuando existiera pendiente, el mismo debía ser medido desde la parte más alta de la pendiente en cuestión, y ante la existencia de contrafuertes que incluso aparecieran por encima del 1,3 m (altura del pecho), se debía considerar el perímetro medido por encima de los mismos, si el individuo presentaba su primera ramificación a una altura por debajo de la antes señalada, entonces se consideró la sumatoria de los perímetros de cada una de las ramas.

➤ Tipo de ramificación, la forma del tallo; considerando la forma del corte transversal del mismo, dirección del tallo, y su ubicación a lo largo del fuste, la forma de la copa y el hábito de la planta.

➤ Formas de vida de acuerdo al sistema propuesto por Raunkier, para las fanerofitas árboles se consideró la siguiente subdivisión en función de la altura: nanofanerofitas: árboles menores de 2 m de alto, microfanerofitas: árboles entre 2 y 8 m de altura, mesofanerofitas entre 8 y 30 m de altura y megafanerofitas; árboles que alcanzan alturas superiores a los 30 m (Chapman, 1973; Kershaw, 1973; Müeller-Dombois, 1974)

➤ tamaño de las hojas de acuerdo a Webb (1959) (modificado de Raunkier, 1934). Donde las superficies foliares son; para las leptófilas: 0- 0,25 cm<sup>2</sup>, nanófilas: 0,25-2,25 cm<sup>2</sup>, micrófilas: 2,25-20,25 cm<sup>2</sup>, notófilas: 20,25-45 cm<sup>2</sup>, mesófila: 45-182,25 cm<sup>2</sup> megafilas: > 1640,25 cm<sup>2</sup>

➤ tipo y forma de la hoja, tipo de ápice, presencia o ausencia de peciolo, la textura de las hojas de los individuos según Radford (1974).

➤ Características tanto externa como internas, de la corteza de cada árbol; externamente se consideró su textura, color, exfoliación, presencia de plantas de dosel vasculares y no vasculares, presencia de líquenes, presencia de excrecencias, tricomas, presencia de camino de comejenes, etc... Internamente se describió el color, presencia de látex o savia, olor y textura. En la mayoría de los casos se tomó la muestra correspondiente.

### **4.3. Procesamiento de los datos y análisis de los resultados**

La data que se obtuvo de las salidas de campo programadas, se transcribieron a distintas bases de datos en formato Microsoft Excel 2003 y las de mayor relevancia se adjuntaron como tablas anexas.

#### **4.3.1. Estructura biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas**

##### **✓ Climadiagrama según Gaussen**

➤ Se esquematizó el climadiagrama propuesto por Gaussen (Walter y Medina 1971), en un gráfico se consideraron los valores tanto de la precipitación promedio mensual como la temperatura promedio mensual, registrados durante 18 años en la estación DANAC.

##### **✓ Curva de acumulación de especies**

➤ Se realizó la curva de acumulación de especies considerando áreas de igual tamaño. (modificado de Mateuchi, 1982).

##### **✓ Abundancia de los individuos y Distribución de los individuos en el área muestreada**

➤ Se representaron los valores de abundancia de individuos, en cada una de las subparcelas por parcela en gráficos de columnas o histogramas.

##### **✓ Composición florística**

➤ Inventario florístico de las especies de árboles, que se encuentran en dicha comunidad

➤ Se obtuvieron espectros de los principales características estructurales obtenidos por estrato a nivel general (Densidad absoluta, Cobertura absoluta e Índice de Valor de Importancia)

➤ Se elaboró un histograma de clases de frecuencia de las especies inventariadas en el área estudiada.

➤ Se representó gráficamente la variación de las especies de mayor importancia a lo largo de los diferentes estratos.

➤ Los índices de diversidad y equidad por estrato, fueron representados gráficamente utilizando para tal fin Microsoft office Excel 2003, con el objetivo de distinguir las diferencias entre los distintos índices, fueron graficados simultáneamente en pares de índices de diversidad y equidad, de diversos autores.

✓ **Similitud florística**

➤ A partir de matrices no cuadradas de presencia ausencia de las especies en cada uno de los estratos se obtuvieron las matrices de similitud, considerando los índices de Jaccard y Sørensen

**4.3.2. Estructura física del componente arbóreo de la comunidad de plantas estudiada**

➤ Se elaboraron los espectros de abundancia de individuos, por clases de altura y clases diamétricas.

➤ la estratificación del componente arbóreo, se determinó considerando principalmente estos dos espectros

➤ Considerando las principales características estructurales, tales como: la abundancia, frecuencia, cobertura e IVI de las distintas especies, la altura total de cada uno de los individuos, la altura a la cual se encuentra la primera ramificación y demás detalles de la vegetación epífita asociada a los individuos, en conjunto con las características más sobresalientes del sotobosque se realizó el perfil de la vegetación, considerando un área de 60 m de largo por 6 m de profundidad (modificado de Richards 1996). Procurando que éste fuera representativo de la estratificación horizontal de la vegetación estudiada, y tomando en cuenta las principales formas de vidas observadas (modificado de Chapman 1976, Kershaw 1973, Müller-Dombois 1974).

➤ Se excluyeron de los análisis más importantes los individuos muertos no identificados que se encontraban en pie y caídos.



➤ Se elaboraron los distintos espectros de formas de vida, tamaño y tipo de hoja, forma de ápice y caducifolia basados principalmente en la abundancia relativa de especies.

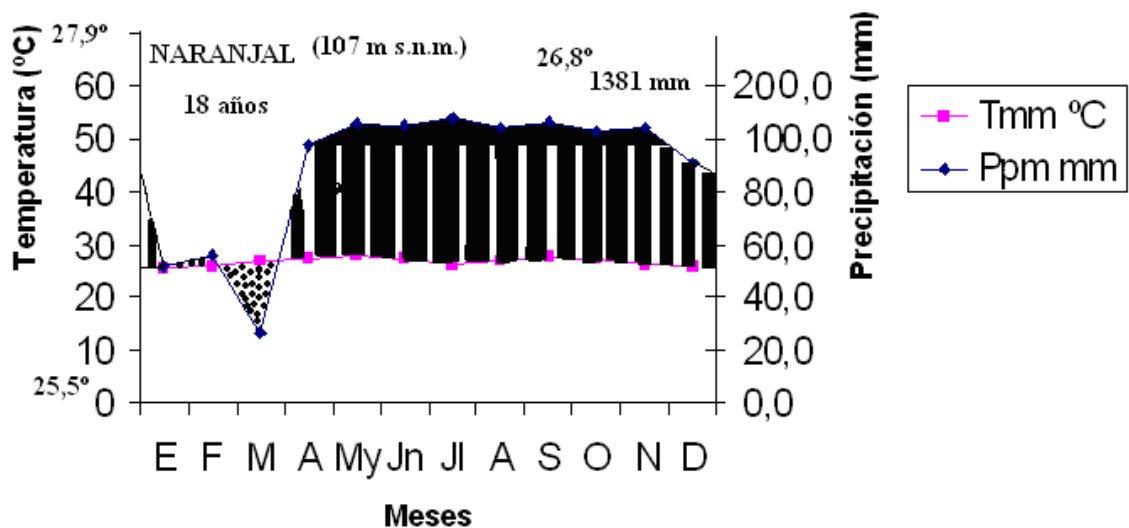
✓ **Análisis estadísticos**

➤ Se realizaron análisis estadísticos multivariados, entre los cuales se clasificación (análisis de cluster). Se usaron los paquetes estadísticos como el MVSP 3.12 y el Past 1.9 para los análisis mencionados, bajo el supuesto de la teoría organísmica de las comunidades propuesta por Clements (1926), considerando la similitud florística entre las muestras, permitiendo distinguir grupos.

## **5. RESULTADOS**

## **5.0. Clima**

En la estación Naranjal , localizada en las cercanías de la Hacienda Guáquira, en el climadiagrama según el sistema climático de Gaussen para la mencionada estación (Figura 5) se aprecia un clima unimodal, con un período prolongado y uniforme de precipitación, que va desde mediados del mes de Abril hasta mediados del mes de Diciembre, periodo del tiempo en el cual los valores de precipitación promedio mensual se encuentra por encima de los valores de biotemperatura media mensual. Durante este periodo, los meses siguientes corresponden a los de mayor precipitación, cuyos valores se encuentran por encima de los 100 mm; Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre, concentrándose en estos siete meses el 76,6% de la precipitación total anual, por lo tanto estos meses corresponden a los perhúmedos. La estación metereológica Naranjal es la única estación cercana a la hacienda Guáquira.



**Figura 5. Climadiagrama según el sistema climático de Gaussen para Naranjal, Edo. Yaracuy.**

La estación de sequía se encuentra desde mediados de Febrero hasta mediados del mes de Marzo, donde los valores de precipitación promedio mensual durante los 18 años de registro se encontraron por debajo de los valores de biotemperatura promedio mensual (Figura 5).

La temperatura media máxima de 27,9 °C se alcanza en el mes de Mayo y la temperatura promedio mínima de 25,5 °C en el mes de Enero. La diferencia entre el mes más cálido y el mes con un valor de temperatura más bajo es de 2,4° C, siendo más

importante las diferencias de temperatura diaria, que las mensuales o estacionales, característico de los climas tropicales.

La isoterma es de 26,8° C y la precipitación media anual es de 1381 mm. De acuerdo a las características antes mencionadas, el clima de la región está definido de la siguiente forma, bosque húmedo premontano (Ewel y Madriz 1976).

Cabe destacar que la estacionalidad presente en la región puede caracterizar su clima como un clima seco tropical, ya que la biotemperatura media anual se encuentra por encima de los 24 °C, pero debido a las demás características climáticas como la condición de humedad alta y las características florísticas de la comunidad de plantas y va a ser el principal factor, en determinar la composición florística encontrada en la comunidad de plantas consideradas en nuestro estudio.

De acuerdo al sistema climático de Köeppen el clima es lluvioso tropical (A) debido a que es estacional, y la temperatura media se mayor a los 18°C, específicamente de 26,8° C, presenta una estación seca en el invierno (estación de baja insolación) (Aw), el verano es caluroso, por encima de los 22°C (Awa). De acuerdo a este sistema climático, el tipo de clima es **húmedo-seco tropical**. Las precipitaciones de los meses más secos es inferior a los 60 mm.

## **5.1. Estructura Biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas**

### 5.1.1. Área de muestreo: Curva de acumulación de especies

El área mínima empleada en la mayoría de los estudios de caracterización de comunidades vegetales de bosques húmedos tropicales es de 1ha, sin embargo en el presente estudio fue de 3600 m<sup>2</sup> debido a las características estructurales de las especies del bosque.

La curva de acumulación de especies se representa en la Figura 6, indica que en los primeros 3000 m<sup>2</sup> existe un incremento rápido en el número de especies, después tiende a disminuir la velocidad de incorporación de nuevas especies al muestreo, encontrándose que al abarcar 4000 m<sup>2</sup> de superficie, se suman alrededor de 11 nuevas especies y se adicionan tres especies más hasta abarcar los 5000 m<sup>2</sup>.

De hecho en una superficie de 3600 m<sup>2</sup> se registró el 98% de total de especies y a partir de este punto, la curva permanece más o menos constante alrededor del valor de riqueza alcanzado por el componente arbóreo de la comunidad de plantas estudiado. El incremento en el esfuerzo de muestreo, dado esta tendencia es innecesario porque la curva se está estabilizando alrededor de las 60 especies. Probablemente la tendencia sería al incremento en la abundancia de individuos de las especies presentes.

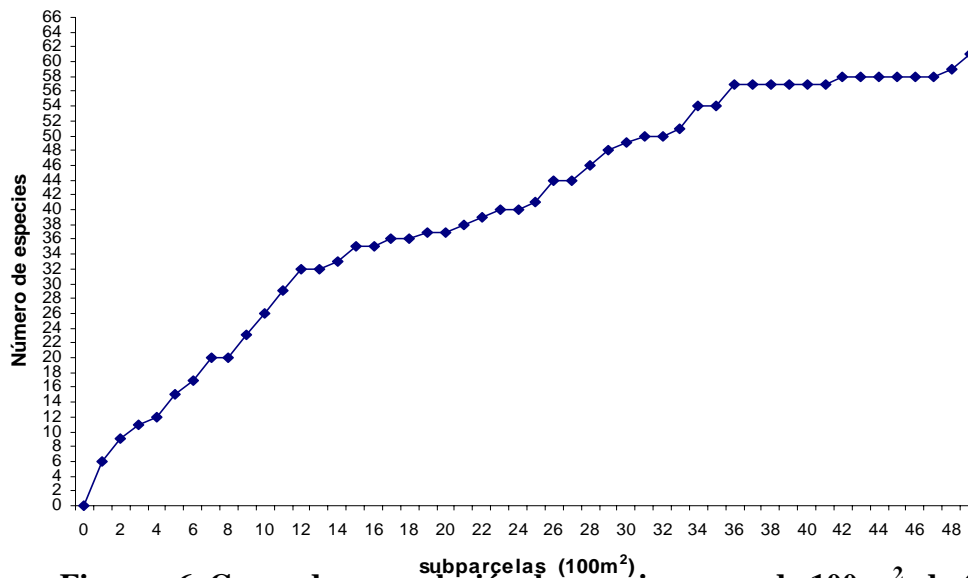
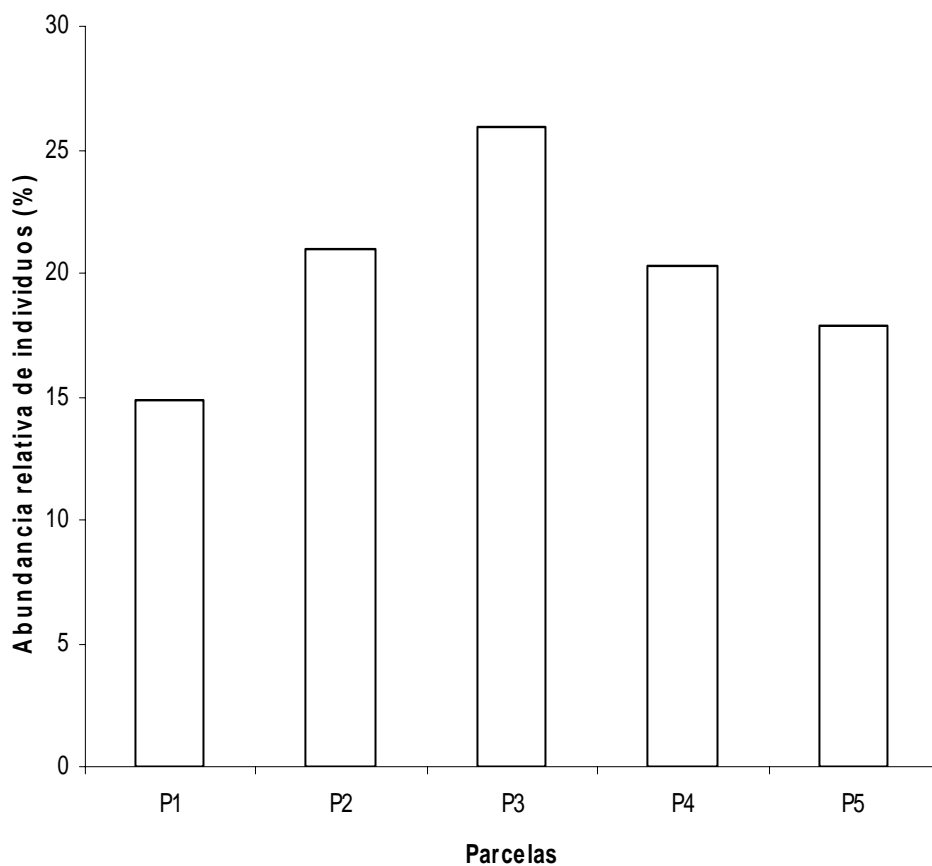


Figura 6. Curva de acumulación de especies por cada 100 m<sup>2</sup> de área

### 5.1.2. Abundancia de individuos

En el Bosque estudiado se muestreó un total de 497 individuos arbóreos, repartidos en 61 especies que se encontraron distribuidos a lo largo de las cinco parcelas de 0,1 ha, de la siguiente forma: 74 individuos y 27 especies en la parcela uno, 104 individuos y 27 especies en la parcela dos, 129 individuos y 32 especies en la parcela tres, 101 individuos y 27 especies en la parcela cuatro, 89 individuos y 28 especies en la parcela cinco (Anexo 1). La mayor abundancia relativa de individuos se encuentra en la parcela tres con el 25,96% del total, y la menor se registró en la parcela uno, equivalente al 14,18%. Por otra parte las abundancias relativas de individuos en las demás parcelas se encontraron entre 17 y 20% del total, como se observa en la Figura 7.

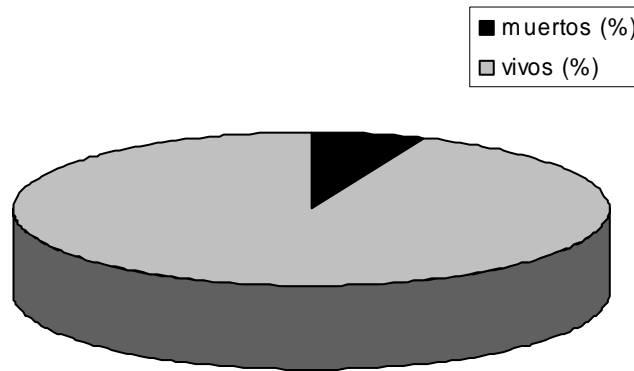


**Figura 7. Abundancia relativa (%) de los individuos presentes en cada una de las parcelas. P (parcela)**



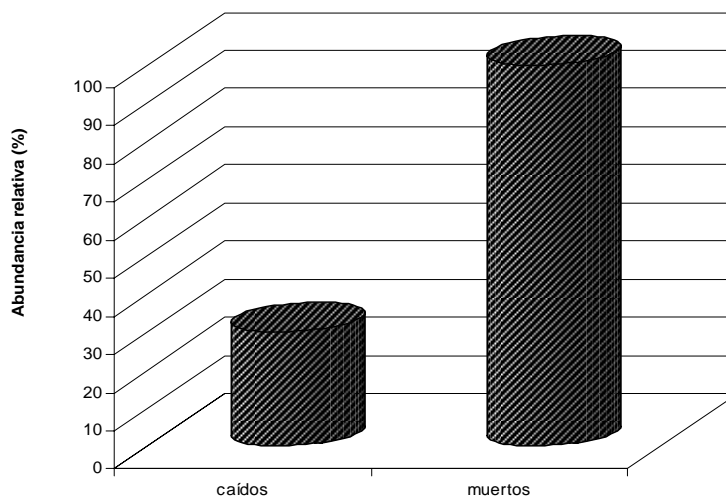
### 5.1.3. Proporción de individuos muertos.

De los 497 individuos que presentaban diámetros a la altura del pecho de por lo menos 5 cm, 20 individuos estaban muertos, lo cual representa aproximadamente el 5 % del total (Figura 8).



**Figura 8. Proporción de individuos muertos no identificados en relación a la cantidad de individuos totales que fueron censados durante el estudio.**

De esos 20 individuos, cinco se encontraban sobre el suelo de forma horizontal, cada individuo abarcando un área rectangular, y denominados árboles caídos (Figura 9), quedando un total de 477 individuos vivos.



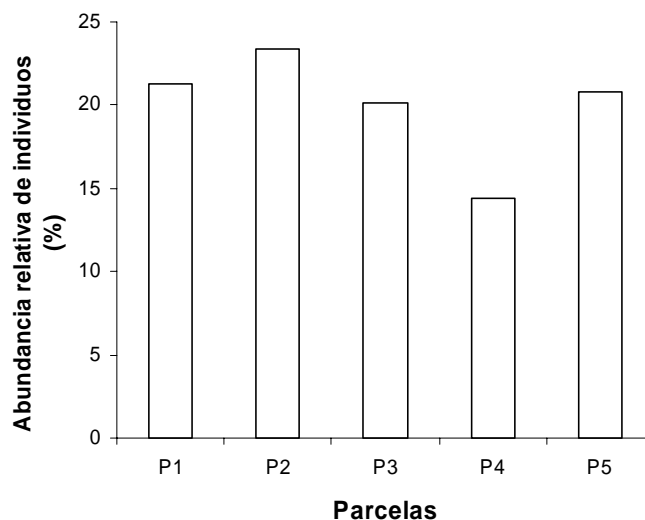
**Figura 9. Abundancia relativa de individuos caídos en relación a la cantidad total de individuos muertos encontrada en el área estudiada.**

#### 5.1.4. Abundancia de individuos del estrato inferior

Se muestrearon un total de 602 individuos, distribuidos a lo largo de las parcelas de la siguiente forma: 128 individuos en la parcela uno, 141 individuos en la parcela dos, 121 individuos en la parcela tres, 87 individuos en la parcela cuatro y finalmente 125 individuos en la parcela cinco (Figura 10). La relación entre la abundancia de individuos del estrato inferior y la abundancia total de árboles es de 1,21. Existen 17,44% más individuos del estrato inferior que el total de árboles. La determinación específica de cada una de las especies no fue obtenida, por no formar parte de los objetivos del trabajo

El componente herbáceo es abundante. Se caracteriza por un predominio de plántulas pequeñas, constituida principalmente por individuos que miden de 10-15 cm hasta individuos jóvenes que llegan alcanzar de 2 hasta 3,5 m y que presentan diámetros menores o iguales a 2,5 cm.

También la proporción de individuos, cuyas alturas no superan los 15 cm es la clase de alturas que le sigue en orden de importancia a la antes mencionada. La abundancia y densidad de individuos que se encuentran presentes en cada una de las subparcelas dentro de cada parcela, en promedio es mayor que la encontrada para el componente arbóreo que fue muestreado.



**Figura 10. Abundancia relativa (%) de los individuos presentes en cada una de las parcelas. P (parcela)**

## 5.1.5. Composición florística

### 5.1.5.1. Inventario florístico.

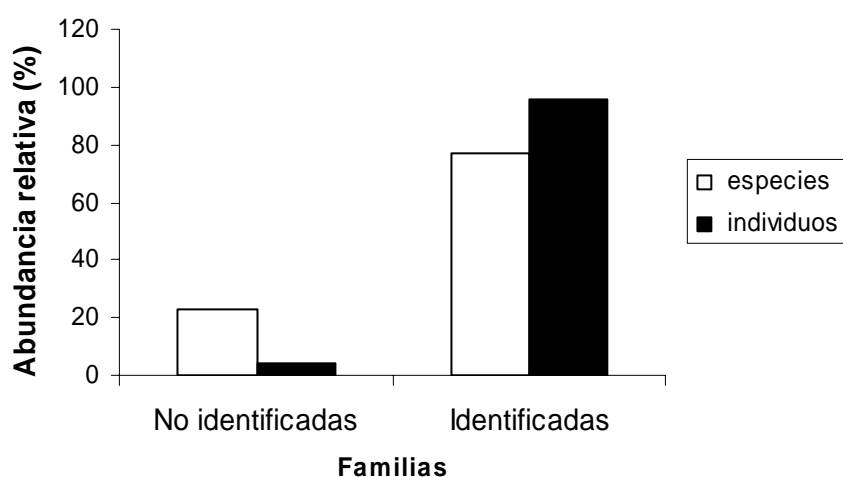
En la Tabla 1 se presenta el listado florístico de las especies, así como las familias a las cuales pertenece, al igual que la abundancia de individuos por cada una.

**Tabla 1. Listado de especies presentes en el área estudiada.**

Individuos	Familia	Especie
12	Bignoniaceae	<i>Adenocalymma cladotrichum</i> (Sandwith)
20	Rubiaceae	<i>Alseis labatioides</i> H.Karst. ex K. Schum in Mart.
14	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i> sp
36	Caesalpiniaceae	<i>Brownea coccinea</i> Jacq.
15	Caesalpiniaceae	<i>Brownea macrophylla</i> Linden ex Mast.
1	Caesalpiniaceae	<i>Brownea</i> sp
2	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.
1	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.
4	Rubiaceae	<i>Chomelia polyantha</i> S.F. Blake
1	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanaceae</i> sp
2	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni
10	Theophrastaceae	<i>Clavija ornata</i> D.Don
5	Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp
1	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae</i> sp
1	Fabaceae	<i>Fabaceae</i> sp
7	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.
51	Lecythidaceae	<i>Gustavia augusta</i> L.
7	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i> Vahl
3	Olcaceae	<i>Heisteria acuminata</i> (Bonpl.)
43	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma fendleri</i> Briq.
2	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.
3	Mimosaceae	<i>Inga</i> sp
1	Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i> cfo <i>staphyllus</i> (Poir) D.C.
1	Fabaceae	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli
2	Melastomataceae	<i>Melastomataceae</i> sp
6	Melastomataceae	<i>Mouriri rhizophoraefolia</i> (DC.) Triana.
1	Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp
1	Myrtaceae	<i>Myrtaceae</i> sp
1	Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp
2	No identificada	No identificado sp1
2	No identificada	No identificado sp2
1	No identificada	No identificado sp3
2	No identificada	No identificado sp4
1	No identificada	No identificado sp5
1	No identificada	No identificado sp6
1	No identificada	No identificado sp7
4	No identificada	No identificado sp8
1	No identificada	No identificado sp9
1	No identificada	No identificado sp10
2	No identificada	No identificado sp11
1	No identificada	No identificado sp12
1	No identificada	No identificado sp13
1	No identificada	No identificado sp14
1	Bombacaceae	<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Savign in Lam.
64	Sapotaceae	<i>Pouteria trilocularis</i> Cronquist
4	Sapotaceae	<i>Pouteria anteridata</i> T.D.Penn.
9	Sapotaceae	<i>Pouteria durlandii</i> subsp. <i>pubicarpa</i> T.D. Penn.
3	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp3
8	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> subsp <i>glomerata</i>
4	Sapotaceae	<i>Pouteria peruviansis</i> (Aubrév.)
3	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.in A.DC.& C.DC.
13	Mimosaceae	<i>Pseudopiptadenia pittieri</i> (Harms) G.P. Lewis
1	Fabaceae	<i>Pterocarpus rorhii</i> Vahl
12	Bombacaceae	<i>Quararibea aristeguietae</i> Cuatrec.
36	Violaceae	<i>Rimorea lindeniana</i> (Tul.) var. <i>lindeniana</i> .
5	Rubiaceae	<i>Rudgea hostmanniana</i> Benth.
2	Sapindaceae	<i>Sapindaceae</i> sp

23	Moraceae	<i>Sorocea sprucei</i> (Baill) J.F. Macbr subsp <i>sprucei</i> .
7	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L. var. <i>mombin</i>
6	Fabaceae	<i>Swartzia pinnata</i> (Vahl) Willd.
1	Sapotaceae	<i>Sapotaceae sp</i>
477	23	61

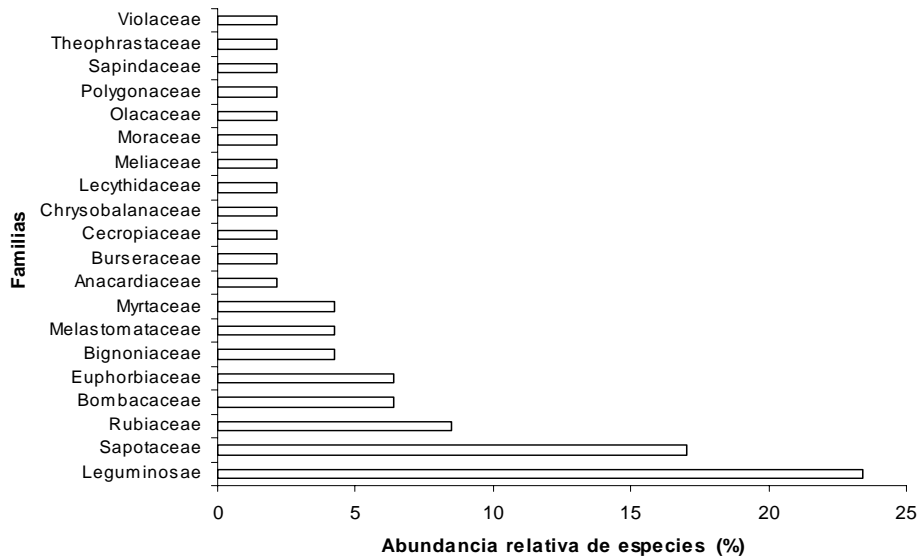
Se registraron un total de 47 especies identificadas pertenecientes a 23 familias de árboles y 14 especies no identificadas, pertenecientes a un número de familias no conocidas, el número exacto de estas familias aún no está definido, como se observa en la Figura 11.



**Figura 11. Abundancia relativa de especies e individuos, de las familias encontradas en el área estudiada (el número de familias no identificadas aún no ha sido precisado).**

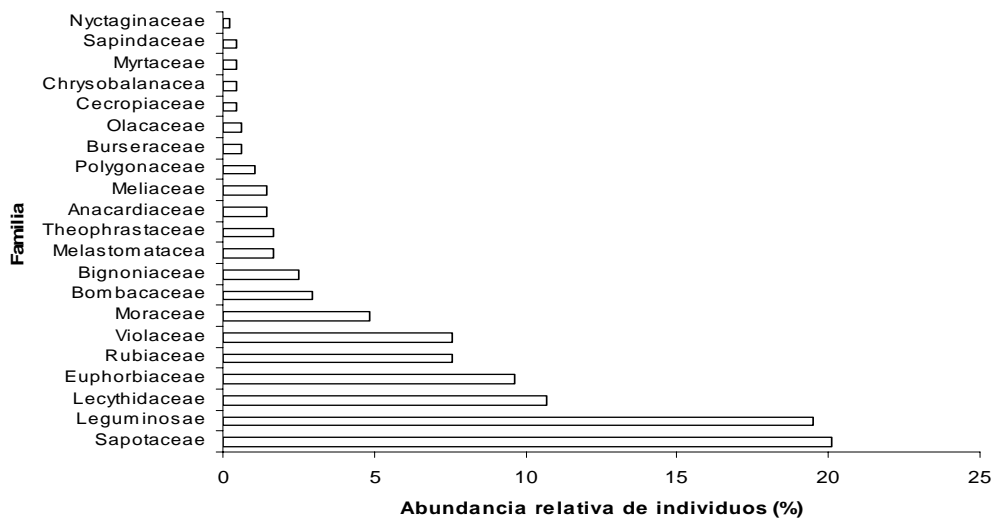
La familia Sapotaceae presenta el mayor número de especies con ocho especies, en orden decreciente del número de especies encontramos las familias Fabaceae con cinco especies, luego las familias Rubiaceae y Caesalpiniaceae con cuatro especies cada una, seguidas de Bombacaceae y Euphorbiaceae con tres especies presentes en el área, luego por el grupo formado por Myrtaceae, Mimosaceae y Melastomataceae cada una con dos especies. Las familias que presentaron la menor abundancia absoluta y relativa con una especie cada una fueron: Anacardiaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Cecropiaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae, Violaceae, Moraceae, Olacaceae, Polygonaceae, Meliaceae, Nyctaginaceae, Sapindaceae, Theophrastaceae (Tabla 1).

La familia Leguminosae está integrada por las siguientes subfamilias: Fabaceae o Popilonoide, Mimosaceae o Mimosoide y Caesalpiniaceae o Caesalpinoide, constituyendo así el grupo con mayor número de especies, como se observa en las Figura 12 y 13.



**Figura 12. Abundancia relativa del número de especies por familia**

Sin embargo, la familia Sapotaceae presenta el mayor número de individuos, con 96 individuos, seguida de la familia Leguminosae con 93 individuos, corresponden a las familias que presentan abundancias altas de individuos, en conjunto representan el 36,63 % del total de individuos (Figura 13)

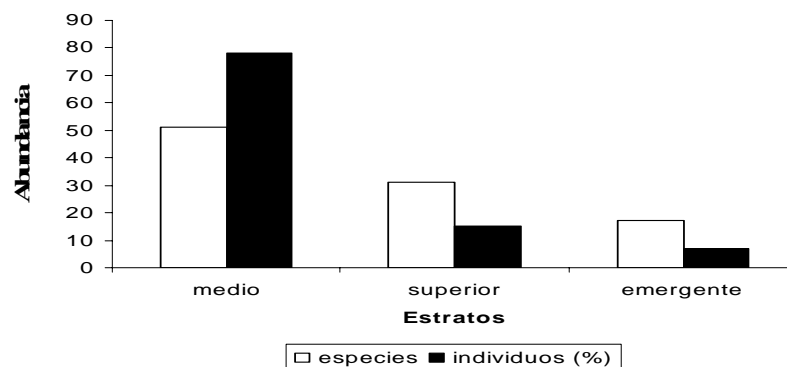


**Figura 13. Abundancia relativa de individuos por familia.**

La tendencia es hacia la disminución en el número de especies por familia, encontrando que las familias Lecythidaceae y Euphorbiaceae presentan 51 y 46 individuos respectivamente, seguido de las familias: Rubiaceae y Violaceae con 36 individuos cada una y la familia Moraceae con 23 individuos, se corresponden al grupo que presenta abundancias medias de individuos, y las familias que presentaron la menor abundancia de individuos fueron las siguientes: Bombacaceae, Bignoniaceae, Melastomataceae, Theophrastaceae, Anacardiaceae, Meliaceae, Polygonaceae, Burseraceae, Olacaceae, Cecropiaceae, Chrysobalanaceae, Myrtaceae, Sapindaceae y Nyctaginaceae, las cuales representan aproximadamente el 16 % de la abundancia total de individuos que fueron muestreados en el bosque (Figura 13).

