

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
	<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(88)</b>	

### RESUMEN - TESIS DE GRADO

<b>AUTORES</b>	<b>CINDY LILIANA MOLINA ARIAS EDGARDO PINEDA JACOME</b>
<b>FACULTAD</b>	<b>DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>INGENIERIA AMBIENTAL</b>
<b>DIRECTOR</b>	<b>RODRIGO I. VELOSA C.</b>
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<b>COMPARACION DE LA COMPOSICION Y DIVERSIDAD DE ESPECIES VEGETALES, EN DOS AREAS DE MATORRAL SECO SUBXEROFITICO, DEL AREA NATURAL UNICA LOS ESTORAQUES</b>

#### RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

Se elaboro una comparacion a la composición y diversidad de especies de plantas, en dos areas de matorral seco subserofitico, una aislada hace tres años y el otro si aislar en el ANU los estoraques, en la playa de belen norte de santander.

La informacion se recolecto por medio de parcelas de 50 x 2 metros en cada una de los biotopos (matorral arbustivo, area de pastizal y zona riparia), para las dos áreas a comparar, se ubicaron a una distancia aproximada de 20 metros una de la otra, para mantener independencia de los censos.

#### CARACTERÍSTICAS

<b>PÁGINAS: 88</b>	<b>PLANOS:</b>	<b>ILUSTRACIONES: 11</b>	<b>CD-ROM: 1</b>
--------------------	----------------	--------------------------	------------------



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL. OCAÑA N. DE S.  
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088  
[www.ufpso.edu.co](http://www.ufpso.edu.co)



**COMPARACION DE LA COMPOSICION Y DIVERSIDAD DE ESPECIES  
VEGETALES, EN DOS AREAS DE MATORRAL SECO SUBXEROFITICO, DEL  
AREA NATURAL UNICA LOS ESTORAQUES**

**CINDY LILIANA MOLINA ARIAS  
EDGARDO PINEDA JACOME**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2014**

**COMPARACION DE LA COMPOSICION Y DIVERSIDAD DE ESPECIES  
VEGETALES, EN DOS AREAS DE MATORRAL SECO SUBXEROFITICO, DEL  
AREA NATURAL UNICA LOS ESTORAQUES**

**CINDY LILIANA MOLINA ARIAS  
EDGARDO PINEDA JACOME**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero  
Ambiental**

**Director  
RODRIGO I. VELOSA C.  
Biólogo, M.Sc.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2014**

## CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCION</u>	13
1. <u>COMPARACION DE LA COMPOSICION Y DIVERSIDAD DE ESPECIES VEGETALES, EN DOS AREAS DE MATORRAL SECO SUBXEROFITICO, DEL AREA NATURAL UNICA LOS ESTORAQUES.</u>	14
1.1 <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	14
1.2 <u>FORMULACION DEL PROBLEMA</u>	14
1.3 <u>OBJETIVOS</u>	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 <u>JUSTIFICACION</u>	16
1.5. <u>DELIMITACIONES</u>	17
1.5.1 Conceptual	17
1.5.2 Operativa	17
1.5.3 Temporal	17
1.5.4 Geográfica	17
2. <u>MARCO REFERENCIAL</u>	18
2.1 <u>MARCO HISTORICO.</u>	18
2.1.1 Antecedentes de estudios sobre áreas naturales y biodiversidad	18
2.2 <u>MARCO CONCEPTUAL</u>	20
2.2.1 clasificación de la biodiversidad	20
2.2.1 Riqueza de especies	20
2.2.3 Factores que influyen en la biodiversidad	21
2.2.4 Medición de la biodiversidad	21
2.2.5 Métodos de medición al nivel de especies	23
2.3 <u>MARCO TEORICO</u>	24
2.4 <u>MARCO LEGAL</u>	26
3. <u>DISEÑO METODOLÓGICO</u>	28
3.1 <u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u>	28
3.2 <u>POBLACION Y MUESTRA</u>	28
3.3. <u>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</u>	28
3.4 <u>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</u>	29
3.5. <u>ACTIVIDADES DE ELABORACIÓN</u>	29
3.5.1. Fundamentación Conceptual	29
3.5.2. Fundamentación Diagnóstica	30
3.5.3. Actividades operativas	30
3.6. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	30
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	31