#### 5.1.5.2. Abundancia y densidad de individuos por estrato en el Bosque

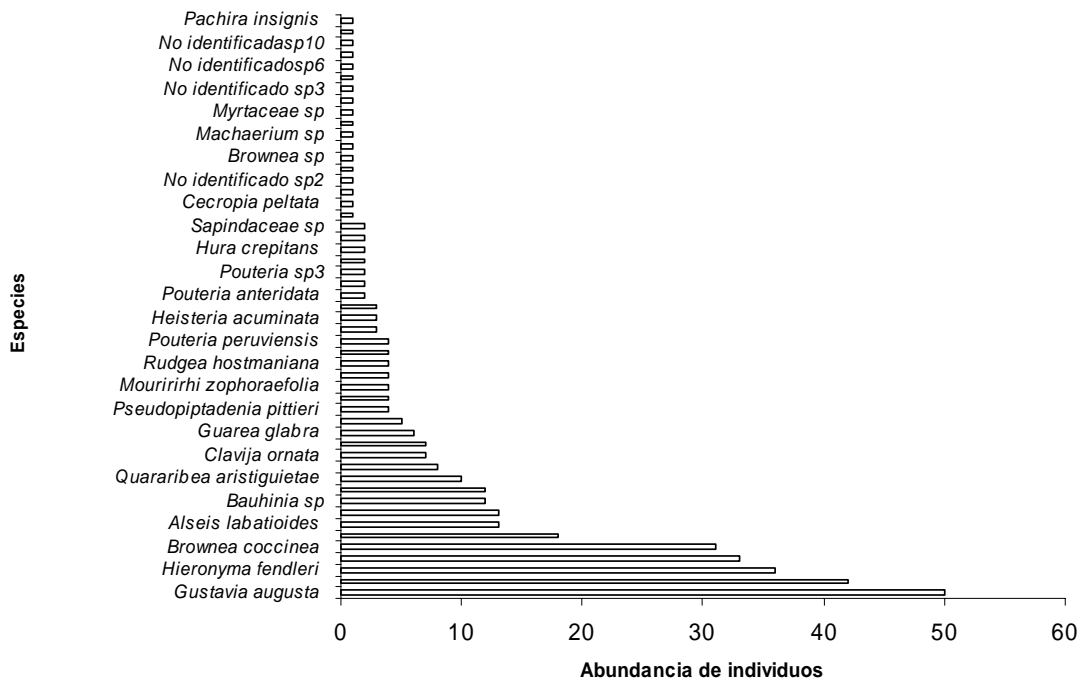
El Bosque estudiado presentó una densidad de árboles de 984 individuos por hectárea. Los tres estratos arbóreos (definidos posteriormente en la sección de estructura física), presentaron una composición florística diferente. Considerando la presencia de las especies que forman parte de los estratos del bosque, se obtuvo en el estrato medio 372 individuos pertenecientes a 51 especies (relación individuos-especies 7,3:1) con una densidad de 774 individuos por hectárea, en el estrato superior un total de 72 individuos pertenecientes a 31 especies (relación 2,3:1), con una densidad de 144 individuos por hectárea y en el estrato emergente se registraron un total de 33 individuos pertenecientes a 17 especies (relación 1,9:1), con una densidad de 66 individuos por hectárea. La distribución del número de especies y de individuos en el bosque (Tabla 1), en cada uno de los estratos definidos se muestra en la Figura 14.



**Figura 14. Abundancia absoluta de especies y relativa de individuos por cada estrato.**

**5.1.5.2.1 Abundancias y densidades, absolutas y relativas de las especies presentes en el Estrato medio**

En la Figura 15 se representan las abundancias absolutas de las especies presentes en el estrato medio del bosque. La especie más abundante es *Gustavia augusta* L, con 50 individuos y 100 individuos por hectárea (Ind/ha). Entre las más abundantes y en estricto orden de importancia están las siguientes: *Pouteria trilocularis* con 42 individuos, *Hieronyma fendleri* con 36 individuos, *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana* con 33 individuos y *Brownea coccinea* con 31 individuos y cuyas densidades son: 84, 72, 66, 62 Ind/ha respectivamente (Anexo 2).



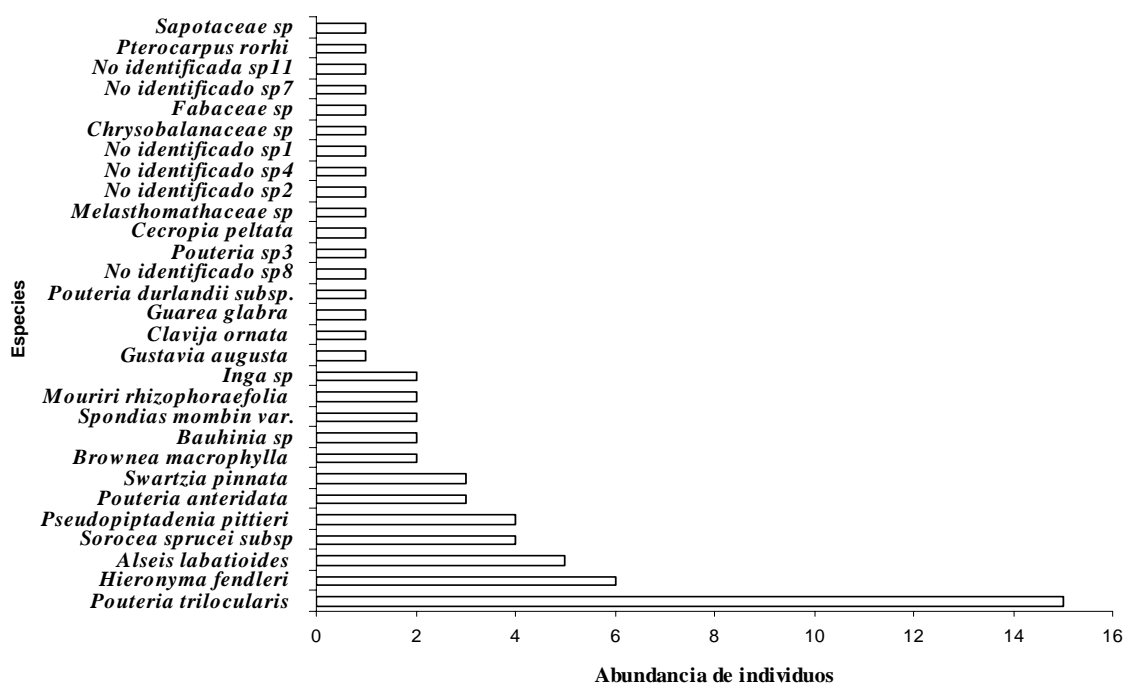
**Figura 15. Abundancia absoluta de individuos pertenecientes a cada una de las especies que forman parte del estrato medio del bosque.**

Las especies que presentan abundancias medias, representadas por un número de individuos entre 10 y 18 individuos y densidades que se encuentran entre 20 y 36 Ind/ha, son: *Sorocea sprucei* sbsp *sprucei*, con 18 individuos y 36 Ind/ha, las especies *Alseis labatioides* y *Brownea macrophylla*, con 13 individuos y 26 Ind/ha cada una, *Bahuinia sp* y *Adenocalymma cladotricum* con 12 individuos y 24 Ind/ha cada una y *Quararibea aristiguietae* con 10 individuos y 20 Ind/ha. Las demás especies presentan menos de 8 individuos y densidades inferiores a los 16 Ind/ha, representando en

conjunto un 26,36 % de la abundancia total de individuos. También hay un conjunto de 15 individuos muertos (Figura 15).

#### 5.1.5.2.2 Abundancias y densidades, absolutas y relativas de las especies presentes en el estrato superior

En la Figura 16 se presenta la abundancia absoluta de las especies presentes en el estrato superior del bosque. La especie más abundante es *Pouteria trilocularis* con 15 individuos y 30 Ind/ha. Las especies que presentan una abundancia media, con un intervalo de cuatro a seis individuos y ocho a 12 individuos por hectárea son: *Hieronyma fendleri* y *Alseis labatioides* que presenta seis individuos y 12 individuos por hectárea cada una; *Sorocea sprucei* sbsp *sprucei*, *Pseudopitadenia pittieri* con cuatro (4) individuos cada una y *Pouteria anteridata* y *Swartzia pinnata* con tres (3) individuos cada una, presentando densidades de ocho (8) y seis (6) individuos por hectárea respectivamente (Anexo 2).



**Figura 16. Abundancia absoluta de individuos que forman parte de cada una de las especies presentes en el estrato superior del bosque.**

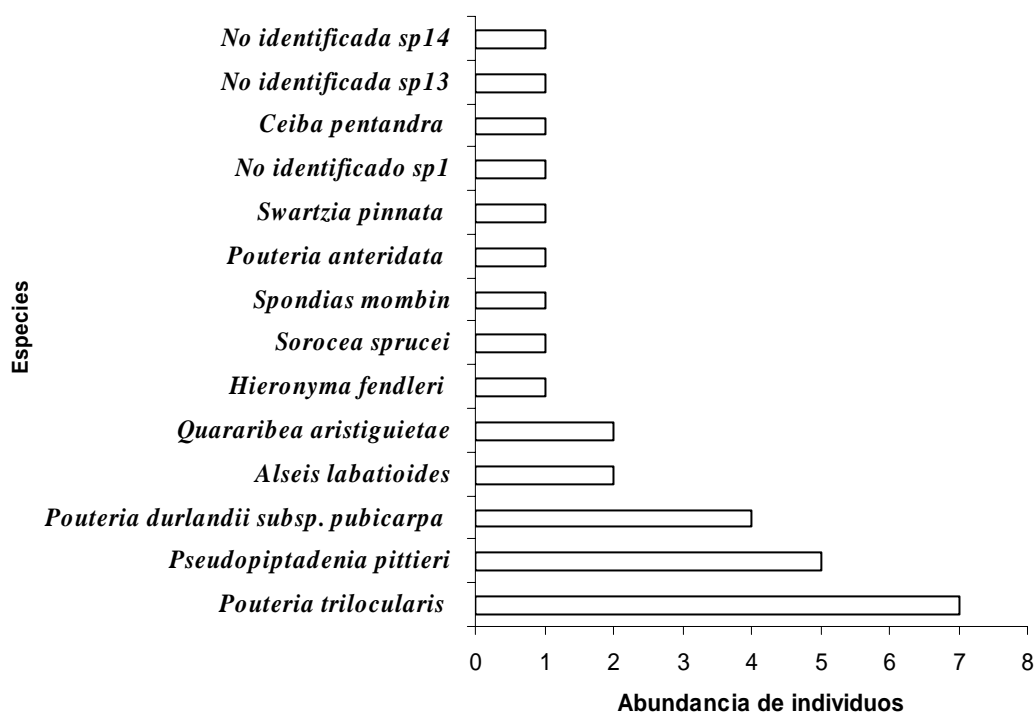
Con abundancia baja se encontraron 23 especies, en donde cada una presenta entre uno (1) o dos (2) individuos con densidades que oscilan entre dos (2) y cuatro (4)



Ind/ha respectivamente. En conjunto representan el 37,5 % de la abundancia total (Figura 16).

### 5.1.5.2.3 Abundancias y densidades, absolutas y relativas de las especies presentes en el estrato emergente

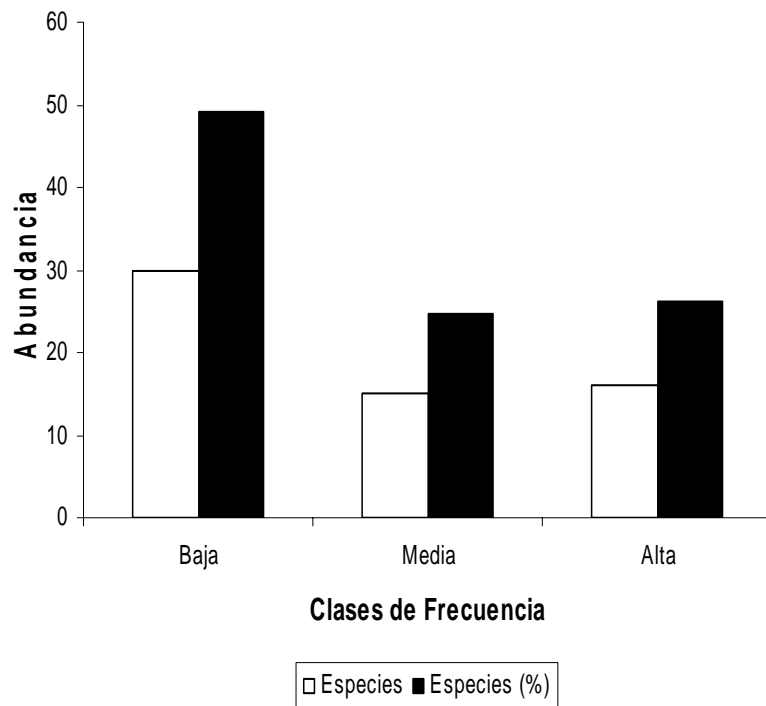
En la Figura 17 se representa la abundancia absoluta de las especies presentes en el estrato emergente del bosque. Las especies más abundantes *Pouteria trilocularis*, *Pseudopitadenia pittieri* y *Pouteria durlandii subsp. pubicarpa* con siete (7), cinco (5) y cuatro (4) individuos respectivamente, cuyas densidades absolutas son: 14, 10 y ocho (8) ind/ha (Anexo 2). Hay dos especies con dos (2) individuos cada una: *Alseis labatioides* y *Quararibea aristiguietae* y una densidad de cuatro (4) Ind/ha y el resto de las especies sólo se encontraban representadas por un individuo y densidades de dos (2) Ind/ha, que en conjunto representan el 33,33 % de la abundancia total.



**Figura 17. Abundancia absoluta de individuos que forman parte de cada una de las especies presentes en el estrato emergente del bosque.**

### 5.1.5.3. Frecuencia absoluta de las especies en el Bosque

En el Anexo 3 se presentan los valores de las frecuencias absolutas y relativas de las especies de árboles en el bosque sin considerar la estratificación vertical. Las especies cuyas frecuencias absolutas son iguales a uno (1) son las siguientes: *Adenocalymma cladotricha*, *Alseis labatioides*, *Bauhinia* sp, *Brownea coccinea*, *Gustavia augusta*, *Hieronyma fendleri*, *Pouteria trilocularis*, *Pseudopiptadenia pittieri* seguido en orden decreciente por las siguientes especies que presentaron frecuencias absolutas de 0,8: *Brownea macrophylla*, *Clavija ornata*, *Coccoloba* sp, *Guarea glabra*, *Pouteria glomerata* subsp *glomerata*, *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana* y *Sorocea sprucei* subsp *sprucei*. En conjunto representan las especies que se encuentran en abundancia alta y corresponden al 26% del total de especies (Figura 18).



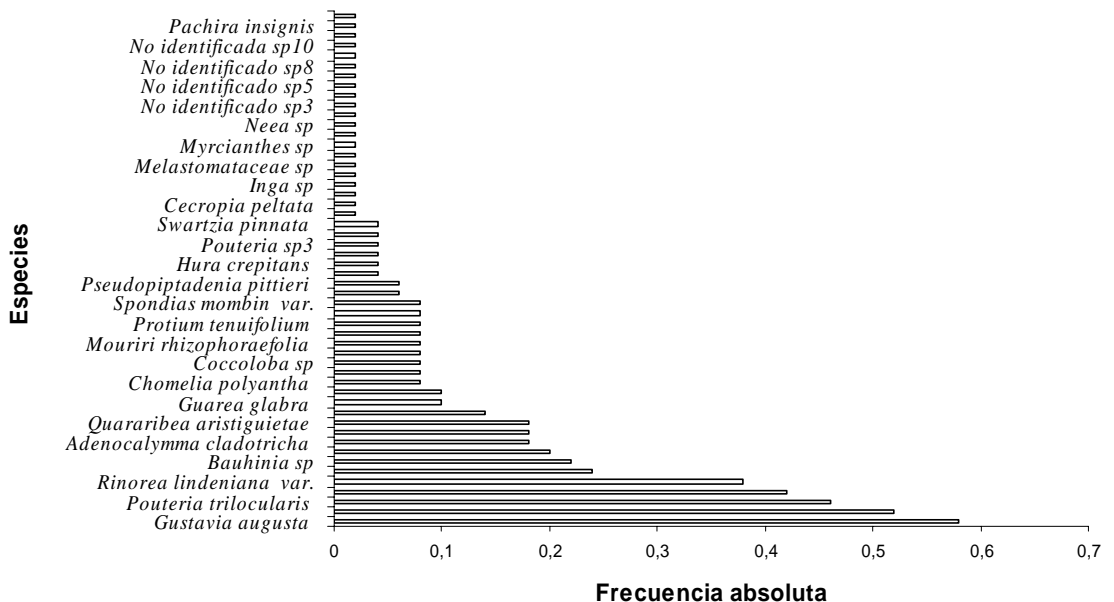
**Figura 18. Distribución de la abundancia de especies presentes en el bosque en las clases de frecuencia absoluta. Baja: 0-0,2; Media: 0,2-0,6, alta: 0,6-1,0.**

Las especies que alcanzan valores de frecuencia intermedio (media), entre 0,4 y 0,6, son: *Mouriri rhizophoraefolia*, *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa*, *Protium tenuifolium*, *Quararibea aristiguietae*, *Rudgea hostmaniana*, *Spondias mombin* var. *mombin*, *Swartzia pinnata*, *Cecropia peltata*, *Chrysophyllum sanguinolentum*, *Faramea occidentalis*, *Heisteria acuminata*, *Hura crepitans*, *Inga* sp, *Pouteria peruviansis*, *Pouteria anteridata* representando el 24,59% del total de especies

(Anexo3). Las demás especies presentan frecuencias absolutas iguales a 0,2, representando en conjunto el 50% del total de especies (Figura 18). También hay que señalar que el conjunto de individuos muertos presentaron una abundancia absoluta alta igual a 0,8

### 5.1.5.3.1. Frecuencia absoluta de las especies presentes en el estrato medio.

En la Figura 19 se representan los valores de frecuencia absoluta de las distintas especies que forman parte del estrato medio. Las especies más abundantes se encuentran con mayor frecuencia por subparcela. Las especies de mayor frecuencia pertenecientes al estrato medio son: *Gustavia augusta*, *Hieronyma fendleri*, *Pouteria trilocularis*, *Brownea coccinea* y *Rinorea lindeniana* var. *Lindeniana* con frecuencias absolutas de: 0,58; 0,52; 0,46; 0,42 y 0,38 respectivamente.



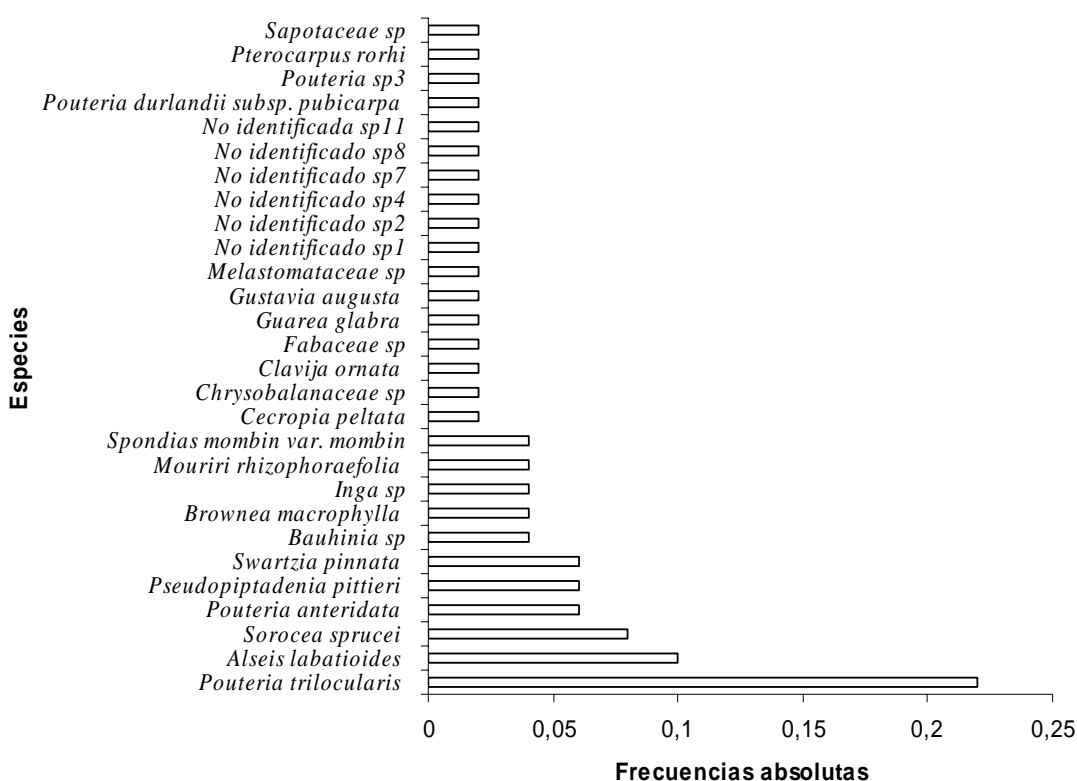
**Figura 19. Frecuencia absoluta de las especies presentes en el estrato medio del bosque**

Las especies que presentan frecuencias absolutas medias, con valores que oscilan entre 0,24-0,14 son: *Sorocea sprucei* sbsp *sprucei*, *Bauhinia sp*, *Alseis labatioides*, con: 0,24; 0,2, 0,2 respectivamente. Y tanto *Adenocalymma cladotricha*, *Brownea macrophylla*, como *Quararibea aristiguietae* presentan una frecuencia absoluta de 0,18. El 67,21% del total de especies restantes presentan valores de frecuencia absoluta

inferiores a 0,14, representando en conjunto menos del 34,07% de la frecuencia total. (Figura 19).

### 5.1.5.3.2. Frecuencia absoluta de las especies presentes en el estrato superior.

En la Figura 20 se representan las frecuencias absolutas de las especies presentes en el estrato superior del bosque. La especie más frecuente es *Pouteria trilocularis* con 0,22. Las demás especies presentan valores de frecuencia absoluta que oscilan entre 0,02 y 0,1 representando el 90% de la frecuencia total. En donde las especies *Alseis labatioides* y *Sorocea sprucei* presentan los siguientes valores de frecuencia absoluta: 0,1 y 0,08 correspondiendo a los valores más altos dentro de este grupo de especies.

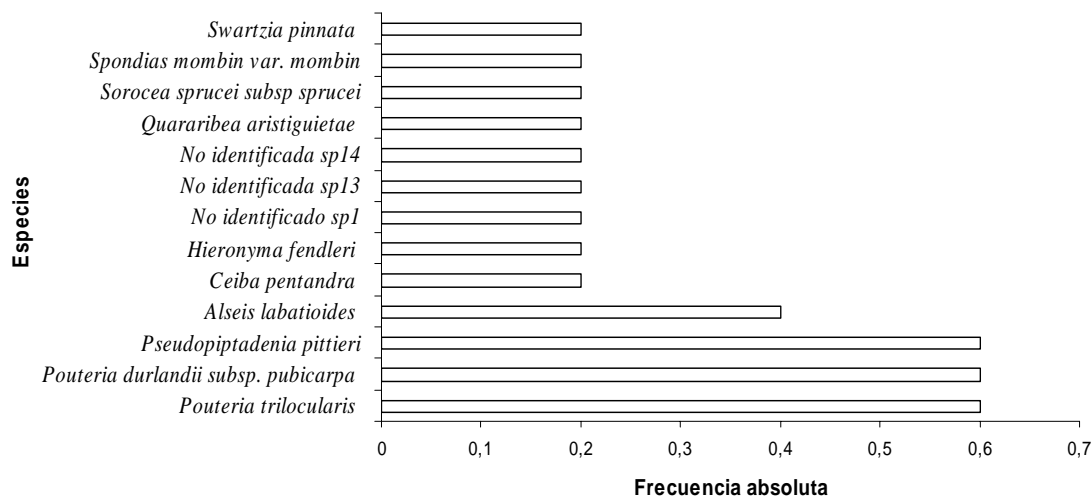


**Figura 20. Frecuencias absolutas de las especies presentes en el estrato superior del bosque.**

### 5.1.5.3.3. Frecuencia absoluta de las especies presentes en el estrato emergente

En la Figura 21 se representa las frecuencias absolutas de las especies presentes en el estrato emergente del bosque. Las especies más frecuentes son: *Pouteria trilocularis* y *Pseudopitadenia pittieri* y *Pouteria durlandii subsp. pubicarpa* con 0,6

cada una. En orden decreciente está *Alseis labatioides* con un valor de frecuencia de 0,4. Las especies restantes que equivalen al 70% del total, presentan un valor de frecuencia igual a 0,2 cada una, representando el 22% de la frecuencia total.



**Figura 21. Frecuencias absolutas de las especies que están presentes en el estrato emergente del bosque.**

#### 5.1.5.4. Cobertura absoluta y relativa del bosque y sus estratos

En la tabla 2 se presentan los valores de área basal y cobertura absoluta y relativa totales del bosque. El área basal y la cobertura absoluta total es: 17,48 m<sup>2</sup> y 34,83 m<sup>2</sup>/ ha respectivamente, al considerar la estratificación vertical del bosque se obtuvo diferencias en el área basal de cada estrato, así como también de sus coberturas absolutas y relativas.

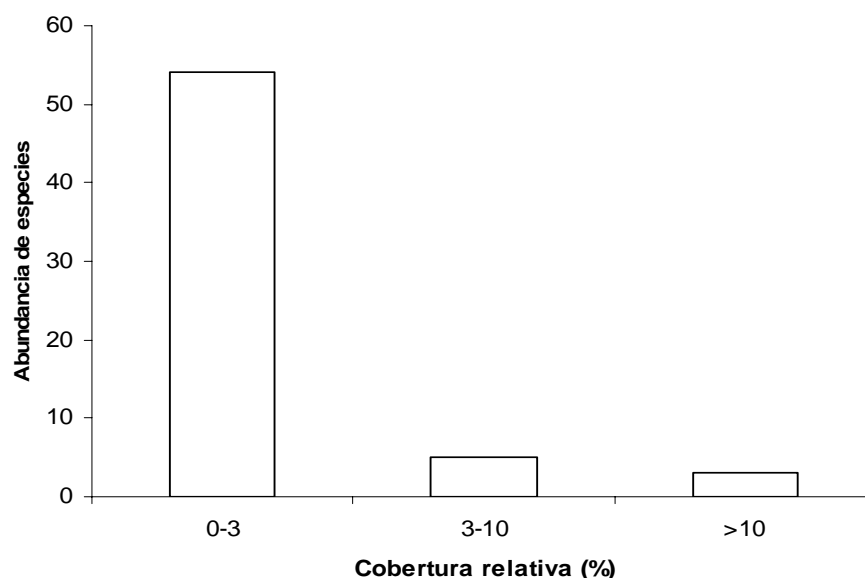
**Tabla 2. Cuadro resumen de las áreas basales y coberturas absolutas y relativas de cada uno de los estratos**

Estrato	Área basal (m <sup>2</sup> )	Cobertura absoluta (m <sup>2</sup> /ha)	Cobertura relativa (%)
Medio	4,4	8,68	24,92
Superior	3,68	7,35	21,10
Emergente	9,4	18,8	53,98
Total	17,48	34,83	100

El estrato emergente presenta el mayor valor, tanto de área basal como de la cobertura absoluta, en orden decreciente se encuentra el estrato medio y alcanzando el valor más bajo de área basal y cobertura está el estrato superior.

#### 5.1.5.4.1. Cobertura absoluta y relativa de las especies en el bosque y en cada uno de sus estratos

En el Anexo 4 se presentan los valores de las coberturas absolutas y relativas de las especies de árboles en el bosque, sin considerar la estratificación vertical. La especie con una mayor cobertura absoluta y relativa es *Ceiba pentandra* con 7,80 m<sup>2</sup>/ha, la segunda especie que presenta mayor cobertura es *Pseudopiptadenia pittieri* abarcando 5,24 m<sup>2</sup>/ha, en orden decreciente está *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa* con 3,50 m<sup>2</sup>/ha, y *Pouteria trilocularis* con 3,44 m<sup>2</sup>/ha, las cuales representan el 22,38; 15,03; 10,03 y 9,87% de la cobertura total. En conjunto tienen los mayores valores de cobertura y representan el 5% del total de especies (Figura 22).



**Figura 22. Distribución de las especies presentes en el bosque en las clases de cobertura relativa (%).**

Las especies cuyos valores de cobertura representan entre el 3 y el 10% de la cobertura total, en estricto orden decreciente de su valor, son las siguientes: *Pouteria trilocularis* con 0,52 m<sup>2</sup>/ha, *Chrysobalanaceae* sp con 2,01 m<sup>2</sup>/ha absolutas, *Gustavia*

augusta L con 1,16 m<sup>2</sup>/ha, *Alseis labatioides* H.Karst. ex K. Schum in Mart y *Brownea coccinea* Jacq con 1,06 m<sup>2</sup>/ha cada una, las cuales representan: el 5,76; 3,33 y 3,06% de la cobertura total respectivamente y corresponden al 8,2% del total de especies. Las demás especies presentan coberturas absolutas menores a 1 m<sup>2</sup>/ha, representando en conjunto el 86,89% del total de especies (Figura 22).

#### 5.1.5.4.1.1 Cobertura absoluta y relativa de las especies en el estrato medio

En la Figura 23 se representan los valores de cobertura relativa de las distintas especies que forman parte del estrato medio. Las especies de mayor cobertura son: *Gustavia augusta* con 1,13 m<sup>2</sup>/ha., *Brownea coccinea* con 0,86 m<sup>2</sup>/ha, *Pseudopiptadenia pittieri* con 0,72 m<sup>2</sup>/ha y una especie No identificada sp11 con 0,70 m<sup>2</sup>/ha, representando el: 12,96; 9,92; 8,29 y 8,1% de la cobertura total respectivamente.

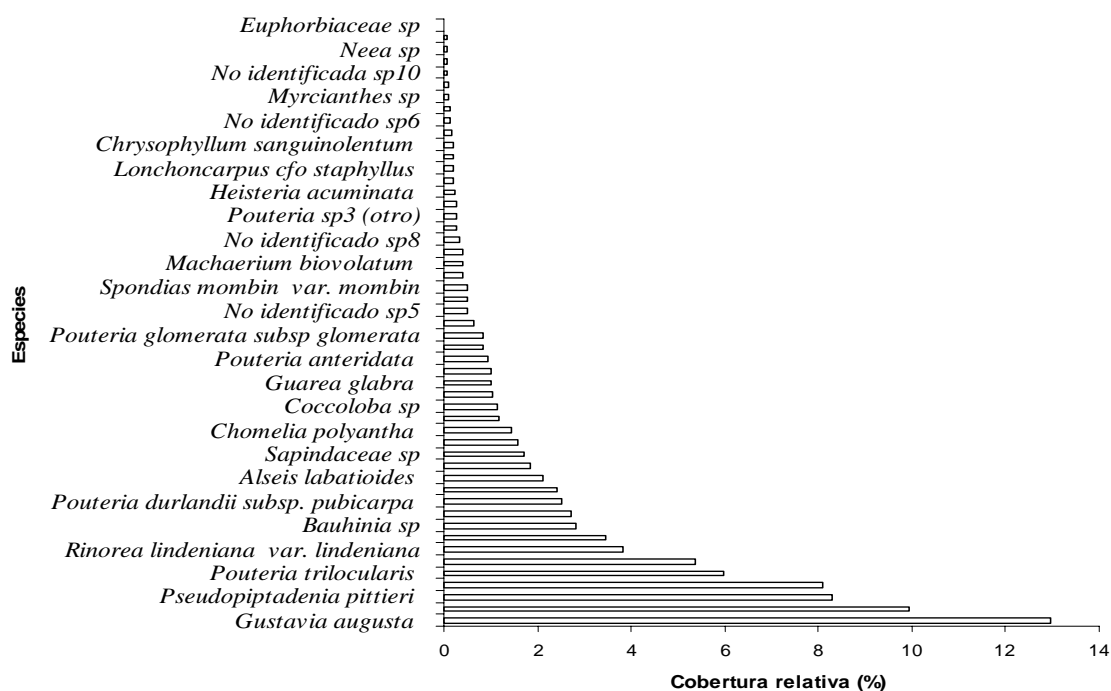


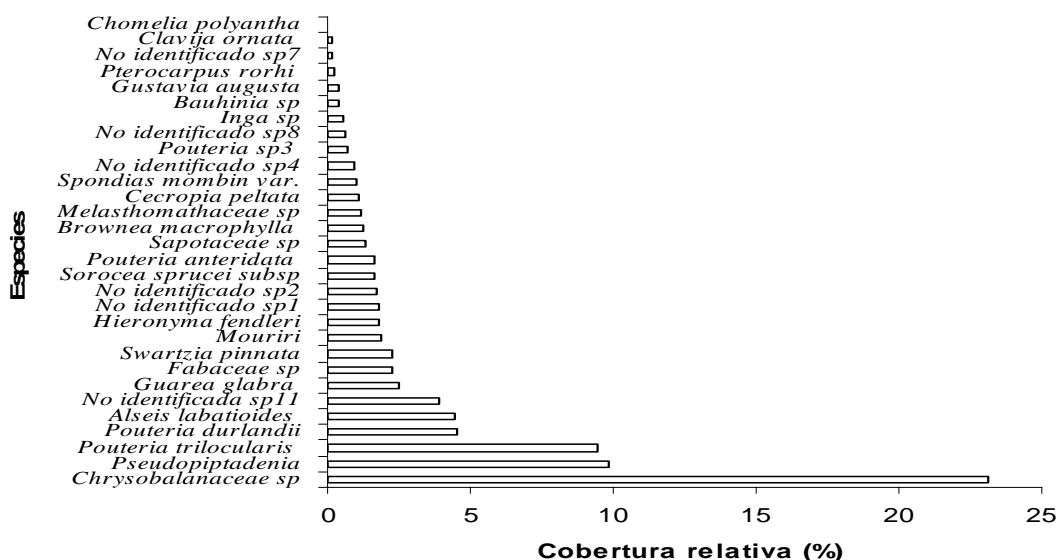
Figura 23. Cobertura relativa (%) de las especies del estrato medio

Las especies cuyos valores de cobertura representan entre el 2 y el 6% de la cobertura total, en estricto orden decreciente de su valor, son las siguientes: *Pouteria trilocularis* con 0,52 m<sup>2</sup>/ha, *Hieronyma fendleri* con 0,47 m<sup>2</sup>/ha, *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana* con 0,33 m<sup>2</sup>/ha, *Brownea macrophylla* con 0,30 m<sup>2</sup>/ha, *Bauhinia* sp con 0,25 m<sup>2</sup>/ha, *Sorocea sprucei* subsp *sprucei* con 0,24 m<sup>2</sup>/ha, *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa* con 0,22 m<sup>2</sup>/ha, No identificada sp12 con 0,21 m<sup>2</sup>/ha y *Alseis labatioides*

con 0,18 m<sup>2</sup>/ha. Las demás especies presentan coberturas relativas menores al 2% del total, representando en conjunto el 21,1% de la cobertura total (Figura 23).

#### 5.1.5.4.1.2 Cobertura absoluta y relativa de las especies en el estrato superior

En la Figura 24 se representan los valores de cobertura relativa de las distintas especies que forman parte del estrato superior. La especie de mayor cobertura es: *Chrysobalanaceae sp* con 2 m<sup>2</sup>/ha, que equivale al 23,11% de la cobertura total. En orden decreciente se encuentran las siguientes especies: *Pseudopiptadenia pittieri*, *Pouteria trilocularis*, *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa*, No identificada sp11 y *Guarea glabra* con 0,86; 0,82; 0,39; 0,39 y 0,21 m<sup>2</sup>/ha, representando del 2,5 al 9% de la cobertura total.



**Figura 24. Cobertura relativa (%) de las especies que forman parte del estrato superior**

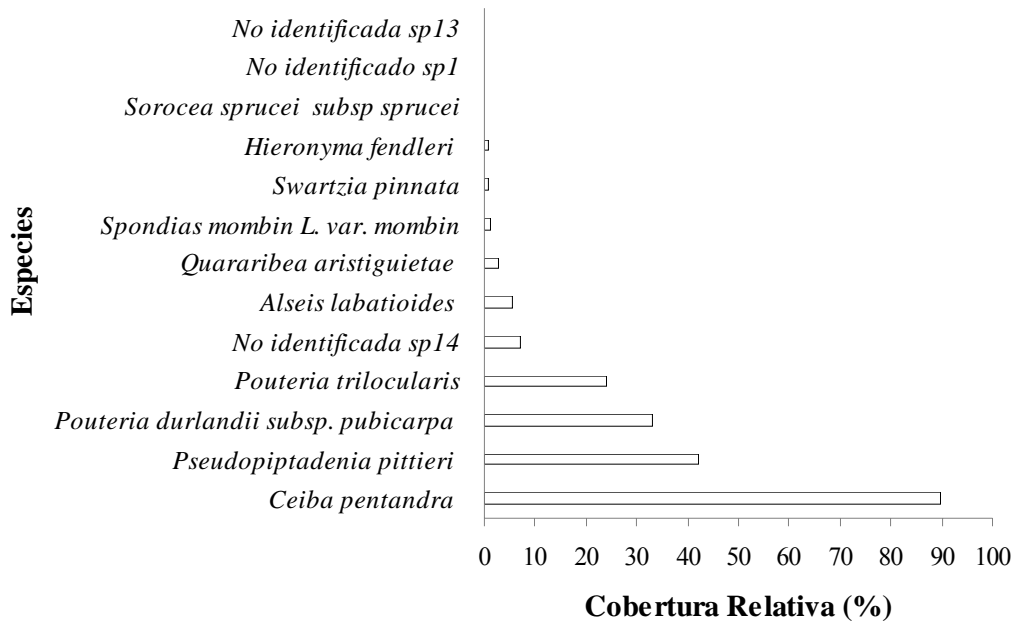
Las demás especies presentan coberturas relativas menores al 2% del total, representando en conjunto el 30,23% de la cobertura total (Figura 24).

#### 5.1.5.4.1.3. Cobertura absoluta y relativa de las especies en el estrato emergente.

En la Figura 25 se representan los valores de cobertura relativa de las distintas especies que forman parte del estrato emergente. La especie de mayor cobertura es: *Ceiba pentandra* con 7,8 m<sup>2</sup>/ha, que equivale al 89,85% de la cobertura total. En orden decreciente se encuentran las siguientes especies: *Pseudopiptadenia pittieri*, *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa* y *Pouteria trilocularis* con 3,7; 2,9 y 2 m<sup>2</sup>/ha,



representando en conjunto el 47,6% de la cobertura total. Las especies restantes que equivalen al 71,43% del total, presentan coberturas relativas menores a 1% cada una, representando el 9,51% de la cobertura total.



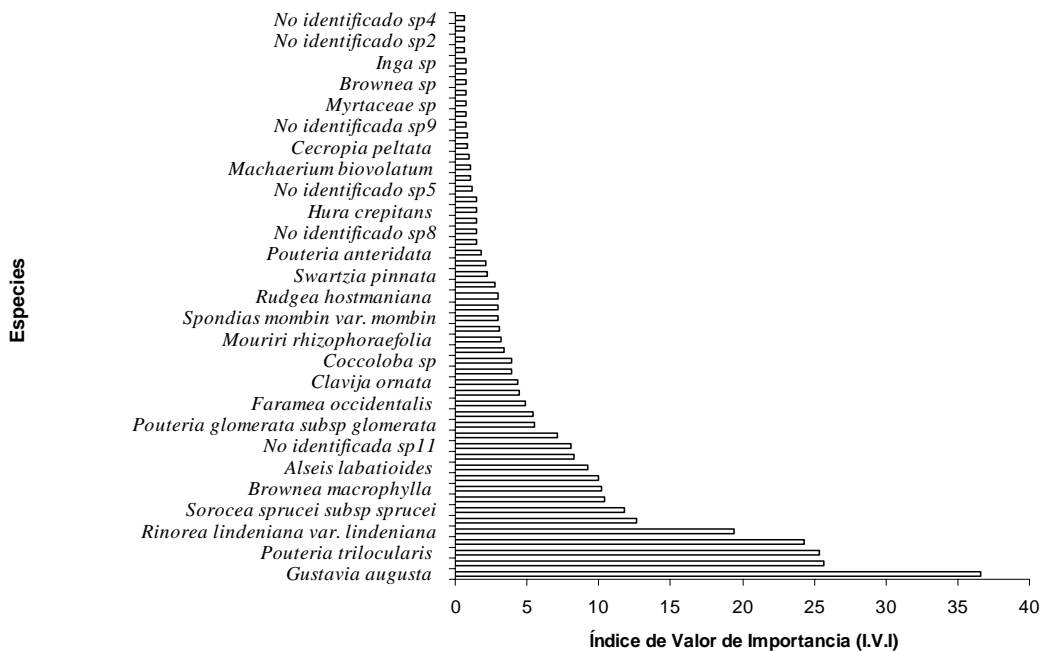
**Figura 25. Cobertura relativa (%) de las especies que forman parte del estrato superior**

#### 5.1.5.5. Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies del Bosque

El Índice de Valor de Importancia se obtuvo considerando las diferencias determinadas por la estructura física del bosque, por lo que se presentará para cada uno de los estratos (Anexo 5)

##### 5.1.5.5.1. Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies en el estrato medio del Bosque

En la Figura 26 se representan los índices de valor de importancia (I.V.I) de las distintas especies que forman parte del estrato medio. Las especies que tienen los mayores valores de importancia son: *Gustavia augusta*, seguido de *Brownea coccinea* y de individuos jóvenes de las especies: *Pouteria trilocularis* y *Hieronyma fendleri* y adultos de *Rinorea lindeniana var. Lindeniana* con IVI de 36,62; 25,71; 25,35; 24,30 y 19,39 respectivamente (Anexo 5).

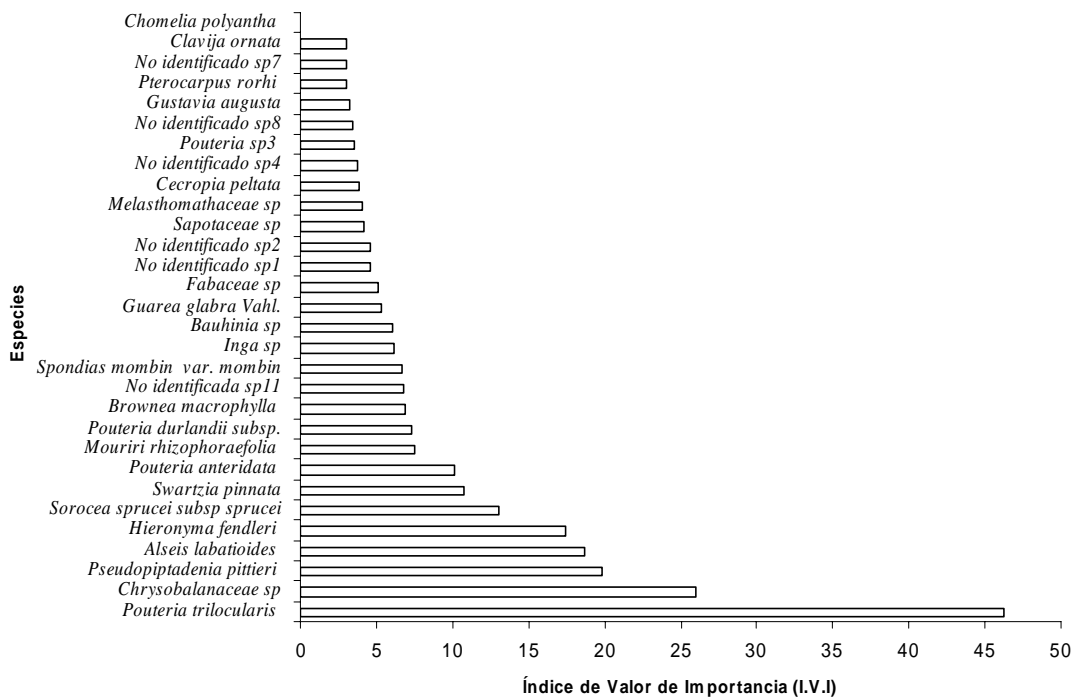


**Figura 26. Índice de Valor de importancia de cada una de las especies pertenecientes al estrato medio**

Las especies que presentan valores de I.V.I intermedios, se encuentran entre 7 y 12 en estricto orden decreciente de índice de su valor de importancia (I.V.I) son las siguientes: *Sorocea sprucei* subsp *sprucei*, *Pseudopiptadinia pittieri*, *Brownea macrophylla*, *Bauhinia* sp, *Alseis labatioides*, *Adenocalymma cladotricha*, una especie no identificada sp11 y *Quararibea aristiguietae* con los siguientes IVI: 11,83; 10,44; 10,2; 10; 9,18; 8,29; 8 y 7,1 respectivamente. Las demás especies presentan valores de importancia menores a 6, representando en conjunto el 26,98% del IVI total en dicho estrato (Figura 23).

#### 5.1.5.5.2. Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies en el estrato superior del Bosque

En la Figura 27 se representan los índices de valor de importancia (I.V.I) de las distintas especies que forman parte del estrato superior. Las especies que tienen los mayores valores de importancia son *Pouteria trilocularis*, siguiendo en orden decreciente de importancia *Chrysobalanaceae* sp, *Pseudopiptadinia pittieri*, *Alseis labatioides* con los siguientes IVI: 46,92; 25,44; 19,78 y 18,67 respectivamente

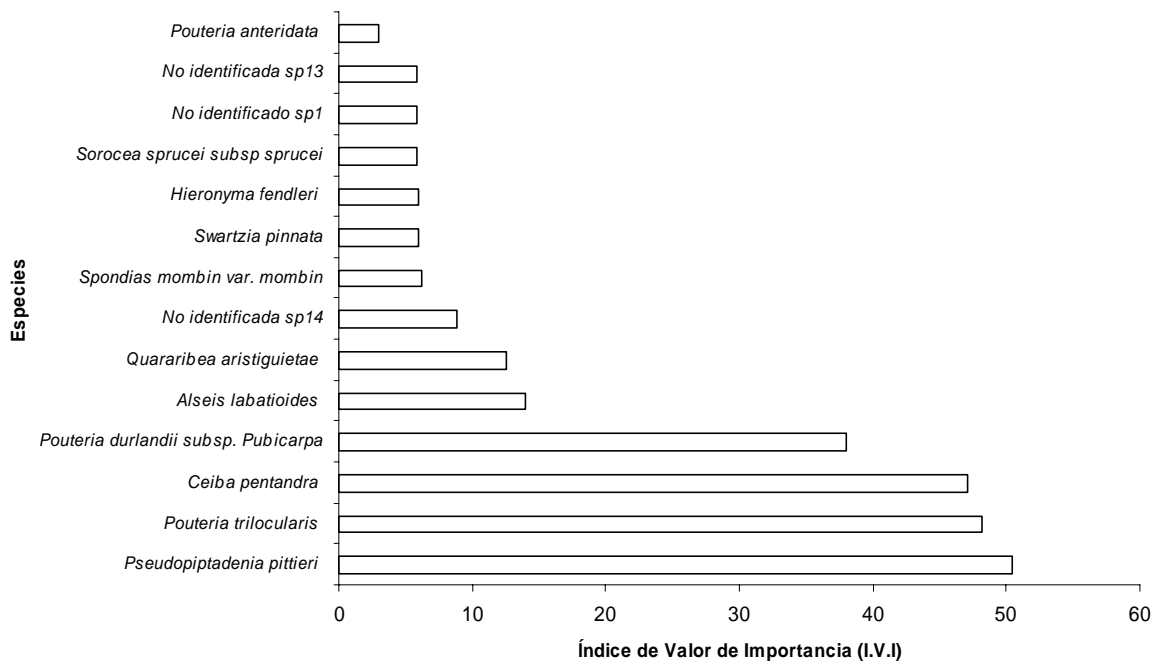


**Figura 27. Índice de Valor de importancia de las especies que forman parte del estrato superior.**

Las especies que presentan valores de I.V.I intermedios, se encuentran entre 10 y 18, en estricto orden decreciente de índice de valor de importancia (I.V.I) son las siguientes: *Hieronyma fendleri*, *Swartzia pinnata*, *Pouteria anteridata* con los siguientes IVI: 17,40; 13; 10,76 y 10,16 respectivamente. Las demás especies presentan valores de importancia menores a 8, representando en conjunto el 40% del IVI total en dicho estrato (Figura 27).

#### **5.1.5.5.3. Índice de Valor de Importancia (I.V.I) de las especies en el estrato emergente del Bosque**

En la Figura 28 se representan los índices de valor de importancia (I.V.I) de las distintas especies que forman parte del estrato emergente. Las especies que tienen los mayores valores de importancia son: *Pseudopiptadenia pittieri*, *Pouteria trilocularis*, *Ceiba pentandra* y *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa* con los siguientes IVI: 50,40; 48,17; 47,13 y 37,99 respectivamente.

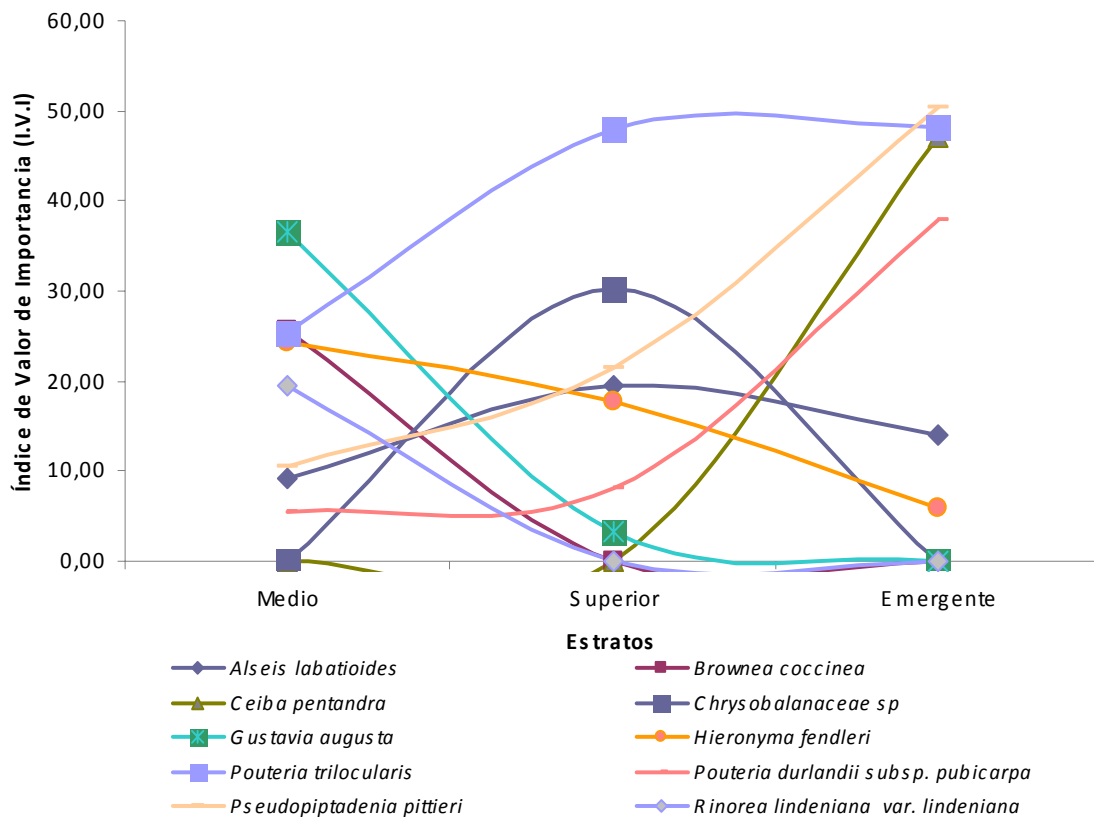


**Figura 28. Índice de Valor de importancia de las especies del estrato emergente**

Las especies que presentan valores de I.V.I intermedios, se encuentran entre 8 y 14, en estricto orden decreciente de índice de valor de importancia (I.V.I), son las siguientes: *Alseis labatioides*, *Quararibea aristiguietae*, y una especie no identificada sp11, con los siguientes I.V.I: 13,94; 12,58 y 8,85 respectivamente. Las demás especies presentan valores de importancia menores a 7, representando en conjunto el 15% del IVI total en dicho estrato.

#### 5.1.5.6. Distribución de las especies más importantes a lo largo de los distintos estratos arbóreos del Bosque

Las especies más importantes del bosque se seleccionaron para estudiar su distribución a lo largo de los estratos del mismo (Figura 29)



**Figura 29. Variación de la importancia de las especies más importantes a través de los estratos arbóreos del Bosque.**

La mayoría de las especies se encuentran representadas en el primer estrato; ya sea porque correspondan a individuos jóvenes o individuos adultos que alcancen las características de altura y diámetro del fuste, descritas para tal estrato (Tabla 6). Dentro de las especies que presentan sus mayores valores de importancia en el estrato medio, destacan: *Gustavia augusta*, *Brownea coccinea*, *Hieronyma fendleri*, y *Rinorea lindeniana var. lindeniana*. Las especies que presentan menores IVI en el estrato medio tienden a aumentar en importancia a medida que se considera una altura mayor en el dosel, entre las especies se encuentran: *Pseudopiptadenia pittieri* y *Pouteria durlandii subsp. pubicarpa*.

En el estrato superior la mayoría de las especies, presentan valores de importancia intermedia. Las especies con mayor IVI en el estrato emergente, presentan

sus menores valores de importancia en el estrato medio y valores intermedios en el estrato superior.

Es importante destacar que las especies que sólo se encuentran en uno de los estratos se localizan principalmente en el estrato medio, entre las especies más importantes destacan: *Gustavia augusta*, *Brownea coccinea* y *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana*. En cuanto a las especies que solo se encuentran representadas en los estratos superior o emergente, son en su mayoría individuos adultos, y además corresponden a especies que presentan baja abundancia de individuos, tales como Chrysobalanaceae sp en el estrato superior y *Ceiba pentandra* en el estrato emergente.

#### 5.1.5.7. Diversidad y equidad del Bosque

En la Tabla 3 se presentan los valores de diversidad y equidad para la comunidad de árboles considerando diferentes índices. Los índices de diversidad aquí empleados fueron tres: el de Bulla, Shannon y Simpson y sus respectivos índices de equidad el de Bulla (E), Pielou (J) y el de Simpson (H/S).

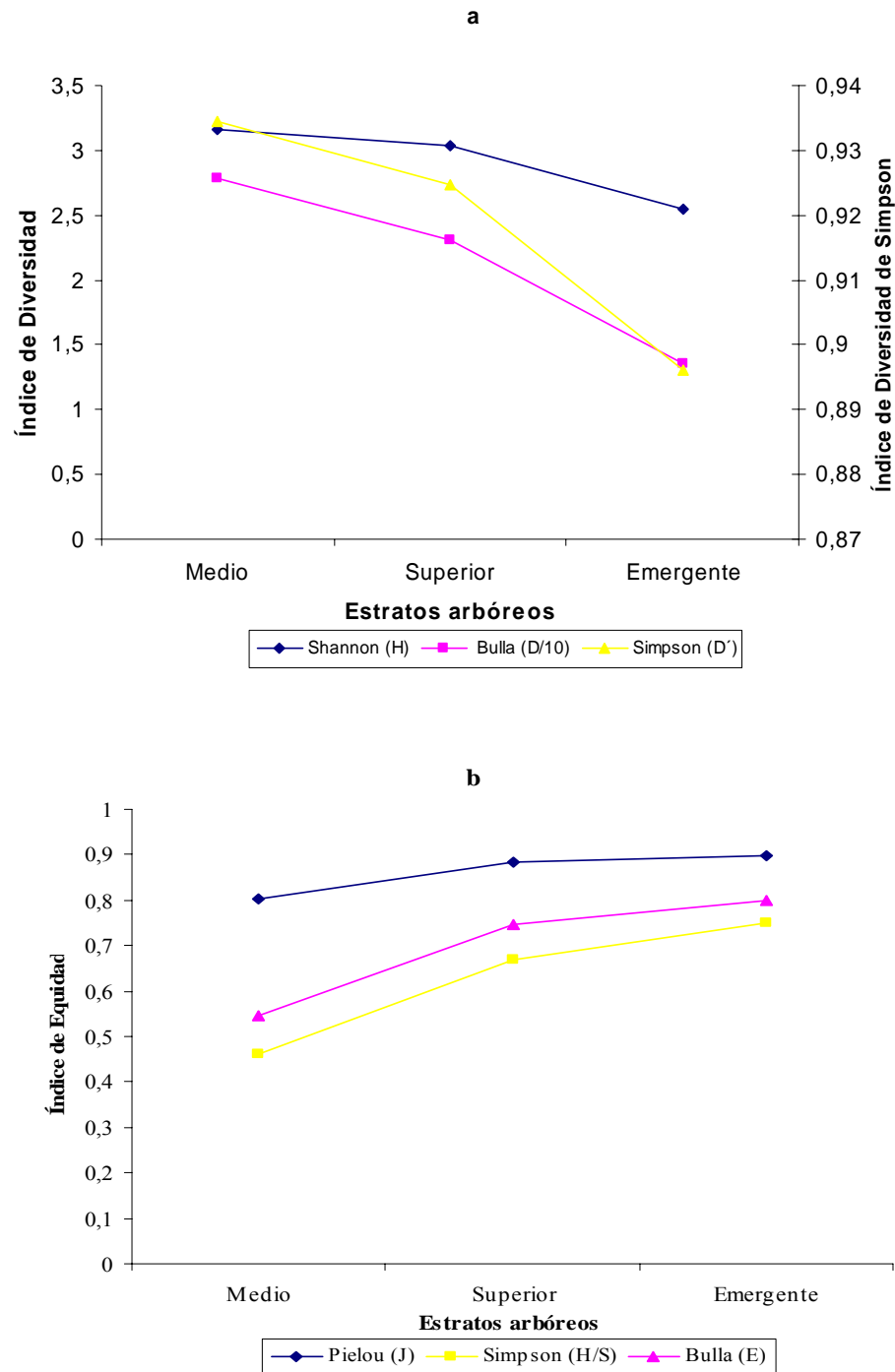
**Tabla 3. Cuadro resumen de los valores de diversidad y equidad del bosque estudiado**

Especies	Individuos	Diversidad			Equidad		
		Shannon (H)	Simpson (D)	Bulla (D)	Pielou (J)	Simpson (H/S)	Bulla (E)
61	477	3,288	0,94	33,12	0,80	0,4391	0,54

En la Figura 30 se representa los valores tanto de diversidad como de equidad empleando diferentes índices, los cuales son: el índice de Shannon, Bulla y Simpson

Existe una tendencia hacia la disminución de la diversidad a medida que se incrementa el número de estratos. En el estrato medio, la vegetación alcanza el mayor valor de diversidad y la tendencia es a su disminución en el estrato superior, tendencia que se mantiene hasta el estrato emergente, en donde se registra la más baja diversidad. En concordancia con la composición florística y la descripción de las fluctuaciones de los valores registrados, de las características estructurales más importantes de la comunidad de árboles en cada uno de los estratos. La equidad en la distribución de la abundancia de individuos de cada una de las especies presentes en los diferentes estratos tiende a aumentar con el incremento en el número de estratos, en los estratos

emergentes la equidad es más alta, que en el primer estrato donde la comunidad de árboles presenta la menor equidad observada registrada por los diferentes índices.



**Figura 30. Índices de Diversidad y equidad del componente arbóreo en cada uno de los estratos, definidos en las figuras a y b respectivamente. Empleando los índices de diversidad y equidad de Shannon (azul), Simpson (amarillo) y Bulla (rosado). El índice de Bulla es (D/10) para homogeneizar la escala.**

### 5.1.5.8. Similitud florística entre los distintos estratos del Bosque

Los estratos medio y superior comparten mayor número de especies que los estratos 1 y 3, por consiguiente en función de la composición florística son más parecidos estos estratos, como se observa en la Tabla 4.

**Tabla 4. Matriz de similitud entre los distintos estratos del Bosque, considerando los índices de Jaccard y Sorensen.**

Coeficiente	Estratos			
		E1	E2	E3
Jaccard	E1	1		
	E2	0,42	1	
	E3	0,23	0,32	1
Sorensen	E1	1		
	E2	0,60	1	
	E3	0,38	0,49	1

### 5.1.5.9. Características florísticas generales del estrato inferior

La mayoría de las especies que forman parte del estrato inferior son dicotiledóneas. Del total de especies presentes (cuyo número aún no ha sido dilucidado) aproximadamente cuatro a seis especies son monocotiledóneas, dentro de las cuales se encuentra; una especie de orquídea terrestre de hojas variegadas con tonos oscuros, 2 especies pertenecientes a la familia Poaceae que son frecuentes en el área (Figura 31), y una de la familia Heliconiaceae, determinada como *Heliconia acuminata*, y dos especies de palmas; *Asterogyne yaracuyense* (especie endémica, encontrada en el cerro La Chapa) y una especie perteneciente al género *Desmonchus* sp (no reportada para Yaracuy), de distribución rala sobre el área. Hay al menos una especie de Pteridophyta que se encuentra de forma dispersa en el área de muestreo.

Dentro del grupo de las dicotiledóneas, las que pudieron identificarse como formas juveniles de las especies arbóreas, se encontraban: *Gustavia augusta* L, *Pouteria trilocularis*, *Hieronyma fendleri*, *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana*, *Brownea coccinea*, *Adenocalymma cladotricum*, *Sorocea sprucei* sbsp *sprucei*, Melastomataceae sp, *Pseudopitadenia pittieri*.





**Figura 31. Vista general del estrato inferior, mostrando las especies de Poaceae más frecuentes dentro del área estudiada**

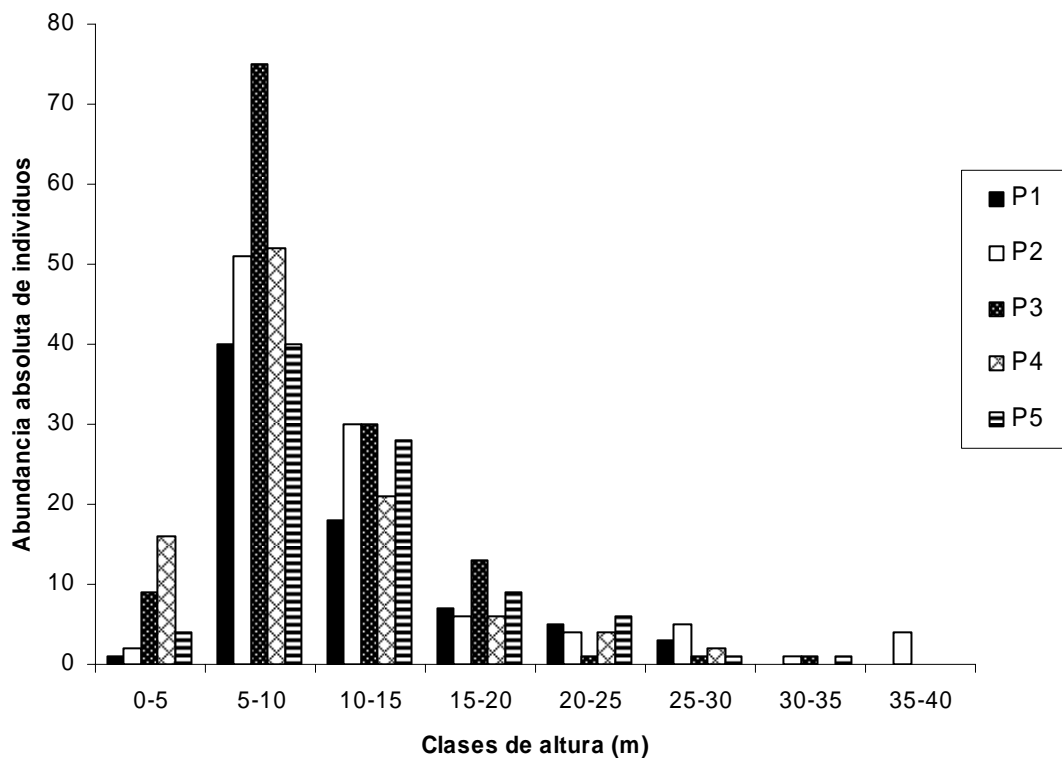
Las demás plántulas que no fueron identificadas ni relacionadas con las otras formas de vida, probablemente sea porque correspondan a plántulas de las especies no identificadas o de aquellas especies que para el momento de la colecta estaban desprovistos de hojas.

Por otra parte hay una gran abundancia de plántulas de especies trepadoras tanto de tallo leñoso como de tallo herbáceo que se encontraban asociadas o no a fororitos reales (individuos que portaban plantas de dosel), que al encontrarse enraizadas en las cuadratas donde se realizó el muestreo del componente herbáceo fueron consideradas en el censo.

## **5.2. Estructura Física del componente arbóreo de la comunidad de plantas**

### 5.2.1-Clases de altura.

En la Figura 32, se muestra la abundancia absoluta de los individuos encontrados en cada parcela, para las ocho clases de altura subjetivamente definidas (Anexo 6), con una amplitud de 5 m de altura cada una. En cada una de las parcelas se obtuvo una abundancia de individuos, que mostró marcadas diferencias en las primeras clases de altura y la tendencia observada es hacia la disminución de estas diferencias a medida que se consideran clases de alturas mayores. El 100% de las parcelas presentan individuos cuyas alturas se encuentran por debajo de los 30 m, tres de las parcelas también presentan individuos de alturas entre los 30-35 m y una parcela presenta individuos que alcanzan alturas comprendidas entre los 35 y 40 m



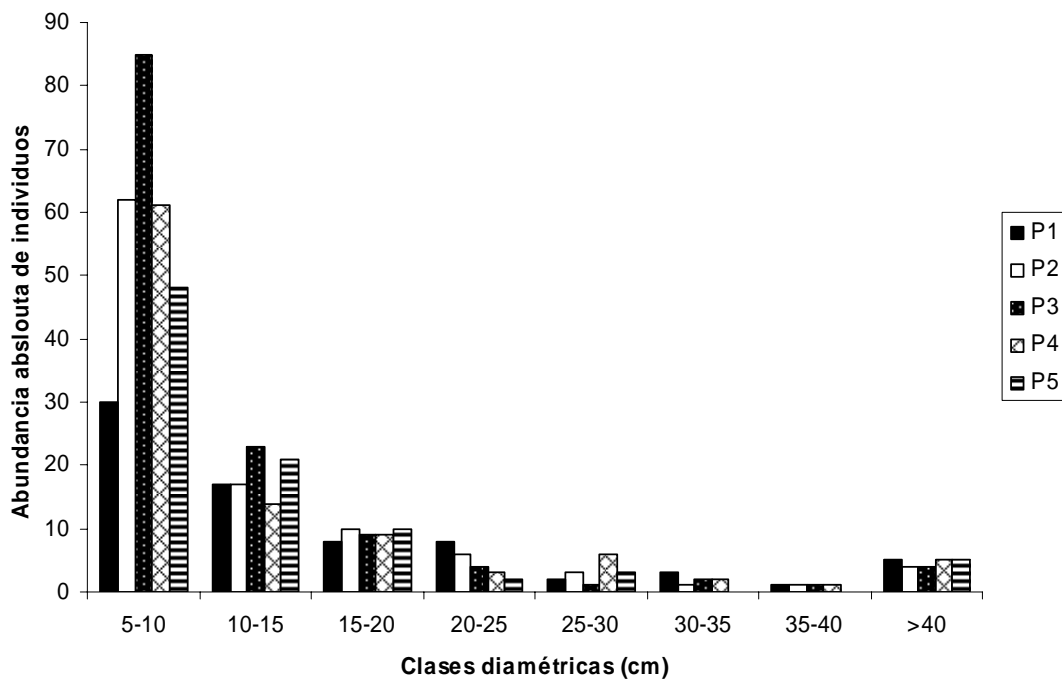
**Figura 32. Abundancia absoluta de individuos en cada parcela por cada clase de altura (P=Parcela)**

En el Anexo 7 se observa que hay una tendencia a la disminución en el número de individuos por clases de altura, desde las dos primeras clases de altura donde en la primera se encuentran 32 individuos pertenecientes a 10 especies (relación 3,2:1) y la clase de 5-10 m con 258 individuos pertenecientes a 41 especies (relación 6,3:1) que en conjunto representan el 58,43% de la abundancia total, hasta las clases inmediatas superiores que reúnen el 41,57% de la abundancia de individuos de la siguiente forma:

las clases de altura inmediatas superiores presentan los siguientes valores de abundancia desde la clase de 10-15 m con 127 individuos (relación 3,4:1) , 15-20 m con 41 individuos pertenecientes a 37 especies (relación 1,8:1), 20-25 m con 20 individuos pertenecientes a 12 especies(relación 1,67:1), hasta alcanzar la última de las clases de altura que corresponden a cuatro (4) individuos pertenecientes a 2 especies, que se encuentran entre los 35 y 40 m (relación 2:1), que representan un 25,55; 8,2; 4 y menos del 1% de la abundancia total respectivamente (Figura 32).

### 5.2.2. Clases diamétricas

En la Figura 33, se muestra la abundancia absoluta de los individuos encontrados en cada parcela, para las ocho clases diamétrica subjetivamente definidas (Anexo 7), con una amplitud de 5 cm de diámetro cada una. En cada una de las parcelas se obtuvo una abundancia de individuos, que mostró marcadas diferencias en las primeras clases diamétricas y la tendencia observada es hacia la disminución de estas diferencias a medida que se consideran clases diamétricas mayores. El 100% de las parcelas presentan individuos, cuyos diámetros se encuentran tanto por debajo de los 30 cm como por encima de los 40 cm, cuatro de las parcelas también presentan individuos de diámetros que están entre los 30 y los 40 cm



**Figura 33. Abundancia absoluta de individuos en cada parcela por clase diamétrica (P=Parcela)**

Los individuos de diferentes especies presentan diámetros a la altura del pecho, que oscilan en promedio, entre un mínimo de 5 cm, y un máximo de 220 cm, alcanzado por la *Ceiba pentandra*.

La primera clase diamétrica de 5 a 10 cm se encuentra representada por el 57,55 y el 75,41% del total de individuos y de especies respectivamente (relación 6,2:1), la abundancia tanto de individuos como de especies, es mayor que en las clases diamétricas superiores. La tendencia a la disminución del número de individuos y de especies es de forma exponencial en todas las parcelas, desde la segunda clase diamétrica con el 18,51 y el 32,79% del total de individuos y de especies respectivamente (relación 4,6:1), hasta la clase conformada por los individuos con un diámetro a la altura del pecho de 40 cm o más, con el 4 y 9,84% del total de individuos y de especies respectivamente (relación 3,83:1), como se representa en la figura 33.

En la Tabla 5, se presentan las abundancias absolutas de individuos de las especies con mayor Índice de Valor de Importancia (Anexo 5) en el bosque estudiado.

**Tabla 5. Abundancia absoluta del número de individuos de las especies más importantes del Bosque, por clase diamétrica**

Categorías diamétricas (cm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	>40
<i>Gustavia augusta</i>	35	8	3	2	2	1	0	0
<i>Brownea coccinea</i>	14	12	5	5	0	0	0	0
<i>Rinorea lindeniana</i>	32	2	2	1	37	0	0	0
<i>Hieronyma fendleri</i>	25	9	6	0	0	0	0	0
<i>Alseis labatioides</i>	11	5	1	2	1	1	0	1
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pouteria durlandii</i>	3	0	0	0	2	0	0	5
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	4	1	0	0	0	0	0	9
<i>Pouteria trilocularis</i>	36	13	5	2	3	3	0	2

La mayoría de las especies, tienen los más altos valores de abundancia en la primera clase diamétrica y se encuentran pobremente representados en las clases diamétricas mayores, a excepción de las siguientes que presentan un comportamiento diferente: *Rinorea lindeniana var. Lindeniana* cuya abundancia es mayor en la clase diamétrica V (25 a 30 cm), *Alseis labatioides* que en la clase diamétrica IV (20-25 cm) presenta una abundancia mayor a la alcanzada en la clase diamétrica III (15-20) ,

*Chrysobalanaceae sp* que es una especie que está representada por un solo individuo que tiene un diámetro a la altura del pecho de 113 cm, *Pouteria durlandii subsp. pubicarpa* que solo tiene individuos representados en dos clases de altura y la especie *Pseudopiptadenia pittieri* que es más abundante en la clase diamétrica mayor.

Una de las especies más importantes que está representada en casi todas las clases diamétricas es la especie *Pouteria trilocularis*, la cual presenta una mayor abundancia en la primera de las clases diamétricas y exhibe un comportamiento como el observado para las especies: *Gustavia augusta* L., *Brownea coccinea* Jacq e *Hieronyma fendleri*.

### 5.2.3. Estratificación vertical

Considerando los criterios de altura total y diámetro a la altura del pecho de todos los individuos, se procedió a delimitar diferentes estratos, considerando la abundancia de los individuos presentes tanto en las clases de altura establecidas como en las clases diamétricas.

En la tabla 6 se presentan los valores de abundancia de individuos considerando las clases de altura y las clases diamétricas

**Tabla 6. Abundancia de individuos tanto por clases de altura como por clases diamétricas**

Clases diamétricas (cm)	Clase de altura (m)									Total
	0-5	5-10	10-13	13-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	
5-10	<b>24</b>	<b>196</b>	<b>52</b>	5	7	1	0	0	0	285
10-15	<b>5</b>	<b>41</b>	<b>29</b>	8	7	3	1	0	0	94
15-20	2	8	9	<b>8</b>	<b>15</b>	2	0	0	0	44
20-25	1	6	4	<b>5</b>	<b>3</b>	3	0	1	0	23
25-30	0	2	3	<b>2</b>	<b>3</b>	3	3	0	0	16
30-35	0	0	2	<b>0</b>	<b>3</b>	2	0	0	0	7
35-40	1	1	0	0	2	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	5
>40	0	1	0	0	5	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	23
total	<b>33</b>	<b>255</b>	<b>99</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>497</b>

Se resaltan cada uno de los conjuntos de valores de abundancia de individuos, que definen a cada estrato en negrita y se delimitan en bordes más oscuros dentro de la tabla.

Se distinguen tres estratos arbóreos que presentan las siguientes características: el estrato medio (E1) está compuesto por todos aquellos individuos, que en su mayoría alcanzan alturas menores o iguales a los 13 m y cuyos diámetros a la altura del pecho oscilan entre 5 y 15 cm

En la Tabla 6, se puede observar la mayor proporción de individuos de las clases de altura 0-5, 5-10 y 10-13 m presentan diámetros a la altura del pecho entre 5 y 15 cm, equivalente a 87,88%, 92,94% y 81,82% del total de individuos para cada clase de altura respectivamente.

El estrato superior está caracterizado porque la mayoría de las especies alcanzan alturas comprendidas entre 13 y 20 m, y aproximadamente el 53% de los individuos, presentan diámetros a la altura del pecho que oscilan entre 15 y 35 cm (Tabla 6).

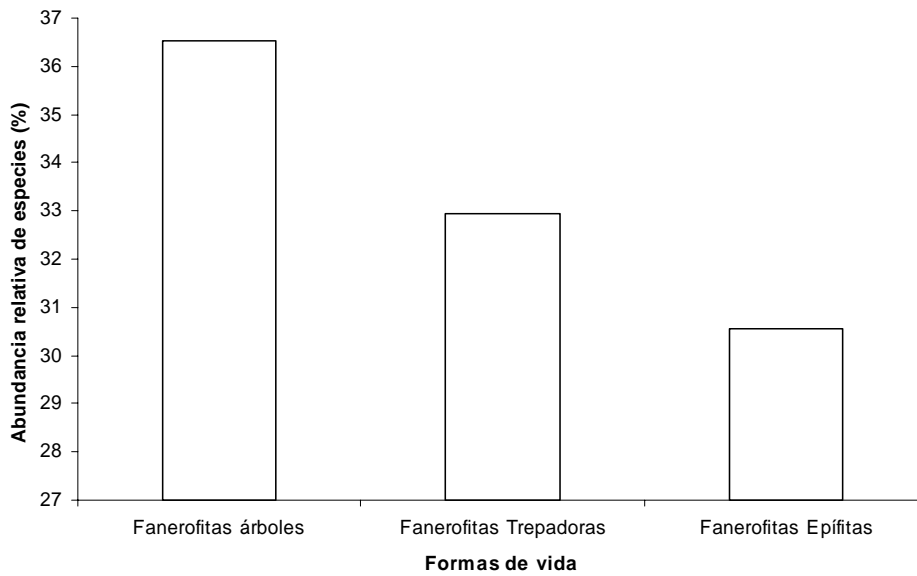
El estrato emergente está caracterizado porque los individuos alcanzan alturas superiores a los 20 m y diámetros a la altura del pecho por encima de los 35 cm; para los individuos cuyas alturas se encuentran comprendidas entre 20 y 25 m, el 39% de los individuos presentan diámetros a la altura del pecho, iguales o mayores a los 35 cm, a los individuos que alcanzan alturas entre 25 y 30 m alrededor del 66%, los individuos que alcanzan alturas comprendidas entre los 30 y 35 m, corresponde a un 80% del total presentan diámetros a la altura del pecho iguales o mayores a los 35 cm. El único ejemplar cuya altura se encuentra entre los 35 y 40 m presenta un diámetro a la altura del pecho mayor a los 40 cm, y corresponde a un ejemplar de la especie *Pseudopiptadenia pittieri* (Anexo 7).

#### **5.2.4. Formas de vida**

En la Figura 34 se muestra el espectro de formas de vida del bosque, en el que encontramos que la forma de vida fanerofita es la que presenta el mayor número de especies y se distinguen las siguientes formas de crecimiento en orden decreciente del número de especies: árboles, trepadoras o lianas y las epífitas con una riqueza de 61, 55 y 53 especies respectivamente.

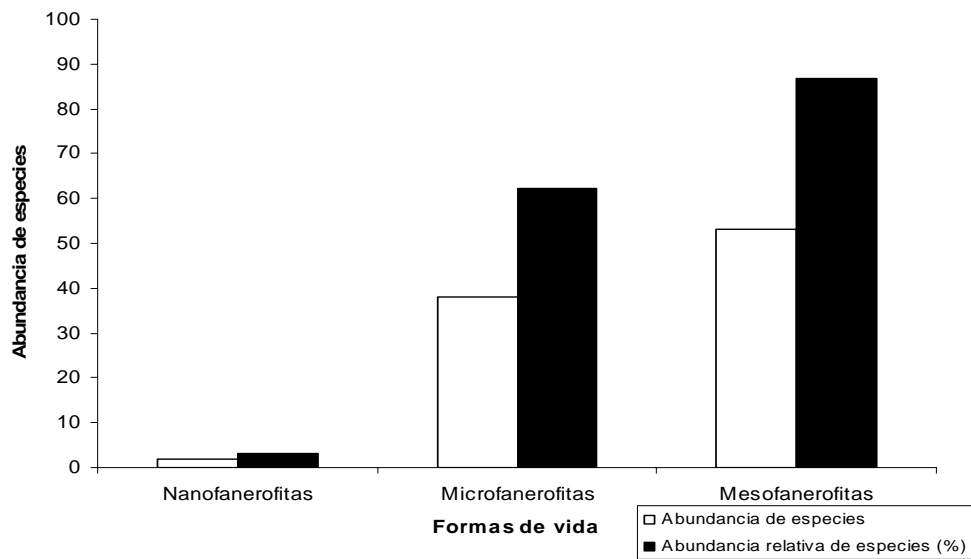
Dentro de las características más resaltantes se encuentra el de que el 56% de los individuos presentaron plantas de dosel. Donde un 36% portaban trepadoras. En la

vegetación de dosel predominan las epífitas, registrando mayores valores de abundancia en comparación con el componente arbóreo



**Figura 34. Espectro de formas de vida características del sistema boscoso estudiado.**

En la figura 35 se observa que el componente arbóreo de la vegetación estudiada está representado principalmente por mesofanerofitas, seguido en orden de importancia las microfanerofitas y en menor proporción aparecen las nanofanerofitas

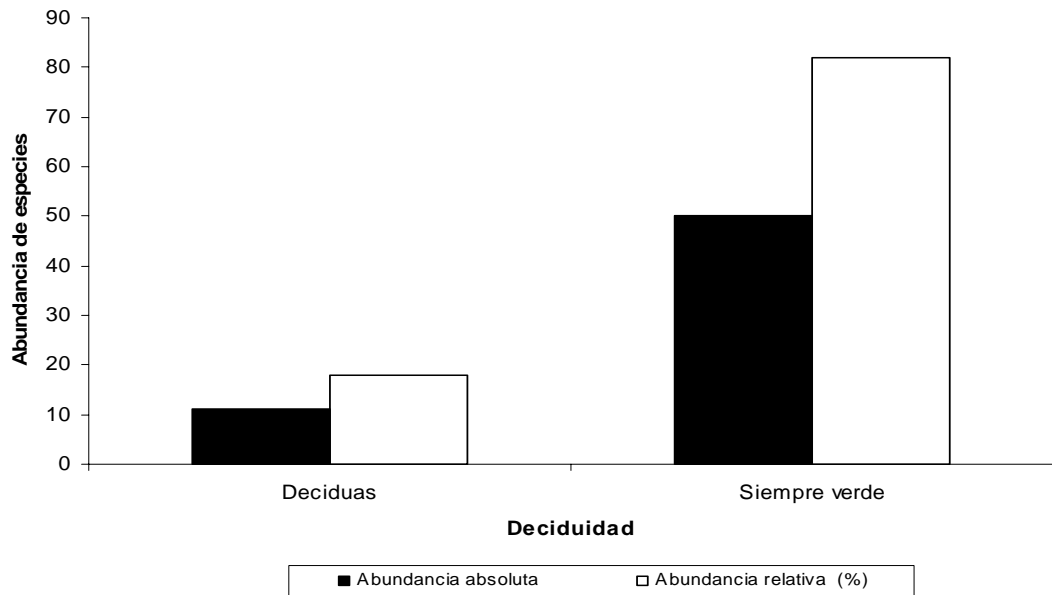


**Figura 35. Formas de vida de los estratos arbóreos de la comunidad de plantas del Bosque.**



### 5.2.5. Caducifolia

En la Figura 36, se representa el porcentaje de especies arbóreas que presentan caducifolia durante la época de sequía, el cual equivale al 20% de las especies (11 spp.), mientras que las siempre-verde equivale al 80% restante (50% spp.).



**Figura 36** Abundancia de especies del componente arbóreo que presentan caducifolia.

En el suelo del bosque hay abundante hojarasca la mayor parte del año, debido al continuo reemplazo de las hojas de la mayoría de las especies de naturaleza siempre-verde, ésta hojarasca está caracterizada por presentar restos de ramas.

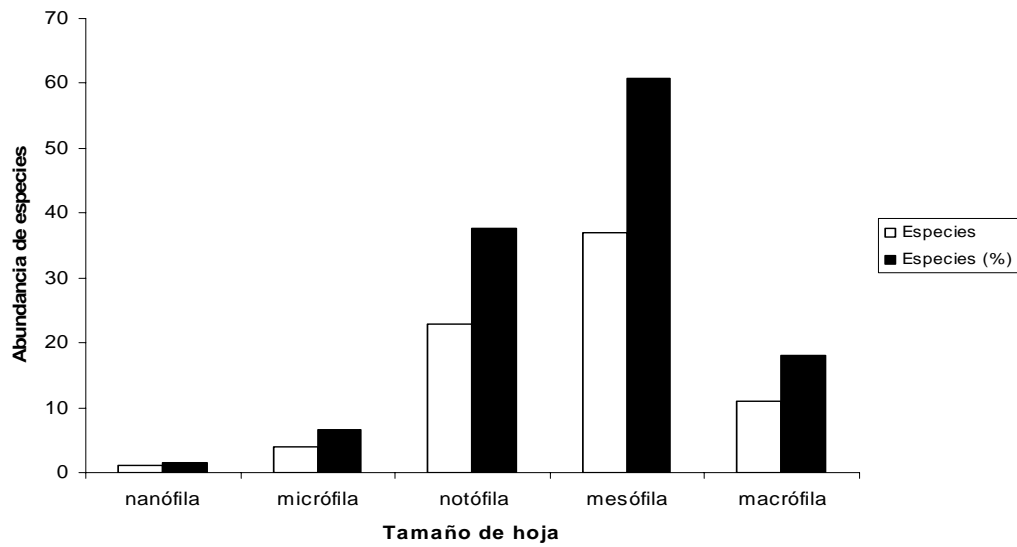
### 5.2.6. Formas de vida representadas en el estrato inferior

Solo a manera de observación general reportamos que la forma de vida de lianas o trepadoras es tan importante en el estrato herbáceo como lo es en los estratos arbóreos estudiados. Ya que no se dispone de la identificación del total de especies trepadoras presentes en la 5000 m<sup>2</sup> y además no se sabe a ciencia cierta cuales individuos muestreados (trepadores) son iguales o no, se propone en un futuro realizar muestreos de las trepadoras, tanto en floración como en fructificación para obtener una identificación inequívoca de las especies y permitir así que se lleve a cabo una caracterización más detallada del componente herbáceo que se encuentra en dicho sistema.

## 5.2.7. Características de la lámina foliar

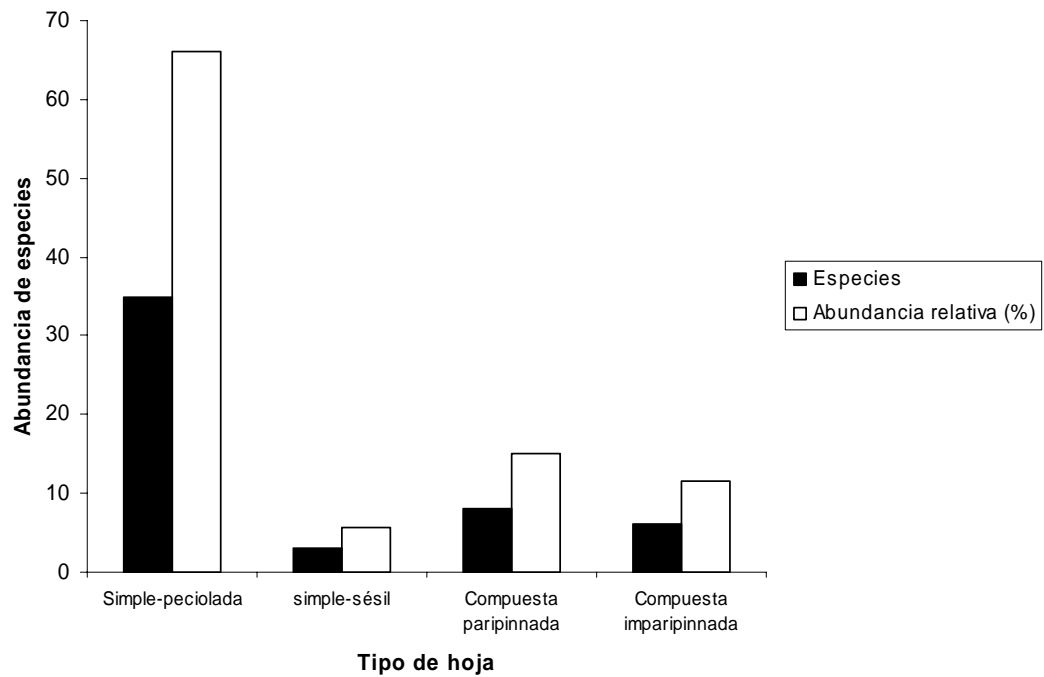
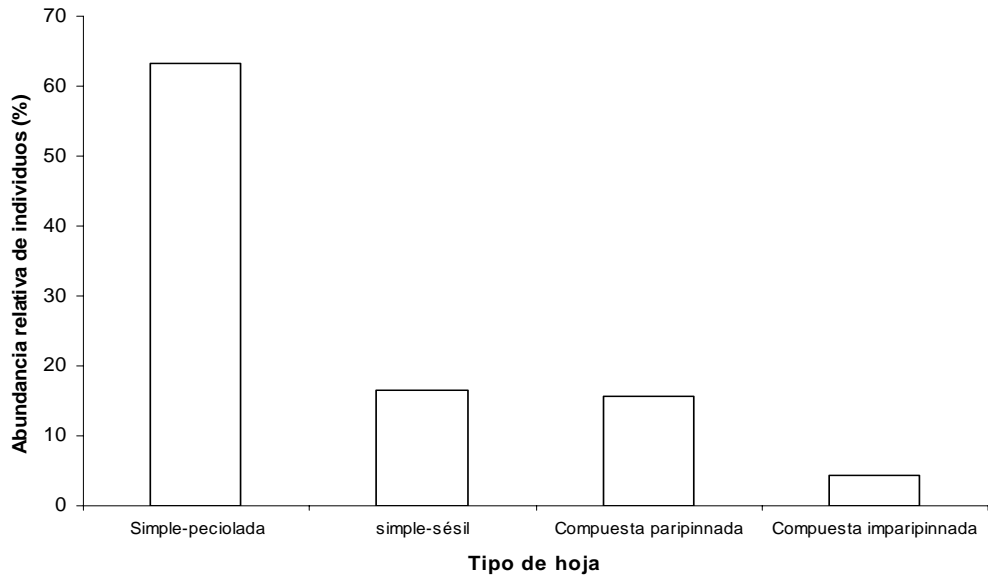
### 5.2.7.1. Tamaño, forma, tipo de lámina y ápice foliar

En la figura 37 se representan los tamaños del limbo foliar de las especies que se encuentran en la comunidad de árboles. El tamaño del limbo foliar que domina es la mesófila, seguido en orden de importancia por las notófilas y macrófilas y en menor proporción se encuentran las micrófilas y nanófilas.



**Figura 37. Tamaño de hoja de los estratos arbóreos de la comunidad de plantas estudiada del Bosque.**

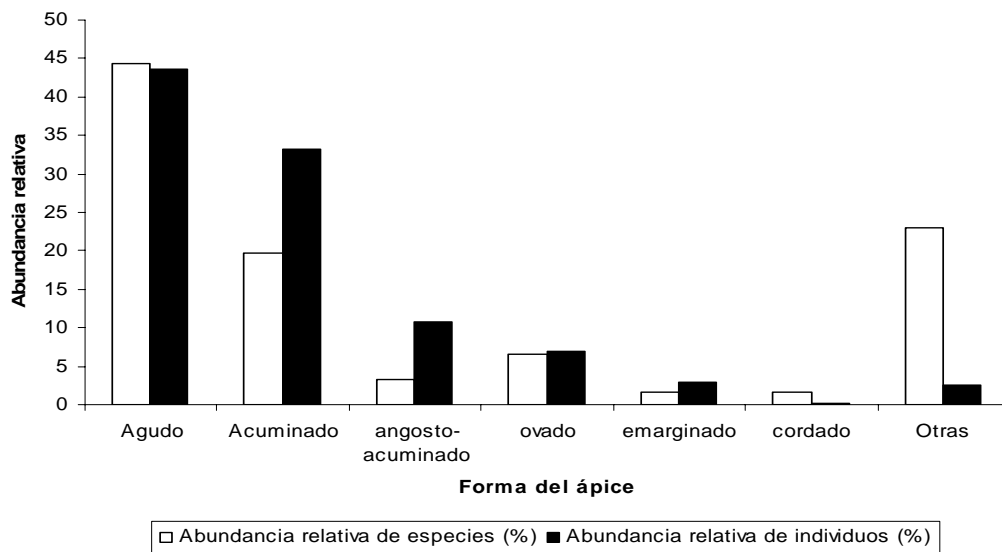
En la figura 38 se representan la abundancia de especies y de individuos en función de los tipos de hojas. El tipo de hoja que caracteriza a la mayoría de las especies es el simple, donde las hojas son principalmente pecioladas, reunidas en 46 especies y suman 412 individuos y en menor proporción se encuentran las especies que tienen hojas compuestas; dentro de las cuales predominan las compuestas imparipinadas (Anexo 8).



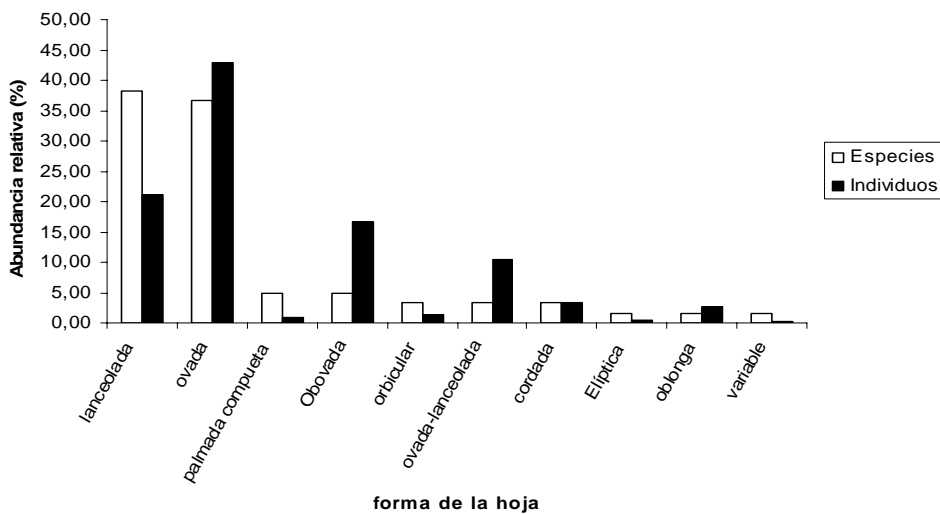
**Figura 38. Abundancia relativa de individuos y de especies por cada tipo de hoja**

El ápice más importante en función del número de especies y de individuos que la presentan es el agudo, seguido del acuminado, en conjunto caracterizan a más del 70% de las especies que corresponden al 65% de los individuos. En orden decreciente en importancia se encuentra el angosto-acuminado o ápice en “forma de gotero”, luego aparece el ápice ovado y en menor proporción los ápices cordados y emarginados,

también hay otras formas de ápice que presentan algunas especies poco abundantes (Figura 39).



**Figura 39. Espectro de formas del ápice foliar con respecto a la abundancia de especies**



**Figura 40. Espectro de forma de la lámina foliar con respecto a las abundancias de especies y de individuos**

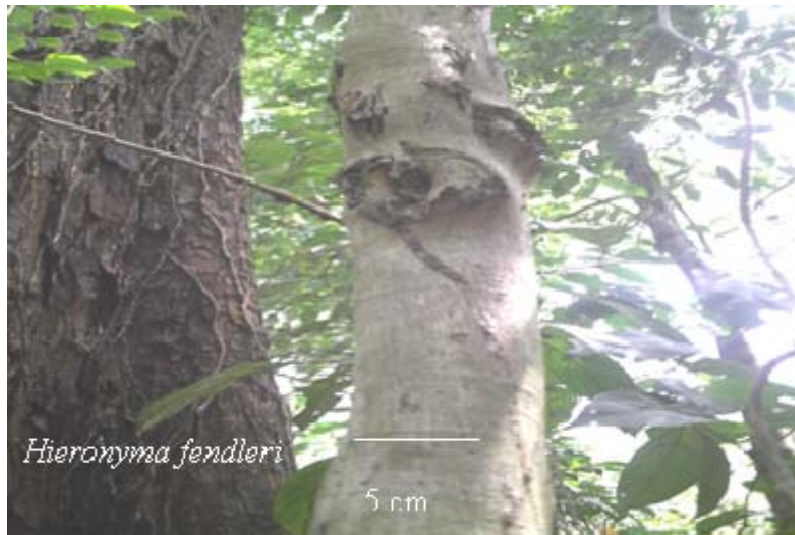
En el anexo 8 se presentan las características foliares más resaltantes, entre las cuales se encuentra la forma de la hoja. La forma de la hoja que es más importante en función del número de especies y de individuos que la presentan es la lanceolada, el 38,33% del total de especies están caracterizadas por presentar esta forma de lámina

foliar, representadas aproximadamente por el 21% de los individuos, en orden decreciente se encuentra la forma ovada que caracteriza al 36,67% de las especies y está representada por el 42,95% de los individuos. Las demás formas de lámina foliar caracterizan al 25% de las especies y están representadas por el 36% de los individuos (Figura 40).

### 5.2.7.2. Tipos de Cortezas

Se describieron las cortezas de cada una de las especies considerando diferentes características, como: el color, la textura, la presencia de agujones, estrías, cicatrices y líquenes, desprendibilidad, presencia de látex u otros exudados y fué posible distinguir siete (7) grupos de especies con tipos de cortezas diferentes. En función del color se pueden formar dos grandes grupos, las especies que presentan cortezas blancas (corteza tipo I) y las que tienen cortezas marrones (corteza tipo II) (Anexo 9)

El grupo que presenta corteza tipo I, está representado por el 5% de las especies, las cuales son: *Adenocalymma cladotricum*, *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana* y *Hieronyma fendleri* (Figura 41).



**Figura 41. Especie con corteza tipo I**

Las especies que presentan cortezas tipo II, representado por el 95% de las especies, se subdivide en seis (6) subgrupos: el subtipo IIA, caracterizado por presentar una textura principalmente rugosa, en donde se reúnen el 62,3% del total de especies y el subtipo IIB que presentan una textura principalmente lisa, donde se encuentra el 37,7% de las especies.

El subtipo IIA se subdivide nuevamente en función de la presencia de agujijones estableciéndose los subtipos IIA.1: caracterizados por presentar agujijones (Figura 42) y que representa el 6,56% del total de especies y el subtipo IIA.2 que carece de agujijones., que representa el 54% del total de especies y a su vez este último subtipo se subdivide en función de la estriación de su corteza, entonces aparecen los subtipos IIA.2.1 donde la corteza es estriada (Figura 43) y el subtipo IIA.2.2 donde la corteza no es estriada (Figura 44), caracterizando al 25,6 y 13% del total de especies respectivamente.



**Figura 42** Especie que presenta corteza subtipo IIA.1



**Figura 43.** Especie que presenta corteza subtipo IIA.2.1



**Figura 44. Especie que presenta corteza subtipo IIA.2.2**

Por otra parte el subtipo IIB se subdivide en función de la presencia de látex, donde el subtipo IIB.1 es el que presenta látex o algún tipo de exudado como la savia (Figura 45) y subtipo IIB.2 carece de látex, representados por el 8,2 y 27,9% respectivamente. Este último se subdivide nuevamente considerando la estriación de la corteza, donde se establecen los subtipos: IIB.2.1 caracterizado por presentar estrías (Figura 46) y el subtipo IIB.2.2 el cual carece de estrías (Figura 47) representados por el 9,83 y 18% del total de las especies respectivamente.



**Figura 45. Especie que presenta corteza subtipo IIB.1**



**Figura 46. Especie que presenta corteza subtipo IIB.2.**



**Figura 47. Especie que presenta corteza subtipo IIB.2.2**

Las especies más importantes fueron seleccionadas con el fin de describir sus cortezas en función de diferentes características externas, como el color, textura, líquenes, desprendibilidad, estrías, cicatrices, lenticelas, presencia de látex o algunos exudado. En este orden, las características fueron consideradas en la descripción y se elaboró un código que permita rápidamente describir las cortezas de las especies (Tabla 23 y 24).

En el estrato medio (E1) (Tabla 8), las especies en su mayoría presentan cortezas principalmente marrones (M), de textura rugosa (R) , con líquenes crustosos verdosos (v) a lo largo del fuste, en algunos casos localizados en la base del fuste y hacia el ápice predominan líquenes más bien blancuzcos o grisáceos, poca desprendibilidad (P), carecen de estrías (A), sin embargo suelen tener cicatrices principalmente de ramas



caídas en algunos sectores del vástago (L), carecen de lenticelas (A) y poca o ninguna producción de látex u otros exudados (A),

El estrato superior (E2), se caracteriza por presentar cortezas principalmente marrones, de texturas rugosas, con predominancia de líquenes crustosos verdes en el fuste, y en algunos casos verdes y grises (v y g), escamable o desprendible con facilidad (CE), con estrías superficiales y profundas (P), y cicatrices localizadas en algunos sectores del vástago, sin lenticelas y poca o ninguna producción de látex u otros exudados (Tabla 8).

Finalmente el estrato emergente (E3) está caracterizado por individuos que tienen cortezas marrones, rugosas, con líquenes crustosos verdosos y grisáceos, completamente desprendible, con estrías, y cicatrices localizadas en algunas secciones del fuste, sin lenticelas, y en algunos casos presentan látex (P) (Tabla 8).

**Tabla 7. Nomenclatura de las características consideradas para describir la corteza.**

	Característica
M	Marrón
B	Blanca o blancuzca
Bv	Blanca verdosa
Mv/g	Marrón verdosa/ grisácea
n	Manchas negruscas
mr	muy rugosa
R	rugosa
l/r	entre lisa y rugosa
l/r	lisa
c	corrugada
v	verdes
b y v	blancos y verdes
v y g	verdes y grisáceos
r y n	rojos y naranjas
C	Carece
CE	Completamente escamable
P	Parcialmente escamable
ND	No desprendible
P	Presencia
A	Ausencia
D	Dispersas
L	localizadas
A	Ausente

**Tabla 8. Características de las cortezas de las especies más importantes en cada uno de los estratos arbóreos del bosque.**

Corteza	Especie	Estrato
MRvPAAAA	<i>Brownea coccinea</i> Jacq	E1
MRvNDAAAA	<i>Gustavia augusta</i> L.	
MRvygNDAAAA	<i>Pouteria trilocularis</i> Cronquist	
Bl/rbyvPPDAP	<i>Hieronyma fendleri</i> Briq	
BvlvygNDALAA	<i>Rinorea lindeniana</i> (Tul.) var. <i>lindeniana</i>	

Corteza tipo	Especie	Estrato
MRvCEPLAA	<i>Chrysobalanaceae</i> sp	E2
MmrvCEPLAA	<i>Pseudopiptadenia pittieri</i> (Harms)	
MRvygNDAAAA	<i>Pouteria trilocularis</i> Cronquist	
Bl/rbyvPPDAP	<i>Hieronyma fendleri</i> Briq	
MmrvygnDPDAA	<i>Alseis labatioides</i> H.Karst. ex K. Schum in Mart	

Corteza tipo	Especie	Estrato
MRvygPADLAA	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	E3
MmrvCEPLAA	<i>Pseudopiptadenia pittieri</i> (Harms)	
MRvygNDAAAA	<i>Pouteria trilocularis</i> Cronquist	
MRvCEPDLAP	<i>Pouteria durlandii</i> subsp. <i>pubicarpa</i> T.D. Penn	
MmrvygnDPDAA	<i>Alseis labatioides</i> H.Karst. ex K. Schum in Mart	

Considerando las características de las cortezas más resaltantes del componente arbóreo de la comunidad, hay una mayor abundancia relativa de individuos y de especies inermes en contraposición a las especies armadas, donde las especies inermes representaron un 94,44% del total (Figura 48)

El 50% de las especies presenta en algún momento de su vida contrafuertes o alerones. Alrededor del 20 % de los individuos presentaron dicha metamorfosis de tallo y raíz en la base del fuste en forma de contrafuertes o alerones (Figura 49).

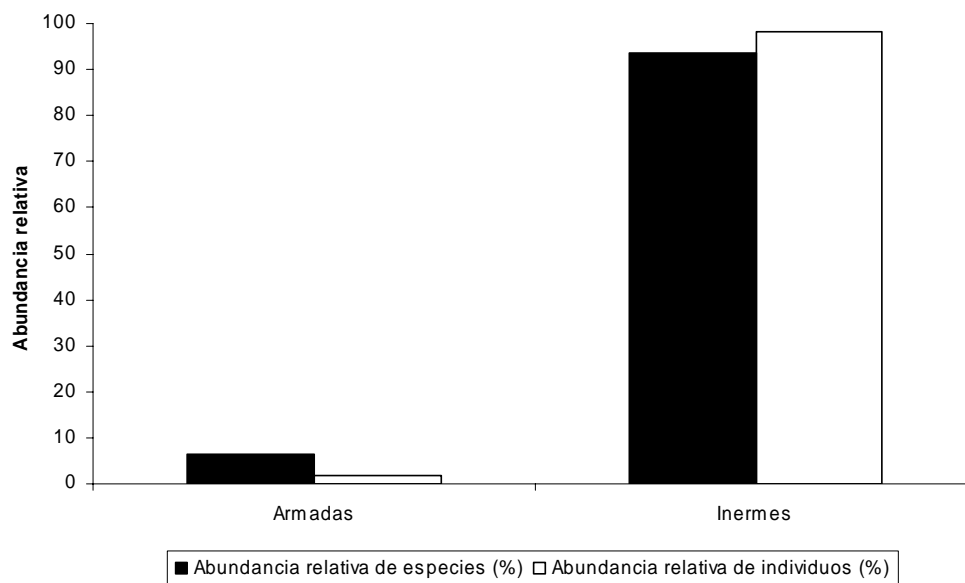


Figura 48. Abundancias relativas de individuos y de especies que presentan agujones o espinas.

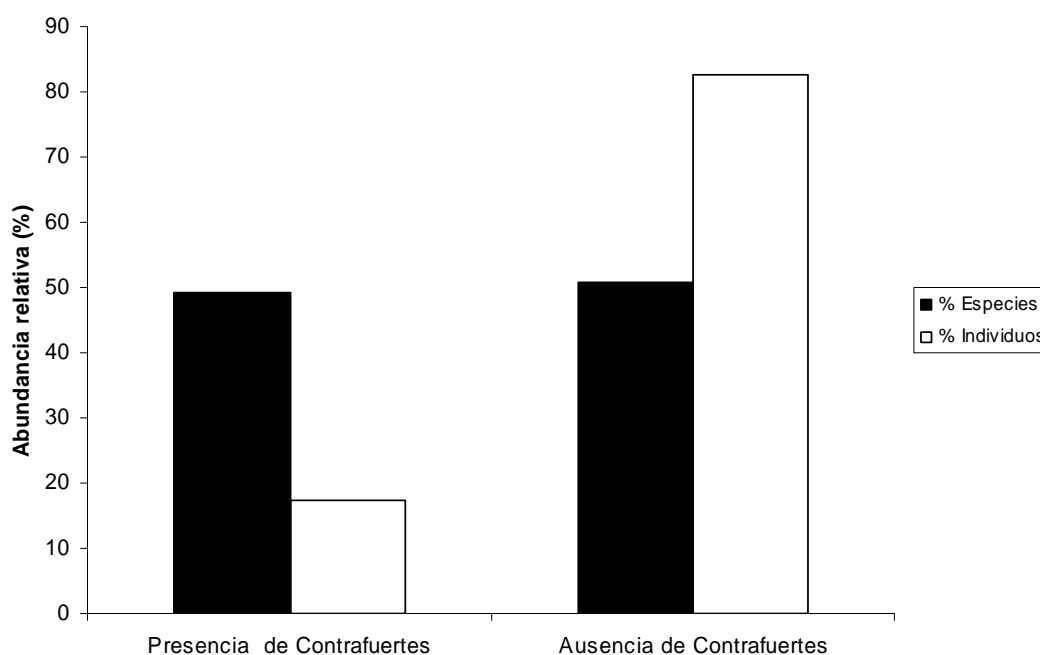
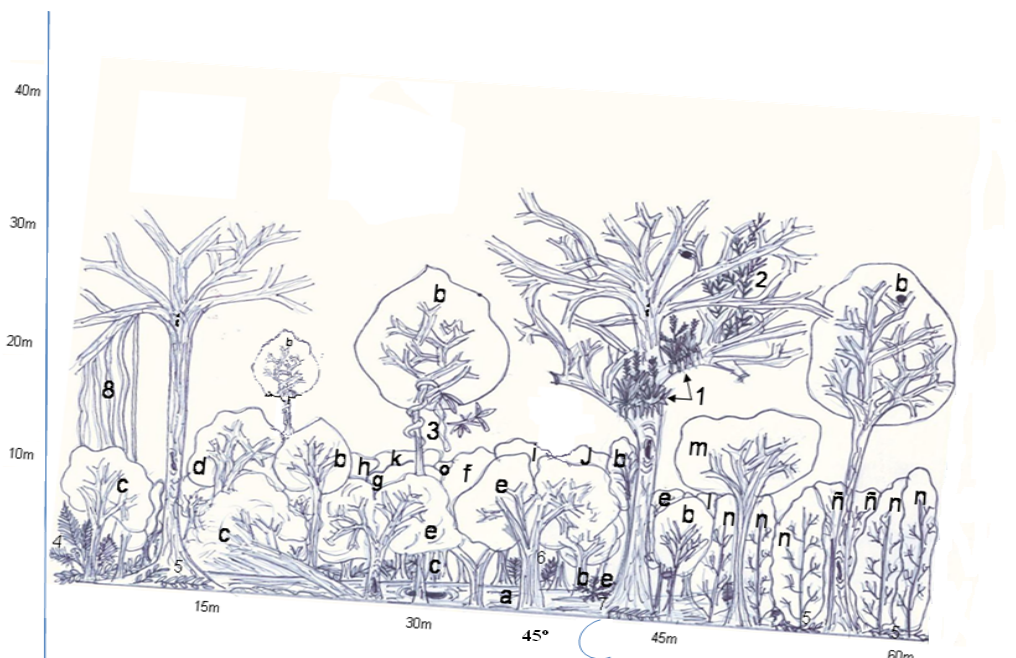


Figura 49. Abundancias relativas de individuos y de especies que presentan contrafuertes.

### 5.2.8. Perfil de la vegetación

Se representó gráficamente la estructura vertical de la vegetación considerando los atributos de los individuos y su identificación. El perfil de vegetación obtenido (Figura 50), muestra que la comunidad es estratificada, presenta principalmente tres

estratos de árboles, el primer estrato se denomina estrato medio y es en donde se encuentra la mayor densidad de individuos, los mismos no superan los 13 m de alto y presentan diámetros a la altura del pecho entre 5 y 15 cm, las copas de estos árboles forman un dosel más o menos continuo o cerrado, se evidencia algunos claros debido a árboles caídos por acción natural o mecánica ante la caída de las ramas de árboles medianos a grandes. Las especies más importantes son: *Gustavia augusta* y *Brownea coccinea*. El estrato de árboles inmediato a este, se denomina estrato superior, es discontinuo y las copas son más abiertas y por lo general se encuentran en el último tercio, de las especies presentes en este estrato hay individuos jóvenes en el primer estrato, está dominado por la especie *Pouteria trilocularis*.



a: *Pseudopiptadenia pittieri*  
b: *Pouteria trilocularis*  
c: *Rinorea lindeni*  
d: No identificada sp11.  
e: *Gustavia augusta*  
f: *Melastomataceae* sp  
g: *Sapindaceae* sp  
h: No identificado sp6

i. No identificado sp7  
j. *Sapotaceae* sp  
k. *Lonchocarpus* cfo *staphyllus*  
l. *Hura crepitans*  
m. *Pterocarpus rorhi*  
n. *Brownea coccinea*  
Ñ. *Faramea occidentalis*  
o. *Euphorbiaceae* sp

1. *Aechmea aquilega* var *aquilega*  
2. *Dimerandra elegans*  
3. Liana  
4. *Perydothyta*  
5. *Marcgraviaceae*  
6. *Poaceae* sp.  
7. *Polypodium thyssanolepsis*  
8. Varias trepadoras

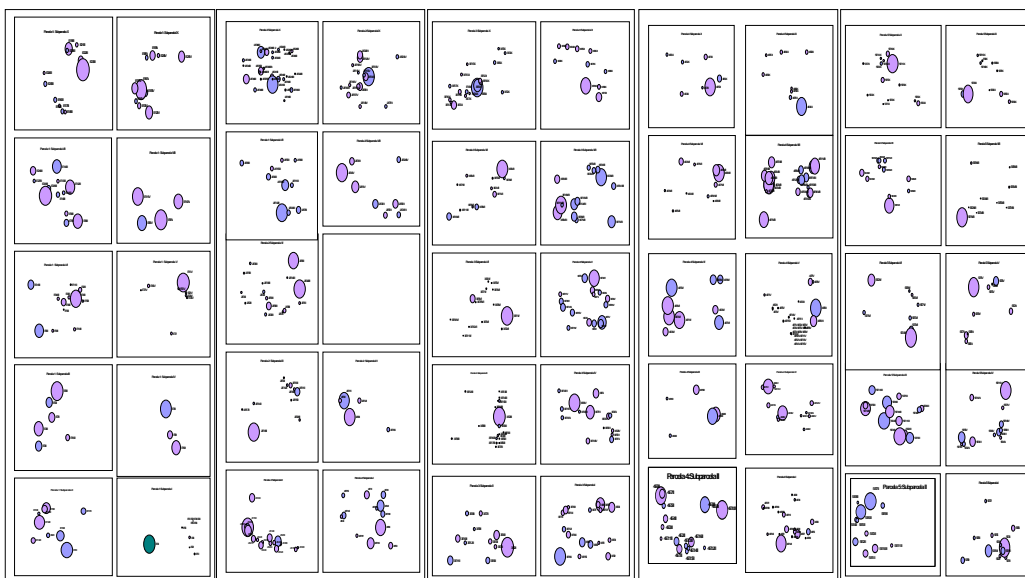
**Figura 50. Perfil de la vegetación del bosque húmedo premontano estudiado**

El último de los estratos, se denomina estrato emergente, está caracterizado por unas pocas especies que presentan los mayores valores de cobertura y de dominancia relativa en función del área basal de sus individuos, las especies más importantes son: *Pseudopiptadenia pittieri* y *Pouteria trilocularis*. Predominan las formas de copa más

planas y extendidas, con ramificaciones secundarias importantes y son los que presentan las mayores densidades de plantas de dosel, dichos portadores en su mayoría se caracterizan por tener complejas asociaciones de especies trepadoras que se encuentran de forma intrincada creando una red o “enjambre” de trepadoras sobre cada árbol, que le confiere una impresión selvática a la comunidad. (considerando selvático como lo propuesto por Huber y Alarcón, 1986). La densidad de individuos en el sotobosque supera a la encontrada en los estratos arbóreos, donde hay una predominancia de especies dicotiledóneas que están representadas en las demás formas de crecimiento (Figura 50).

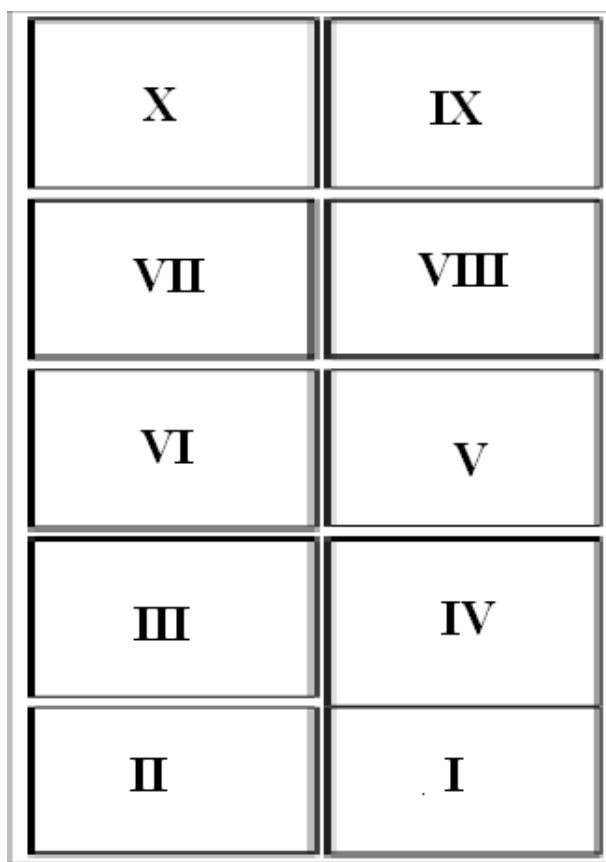
### 5.2.9. Patrón de disposición espacial de los individuos en el área de estudio.

Considerando que el patrón espacial de los individuos, se puede determinar si la distribución de la abundancia de los mismos por unidad muestral se modela con una serie de Poisson, en donde el valor del cociente de la varianza y la media (varianza relativa) indica si el patrón es aleatorio (igual a 1), agregado (mayor a 1) o regular (menor a 1). Se calculó el cociente entre la varianza y la media de la abundancia de individuos por unidad de muestreo (subparcela). El patrón de distribución de los individuos en el área de estudio es agregada, ya que el valor del cociente ( $var/med$ ) es mayor que uno, específicamente es de 1,44. El patrón espacial de los mismos se puede esquematizar de la siguiente forma.



**Figura 51. Esquema de la disposición espacial de los individuos en el área de estudio**

En la Figura 51 se esquematiza el patrón de disposición espacial de los individuos en el área muestreada. No se determinó el patrón por cada parcela ya que nuestro principal objetivo es conocer como se disponen los individuos en el bosque. El patrón agregado es común en la naturaleza y se debe a que existe un número reducido de unidades muestrales donde la abundancia de individuos es mayor. En el esquema las primeras dos (2) columnas representan las subparcelas de la parcela uno (1), la tercera y cuarta columna las de la parcela 2 y así sucesivamente. Las subparcelas se enumeran, en números romanos desde I hasta X, como se esquematiza en la Figura 52.



**Figura 52. Ubicación de cada una de las subparcelas por parcela**

En la Figura 51, las subparcelas en donde existe una mayor densidad de individuos representan el 26% de las subparcelas totales, y son las siguientes: I, II, IX y X de la parcela dos (2); I, III, IV, V, VI y X de la parcela tres (3); I, V y VIII de la parcela cuatro (4). Donde la abundancia de individuos es mayor o igual a 13. Las demás subparcelas que representan el 74% del total, presentan cada una abundancias de individuos menor o igual a 12.

## **6. DISCUSIÓN**

## **6.1 Estructura Biológica del componente arbóreo de la comunidad de plantas**



### **6.1.1. Área mínima: Curva de acumulación de especies**

El área mínima está definida como el área más pequeña, en donde la composición de especies de una determinada comunidad está representada adecuadamente. En la curva especie/área inicialmente ocurre un incremento pronunciado del número de especies y a partir del área muestral definida como área mínima, dicha curva tiende a comportarse casi horizontal, como se observa en la Figura 6 (Müeller-Dombois 1974, Mateucchi 1982).

Mateucchi (1982) considera importante la determinación del área mínima, cuando se busca obtener una unidad muestral representativa de la comunidad, considerando al área mínima según el criterio de que en toda comunidad de plantas, existe una superficie por debajo de la cual la comunidad no puede expresarse como tal. La misma autora señala que en vista de que la homogeneidad de la vegetación, es importante para que la estimación del área mínima tenga validez y eso no suele ocurrir en las comunidades boscosas, la misma no tiene significación en las caracterización de las comunidades, salvo desde el punto de vista operacional.

Áreas de una o dos hectáreas, suelen ser suficientes para muestrear comunidades tropicales, caracterizadas por su enorme diversidad de especies, tanto de plantas como de animales, en comparación a otras regiones de la superficie de la tierra, como las regiones templadas, donde se puede hacer un inventario significativo en áreas mucho menores, encontrando tan sólo porcentajes del número total de especies presentes en los bosques tropicales (Richards 1996).

Según la curva especies área obtenida en este estudio, el área mínima se determinó como una superficie de 3600 m<sup>2</sup>, donde es más importante el componente del estrato medio, caracterizado por estar conformado por árboles pequeños o individuos jóvenes de árboles que llegan a alcanzar tallas mayores (Tabla 6).

El incremento del número de especies en función del área muestreada, como se puede observar en la Figura 6, es reportado en la mayoría de los estudios forestales (Chapman 1976, Condit y col 1996, Moreno 2001; Müeller-Dombois 1974, Mateucchi 1982, Kershaw 1973, Richards 1996). Más del 90% del total de especies encontradas en los 5000 m<sup>2</sup> muestreados, fueron censadas en los primeros 3600 m<sup>2</sup>, solo tres nuevas especies pertenecientes a los estratos superior y emergente de la comunidad de plantas

se incorporaron posteriormente con un incremento de 1400 m<sup>2</sup>, lo que interpretamos como el punto donde un mayor esfuerzo de muestreo no contribuye a un aumento de las especies del bosque (Mateucchi 1982) (Figura 6).

Por lo general las especies de árboles pequeños o de diámetros a la altura del pecho por debajo de los 35 cm que corresponden a los individuos tanto del estrato medio como del estrato superior han sido muestreadas en áreas de 0,3 Ha (De Walt y Chave, 2004). Alvarado (2008), siguiendo la metodología propuesta por Gentry (1982), caracteriza sistemas boscosos ribereños utilizando 0,1 ha como área de muestreo y unidad comparativa entre distintos bosques.

El área de muestreo utilizada, cumplió con los requisitos mínimos de uniformidad en las características del terreno, con la finalidad de evitar que la comunidad de plantas presentes respondiera más a variaciones determinadas por cambios en el mismo.

El área estudiada se encuentra entre el tope y la cima de las vertientes, en una banda de aproximadamente de 30 m sobre una pendiente superior a los 45°, este desnivel es suficiente como para que las diferencias en cuanto a la composición florística y fisionómica de la vegetación sean significativas, entre nuestra área de muestreo y otras áreas colindantes.

En el campo se pudo apreciar que al incrementar la altitud, la vegetación tendía a comportarse de forma diferente, con un incremento en las lianas y trepadoras leñosas, y en el componente herbáceo un incremento en el número de individuos de especies del género *Heliconia* sp y de helechos en el sotobosque.

El incremento del número de especies con forma de vida trepadora, en sistemas forestales están asociados con la intervención humana, es decir que su importancia aumenta cuando la zona ha sido intervenida o sometida a cambios bruscos en su cubierta vegetal (Marberly, 1992, Aristiguieta, 1955)

### **6.1.2. Inventario florístico**

En las comunidades arbóreas tropicales es común encontrar un gran número de especies, representadas por pocos individuos (especies raras) (Tabla 1) Los índices de diversidad están relacionados con la densidad de individuos o la biomasa de los

mismos, características que no han sido usadas en la mayoría de los inventarios florísticos de bosques lluviosos tropicales (Richards 1996) Por otra parte los términos riqueza y diversidad de especies, han sido usados indistintamente aunque este último indique la importancia relativa de las especies, que forman parte de una comunidad o unidad de muestreo en función de la abundancia relativa de individuos por especie.

UNESCO (1980) advierte que una de las problemáticas más extendidas cuando de estudios detallados en áreas pequeñas se refiere, es que dicho nivel de detalle a parte de requerir una inversión de tiempo valioso, incrementa las dificultades de determinación de las especies hasta el nivel más específico. En nuestro trabajo se presentaron dichas dificultades, aunadas al hecho de que gran parte de nuestra colección, se realizó mientras la vegetación se encontraba vegetativa fenológicamente (Richards 1996).

Debido a esto se logró identificar a los 477 individuos de la siguiente forma: siete (7) hasta el nivel taxonómico de familia, siete (7) hasta el genérico, 14 especies no identificadas y 33 especies hasta el nivel específico.

Dentro de las principales familias que se encuentran representadas en Bosques ombrófilos basimontanos siempreverdes densos de hasta 20 a 30 m de altura, que se establecen en la serranía litoral de la cordillera de Costa se encuentran las siguientes: Lecythidaceae, Chrysobalanaceae, Leguminosae, Burseraceae y Meliaceae (MARN 1985). Aunque en nuestro caso la familia Lecythidaceae no sea la que presente abundante número de especies, cabe destacar que es la familia a la cual pertenece una de las especies más representativas dentro del sistema estudiado, como lo es *Gustavia augusta*, lo cual le da carácter de importancia a dicha familia.

La familia Sapotaceae es importante en función del número de especies y de individuos que la constituyen y de acuerdo a la literatura se encuentra asociada a zonas húmedas y más raramente en las secas de acuerdo a Aubréville (1965) (UNESCO 1980)

La composición florística del bosque húmedo estudiado, presenta semejanzas con lo encontrado por Aristiguieta en 1955, es decir con los inventarios florísticos de las especies de plantas que se encuentran en las “selvas del Valle de Aroa”, en las “selvas pluviales a orillas de la carretera” y en las “selvas alisias secas” en Yumare, valle de

Aroa. Dentro de las especies más abundantes en estas comunidades boscosas y que coinciden con algunas de las más importantes obtenidas en el presente trabajo, se encuentran las especies del género *Pouteria*, *Gustavia*, *Brownea*, *Alseis* entre otras. (Tabla 1.).

Duno de Stefano y col (2007), reportan a especies de la mayoría de estos géneros asociadas a zonas con humedades relativas altas. En el bosque nublado del Cerro la Chapa se han identificado individuos de estas especies, en especial de las dos especies del género *Brownea* (rosa montaña) (Meier, comunicación personal), que se han reportado para el Bosque húmedo tropical estudiado, tiene propiedades etnobotánicas importantes y sus flores llamativas y ornamentales son usadas en la medicina naturista.

#### **6.1.2.1. Especies bajo amenaza**

En nuestro estudio algunas especies presentan características particulares, que requieren ser mencionadas, como es el caso de *Pseudopiptadina pittieri* (Harms), Mimosaceae, que de acuerdo al libro rojo de flora de Venezuela, se encuentra dentro de las especies que están en alguna de las categorías de amenaza de extinción, específicamente vulnerable (Llamozas y col, 2004).

Esta especie que fue reportada por Aristiguieta (1955) como una especie perteneciente al género *Piptadenia* y de nombre común Carbonero, es característica de bosques secos como la “selva alisia” estudiada por el mencionado autor, es endémica de Venezuela y con una distribución restringida al norte del país, en la provincia fitogeográfica del Caribe, encontrándose tanto en la subregión de sistemas y colinas Lara-Falcón como en la Cordillera de la Costa en su tramo central y oriental.

Para Yaracuy en Yumare (Aristiguieta, 1955) y ahora reportada en el presente estudio para el Cerro Zapatero a aproximadamente 155 m s.n.m. La importancia de esta especie dentro del Bosque, permite conocer un poco más las características más resaltantes de la especie dentro de la comunidad, esta especie caracteriza florísticamente y domina al estrato emergente (Figura 28).

Coincidiendo con lo comunicado por Cárdenas en el libro rojo de la flora de Venezuela (2004), dicha especie pese a ser importante en el último de los estratos, en el

estrato de emergentes, tanto su frecuencia absoluta como relativa son bajas, y se estimó su densidad absoluta en 8 individuos por hectárea restringidos principalmente al estrato emergente. Ésta especie es decidua y sus frutos secos tipo legumbre, caen por acción de la gravedad a tierra, aportando así al germoplasma del bosque con semillas y favoreciendo la permanencia de dicha especie dentro del sistema boscoso.

La misma también se encuentra representada en el estrato medio y en el sotobosque se encuentra presente en una abundancia relativa baja. Aparentemente el sistema permite el mantenimiento de la especie en la comunidad, ya que forma parte del banco de semillas y hay representante de la misma en todos los estratos.

### **6.1.2. Índice de Valor de importancia de especies en los estratos del bosque**

Debido a las marcadas diferencias estructurales del bosque, el análisis y discusión de la importancia, dominancia y rareza de las especies en el mismo, se hará considerando por separado los tres estratos arbóreos presentes en el bosque estudiado.

Las especies que tienen los mayores valores de importancia en el estrato medio son: *Gustavia augusta* (IVI:36,62), seguido de *Brownea coccinea* (IVI:25,71) y de individuos jóvenes de las especies: *Pouteria trilocularis* (IVI:25,35) y *Hieronyma fendleri* (IVI: 24,30) y adultos de *Rinorea lindeniana* var. *Lindeniana* (IVI:19,39), por consiguiente éstas especies corresponden a las de mayor dominancia dentro de la comunidad de árboles respectivamente (Figura 26).

La dominancia de las especies *Gustavia augusta*, *Brownea coccinea* y *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana*, en el primer estrato (medio) de árboles determina una disimilitud en la estructura biológica con los otros estratos debido a las características estructurales de las mismas.

La especie *Gustavia augusta* corresponde a un nuevo registro para el estado Yaracuy. Aristiguieta (1955) reportó la especie *Gustavia yaracuyensis* y otras especies de este mismo género sin identificar. Probablemente dentro de este grupo de especies no identificadas del género *Gustavia*, se encuentra la especie antes mencionada. Ésta especie al igual que las pertenecientes al género *Brownea* sp, se asocian a vegetaciones riparinas y se encuentran distribuidas ampliamente a lo largo del territorio nacional.

Alvarado (2008) reporta a la especie *Rinorea lindeniana* como dominante en las inmediaciones del río Guarataro en Yaracuy, en bosques riparinos que no superan los 12 m de alto y cuyas inmediaciones han sufrido intervención por parte de los campesinos a lo largo del tiempo y la especie *Lonchocarpus heptaphyllus* como dominante en otro bosque ribereño. En nuestro estudio ésta especie corresponde a una especie de abundancia baja, representada por un solo individuo (especie rara).

Las especies que presentan valores de IVI intermedios, se encuentran entre 7 y 12 y son las siguientes, en estricto orden decreciente de índice de valor de importancia (IVI): *Sorocea sprucei* subsp *sprucei*, *Pseudopiptadinia pittieri*, *Brownea macrophylla*, *Bauhinia* sp, *Alseis labatioides*, *Adenocalymma cladotricha*, una especie no identificada sp11 y *Quararibea aristiguietae* con los siguientes IVI: 11,83; 10,44; 10,2; 10; 9,18; 8,29; 8 y 7,1 respectivamente (Figura 26). Corresponden a las especies que presentan una dominancia media en la comunidad de árboles

Pientrangeli y Brandin (1984) señalan que las especie *Sorocea sprucei*, *Buhinia megalandra* y *Piptadenia Pittieri* (hoy conocido como *Pseudopiptadenia pittieri*) presentaron sus máximos valores de importancia asociadas a la parte más baja del gradiente altitudinal que estudiaron, donde existieron las mejores condiciones tanto de humedad como de fertilidad edáfica.

*Alseis labatioides* es una especie que fue reportada para la “selva alisia” por Aristiguieta, corresponde a una especie que presenta valores de abundancia media a lo largo de los tres estratos y que representa una de las especies más importantes del estrato superior, está ampliamente distribuida por toda el área, siendo la cuarta especie más frecuente en orden de importancia, ésta especie está presente principalmente en Bosques caducifolios y se encuentra ampliamente distribuida tanto al norte como al sur del Orinoco, incluyendo Yaracuy.

*Quararibea aristiguietae* (Cuatrec) reportada por Aristiguieta (1955), pertenece a la familia Bombacaceae asociada a las “selvas alisias”. Es la quinta especie más importante considerando el componente arbóreo de la comunidad de plantas Ésta especie se encuentra presente en abundancias medias a bajas en cada uno de los estratos del Bosque.

En el estrato medio el área basal total fue de 4,4 m<sup>2</sup> y las especies que presentan mayores valores de dominancia en relación al área basal del fuste de sus individuos constituyentes son: en primer lugar *Gustavia augusta*, con un 12,9%, seguido de la especie *Brownea coccinea* con un 9,93%, *Pseudopiptadinia pittieri* con un 8,29%, la especie no identificada sp11 con 8,09%. También la especie *Pouteria trilocularis* presenta el cuarto valor más alto de dominancia con 5,98% y en orden decreciente se encuentran las siguientes especies: *Hieronyma fendleri*, *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana*, *Brownea macrophylla*, *Bauhinia* sp, *Alseis labatioides* que representan: 5,37; 3,83; 3,47; 2,83 y 2,12% de dominancia. Las demás especies representan el 85,25% del total de especies representando menos de 1% de dominancia por especie.

La dominancia de las especies *Gustavia augusta*, *Brownea coccinea* Jacq., *Hieronyma fendleri* Briq, *Rinorea lindeniana* (Tul.) var. *Lindeniana* y *Pouteria trilocularis* Cronquist es evidente cuando se consideran estos dos índices: el IVI y la dominancia relativa en función del área basimétrica. La especies dominantes del estrato medio correspondería a las dos primeras especies antes mencionadas y la tercera de las especies mencionadas es una codominante de este primer estrato. *Pseudopiptadinia pittieri* (Harms) presenta mayor valor de dominancia relativa debido a las características diamétricas de los individuos de dicha especie que forman parte de este estrato.

En la Figura 27 se representan los índices de valor de importancia (IVI) de las distintas especies que forman parte del estrato superior. Las especies que tienen los mayores valores de importancia son *Pouteria trilocularis*, siguiendo en orden decreciente de importancia *Chrysobalanaceae* sp, *Pseudopiptadinia pittieri*, *Alseis labatioides* con los siguientes IVI: 46,92; 25,44; 19,78 y 18,67 respectivamente

Las especies que presentan valores de IVI intermedios, se encuentran entre 10 y 18 y son las siguientes, en estricto orden decreciente de importancia (I.V.I): *Hieronyma fendleri*, *Swartzia pinnata*, *Pouteria anteridata* con los siguientes IVI: 17,40; 13; 10,76 y 10,16 respectivamente. Las demás especies presentan valores de importancia menores a 8, representando en conjunto el 40% del IVI total en dicho estrato (Figura 27).

En el estrato superior el área basal total fue de 3,68 m<sup>2</sup> y la mayoría de las especies presentan valores de dominancia menores a los alcanzados por las especies en el estrato anterior a excepción de la especie *Chrysobalanaceae* sp con una dominancia

de 27,27%, seguido de *Pseudopiptadinia pittieri* y *Pouteria trilocularis* con unas dominancias de 11,66% y 11,2% respectivamente. Cabe destacar que ésta última especie también presentó una dominancia de 11,2% en el estrato emergente, convirtiéndose con eso en la cuarta especie con mayor área basal en dicho estrato.

En la Figura 28 se representan los índices de valor de importancia (IVI) de las distintas especies que forman parte del estrato emergente. Las especies que tienen los mayores valores de importancia son: *Pseudopiptadinia pittieri*, *Pouteria trilocularis*, *Ceiba pentandra* y *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa* con los siguientes IVI: 50,40; 48,17; 47,13 y 37,99 respectivamente. En este estrato dominan las primeras dos especies, la tercera especie es una especie conspicua debido a sus características fisionómicas, ya que presenta raíces contrafuertes de 6,48 m de alto con un perímetro de aproximadamente 9 m a nivel de los alerones

Las especies que presentan valores de IVI intermedios, se encuentran entre 8 y 14 y son las siguientes, en estricto orden decreciente de índice de valor de importancia (I.V.I): *Alseis labatioides*, *Quararibea aristiguietae* y una especie no identificada sp11, con los siguientes IVI: 13,94; 12,58 y 8,85 respectivamente. Las demás especies presentan valores de importancia menores a 7, representando en conjunto el 15% del IVI total en dicho estrato

En el estrato emergente el área basal total es de 9,40 m<sup>2</sup> y en donde se encontraron los mayores valores de dominancia del Bosque, ya que estas especies en dicho estrato alcanzan valores de área basal mayores que el resto de los individuos. Las tres especies de mayor dominancia fueron: la *Ceiba pentandra*, la *Pseudopiptadinia pittieri* y la *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa*, con un 41,47 %, 19,46 % y 15,34 % de dominancia respectivamente. También se encuentra la especie *Pouteria trilocularis* representando un 11,16% de dominancia.

La especie *Ceiba pentandra* también fue reportada por Aristiguieta (1955) dentro del grupo de especies dominantes pertenecientes a la familia Bombacaceae, esta especie se localiza a lo largo de los ríos y en bosques semicaducifolios (Atarfoff, 2003; Duno de Stefano y col, 2007).



Estos árboles pueden alcanzar más de 50 m de altura (Duno de Stefano y col 2007, Lambrecht,19--) y tiene asociada una vegetación exuberante de dosel dentro del sistema estudiado, propiciando la dispersión de las semillas de las especies de plantas epifitas vasculares que se encuentran formando parte de esa compleja comunidad sobre dicho portador. Aunque posea un área basal y una dominancia relativa alta, es una especie que presenta poca abundancia absoluta y el menor valor de densidad absoluta (Figura 17) La abundancia de esta especie por hectárea no superó los dos individuos, en áreas que presentan intervención humana.

Hay pocas similitudes entre nuestros resultados y los encontrados por Aristiguieta (1955) en las “selvas de Aroa” y alisias de Yumare, destacando las pocas semejanzas en los listados florísticas, la menor altura total de la mayoría de los árboles en nuestra área de estudio, que no sobrepasan los 30 m y los indicios de intervención humana, que a su vez pueden ser parcialmente responsables de las diferencias mencionadas.

Entre estos indicios podemos mencionar:

1. picas o caminos de diferentes anchos destinados a actividades recreacionales y de turismo.

2. la abundancia de especies de trepadoras que como se dijo anteriormente se encuentran asociadas con la mayoría de las plantas o portadores de plantas epifitas, sin embargo debido a que la mayoría de las especies que presentan hábitos trepadores tienen requerimientos lumínicos altos, estos pudieran ser una condición en la dinámica de formación de claros debido a la caída de árboles que forman parte de los estratos superiores o emergentes (Bongers y col, 2002), permitiendo que naturalmente se produzcan procesos regenerativos de las comunidades de plantas del Bosque.

3. un desplazamiento de conuqueros en las cercanías asociadas a actividades de caza ilegal de animales, entre los cuales se encuentran: armadillos, lapas, váquiros entre otros.

4. La conversión de tierras con fines de utilización para la ganadería extensiva, reduciendo en las inmediaciones y dentro de la misma reserva natural, grandes áreas boscosas.

La especie de mayor importancia dentro del sistema estudiado es *Pouteria trilocularis*, ya que está representada en todos los estratos de la comunidad de árboles y se encuentra entre las más importantes en cada uno de los estratos del bosque.

### **6.1.3. Riqueza, equidad y diversidad.**

En cuanto al número total de especies inventariadas, solo considerando el componente arbóreo del bosque se encontró un total de 61 especies (Tabla1), que concuerda con lo hallado en la región de Guayana en donde el número de especies registrados en un área de 5000 m<sup>2</sup> fue de 62 especies (UNESCO, 1980).

En nuestro estudio por cada 1000 m<sup>2</sup> se encontraron entre 22 y 27 especies, valor que se encuentra por debajo del alcanzado en otros inventarios florísticos como los realizados en bosques de tierras bajas de Las Horquetas (Costa Rica) donde fueron inventariadas alrededor de 45 y en el río Palenque (Ecuador) donde se inventariaron desde 32 a 86 especies en 100 y 1000 m<sup>2</sup>

En la región norte de Venezuela, específicamente en la depresión del Lago de Maracaibo se registraron entre 31 y 43 especies arbóreas en 5000 m<sup>2</sup> en bosques ombrófilos de tierras bajas (Hernández y Demartino 2003), que corresponde a una riqueza de especies menor a la que encontramos en el bosque húmedo tropical estudiado.

Considerando el número total de especies encontradas en el presente estudio, existen mayores semejanzas con las comunidades boscosas que se localizan al sur del Orinoco. En bosques asociados con los ríos: Negro y Caura en 5000m<sup>2</sup> se han reportado entre 47 y 69 especies arbóreas, con diámetros a la altura del pecho por encima de los diez (10) centímetros (Hernández y Demartino 2003), en nuestro estudio, 46 de las 61 especies tienen individuos con estas características diamétricas.

La riqueza de especies encontrada en nuestro estudio es menor que las halladas en bosques lluviosos tropicales de tierras bajas, ubicadas en otras localidades de América, Africa, Asia y Australia. Las riquezas pueden oscilar entre 60 y 150 especies de árboles, con individuos de características diamétricas mayores o iguales a 10 cm, medidos a la altura del pecho, en áreas con altas riquezas de especies pueden superar los 200 o 300 por hectárea Sin embargo los bosques que presentan una riqueza de especies

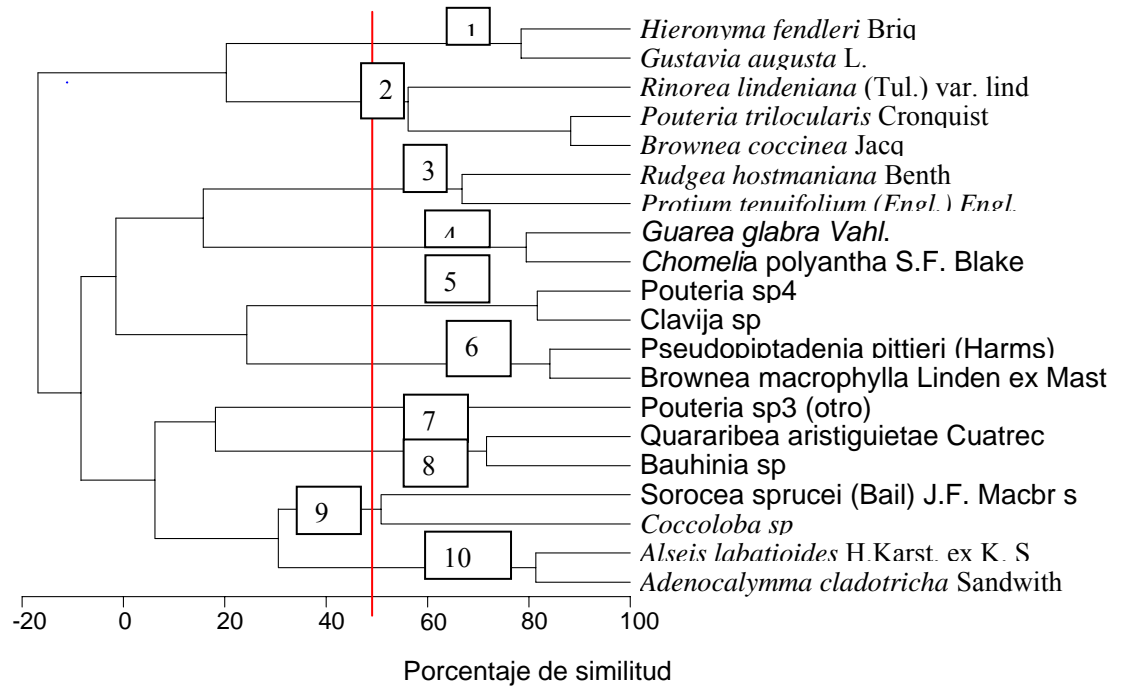
de 60 son los bosques monoespecíficos de Mora en Guyana y los bosques pantanosos de Igapó en Brasil (Richards 1996).

En el bosque húmedo tropical estudiado se muestreó un total de 27 a 32 especies por cada parcela de 0,1 ha, semejante a la encontrada por Rosales (2004) para bosques riparinos en superficies semejantes y otros bosques de tierra firme localizados hacia el sur del Orinoco.

La mayor riqueza de especies se encuentra en el primer estrato con 51 especies diferentes y corresponde al estrato arbóreo más diverso, como se observa en la Figura 30. Las especies de los estratos superiores que se encuentran representadas aquí, aparecen principalmente como individuos jóvenes, lo que garantiza que se produzca el reemplazo de dichos individuos en los estratos inmediatos (González, comunicación personal).

El comportamiento que presenta la comunidad de plantas que muestra una disminución en la diversidad y aumento en la equidad a lo largo de la estratificación vertical, es semejante a la que se encuentra asociada a un gradiente topográfico como el establecido en sistemas colinosos, donde por lo general a lo largo de una vertiente la diversidad disminuye desde la base hacia el tope (Gordon, 1977).

En el dendrograma de la Figura 26 considerando el porcentaje de similitud de referencia, se observan principalmente 10 grupos que presentan semejanzas en cuanto al índice de valor de importancia de las especies que los constituyen.



**Figura 26. Dendrograma que muestra la agrupación de especies similares que se encuentran representadas en el estrato medio en función del índice de valor de importancia (I.V.I). la línea roja representa la similitud de referencia.**

En primer lugar tenemos al grupo conformado por las especies que dominan en el estrato 1 a lo largo de las parcelas, dichas especies corresponden a: *Gustavia augusta* L, *Hieronyma fendleri*, cuya semejanza se acentúa porque son las especies más frecuentes dentro del área estudiada, luego viene el grupo 2 formado por *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana*, *Brownea coccinea* Jacq y *Pouteria trilocularis*.

El grupo tres (3) está formado por *Rudgea hostmaniana* y *Protium tenuifolium* que presentan mayor similitud con *Guarea glabra* y *Chomelia polyantha* que forman parte del grupo 4 y que comparten alrededor del 80% de similitud y a su vez se encuentran más relacionadas con *Pouteria* sp4 que es equivalente a *Pouteria glomerata* subsp *glomerata*, *Clavija* sp y *Brownea macrophylla* Linden ex Mast. Todas estas especies presentan valores de importancia bajos y las especies que se encuentran más relacionadas por lo general están ubicadas en las mismas parcelas. Hay un séptimo y octavo grupo formado por las siguientes especies *Pouteria* sp3, *Quararibea aristiguietae* y *Bauhinia* sp, estas dos especies presentan mayor porcentaje de similitud entre sí que con respecto a la primera especie mencionada. Y se encuentran relacionadas

con los grupos formados por: *Sorocea sprucei* Bail. J. F., *Coccoloba* sp, *Alseis labatioides* H. Kasrst, ex K.S y *Adenocalymma cladotryca* Sandwith, donde existe mayor porcentaje de similitud entre las dos últimas especies que con respecto a las otras dos.

## **6.2. Estructura Física del componente arbóreo de la comunidad de plantas**

### **6.2.1. Densidad y cobertura total**

La densidad total de individuos obtenida, es similar a la reportada para sistemas boscosos de comunidades de plantas con un régimen climático bi-estacional con la alternancia de un periodo de sequía y otro de lluvia más prolongado, es decir tropófilos, así como también los ombrófilos (Huber y Alarcón, 1988).

De acuerdo a la literatura, al encontrarse en los trópicos, las distintas comunidades boscosas que se establecen a lo largo de gradientes ambientales, por lo general no son fácilmente divididos en subunidades de clasificación (Murphy y Lugo 1986).

En estudios realizados en el norte de Venezuela, específicamente al sur del lago de Maracaibo en sistemas boscosos de régimen climático ombrófilo, caracterizados por presentar altas tasas de pluviosidad y un exceso de agua en el suelo durante la mayor parte del año, en áreas de 5000 m<sup>2</sup> fueron censados de 362 a 549 individuos (Hernández y Demartino, 2003). Lo que es semejante al encontrado para el Bosque estudiado en la Reserva Ecológica Guáquira, en donde se muestrearon 497 individuos de los cuales 477 correspondían a árboles identificados y vivos en pie.

La cobertura absoluta total de la comunidad de fanerofitas árboles estudiada fue de 34,82 m<sup>2</sup>/ha, cuyo bioclima característico se encontraría entre el bioclima ombrófilo premontano y el bioclima ombrófilo macrotérmico, cuyo valor medio de cobertura total es de 35 m<sup>2</sup>/ha (Hernández y Demartino 2003). Resultados similares son reportados por Rodríguez (1991), para bosques húmedos tropicales, localizados al sur del río Orinoco. Así mismo De Walt y Chave (2004), en bosques de tierras bajas del neotrópico encontraron coberturas absolutas promedio de 30,2 m<sup>2</sup>/ha.

Hernández y Demartino (2003), también señalan que en las comunidades boscosas ombrófilas localizadas al sur del lago de Maracaibo, también fueron reportaron áreas basales que se encontraban entre 17 y 19 m<sup>2</sup>/ha que es menor al valor obtenido de 34,04 m<sup>2</sup>/ha de área basal en el presente estudio.

### **6.2.2. Clases de Altura**

Una de las principales dificultades que nos encontramos al momento de comparar nuestros resultados, con la de otros trabajos es la gran heterogeneidad de los límites inferiores de altura considerados para incluir a los individuos en el inventario florístico (UNESCO 1980)

La dominancia de las especies *Gustavia augusta*, *Brownea coccinea* y *Rinorea lindeniana* var. *lindeniana*, en el primer estrato (medio) de árboles determina una disimilitud en la estructura biológica con los otros estratos, ya que algunas de estas especies en raras ocasiones pueden alcanzar alturas mayores a los 13 m, altura que corresponde al límite superior del estrato en consideración (Tabla 6) Por consiguiente este estrato está caracterizado por individuos tanto jóvenes como adultos de estas especies y tiene características particulares y únicas en comparación a los demás estratos que sobre pasan el dosel establecido por el solapamiento de las copas de dichos ejemplares.

Dentro de las características más resaltantes del sistema estudiado, se encuentra el hecho de ser un Bosque húmedo premontano de altura mediana a alta, existiendo una mayor proporción de individuos que alcanzan alturas comprendidas entre los 8 y 12 m, formando un dosel más o menos continuo o cerrado, lo cual permite que se establezcan condiciones climáticas particulares por debajo de esa altura. Al parecer es común encontrar bosques bajos, caracterizados por presentar árboles de poca altura y escaso diámetro sobre pendientes (UNESCO, 1980).

### **6.2.3. Clases diamétricas**

Una de las principales dificultades que nos encontramos al momento de comparar nuestros resultados con la de otros trabajos, es la gran heterogeneidad de los límites inferiores de diámetro a la altura del pecho considerados, para incluir a los individuos en el inventario florístico. Los trabajos que toman como límite inferior a la altura del pecho 5 cm o menos son escasos y limitados a superficies reducidas (UNESCO 1980).

La distribución de los individuos por clases diamétricas corresponden a la estructura total o global de la comunidad de plantas (UNESCO, 1980). Las distintas comunidades de plantas de acuerdo a la topografía, grado de intervención antrópica y a



la naturaleza de las interacciones bióticas preponderantes de las distintas poblaciones que coexisten en dichos sistemas presentan un espectro característico. Como se observa en la figura 30, la mayor proporción de individuos presentan tallos delgados que no superan los 10 cm de diámetro a la altura del pecho, y la existencia de abundancias bajas de individuos en las clases diamétricas mayores, concuerda con los estudios estructurales de bosques ombrófilos de tierras bajas (UNESCO 1980, Alvarado 2008).

El número total de individuos por clase diamétrica es por lo general el doble que en la próxima clase diamétrica a partir de la clase de 10-15 cm de diámetro a la altura del pecho (ver figura 30). Tal como ocurre en estudios de la distribución de individuos, por clases diamétricas de 10 cm de longitud realizados a partir de informaciones estructurales de comunidades boscosas lluviosas u ombrófilas (Richards, 1996).

Condit y col (1996) señalan que en comunidades tropicales no estacionales o marcadamente estacional, con un régimen húmedo o perhúmedo la riqueza de especies es ligeramente más alta en la clase diamétrica de 5 a 10 cm en comparación a las demás clases diamétricas. Una de las posibles causas que ellos señalan en la determinación de este patrón es la distribución agregada de los individuos y la actuación de fuerzas denso-dependientes. En el presente estudio no podemos realizar aseveraciones finales al respecto de las posibles causas de este patrón a nivel de denso dependencia porque está fuera del alcance de nuestros objetivos.

Richards (1996) advierte lo anterior en los bosques lluviosos tropicales de tierras bajas, caracterizados porque las relaciones entre el número de individuos y de especies por clases diamétricas de 10 cm de longitud suelen ser de la siguiente forma: individuos arbóreos de diámetro a la altura del pecho que se encuentra entre los 10-41 cm de 6,4 individuos por cada especie, pero en las clases diamétricas mayores o iguales a 41 cm la relación individuo-especie es de 2,1:1, esto se debe a que hay más cantidad de árboles en los estratos más bajos y dichos individuos se caracterizan por ser predominantemente individuos jóvenes y adultos que no alcanzan los estratos superior y emergente.

Los individuos que pueden alcanzar mayores portes, entre los cuales se encuentran: *Alseis labatioides*, *Chrysobalanaceae sp*, *Pouteria durlandii subsp. pubicarpa*, *Pseudopiptadenia pittieri*, tienden a estar desigualmente distribuidos a lo

largo de las diferentes clases diamétricas establecidas y presentan en su mayoría los mayores valores de abundancia en la clase de diámetros iguales o mayores a los 40 cm a excepción de la primera de las especies mencionadas, en donde aproximadamente el 50% del total de los individuos registraron diámetros a la altura del pecho entre 5 y 10 cm.

### **6.2.3. Estratos**

Se distinguen tres estratos arbóreos que presentan las siguientes características: el estrato medio (E1) está compuesto por todos aquellos individuos, que en su mayoría alcanzan alturas menores o iguales a los 13 m y cuyos diámetros a la altura del pecho oscilan entre 5 y 15 cm, se encuentra dominado por las siguientes especies: *Gustavia augusta*, *Brownea coccinea*, individuos jóvenes de la especie *Pouteria trilocularis* y tanto jóvenes como adultos de la especie *Rinorea lindeniiana* var *lindeniiana*.

Como se puede observar en la Tabla 5, la mayor proporción de individuos de las clases de altura 0-5, 5-10 y 10-13 m presentan diámetros a la altura del pecho entre 5 y 15 cm, equivalente a 87,88%, 92,94% y 81,82% del total de individuos para cada clase de altura respectivamente.

El estrato superior está caracterizado porque la mayoría de las especies, alcanzan alturas comprendidas entre 13 y 20 m, y aproximadamente el 53% de los individuos presentan diámetros a la altura del pecho que oscilan entre 15 y 35 cm (ver figura 33 ); se encuentra dominado por la especie *Pouteria trilocularis*.

El estrato emergente (ver figura 34) está caracterizado por poseer individuos que alcanzan alturas superiores a los 20 m y diámetros a la altura del pecho por encima de los 35 cm; para los individuos cuyas alturas se encuentran comprendidas entre 20 y 25 m aproximadamente el 39% de los individuos presentan diámetros a la altura del pecho iguales o mayores a los 35 cm, a los individuos que alcanzan alturas entre 25 y 30 m alrededor del 66%, los individuos que alcanzan alturas comprendidas entre los 30 y 35 m, aproximadamente un 80% del total presentan diámetros a la altura del pecho iguales o mayores a los 35 cm y el único ejemplar cuya altura se encuentra entre los 35 y 40 m presenta un diámetro a la altura del pecho mayor a los 40 cm, y corresponde a un ejemplar de la especie *Pseudopiptadenia pittieri*.

Los Bosques ombrófilos de tierras bajas, son generalmente pluriestratificados y en la mayoría de los casos presentan concentraciones de copas a tres niveles de alturas (UNESCO 1980, Richards 1996). La existencia de estratos es apoyada por diversos autores, aunque en algunos casos hay quienes señalan que el reconocer o no la estratificación está supeditada al juicio personal y subjetivo del investigador (Webb 1959 cit en UNESCO 1980)

A lo largo del gradiente vertical generado por la estratificación diferencial de la vegetación, lo cual permite el establecimiento de microclimas particulares para cada uno de los estratos, en relación al incremento de la humedad relativa al acercarnos al sotobosque, la cual tiende a ser cercana al 99 % y en donde se alcanzan las temperaturas más bajas en el sistema (Hernández y Demartino, 2003), se encuentran favorecidas las especies con hojas mesófilas y simples.

En las capas más altas de la vegetación se produce una disminución del tamaño de hoja mesófila y un incremento de las hojas con tamaños micrófilas y nanófilas, debido a que el dosel definido por los individuos de las especies que alcanzan alturas medianas o grandes y que forman parte de los estratos arbóreos superior y emergente, se encuentran más expuestas a altos niveles de irradiancia y menores porcentajes de humedad, dicho stress conduce a que selectivamente las especies características de dichos estratos, presenten una menor superficie foliar, lo cual reduce la demanda evaporativa, tal respuesta adaptativa es característica de las comunidades de plantas de bosques húmedos y que se encuentran en tierras bajas (Richards,1996). En el bosque estudiado, la especie que acusó un tipo de hoja nanófilo fue *Pseudopiptadenia pittieri*, que es la especie que domina en el último estrato (emergente) (Figura 28, Anexo 8).

#### **6.2.4. Formas de vida y otras características fisionómicas**

El componente arbóreo es el más predominante dentro de las formas de vida encontradas, como se esperaría para ecosistemas boscosos tropicales (Begon, 1999; Krebbs, 2004, Richards, 1996, Walker), seguido de las lianas y las epifitas. La alta proporción de especies epifitas en comparación a otros bosques húmedos localizadas a altitudes semejantes indica que la complejidad estructural del sistema es alta.

La importancia de las trepadoras como plantas que presentan estrategias de crecimientos comunes, caracterizadas por poseer adaptaciones particulares que le

permitan desplazarse hacia el dosel del bosque, fijándose sobre otras plantas como soporte ha sido subestimada en la mayoría de los inventarios florísticos en el neotrópico (Bongers y col 2002).

En nuestro estudio se consideró un estimado del número total de especies trepadoras, tanto de tallo leñoso (liana) como de tallo herbáceo (o voluble) y la abundancia relativa de especies trepadoras en la comunidad (sin incluir a las especies epifitas) es de 47,41% del total de especies fanerofitas.

En cuanto a las características fisionómicas preponderantes, la mayor proporción de hojas mesófilas, simples y pecioladas (Figuras 37, 38 y 39) y la proporción de ápices acuminados y angosto-acuminados, son características de sistemas forestales predominantemente húmedos (Webb, 1959; Monedero y González, 1994; Richards, 1996) son particulares de ecosistemas que presentan un buen suministro de agua y suelos oligotróficos (Murphy y Lugo, 1986)

Como Walter (1985) señala, las estructuras foliares van a jugar un papel fundamental, en garantizar la mayor productividad de esos ecosistemas, por lo general tienden a ser grandes y delgadas y sensibles a la sequía. Al parecer las características de un ambiente húmedo y cálido característico, favorece el crecimiento longitudinal de las hojas y permite que se desarrollen especies cuyos ápices sean más angostos, como los ápices acuminado y angosto acuminados (encontrándose este último en menor proporción que el anterior) tal como lo reportado por Monedero y González (1994).

Otra de las características resaltantes es la presencia de especies abundantes que producen algún tipo de exudado como el látex (Figura 12 y 13). El látex es un compuesto secundario insoluble en agua (Adeney y col ), es una sustancia, compuesta por una mezcla de productos como azúcares, almidón, sales, terpenos, gomas, alcaloides, enzimas, hormonas, etc..(Lindorf 2006). Es característico de algunas familias y su importancia ecológica puede ser la de disminuir la tasa de herbivoría sobre los individuos que la producen (Adeney y col, Ricklefs 2000, Dirzo y Domínguez 1995).

Otros estudios señalan que el látex es un compuesto secundario que prevalece tanto en los Bosques húmedos del este de Brasil como en el Amazonía (Mori y Boom 1983).

Las raíces tabulares o contrafuertes resultan del crecimiento secundario desigual, predominante en el lado superior. Posiblemente las ventajas adaptativas de las raíces tabulares son: que la presencia de raíces tabulares incrementa el área ocupada por cada individuo, en comparación a los individuos que carecen de esta metamorfosis de tallo raíz. Por otra parte se ha propuesto que actúa como un mecanismo de defensa ante las enredaderas, al incrementar la superficie de leño y retardan así que estas alcancen las copas de los árboles, y que les permite a los individuos caracterizados por presentar raíces contrafuertes incrementar su capacidad de soporte, por lo que pueden alcanzar mayores tamaños (Lindorf y col, 2006).

Dentro de las características negativas del desarrollo de los contrafuertes, es la menor inversión de energía destinada al desarrollo en profundidad de la raíz pivotante, por lo que las especies cuando alcanzan grandes alturas pueden caerse y formar claros, debido a diferentes causas, como la muerte del individuo o la acción del viento característico en época de lluvias en las regiones tropicales. Esto se puede observar al sur del Orinoco en los bosques monoespecíficos de *Mora excelsa*, donde se forman claros debido a la caída de los individuos de mayor altura que presenta un pobre desarrollo de su sistema radical profundo y grandes contrafuertes con raíces superficiales (González, comunicación personal).

### **6.3. Discusión general**

Debido a las características climáticas de la región y de la estructura biológica y física de la comunidad de árboles estudiada, se propone definir al bosque estudiado como bosque húmedo premontano siempreverde mediano a alto de 30 a 40 m, con intervención antrópica, evidenciada por la existencia de senderos y la importante presencia de la forma de vida trepadora en la comunidad. Está dominado por la siguiente especie: *Pouteria trilocularis*. Aunque podría ser considerado como un tipo de Bosque Ombrófilo de tierras bajas (BOTB) de acuerdo a la definición de Hernández y Demartino (2003).

En el estrato medio dominan las especies *Gustavia augusta* y *Brownea coccinea* y codomina *Pouteria trilocularis*, en el estrato superior domina la especie *Pouteria trilocularis* y codomina *Pseudopiptadenia pittieri*, en el estrato emergente las especies que dominan son *Pseudopiptadenia pittieri* y *Pouteria trilocularis* y codomina *Pouteria durlandii subsp. pubicarpa*, ésta última especie debido a que presenta mayor

abundancia y frecuencia absoluta en relación a la especie *Ceiba pentandra* que tiene un valor de IVI mayor que la especies que codomina.

*Pouteria trilocularis* y *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa* son especies que pertenecen a la familia Sapotaceae, que además presenta el mayor número de individuos y corresponde a la segunda familia con el mayor número de especies dentro de la comunidad estudiada (Figuras 16-17), la presencia de la importancia de ésta familia, puede ser un indicador de la resistencia que presentan estas especies con látex a los efectos destructivos de la herbivoría, ya que esta sustancia hace menos palatable los diferentes órganos vegetativos de las plantas.

*Pouteria trilocularis* es la tercera en orden de importancia del estrato medio, por ende es la que codomina en dicho estrato, la más importante del estrato superior, es decir que es la especie dominante de dicho estrato y la segunda especie más importante del estrato emergente, y corresponde a una de las dos especies que domina en el estrato emergente.

Aunque en la literatura no exista ningún bosque con estas características estructurales biológicas, UNESCO (1980) señala que en los trópicos se establecen en algunos casos bosques, en donde prevalece un género o especie en particular que desplaza competitivamente a los demás y permite que la denominación de la comunidad de árboles, se refiera en primer lugar a dicho componente y en el caso de la región pantropical pueden establecerse bosques de *Pouteria* sp

La existencia de una mayor proporción de individuos de tallo leñoso delgado, que por lo general es menor a los 10 cm de diámetro y a la predominancia de individuos con características de altura como las encontradas en dicho sistema forestal, puede estar influenciada por la existencia de una pendiente pronunciada, un terreno accidentado y suelos poco profundos, evidenciada por la importancia de sistemas radicales superficiales y el desarrollo de la metamorfosis de raíz y tallo en forma de contrafuertes o alerones, que de acuerdo a diferentes estudios se encuentra inversamente relacionada con el crecimiento en profundidad de un sistema radical pivotante o axonoformo característico de las especies de angiospermas.

La similitud entre los estratos superior y emergente (Tabla 3), está determinado por el mayor número de especies que comparten, mientras que la establecida entre los estratos medio y superior, se debe a que la mayoría de los individuos pertenecientes al estrato superior, están representados como individuos jóvenes en el estrato medio.

Las semejanzas encontradas entre diversas comunidades boscosas al sur del Orinoco y el bosque estudiado confirman que la presencia del elemento amazónico guayanés en la Cordillera de la Costa de mayor importancia se encuentra en las montañas del Zapatero y el Cerro La Chapa (Steyermark 1979).

La estratificación vertical es un factor importante en la estructura física de la comunidad y permite comprender sus interacciones, siendo necesaria su consideración en la descripción de su estructura biológica

Por lo tanto la identificación y delimitación de los estratos, cuando estos existieren sería el primer paso en el estudio descriptivo y estructural de sistemas boscosos, ya que permitirá distinguir la importancia de las especies que ponderadas con otras de mayor porte no tendrían valores de importancia altos (Chapman 1976, Kershaw 1973, Lamprecht 1962, Müller-Dombois 1974, Richards 1996).

## **8. CONCLUSIONES**



-El Bosque húmedo tropical estudiado, corresponde a un bosque húmedo premontano siempreverde mediano a alto de 30 a 40 m, caracterizado por presentar tres estratos arbóreos, donde presentan los mayores valores de importancia las siguientes especies: *Gustavia augusta*, *Brownea coccinea*, *Rinorea lindeniana* var *lindeniana*, *Pouteria trilocularis* y *Pseudopiptadenia pittieri*.

-La diversidad del bosque es alta considerando la riqueza de especies. La diversidad a lo largo de la estratificación vertical disminuye y la equidad aumenta a medida que se incrementa la altura en el dosel

-La forma de crecimiento que predomina es la arbórea con 61 especies, seguida de lianas con 55 especies y epífitas con 51 especies. Los individuos presentan una distribución agregada en el área. Las fanerofitas arbóreas que predominan son las mesofanerofitas, seguida de las microfanerofitas y las que se encuentran menos representadas son las nanofanerofitas. La forma de vida trepador en líneas generales es característico de estas comunidades boscosas y su importancia puede ser incrementada por actividades antrópicas como la del turismo; evidenciado por la presencia de senderos en el área

- La mayor proporción de especies presentan hojas simples predominantemente pecioladas, hojas con ápices agudos, siendo el segundo ápice más importante el acuminado, sin embargo en conjunto las especies que presentan ápices acuminados y angostos acuminados representan aproximadamente el 50 % del total característicos de sistemas boscosos húmedos.

-Considerando el análisis de la abundancia de individuos por clases diamétricas y clases de altura, se definieron tres estratos de árboles: el estrato medio, estrato superior y estrato emergente.

-El estrato medio está compuesto por todos aquellos individuos que en su mayoría alcanzan alturas menores o iguales a los 13 m y cuyos diámetros a la altura del pecho oscilan entre 5 y 15 cm, se encuentra dominado por las siguientes especies: *Gustavia augusta*, *Brownea coccinea*, y codominado por individuos jóvenes de la especie *Pouteria trilocularis*, este estrato está caracterizado por tener los mayores valores de abundancia y densidad relativa de individuos.

-El estrato superior está caracterizado porque la mayoría de las especies alcanzan alturas comprendidas entre 13 y 20 m, y presentan diámetros a la altura del pecho que oscilan entre 15 y 35 cm; se encuentra dominado por la especie *Pouteria trilocularis* y codominado por *Pseudopiptadenia pittieri*.

- El estrato emergente está caracterizado por poseer individuos, que alcanzan alturas superiores a los 20 m y diámetros a la altura del pecho por encima de los 35 cm. Está dominado por las especies: *Pseudopiptadenia pittieri* y *Pouteria trilocularis* y codominado por *Pouteria durlandii* subsp. *pubicarpa*

-Los mayores valores de área basal lo alcanzan los individuos que forman parte del estrato emergente, encontrándose que las especies con mayor dominancia relativa, por lo general corresponden a aquellas que fueron encontradas en baja frecuencia y que presentaron los menores valores de densidad absoluta registrados en el área estudiada, tales como: *Ceiba pentandra* y la especie perteneciente a la familia Chrysobalanaceae

-Tanto *Pouteria trilocularis*, como *Pseudopiptadenia pittieri* se encuentran representadas en los estratos arbóreos más bajos e inclusive en el estrato herbáceo, esto garantiza el recambio de esas especies a lo largo del gradiente ambiental que se genera en la columna vertical del bosque, dichas especies son características del sistema estudiado.

-La estratificación de la vegetación redonda en una estratificación de tipos y tamaños de hojas. En el primer estrato arbóreo predominan las hojas simples y pecioladas de tamaño mediano o lo que es lo mismo hojas mesófilas, mientras que en los estratos de mayor altura, hay un incremento en el predominio de hojas compuestas de segundo orden y de tamaño nanófilo como es el caso de la especie *Pseudopiptadenia pittieri*.

-En el estrato herbáceo se encuentran representadas las distintas especies de árboles que lograron ser identificados, especies de trepadoras, y dentro del grupo de las monocotiledóneas, se encuentran especies de las familias Orquidaceae, Poaceae, Heliconiaceae, también hay una especie de Pteridophyta y Arecaceae.

## **9. BILIOGRAFÍA**

- Alvarado, H. 2008. Aspectos estructurales y florísticos de cuatro bosques ribereños de la cuenca del río Aroa, Estado Yaracuy, Venezuela. Acta. Bot. Venez. 31 (1): 273-290.
- Archibold, O. 1995. Ecology of World Vegetation. Chapman & Hall, London. 510p.
- Aristiguieta, L. y Vareschi, V. 1955. Aspectos botánicos del Estado Yaracuy. Bienestar rural. Caracas-Venezuela.
- Aristiguieta, L. 2003. Estudio dendrológico de la Flora de Venezuela. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Caracas- Venezuela. 572 p.
- Ataroff, M. 2003. Selvas y bosques de montaña. En: Biodiversidad en Venezuela Tomo II. (eds. Aguilera, M. Azócar, A. y E, González.). Caracas-Venezuela., pp: 762-810.
- Badillo, V., L. Schnee y C. Benitez. 1985. Clave de las familias de plantas superiores de Venezuela. Espasande, S.R.L editores; 7º edición. Caracas-Venezuela.270 p.
- Begon, M; Harper, J.; Townsend, C.1999. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones Omega, S.A.; Barcelona 16:727-762
- Bongers, F.; Popman J. y Carabias, J. 1988). Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. Vegetation,74: 55-80.
- Bongers, F., S.A. Schnitzer y D. Traore. 2002 The importante of Lianas and Consequences for Forest Management in west Africa. BIOTERRE, Rev. Inter. Sci. de la Vie et de la Terre, N° spécial:59-70
- Bulla, L. 1994. An index of evenness and its associated diversity measure. OIKOS. 70:1, 167-171
- Cauz, C. 1983. Dinámica sucesional del Bosque Deciduo por la Sequía, de la región de Charallave, Edo. Miranda.T.E.G. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias. U.C.V.229 pp.

- Chapman, S. 1976. *Methods in plant Ecology*. Blackwell scientific publications 536 p.
- Condit, R.; Hubbell, S.; Lafrankie, J.; Sukumar, R.; Manokaran, N.; Foster, R. y Ashton, P. 1996. Species-area and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. *Journal of ecology*. 84: 549-562.
- DANAC. 2009; [ 3 páginas] [http://www.danac.org.ve/paginas/index.php?id\\_pagina=3](http://www.danac.org.ve/paginas/index.php?id_pagina=3). Consulta 21 de Septiembre de 2009.
- De Walt, S. y J. Chave. 2004. Structure and Biomass of four Lowland Neotropical Forests. *Biotropica*. 36(1): 7-19.
- Duno de Stefano, R y Stauffer, F. 1998. El Cerro La Chapa, un bosque nublado para conservar, Estado Yaracuy, Venezuela. *Natura*. 108:51-54
- Duno de Stefano, R, G. Aymard y O. Hubber. 2007. *Flora vascular de los Llanos de Venezuela*. FUDENA, Fundación Empresas Polar: FIBV. Caracas- Venezuela. 738 pp.
- El Souki, F. 2000. Vegetación y suelo en un Bosque deciduo y sus estadios sucesionales secundarios, en los Altos Llanos Centrales de Venezuela. T.E.G, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias. U.C.V.
- Ewel y Madríz, 1976. Zonas de vida de Venezuela. República de Venezuela Ministerio de Agricultura y cría; Ediciones del fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas. 264 p.
- Fuenmayor, N. 1982. Aspectos ecofisiológicos de las relaciones hídricas de dos especies presentes a lo largo de un gradiente topográfico en el Bosque tropical de la región de Cúa-Edo. Miranda. T.E.G. Facultad de Ciencias, Escuela de Biología; U.C.V
- Gentry, A. 1982. Patterns of Neotropical plant species Diversity. *Evol. Biol.* 15:1-84.
- Gentry, A. 1995. Patterns of Diversity and floristic composition in Neotropical Montane Forests; en: *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*. (eds. S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero y J.L. Luteyn), pp: 103-126. The New York Botanical Garden, NY.

- González, V. 1985. Los Bosques y Matorrales de la Región de Manteca, Edo. Apure. Trabajo de Ascenso, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias. Caracas-Venezuela.
- González, V. 2003. Bosques secos; en: *Biodiversidad en Venezuela Tomo II.* (eds. Aguilera, M. Azócar, A. y E, González.) Caracas-Venezuela. pp: 734-744.
- Gordon, E. (1977) Variación de la vegetación a lo largo de un gradiente topográfico en un Bosque Muy Seco tropical (Charallave). T.E.G. Facultad de Ciencias, Escuela de Biología; 110 pp.
- Greig-Smith, M. 1964. Quantitative plant Ecology. Butterworth & Co.(Publisher) Ltd., 2<sup>nd</sup> ed.; 256 p
- Hacienda Guáquira. 2007; [1 página]. <http://www.guaquira.com/EEGEstacion.html>  
Consultado Octubre, 2007.
- Hacienda Guáquira. 2007; [1 página]. <http://www.guaquira.com/Produccion.html>  
Consultado Octubre, 2007.
- Hacienda Guáquira. 2007; [1 página]. <http://www.guaquira.com/conservacion.html>  
Consultado Octubre, 2007.
- Hacienda Guáquira. 2007; [1 página]. <http://www.guaquira.com/Educacion.html>  
Consultado Octubre, 2007.
- Hernández, D. y Demartino, A. 2003. Bosques y selvas (ombrófilos) tierras bajas; en: *Biodiversidad en Venezuela Tomo II.* (eds. Aguilera, M. Azócar, A. y E, González.). Caracas-Venezuela, pp: 746-761.
- Hokche, O.; Berry, P. y Huber eds, O. 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Dr. Tobias Lasser, Caracas, Venezuela. 859 p.
- Huber, O. y Alarcón, .1988. Mapa de Vegetación de Venezuela. MARNR., Dirección de información e investigación del Ambiente. División de suelos, vegetación y fauna. División de Vegetación. Base Cartografica; Escala 1:2000000.

- Huber, O. y Riina, R. 1997. Glosario fitoecológico de las américas. MARNR. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, U.C.V. Conicit. Inparques; Vol. América del Sur: países hispanoparlantes. 500pp.
- Kershaw, K. 1973. Quantitative and Dynamic Plant Ecology. Edward Arnold Publishing Cp. Ltd., 2<sup>da</sup> edición, London.. 308 p.
- Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el Análisis Estructural de los bosques tropicales. Acta científica venezolana. 13 (2): 57-65.
- Lindorf, H., De Parisca, L. y Rodriguez, P. 2006. Botánica. Ediciones, de la Biblioteca, Universidad Central de Venezuela, 2<sup>a</sup> ed., Caracas-Venezuela. 584 p.
- Llamozas, S.; Duno de Stefano, R.; Meier, W.; Riina, R.; Staufer, F.; Aymard, G.; Huber, O. y Ortiz, R. 2004. Libro rojo de la flora de Venezuela. Provita. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Dr. Tobías Lasser; Caracas – Venezuela. 555 p.
- Marberly, D. 1992 Tropical Rain Forest Ecology. Tertiary Level, Biology Series. Second edition. Blackie and Son. Glasgow y London.
- MARN, 1985. Atlas de la vegetación de Venezuela, DGIIA. Dirección de Suelos, Vegetación y Fauna, División de Vegetación, Primera edición, Caracas.- Venezuela.
- Meier, W. 2005. Los Bosques Nublados de la Cordillera de la Costa de Venezuela. Natura. 126:15-20.
- Meier, W. en preparación. La flora del cerro La Chapa y sus alrededores, Estado Yaracuy, Cordillera de la Costa de Venezuela.
- Monedero, C y González, V. 1994. Características foliares de los árboles en una selva nublada Tropical del ramal interior de la Cordillera de la Costa, Loma de Hierro Estado Aragua, Venezuela, Sociedad Venezolana de Ecología, ECOTROPICOS, 7(1):30-36.

- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 p.
- Mateucchi, S. y Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington. Serie de Biología. Nº 22; 168 p.
- Morin, P. 1999. Community Ecology. Blackwell Science, Inc. 424 pp.
- Müeller-Dombois, D.1974. Aims and methods of vegetation ecology. by John Wiley & Sons, Inc., U.S.A. 547 p.
- Murphy, P.G. y Lugo, A.E. 1986. Ecology of tropical dry forest. Ann Rev. Ecol. Syst.17:67-88.
- Pacheco, A. 1978. Alteraciones de la Cuenca superior y media de la quebrada de Charallave, como consecuencia de la actividad humana.T.E.G. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias. U.C.V 110 p.
- Pietrangely, M. y Brandin,F. 1984. análisis de gradients de la vegetación forestal en la región de Sascua Cua, estado Miranda. Trabajo de grado, Lic. En Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Radford, A., Dickison, W., Massey, J. y Bell C.R. 1974. Vascular Plant Systematic.Harper and Row, New York.
- Raunkier, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press. Oxford.
- Ricklefs, R y Miller, G. 2000. Ecology. W.H. Freeman and Company. 4<sup>ta</sup> edición. 822 p.
- Rodríguez, A. 1991. Composición florística, estructura y regeneración de un Bosque Lluvioso tropical. T.E.G. Facultad de Ciencias, Escuela de Biología; 86 p.
- Rosales, J. 2003. Bosques y selvas de galería; en: Biodiversidad en Venezuela Tomo II.(eds. Aguilera, M. Azócar, A. y E, González.), Caracas-Venezuela. pp: 812-826.



- Richards, P. W. 1996. *The Tropical rain forest: An ecological study*. University Press, Cambridge, London. 575 p.
- Runemark, A;Perera, F;Carrero, J;Camacho, L.;Medina, R.;Hernández, V; de los Llanos, V; Urrutia, V.2005. Proyecto para el establecimiento de la Reserva Natural La Guáquira, en el Cerro Zapatero, Estado. Yaracuy
- Smith. 2004. *Elements of Ecology*. 13: 228-257p.
- Steyermark, J. 1976. Áreas de los Bosques húmedos de Venezuela que se quieren proteger (Anexo III). *Conservación de los Bosques Húmedos de Venezuela*. Editorial, sierra Club; Consejo de Bienestar Rural.2<sup>da</sup> edición. 162 p. Caracas
- Steyermark, J.A. 1979. Plant refuge and dispersal centres in Venezuela their relict and endemic element, en *Tropical botany* (eds. K. Larsen y L.B. Holm-Nielsen), pp: 185-221. Academic Press, London.
- Steyermark, J.A. 1982. \_Relationships of some Venezuelan Forest refuges with Lowland Tropical Floras en *Biological Diversification in the Tropics* (ed. G.. Prance),., pp182-220. Columbia University Press.
- UNESCO. 1980. *Ecosistemas de los bosques tropicales: informe del estado de conocimiento preparado por UNESCO/PNUMA/FAO.*(Informe sobre los recursos naturales Capítulo XIV), Paris. 771 p.
- Venezuela.1992 *Principales Problemas Ambientales de Venezuela* Reinhard, B. y Pérez, C. eds. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Oficina de Planificación. pp 27-125.
- Walter, E.y Medina, E.1971. Caracterización climática de Venezuela sobre la base de climadiagramas de estaciones particulares. *Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat.* 29 (119-120): 211-240.
- Walter, H. 1985. *Vegetation of the earth and ecology systems of geo-biosphere.* II 74-102 p.

Webb, L.J. 1959. A physiognomic classification of Australian rain forest. *Journal of Ecology* 47 (3):551-570

Wikander, T.2000. Estudio de una sucesión secundaria temprana en el Valle de Caracas, Venezuela. Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias, Mención Ecología. Facultad de Ciencias, U.C.V.

# **ANEXOS**

# **ANEXO 1**

**Tabla1. Abundancia de individuos por especies en las subparcelas de la parcela uno (P1)**

Especies	Subparcelas de 20 x 50 metros= 1000 m2										Total
	P1I	P1II	P1III	P1IV	P1V	P1VI	P1VII	P1VIII	P1IX	P1X	
<i>Adenocalymma cladotricha</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Alseis labatioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Bauhinia sp</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3
<i>Brownea coccinea</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
<i>Brownea macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brownea sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecropia peltataL.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceiba pentandra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chomelia polyantha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clavija ornata.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coccoloba sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Euphorbiaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fabaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Faramea occidentalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea glabra</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Gustavia augusta</i>	1	2	0	1	0	0	0	0	1	3	8
<i>Heisteria acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieronyma fendleri</i>	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	5
<i>Hura crepitans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Inga sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium biovolatum.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Melastomataceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mouriri rhizophoraefolia.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcianthes sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrtaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neea sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>No identificado sp2</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>No identificado sp3</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>No identificado sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>No identificado sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>No identificado sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp8</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp9</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp11</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp12</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>No identificada sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp14</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pachira insignis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pouteria peruviana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria trilocularis</i>	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	6
<i>Pouteria anteridata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pouteria durlandii subsp. pubicarpa</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	4
<i>Pouteria sp3</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3
<i>Pouteria glomerata subsp glomerata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Protium tenuifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
<i>Pterocarpus rorhi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quararibea aristiguietae</i>	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	6
<i>Rinorea lindeniiana var. lindeniiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rudgea hostmaniana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sapindaceae sp</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Sapotaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sorocea sprucei subsp sprucei</i>	1	0	1	0	0	3	1	1	2	1	10
<i>Spondias mombin var. mombin</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Swartzia pinnata.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Total</i>	6	9	5	3	7	11	12	1	9	11	74

**Tabla 2. Abundancia de individuos por especie en las subparcelas de la parcela dos (P2).**

Especies	Subparcelas de 20 x 50 metros= 1000 m2									Total
	P2I	P2II	P2III	P2IV	P2VI	P2VII	P2VIII	P2IX	P2X	
<i>Adenocalymma cladotricha</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
<i>Alseis labatioides</i>	0	1	1	1	1	0	0	2	0	6
<i>Bauhinia sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Brownea coccinea</i>	2	0	0	0	2	0	1	1	1	7
<i>Brownea macrophylla</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
<i>Brownea sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecropia peltataL.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceiba pentandra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chomelia polyantha</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Clavija ornata.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
<i>Coccoloba sp</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Euphorbiaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fabaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Faramea occidentalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea glabra</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
<i>Gustavia augusta</i>	1	3	0	0	0	0	1	2	2	9

<i>Heisteria acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieronyma fendleri</i>	1	3	1	0	0	1	3	1	0	10
<i>Hura crepitans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Inga sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Machaerium biovolatum.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melastomataceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mouriri rhizophoraefolia.</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Myrcianthes sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrtaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neea sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>No identificado sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp8</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp9</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp11</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp12</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp14</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pachira insignis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria peruviansis</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3
<i>Pouteria trilocularis</i>	1	0	0	0	0	2	0	1	4	8
<i>Pouteria anteridata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria durlandii subsp. pubicarpa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pouteria sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria glomerata subsp glomerata</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Protium tenuifolium</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	0	0	1	0	2	0	0	4	0	7
<i>Pterocarpus rorhi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quararibea aristiguietae</i>	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3
<i>Rinorea lindeniana var. lindeniana</i>	0	1	2	0	0	3	0	0	4	10
<i>Rudgea hostmaniana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Sapindaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sapotaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sorocea sprucei subsp sprucei</i>	2	1	0	1	2	0	1	1	0	8
<i>Spondias mombin var. mombin</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<i>Swartzia pinnata.</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
<i>Total</i>	13	14	9	5	12	8	8	15	18	102

**Tabla 3. Abundancia de individuos por especie en las subparcelas de la parcela tres (P3).**

Especies	Subparcelas de 20 x 50 metros= 1000 m2										Total
	P3I	P3II	P3III	P3IV	P3V	P3VI	P3VII	P3VIII	P3IX	P3X	
<i>Adenocalymma cladotricha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Alseis labatioides</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3
<i>Bauhinia sp</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Brownea coccinea</i>	3	3	4	4	0	0	1	0	1	1	17
<i>Brownea macrophylla</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Brownea sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cecropia peltataL.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ceiba pentandra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chomelia polyantha</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clavija ornata.</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Coccoloba sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbiaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fabaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Faramea occidentalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea glabra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gustavia augusta</i>	3	0	0	1	1	0	0	1	2	0	8
<i>Heisteria acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hieronyma fendleri</i>	0	3	1	1	2	1	0	1	1	1	11
<i>Hura crepitans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Inga sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium biovolatum.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melastomataceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mouriri rhizophoraefolia.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrcianthes sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Myrtaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neea sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp7</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>No identificado sp8</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
<i>No identificada sp9</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>No identificada sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>No identificada sp11</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp12</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



<i>No identificada sp14</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pachira insignis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria peruviansis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pouteria trilocularis</i>	4	1	3	3	0	1	0	3	0	9	24
<i>Pouteria anteridata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria durlandii</i> <i>subsp. pubicarpa</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Pouteria sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria glomerata</i> <i>subsp glomerata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Protium tenuifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pseudopiptadenia</i> <i>pittieri</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Pterocarpus rorhi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quararibea</i> <i>aristiquietae</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
<i>Rinorea lindeniana</i> var. <i>lindeniana</i>	2	0	2	2	7	1	1	3	1	1	20
<i>Rudgea hostmaniana</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
<i>Sapindaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sapotaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sorocea sprucei</i> subsp <i>sprucei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spondias mombin</i> var. <i>mombin</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Swartzia pinnata.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Total</i>	15	11	13	13	12	13	9	10	8	16	120

**Tabla 4. Abundancia de individuos por especie en las subparcelas de la parcela 4**

Especies	Subparcelas de 20 x 50 metros= 1000 m2										Total
	P4I	P4II	P4III	P4IV	P4V	P4VI	P4VII	P4VIII	P4IX	P4X	
<i>Adenocalymma</i> <i>cladotricha</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Alseis labatioides</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
<i>Bauhinia sp</i>	2	1	0	0	1	0	0	0	1	0	5
<i>Brownea coccinea</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
<i>Brownea macrophylla</i>	0	0	1	3	0	1	1	3	0	0	9
<i>Brownea sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecropia peltata</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceiba pentandra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chomelia polyantha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum</i> <i>sanguinolentum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clavija ornata.</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	4
<i>Coccoloba sp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Euphorbiaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fabaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Faramea occidentalis</i>	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4
<i>Guarea glabra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gustavia augusta</i>	3	2	1	1	0	1	0	2	3	2	15
<i>Heisteria acuminata</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>Hieronyma fendleri</i>	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	5
<i>Hura crepitans</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Inga sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium biovolatum.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melastomataceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Mouriri rhizophoraefolia.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
<i>Myrcianthes sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrtaceae sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Neea sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>No identificado sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp8</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp9</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp11</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>No identificada sp12</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>No identificada sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp14</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pachira insignis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria peruviana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria trilocularis</i>	3	2	1	1	1	0	1	6	0	2	17
<i>Pouteria anteridata</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pouteria durlandii subsp. pubicarpa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria glomerata subsp glomerata</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	4
<i>Protium tenuifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pterocarpus rorhi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quararibea aristiguietae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rinorea lindeniana var. lindeniana</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
<i>Rudgea hostmaniana</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Sapindaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sapotaceae sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Sorocea sprucei subsp sprucei</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Spondias mombin var. mombin</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Swartzia pinnata.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Total</i>	16	10	4	11	14	6	11	14	6	5	97

**Tabla 5. Abundancia de individuos por especie en las subparcelas de la parcela 5.**

Especies	Subparcelas de 20 x 50 metros= 1000 m2										Total
	P5I	P5II	P5III	P5IV	P5V	P5VI	P5VII	P5VIII	P5IX	P5X	
<i>Adenocalymma cladotricha</i>	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>Alseis labatioides</i>	0	2	0	0	2	0	0	1	1	0	6
<i>Bauhinia sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Brownea coccinea</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	5
<i>Brownea macrophylla</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3
<i>Brownea sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecropia peltataL.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceiba pentandra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chomelia polyantha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Clavija ornata.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coccoloba sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Euphorbiaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Fabaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Faramea occidentalis</i>	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3
<i>Guarea glabra</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Gustavia augusta</i>	4	1	2	1	1	0	2	0	0	0	11
<i>Heisteria acuminata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Hieronyma fendleri</i>	1	1	1	2	0	0	1	0	1	5	12
<i>Hura crepitans</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Inga sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium biovolatum.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melastomataceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mouriri rhizophoraefolia.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcianthes sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrtaceae sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neea sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificado sp8</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp9</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp11</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>No identificada sp12</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>No identificada sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>No identificada sp14</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pachira insignis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria peruviana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria trilocularis</i>	1	2	1	1	2	0	1	0	1	0	9

<i>Pouteria anteridata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pouteria durlandii</i> subsp. <i>pubicarpa</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pouteria</i> sp3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria glomerata</i> subsp <i>glomerata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium tenuifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Pterocarpus rorhi</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Quararibea aristiguietae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rinorea lindeniana</i> var. <i>lindeniana</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3
<i>Rudgea hostmaniana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sapindaceae</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sapotaceae</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sorocea sprucei</i> subsp <i>sprucei</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3
<i>Spondias mombin</i> var. <i>mombin</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Swartzia pinnata.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
<i>Total</i>	11	11	10	8	7	4	7	6	9	11	84

## **ANEXO 2**

**Tabla 1. Densidades absolutas y relativas de las especies presentes en el Bosque**

Especies	Densidad Absoluta			Densidad Relativa		
	(Individuos/Hectárea)			(%)		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3
<i>Adenocalymma cladotricha</i>	24	0	0	3,10	0,00	0,00
<i>Alseis labatioides</i>	26	10	4	3,36	6,94	6,06
<i>Bauhinia sp</i>	24	4	0	3,10	2,78	0,00
<i>Brownea coccinea</i>	<b>62</b>	0	0	<b>8,01</b>	0,00	0,00
<i>Brownea macrophylla</i>	26	4	0	3,36	2,78	0,00
<i>Brownea sp</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>Cecropia peltata</i>	2	2	0	0,26	1,39	0,00
<i>Ceiba pentandra</i>	0	0	2	0,00	0,00	3,03
<i>Chomelia polyantha</i>	8	0	0	1,03	0,00	0,00
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	0	2	0	0,00	1,39	0,00
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	4	0	0	0,52	0,00	0,00
<i>Clavija ornata</i>	14	2	0	1,81	1,39	0,00
<i>Coccoloba sp</i>	10	0	0	1,29	0,00	0,00
<i>Euphorbiaceae sp</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>Fabaceae sp</i>	0	2	0	0,00	1,39	0,00
<i>Faramea occidentalis</i>	14	0	0	1,81	0,00	0,00
<i>Guarea glabra</i>	12	2	0	1,55	1,39	0,00
<i>Gustavia augusta</i>	<b>100</b>	2	0	<b>12,92</b>	1,39	0,00
<i>Heisteria acuminata</i>	6	0	0	0,78	0,00	0,00
<i>Hieronyma fendleri</i>	<b>72</b>	12	2	<b>9,30</b>	8,33	3,03
<i>Hura crepitans</i>	4	0	0	0,52	0,00	0,00
<i>Inga sp</i>	2	4	0	0,26	2,78	0,00
<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	4	0	0	0,52	0,00	0,00
<i>Machaerium biovolatum</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>Melastomathaceae Mouriri rhizophoraefolia</i>	8	4	0	1,03	2,78	0,00
<i>muerto</i>	30	0	0	3,88	0,00	0,00
<i>Myrcianthes sp</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>Myrtaceae sp</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>Neea sp</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>No identificado sp1</i>	0	2	2	0,00	1,39	3,03
<i>No identificado sp2</i>	2	2	0	0,26	1,39	0,00
<i>No identificado sp3</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>No identificado sp4</i>	2	2	0	0,26	1,39	0,00
<i>No identificado sp5</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>No identificado sp6</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>No identificado sp7</i>	0	2	0	0,00	1,39	0,00
<i>No identificado sp8</i>	6	2	0	0,78	1,39	0,00
<i>No identificada sp9</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>No identificada sp10</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>No identificada sp11</i>	0	2	0	0,00	1,39	0,00
<i>No identificada sp12</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00
<i>No identificada sp13</i>	0	0	2	0,00	0,00	3,03
<i>No identificada sp14</i>	0	0	2	0,00	0,00	3,03
<i>Pachira insignis</i>	2	0	0	0,26	0,00	0,00

<i>Pouteria peruviansis</i>	8	0	0	1,03	0,00	0,00
<i>Pouteria trilocularis</i>	<b>84</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>10,85</b>	<b>20,83</b>	<b>21,21</b>
<i>Pouteria anteridata</i>	4	6	2	0,52	4,17	3,03
<i>Pouteria durlandii</i> sbsp <i>pubicarpa</i>	8	2	<b>8</b>	1,03	1,39	<b>12,12</b>
<i>Pouteria</i> sp3	4	2	0	0,52	1,39	0,00
<i>Pouteria glomerata</i> subsp <i>glomerata</i>	16	0	0	2,07	0,00	0,00
<i>Protium tenuifolium</i>	6	0	0	0,78	0,00	0,00
<i>Pseudoptadenia</i> <i>pittieri</i>	8	8	<b>10</b>	1,03	5,56	<b>15,15</b>
<i>Pterocarpus rohri</i>	0	2	0	0,00	1,39	0,00
<i>Quararibea</i> <i>aristiquietae</i>	20	0	4	2,58	0,00	6,06
<i>Rinorea lindeniana</i> var. <i>lindeniana</i>	<b>66</b>	0	0	<b>8,53</b>	1,39	6,06
<i>Rudgea hostmaniana</i>	8	0	2	1,03	0,00	3,03
<i>Sapindaceae</i> sp	4	0	0	0,52	0,00	0,00
<i>Sapotaceae</i> sp	0	2	0	0,00	1,39	0,00
<i>Sorocea sprucei</i> subsp <i>sprucei</i>	36	8	2	4,65	5,56	3,03
<i>Spondias mombin</i> var. <i>mombin</i>	8	4	2	1,03	2,78	3,03
<i>Swartzia pinnata</i>	4	6	2	0,52	4,17	3,03
Total	774,00	136	64,00	100,00	100,00	10,00

Los valores mayores se resaltan en negritas

## **ANEXO 3**



**Tabla 29. Frecuencias absolutas y relativas de las especies presentes en el bosque, sin considerar la estratificación vertical.**

Parcela	P1	P2	P3	P4	P5	FA	FR (%)
<i>Adenocalymma cladotricha</i>	1	1	1	1	1	1	3,52
<i>Alseis labatioides</i>	1	1	1	1	1	1	3,52
<i>Bauhinia</i> sp	1	1	1	1	1	1	3,52
<i>Brownea coccinea</i>	1	1	1	1	1	1	3,52
<i>Gustavia augusta</i>	1	1	1	1	1	1	3,52
<i>Hieronyma fendleri</i>	1	1	1	1	1	1	3,52
<i>Pouteria trilocularis</i>	1	1	1	1	1	1	3,52
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	1	1	1	1	1	1	3,52
<i>Brownea macrophylla</i>	0	1	1	1	1	0,8	2,82
<i>Clavija ornata</i>	0	1	1	1	1	0,8	2,82
<i>Coccoloba</i> sp	1	1	0	1	1	0,8	2,82
<i>Guarea glabra</i>	1	1	1	0	1	0,8	2,82
muerto	0	1	1	1	1	0,8	2,82
<i>Pouteria glomerata</i> subsp <i>glomerata</i>	1	1	1	1	0	0,8	2,82
<i>Rinorea lindeniana</i> var. <i>lindeniana</i>	0	1	1	1	1	0,8	2,82
<i>Sorocea sprucei</i> . Macbr subsp <i>sprucei</i>	1	1	0	1	1	0,8	2,82
<i>Chomelia polyantha</i>	0	1	1	0	1	0,6	2,11
<i>Mouriri rhizophoraefolia</i>	0	1	1	1	0	0,6	2,11
<i>Pouteria durlandii</i> subsp <i>pubicarpa</i>	1	1	0	0	1	0,6	2,11
<i>Protium tenuifolium</i>	0	1	1	1	0	0,6	2,11
<i>Quararibea aristiquietae</i>	1	1	1	0	0	0,6	2,11
<i>Rudgea hostmaniana</i>	0	1	1	1	0	0,6	2,11
<i>Spondias mombin</i> var. <i>mombin</i>	0	1	1	1	0	0,6	2,11
<i>Swartzia pinnata</i>	1	1	0	0	1	0,6	2,11
<i>Cecropia peltata</i>	0	0	1	0	1	0,4	1,41
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	0	1	0	0	1	0,4	1,41
<i>Faramea occidentalis</i>	0	0	0	1	1	0,4	1,41
<i>Heisteria acuminata</i>	0	0	0	1	1	0,4	1,41
<i>Hura crepitans</i>	0	0	0	1	1	0,4	1,41
<i>Inga</i> sp	0	0	1	0	1	0,4	1,41
<i>Pouteria peruviansis</i>	0	1	1	0	0	0,4	1,41
<i>Pouteria anteridata</i>	1	0	0	1	0	0,4	1,41
<i>Brownea</i> sp	0	0	1	0	0	0,2	0,70
<i>Ceiba pentandra</i>	1	0	0	0	0	0,2	0,70
<i>Chrysobalanaceae</i> sp	0	0	1	0	0	0,2	0,70
<i>Euphorbiaceae</i> sp	0	0	0	0	1	0,2	0,70
<i>Fabaceae</i> sp	0	0	1	0	0	0,2	0,70
<i>Lonchocarpus</i> cfo <i>staphyllus</i> .	0	1	0	0	0	0,2	0,70
<i>Machaerium biovolatum</i>	1	0	0	0	0	0,2	0,70
<i>Melastomataceae</i> sp	0	0	0	1	0	0,2	0,70
<i>Myrcianthes</i> sp	0	0	1	0	0	0,2	0,70
<i>Myrtaceae</i> sp	0	0	0	1	0	0,2	0,70

Neea sp	0	0	0	1	0	0,2	0,70
No identificado sp1	1	0	0	0	0	0,2	0,70
No identificado sp2	1	0	0	0	0	0,2	0,70
No identificado sp3	1	0	0	0	0	0,2	0,70
No identificado sp4	1	0	0	0	0	0,2	0,70
No identificado sp5	1	0	0	0	0	0,2	0,70
No identificado sp6	0	1	0	0	0	0,2	0,70
No identificado sp7	0	0	1	0	0	0,2	0,70
No identificado sp8	0	0	1	0	0	0,2	0,70
No identificada sp9	0	0	1	0	0	0,2	0,70
No identificada sp10	0	0	1	0	0	0,2	0,70
No identificada sp11	0	0	0	1	0	0,2	0,70
No identificada sp12	0	0	0	1	0	0,2	0,70
No identificada sp13	0	0	0	0	1	0,2	0,70
No identificada sp14	0	0	0	0	1	0,2	0,70
Pachira insignis	1	0	0	0	0	0,2	0,70
Pouteria sp3	1	0	0	0	0	0,2	0,70
Pterocarpus sp	0	0	0	0	1	0,2	0,70
Sapindaceae sp	1	0	0	0	0	0,2	0,70
Sapotaceae sp	0	0	0	1	0	0,2	0,70

# **ANEXO 4**

**Tabla 1. Cuadro resumen de las áreas basales y coberturas absolutas y relativas de las especies en el bosque sin considerar la estratificación**

<i>Especie</i>	Ab (m <sup>2</sup> )	CA (m <sup>2</sup> /ha)	CR (%)
<i>Ceiba pentandra</i>	3,899	7,80	22,38
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	2,618	5,24	15,03
<i>Pouteria durlandii</i> <i>subsp. pubicarpa</i>	1,748	3,50	10,03
<i>Pouteria trilocularis</i>	1,720	3,44	9,87
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	1,003	2,01	5,76
<i>Gustavia augusta</i>	0,579	1,16	3,33
<i>Alseis labatioides</i>	0,532	1,06	3,06
<i>Brownea coccinea</i>	0,531	1,06	3,05
<i>No identificada sp11</i>	0,521	1,04	2,99
<i>muerto</i>	0,363	0,73	2,08
<i>Hieronyma fendleri</i>	0,338	0,68	1,94
<i>No identificada sp14</i>	0,299	0,60	1,72
<i>Rudgea hostmaniana</i>	0,276	0,55	1,58
<i>Rinorea lindeniana</i> var. <i>lindeniana</i>	0,240	0,48	1,38
<i>Sorocea sprucei</i> subsp <i>sprucei</i>	0,213	0,43	1,22
<i>Brownea macrophylla</i>	0,205	0,41	1,18
<i>Swartzia pinnata</i>	0,173	0,35	0,99
<i>Quararibea aristiguietae</i>	0,169	0,34	0,97
<i>Guarea glabra</i>	0,151	0,30	0,87
<i>Bauhinia sp</i>	0,140	0,28	0,80
<i>Spondias mombin</i> var. <i>mombin</i>	0,116	0,23	0,67
<i>Pouteria anteridata</i>	0,113	0,23	0,65
<i>Mouriri rhizophoraefolia</i>	0,108	0,22	0,62
<i>No identificada sp12</i>	0,105	0,21	0,60
<i>Fabaceae sp</i>	0,098	0,20	0,56
<i>No identificado sp1</i>	0,096	0,19	0,55
<i>Adenocalymma cladotricha</i>	0,081	0,16	0,46
<i>No identificado sp2</i>	0,076	0,15	0,44
<i>Sapindaceae sp</i>	0,075	0,15	0,43
<i>Melastomathaceae</i>	0,070	0,14	0,40
<i>Faramea occidentalis</i>	0,068	0,14	0,39
<i>Chomelia polyantha</i>	0,066	0,13	0,38
<i>Cecropia peltata</i>	0,058	0,12	0,33
<i>Sapotaceae sp</i>	0,057	0,11	0,33
<i>Clavija ornata</i>	0,052	0,10	0,30
<i>Coccoloba sp</i>	0,049	0,10	0,28

<i>Pouteria sp3</i>	0,043	0,09	0,24
<i>No identificado sp8</i>	0,042	0,08	0,24
<i>No identificado sp4</i>	0,041	0,08	0,24
<i>Pouteria peruviana</i>	0,036	0,07	0,21
<i>Pouteria glomerata subsp glomerata</i>	0,036	0,07	0,21
<i>Inga sp</i>	0,026	0,05	0,15
<i>No identificado sp5</i>	0,022	0,04	0,13
<i>Protium tenuifolium</i>	0,022	0,04	0,12
<i>Machaerium biovolatum</i>	0,018	0,04	0,10
<i>No identificada sp13</i>	0,017	0,03	0,10
<i>Pachira insignis</i>	0,012	0,02	0,07
<i>Heisteria acuminata</i>	0,010	0,02	0,06
<i>Pterocarpus rorhi</i>	0,009	0,02	0,05
<i>No identificado sp3</i>	0,009	0,02	0,05
<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	0,009	0,02	0,05
<i>Hura crepitans</i>	0,008	0,02	0,05
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	0,008	0,02	0,05
<i>No identificado sp7</i>	0,007	0,01	0,04
<i>No identificada sp9</i>	0,007	0,01	0,04
<i>No identificado sp6</i>	0,006	0,01	0,03
<i>Myrtaceae sp</i>	0,006	0,01	0,03
<i>Myrcianthes sp</i>	0,005	0,01	0,03
<i>Brownea sp</i>	0,004	0,01	0,02
<i>No identificada sp10</i>	0,004	0,01	0,02
<i>Neea sp</i>	0,003	0,01	0,01
<i>Euphorbiaceae sp</i>	0,002	0,004	0,01
		34,84	100

# **ANEXO 5**

**Tabla 1. Índice de Valor de Importancia de las especies de árboles presentes en el Boque húmedo estudiado**

Estratos	I.V.I		
	E1	E2	E3
<i>Adenocalymma cladotricha</i>	8,29	0,00	0,00
<i>Alseis labatioides</i>	9,18	<b>19,48</b>	13,94
<i>Bauhinia sp</i>	10,00	6,14	0,00
<i>Brownea coccinea</i>	<b>25,71</b>	0,00	0,00
<i>Brownea macrophylla</i>	10,16	7,16	0,00
<i>Brownea sp</i>	0,71	0,00	0,00
<i>Cecropia peltata</i>	0,89	4,10	0,00
<i>Ceiba pentandra</i>	0,00	0,00	<b>47,13</b>
<i>Chomelia polyantha</i>	3,95	0,10	0,00
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	0,00	<b>30,11</b>	0,00
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	1,45	0,00	0,00
<i>Clavija ornata</i>	4,34	3,03	0,00
<i>Coccoloba sp</i>	3,91	0,00	0,00
<i>Euphorbiaceae sp</i>	0,68	0,00	0,00
<i>Fabaceae sp</i>	0,00	5,50	0,00
<i>Faremea occidentalis</i>	4,86	0,00	0,00
<i>Guarea glabra</i>	4,42	5,75	0,00
<i>Gustavia augusta</i>	<b>36,62</b>	3,30	0,00
<i>Heisteria acuminata</i>	2,12	0,00	0,00
<i>Hieronyma fendleryi</i>	<b>24,30</b>	<b>17,73</b>	5,94
<i>Hura crepitans</i>	1,45	0,00	0,00
<i>Inga sp</i>	0,71	6,29	0,00
<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	1,47	0,00	0,00
<i>Machaerium biovolatum</i>	1,04	0,00	0,00
<i>Melastomataceae sp</i>	1,04	4,26	0,00
<i>Mouriri rhizophoraefolia</i>	3,14	7,86	0,00
<i>Myrcianthes sp</i>	0,74	0,00	0,00
<i>Myrtaceae sp</i>	0,76	0,00	0,00
<i>Neea sp</i>	0,69	0,00	0,00
<i>No identificado sp1</i>	0,00	4,94	5,86
<i>No identificado sp2</i>	0,68	4,85	0,00
<i>No identificado sp3</i>	0,84	0,00	0,00
<i>No identificado sp4</i>	0,63	3,96	0,00
<i>No identificado sp5</i>	1,14	0,00	0,00
<i>No identificado sp6</i>	0,77	0,00	0,00
<i>No identificado sp7</i>	0,00	3,03	0,00
<i>No identificado sp8</i>	1,50	3,58	0,00
<i>No identificada sp9</i>	0,79	0,00	0,00
<i>No identificada sp10</i>	0,71	0,00	0,00
<i>No identificada sp11</i>	8,09	7,46	0,00
<i>No identificada sp12</i>	3,05	0,00	0,00
<i>No identificada sp13</i>	0,00	0,00	5,84
<i>No identificada sp14</i>	0,00	0,00	8,85
<i>Pachira insignis</i>	0,91	0,00	0,00
<i>Pouteria peruviana</i>	3,34	0,00	0,00
<i>Pouteria trilocularis</i>	<b>25,35</b>	<b>47,93</b>	<b>48,17</b>
<i>Pouteria anteridata</i>	1,84	10,46	3,03
<i>Pouteria durlandii subsp.</i>	5,41	8,17	<b>37,99</b>

<i>pubicarpa</i>			
<i>Pouteria sp3</i>	1,53	3,67	0,00
<i>Pouteria glomerata subsp glomerata</i>	5,49	0,00	0,00
<i>Protium tenuifolium.</i>	2,76	0,00	0,00
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	10,44	<b>21,56</b>	<b>50,40</b>
<i>Pterocarpus rorhi</i>	0,00	3,09	0,00
<i>Quararibea aristiguietae</i>	7,08	0,00	12,58
<i>Rinorea lindeniana var. lindeniana</i>	<b>19,39</b>	0,00	0,00
<i>Rudgea hostmaniana</i>	2,93	0,00	0,00
<i>Sapindaceae sp</i>	2,99	0,00	0,00
<i>Sapotaceae sp</i>	0,00	4,40	0,00
<i>Sorocea sprucei Macbr subsp sprucei</i>	11,83	13,32	5,90
<i>Spondias mombin var. mombin</i>	3,01	6,89	6,20
<i>Swartzia pinnata.</i>	2,25	11,16	6,00

Los valores mayores se resaltan en negritas



# **ANEXO 6**

**Tabla 1. Abundancia de individuos por clase de altura en el bosque**

Especie	Clases de altura (m)								total
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	
<i>Adenocalymma cladotricha</i>	0	11	1	0	0	0	0	0	12
<i>Alseis labatioides.</i>	0	9	8	1	1	1	0	0	20
<i>Bauhinia sp</i>	1	6	7	0	0	0	0	0	14
<i>Brownea coccinea</i>	0	31	5	0	0	0	0	0	36
<i>Brownea macrophylla</i>	2	10	1	2	0	0	0	0	15
<i>Brownea sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cecropia peltata</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Ceiba pentandra</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Chomelia polyantha</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	4
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>Clavija ornata</i>	4	5	0	1	0	0	0	0	10
<i>Coccoloba sp</i>	1	0	5	0	0	0	0	0	5
<i>Euphorbiaceae sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Fabaceae sp</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Faramea occidentalis</i>	0	5	2	0	0	0	0	0	7
<i>Guarea glabra</i>	7	35	9	0	0	0	0	0	51
<i>Gustavia augusta</i>	0	5	1	1	0	0	0	0	7
<i>Heisteria acuminata</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	3
<i>Hieronyma fendleri</i>	1	26	13	2	1	0	0	0	43
<i>Hura crepitans</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Inga sp</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Machaerium biovolatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Melastomataceae sp</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Mouriri rhizophoraefolia</i>	0	2	2	2	0	0	0	0	6
<i>Myrcianthes sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrtaceae sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Neea sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>No identificado sp1</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>No identificado sp2</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>No identificado sp3</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>No identificado sp4</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>No identificado sp5</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>No identificado sp6</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>No identificado sp7</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>No identificado sp8</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	4
<i>No identificada sp9</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>No identificada sp10</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>No identificada sp11</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	2
<i>No identificada sp12</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>No identificada sp13</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>No identificada sp14</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pachira insignis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pouteria trilocularis</i>	0	22	24	10	4	2	1	1	64
<i>Pouteria anteridata</i>	0	1	2	1	0	0	0	0	4
<i>Pouteria durlandii subsp. pubicarpa</i>	0	1	2	2	2	1	1	0	9
<i>Pouteria sp3</i>	0	2	0	1	0	0	0	0	3
<i>Pouteria glomerata</i>	0	7	1	0	0	0	0	0	8

<i>Pouteria peruviansis</i>	0	3	1	0	0	0	0	0	4
<i>Protium tenuifolium</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i> )	0	2	2	2	1	<b>3</b>	0	<b>2</b>	13
<i>Pterocarpus rorhi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Quararibea aristiquietae</i>	1	14	1	0	1	0	0	0	12
<i>Rinorea lindeniana</i> var. <i>lindeniana</i>	2	<b>34</b>	0	0	0	0	0	0	36
<i>Rudgea hostmaniana</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	5
<i>Sapindaceae</i> sp	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>Sapotaceae</i> sp	2	11	6	1	1	1	0	0	23
<i>Sorocea sprucei</i> subsp <i>sprucei</i>	0	2	2	1	2	0	0	0	7
<i>Spondias mombin</i> var. <i>mombin</i>	0	2	1	2	1	0	0	0	6
<i>Swartzia pinnata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>total</i>	22	274	115	38	17	10	2	3	477

Los valores resaltados en negrita corresponden a los máximos.

# **ANEXO 7**

**Tabla 13. Alturas medias de las especies en las diferentes clases de altura.**

Especies	Clases de altura (m)							
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
<i>A. cladotricha</i>		7,44+/-1,44	11,34+/-1,88					
<i>A. labatioides</i>		7,96+/-1,56	12,63+/-1,72	17,01	20	27		
<i>Bauhinia sp</i>	4,05	7,50+/-1,32	10,09+/-2,77					
<i>Brownea coccinea</i>		7,49+/-0,97	11,11+/-0,85					
<i>B. macrophylla</i>	4,86	7,66+/-1,59	11,34	15,6+/-0,85				
<i>Brownea sp</i>		7,29						
<i>C. peltata</i>			12,15	18				
<i>C. pentandra</i>						25,92		
<i>C. polyantha</i>		7,78+/-1,50						
<i>Chrysobalanaceae sp</i>				17,82				
<i>C. sanguinolentum</i>		7	10,53					
<i>C. ornata</i>	3,41+/-1,4	5,71+/-0,84		15				
<i>Coccoloba sp</i>	4,5		10,92+/-0,54					
<i>Euphorbiaceae sp</i>		8,51						
<i>Fabaceae sp</i>				16,2				
<i>F. occidentalis</i>		8+/-0,82	12					
<i>G. augusta</i>	3,5+/-0,70	6,50+/-1	11,06+/-1,4					
<i>G. glabra</i>		7,48+/-1,78	12	16,2				
<i>H. acuminata</i>		6,69+/-2	10					
<i>H. fendleri</i>	1,7	8,27+/-1,63	12,16+/-1,12	17	21			
<i>H. crepitans</i>		9						
<i>Inga sp</i>			13,36+/-1,3					
<i>L. cfo staphyllus</i>			10,44					
<i>M. biovolatum</i>		7,56						
<i>Melastomataceae sp</i>			12	18				
<i>M. rhizophoraefolia</i>		6,32+/-2,24	13,77	15,66				
<i>Myrcianthes sp</i>		7,29						
<i>Myrtaceae sp</i>		6,89						
<i>Neea sp</i>		7						
No identificado sp1				17,82	23,49			
No identificado sp2		9,2	13,92					
No identificado sp3		6,53						
No identificado sp4			10,44	15,66				
No identificado sp5			10,44					
No identificado sp6			12,18					
No identificado sp7				15				
No identificado sp8		7,5	11,83+/-1,90					
No identificado sp9		7						
No identificado sp10			10,5					
No identificado sp11			14,58		20			
No identificado sp12		9						
No identificado sp13						27		
No identificado sp14					21,06			
<i>P. insignis</i>		8,7						
<i>P. trilocularis</i>		8,16+/-1,1	11,76+/-1,24	16,41+/-1,40	22,35+/-1,12	21,94+/-1,5	28,92+/-1,53	
<i>P. anteridata</i>		7,46	13,89+/-0,16	15,6				
<i>P. durlandii subsp. pubicarpa</i>		7,91+/-2,57	12,56+/-1,72	17,82+/-2,30	21,78+/-1,27	25	30	

<i>Pouteria sp3</i>		8,48+/-0,92		17,4			
<i>P. glomerata subsp glomerata</i>		7,5+/-1,55	10,5				
<i>P. peruviana</i>		7,71+/-0,37	12,96				
<i>P. tenuifolium</i>		6,87+/-1,27					
<i>P. pittieri</i>		7,2+/-0,43	11,22+/-1,10	18,23+/-0,57	20,91+/-2,50	23	36
<i>P. rorhi</i>				17,5			
<i>Q. aristiguietae</i>	4,18	7,63+/-1,77	10,53		23,93+/-0,62		
<i>R. lindeniana var. lindeniana</i>	4,1+/-0,44	7,06+/-1,21					
<i>R. hostmaniana</i>		6,14+/-1,61					
<i>Sapindaceae sp</i>		9,57					
<i>S. sprucei</i>	3,76	7,50+/-1,27	12,19+/-2,3	15,66	19,14	27	
<i>S. mombin</i>		8,25+/-1,1	11,5+/-0,7	17	21,07+/-2,73		
<i>S. pinnata</i>		8+/-1,41	14,58	17,2+/-1,14	21,06		
<i>Sapotaceae sp</i>				17			

Altura media más o menos la desviación estándar del conjunto de alturas de todos los individuos que forman parte de cada clase diamétrica. No se consideraron a los individuos muertos no identificados.

**Tabla 14. Abundancia de individuos en cada clase de altura por cada parcela.(anexo 9)**

Clases de altura (m)	P1	P2	P3	P4	P5	Total
0-5	1	2	9	16	4	32
5-10	40	51	75	52	40	258
10-15	18	30	30	21	28	127
15-20	7	6	13	6	9	41
20-25	5	4	1	4	6	20
25-30	3	5	1	2	1	12
30-35	0	1	1	0	1	3
35-40	0	4	0	0	0	4
Total	74	103	130	101	89	497

Se están considerando a los individuos muertos en el conteo.

# **ANEXO 8**

**Tabla 1. Algunas características foliares de las especies**

Índividuos	Familia	Especie	Tipo de hoja	forma de la hoja
1	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	compueta palmatinervada	compuesta palmada
2	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	simple-peciolada	compuesta palmada
2	No identificada	<i>No identificado sp2</i>	simple-peciolada	caducifolio
1	Bombacaceae	<i>Pachira insignis</i>	compuesta digitadas	compuesta digitadas
2	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	compuesta imparipinnada de primer orden	cordada
14	Caesalpinaceae	<i>Bauhinia sp</i>	simple-peciolada	cordada
2	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp</i>	simple-peciolada	Elíptica
3	Mimosaceae	<i>Inga sp</i>	compuest paripinnada de primer orden	lanceolada
1	Fabaceae	<i>Machaerium biovolatum</i>	compuesta imparipinnada	lanceolada
2	Sapindaceae	<i>Sapindaceae sp</i>	Compuesta Imparipinnada de 1er Orden	lanceolada
7	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i> . <i>Adenocalymma cladotricha</i>	Compuesta paripinnada de 1er orden	lanceolada
12	Bignoniaceae	<i>Adenocalymma cladotricha</i>	simple-peciolada	lanceolada
2	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanaceae sp</i>	simple-peciolada	lanceolada
7	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i>	simple-peciolada	lanceolada
3	Olacaceae	<i>Heisteria acuminata</i>	simple-peciolada	lanceolada
1	Myrtaceae	<i>Myrcianthes sp</i>	simple-peciolada	lanceolada
1	Myrtaceae	<i>Myrthaceae sp</i>	simple-peciolada	lanceolada
1	Nyctaginaceae	<i>Neea sp</i>	simple-peciolada	lanceolada
2	No identificada	No identificado sp1	simple-peciolada	lanceolada
1	No identificada	No identificado sp10	simple-peciolada	lanceolada
1	No identificada	No identificado sp11	simple-peciolada	lanceolada
1	No identificada	No identificado sp13	simple-peciolada	lanceolada
1	No identificada	No identificado sp14	simple-peciolada	lanceolada
2	No identificada	No identificado sp4	simple-peciolada	lanceolada
1	No identificada	No identificado sp5	simple-peciolada	lanceolada
1	No identificada	No identificado sp6	simple-peciolada	lanceolada
1	No identificada	No identificado sp9	simple-peciolada	lanceolada
12	Bombacaceae	<i>Quararibea aristiguietae</i>	simple-peciolada	lanceolada
36	Violaceae	<i>Rinorea lindeniana var. lindeniana</i>	simple-peciolada	lanceolada
13	Mimosaceae	<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	Compuesta paripinnada de segundo orden	oblonga
20	Rubiaceae	<i>Alseis labatiooides</i>	simple-peciolada (casi sésil)	Obovada
8	Theophrastaceae	<i>Clavija sp</i>	simple-peciolada (casi sésil)	Obovada



51	Lecythidaceae	<i>Gustavia augusta</i>	simple-peciolada (casi sésil)	Obovada
1	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	simple-peciolada	orbicular
5	Polygonaceae	<i>Coccoloba sp</i>	simple-peciolada	orbicular
1	No identificada	<i>No identificado sp12</i>	simple-peciolada	orbicular
6	Fabaceae	<i>Swartzia pinnata</i>	Compuesta Imparipinnada de 1er Orden	ovada
1	Fabaceae	<i>Fabaceae sp</i>	compuesta imparipinnada de primer orden	ovada
3	Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i>	compuesta imparipinnada de primer orden	ovada
15	Caesalpiniaceae	<i>Brownea macrophylla</i>	Compuesta paripinnada de 1er orden	ovada
1	Caesalpiniaceae	<i>Brownea sp</i>	Compuesta paripinnada de 1er orden	ovada
36	Caesalpiniaceae	<i>Brownea coccinea</i>	simple-peciolada	ovada
4	Rubiaceae	<i>Chomelia polyantha</i>	simple-peciolada	ovada
1	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp</i>	simple-peciolada	ovada
6	Melastomataceae	<i>Mouriri rhizophoraefolia</i>	simple-peciolada	ovada
1	No identificada	No identificado sp3	simple-peciolada	ovada
1	No identificada	No identificado sp7	simple-peciolada	ovada
4	No identificada	No identificado sp8	simple-peciolada	ovada
64	Sapotaceae	<i>Pouteria trilocularis</i>	simple-peciolada	ovada
6	Sapotaceae	<i>Pouteria anteridata</i>	simple-peciolada	ovada
9	Sapotaceae	<i>Pouteria durlandii subsp. pubicarpa</i>	simple-peciolada	ovada
3	Sapotaceae	<i>Pouteria sp3</i>	simple-peciolada	ovada
8	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata subsp glomerata</i>	simple-peciolada	ovada
4	Sapotaceae	<i>Pouteria peruviansis</i>	simple-peciolada	ovada
5	Rubiaceae	<i>Rudgea hostmaniana</i>	simple-peciolada	ovada
1	Sapotaceae	<i>Sapotaceae sp</i>	Simple-peciolada	ovada
23	Moraceae	<i>Sorocea sprucei subsp sprucei</i>	Simple-peciolada	ovada
7	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin var. mombin</i>	compuesta imparipinnada de primer orden	ovada-lanceolada
43	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma fendleri</i>	simple-peciolada	ovada-lanceolada
2	Fabaceae	<i>Lonchocarpus cfo staphyllus .</i>	compuesta imparipinnada de primer orden	ovadas
1	Fabaceae	<i>Pterocarpus sp</i>	compuesta imparipinnada	variable
1	23	61	4	

# **ANEXO 9**

**Tabla 1. Cuadro resumen de los tipos de corteza de las especies.**

Especie	Color	Textura	Agujones	Estrias	Cicatrices	Líquenes	Látex o exudados	Desprendibilidad	Tipo de corteza
<i>Ceiba pentandra</i>	M	R	P	A	L	v y g	A	P	IIA.1
<i>Chomelia polyantha</i>	M	R	P	A	A	v	A	P	
<i>Machaerium biovolatum</i>	M	R	P	P	A	g (1m)	P (savia)	ND	
<i>Heisteria acuminata</i>	M (rojiza)	l	A	P	D	v	A	ND	IIA.2.1
<i>Chrysobalanaceae sp</i>	M	R	A	P	L	v	A	CE	
<i>Clavija ornata</i>	M	R	A	P	P	v y g	P	ND	
<i>Fabaceae sp</i>	M	R	A	P	P	v y g	A	ND	
<i>Faramea occidentalis</i>	M	R	A	P	A	v	A	P	
<i>Guarea glabra</i>	M	R	A	P	P	v y g	A	P	
<i>Lonchocarpus cfo staphyllus</i>	M	R	A	P	A	v y g	A	P	
No identificado sp1	M	R	A	P	A	v	A	ND	
No identificado sp5	M	R	A	P	A	C	A	ND	
No identificado sp11	M	R	A	P	A	v	A	P	
No identificado sp14	M	R	A	P	L	v	A	ND	
<i>Pouteria sp3</i>	M	R	A	P	A	v y g	P	CE	
<i>Swartzia pinnata</i>	M	R	A	P	L	v y g	A	CE	
<i>Alseis labatioides</i>	M	mr	A	P	D	v y g	A	ND	
<i>Pseudopiptadenia pittieri</i>	M	mr	A	P	L	v	A	CE	
No identificado sp6	M-B	R	A	A	A	v y b	A	ND	IIA.2.2
<i>Brownea coccinea</i>	M	R	A	A	A	v	A	P	
<i>Brownea macrophylla</i>	M	R	A	A	A	v	A	P	
<i>Cecropia peltata</i>	M	R	A	A	A	v y g	A	ND	
<i>Gustavia augusta</i>	M	R	A	A	A	v	A	ND	
<i>Melastomataceae sp</i>	M	R	A	A	A	v	A	ND	
No identificado sp2	M	R	A	A	A	v	A	CE	
No identificado sp3	M	R	A	A	L	v	A	ND	
No identificado sp9	M	R	A	A	A	v y g	A	ND	
No identificado sp10	M	R	A	A	A	v	A	ND	
No identificado sp12	M	R	A	A	L	v y g	A	ND	
<i>Pouteria trilocularis</i>	M	R	A	A	A	v y g	P	ND	
<i>Pouteria anteridata</i>	M	R	A	A	A	v	P	CE	
<i>Pouteria durlandii</i> subsp. <i>Pubicarpa</i>	M	R	A	A	A	v y g	P	ND	
<i>Protium tenuifolium</i>	M	R	A	A	L	v	A	CE	
<i>Sapindaceae sp</i>	M	R	A	A	A	v	A	CE	
<i>Spondias mombin</i> var. <i>mombin</i>	M	R	A	A	A	v	A	P	
<i>Sapotaceae sp</i>	M	R	A	A	A	v	P	ND	
<i>Rudgea hostmaniana</i>	M	l/r	A	P	A	v y g	A	ND	IIB.2.1
<i>Bauhinia sp</i>	M	l	A	P	A	v y g	A	CE	
<i>Inga sp</i>	M	l	A	P	L	v y g	A	ND	
No identificado sp8	M	l	A	P	L	v y g	A	ND	
No identificado sp13	M	l	A	P	A	b	A	CE	
<i>Pachira insignis</i>	M	l	A	P	L	v	A	ND	
<i>Sorocea sprucei</i> subsp. <i>sprucei</i>	M	l	A	P	A	b,g,v	P	ND	IIB.1
<i>Pterocarpus rorhi</i>	M	l	A	A	L	b	P (savia)	P	

<i>Hura crepitans</i>	M	l	P	P	L	b	P	ND	IIB.2.2
<i>Pouteria glomerata</i> subsp <i>glomerata</i>	M	l	A	A	A	v	P	ND	
<i>Pouteria peruviansis</i>	M	l	A	A	A	g y b	P	CE	
<i>Brownea</i> sp	M	l	A	A	D	v	A	ND	
<i>Chrysophyllum</i> <i>sanguinolentum</i>	M	l	A	A	A	v	A	P	
<i>Coccoloba</i> sp	M	l	A	A	A	v	A	ND	
<i>Euphorbiaceae</i> sp	M	l	A	A	P	v y g	A	ND	
<i>Mouriri</i> <i>rhizophoraefolia</i>	M	l	A	A	A	v	A	CE	
<i>Myrcianthes</i> sp	M	l	A	A	D	v	A	ND	
<i>Myrthaceae</i> sp	M	l	A	A	D	v y b	A	CE	
<i>Neea</i> sp	M	l	A	A	A	C	A	ND	
No identificado sp4	M	l	A	A	A	v	A	D	
No identificado sp7	M	l	A	A	L	v	A	ND	
<i>Quararibea</i> <i>aristiguietae</i>	M	l	A	A	A	v y c	A	CE	
<i>Adenocalymma</i> <i>cladotricha</i>	Bv	l	A	A	A	v	A	CE	I
<i>Rinorea lindeniana</i> var. <i>lindeniana</i>	Bv	l	A	A	L	v y g	A	ND	
<i>Hieronyma fendleri</i>	B	l/r	A	P	P	b y v	P	ND	