5. <u>CONCLUSIONES</u>	66
6. <u>RECOMENDACIONES</u>	68
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	69
<u>REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS</u>	71
<u>ANEXOS</u>	72

## LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
<b>Grafica 1a.</b> Riqueza de Familias, en Matorral Arbustivo (B1) dentro, del predio platanillo	34
<b>Grafica 1b.</b> De Riqueza de Familias, en Matorral Arbustivo (B1) fuera, del predio platanillo	35
<b>Grafica 2a.</b> Riqueza de Familias, en el biotopo Pastizal (B2) dentro, del predio platanillo	45
<b>Grafica 2b.</b> Riqueza de Familias, en el biotopo Pastizal (B2) fuera, del predio platanillo	45
<b>Grafica 3a.</b> Riqueza de Familias, en el biotopo Ripario (B2) dentro, del predio platanillo	55
<b>Grafica 3b.</b> Riqueza de Familias, en el biotopo Pastizal (B2) fuera, del predio platanillo	55

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Mapa con la ubicación de los levantamientos de vegetación realizados dentro y fuera del Predio Platanillo, ANU Los Estoraques.	32
<b>Figura 2a.</b> Curva especies /área en 21 levantamientos de vegetación, dentro del predio Platanillo	33
<b>Figura 2b.</b> Curva especies /área en 25 levantamientos de vegetación fuera del predio Platanillo	33
<b>Figura 3a.</b> Distribución de las abundancias de especies vegetales dentro del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo.	36
<b>Figura 3b.</b> Distribución de las abundancias de especies vegetales, fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo.	36
<b>Figura 4a.</b> Curvas de rango abundancia de las especies vegetales dentro de áreas de matorral arbustivo en el predio Platanillo.	37
<b>Figura 4b.</b> Curva de rango abundancia de las especies vegetales, fuera del área matorral arbustivo en el predio platanillo	37
<b>Figura 5.</b> Dedrograma de similitud, e el biotopo matorral arbustivo, redio platanillo.	41
<b>Figura 6a.</b> Distribución de abundancia de especies vegetales, dentro el biotopo pastizal, predio platanillo	46
<b>Figura 6b.</b> Distribución de abundancia de especies vegetales, fuera del predio Platanillo, en el biotopo pastizal.	46
<b>Figura 7a.</b> Curva de rango abundancias, de las especies vegetales, dentro de áreas de pastizal en el predio platanillo	47
<b>Figura 7b.</b> Curva de rango abundancia de las especies vegetales, fuera del área de pastizal en el predio platanillo	47
<b>Figura 8.</b> Dendrograma de similitud resultante del agrupamiento de 15 parcelas de vegetación en áreas de pastizal dentro y fuera del predio Platanillo.	51
<b>Figura 9a.</b> Distribución de las abundancias de especies vegetales dentro del predio Platanillo, zona riparia.	52
<b>Figura 9b.</b> Distribución de las abundancias de especies vegetales fuera del predio Platanillo, zona riparia.	52
<b>Figura 10a.</b> Curvas rango abundancia de 31 especies vegetales, en 7 levantamientos de vegetación dentro de la zona riparia en el predio Platanillo.	57
<b>Figura 10b.</b> Curvas rango abundancia de 21 especies vegetales, en 6 levantamientos fuera de la zona riparia en el predio Platanillo.	57
<b>Figura 11.</b> Dendrograma de similitud resultante del agrupamiento de 13 parcelas de vegetación en zona riparia dentro y fuera del predio Platanillo.	60

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Número total de levantamientos de vegetación (%) discriminados para cada uno de los biotopos estudiados, dentro y fuera del predio Platanillo (aislado).	31
<b>Tabla 2.</b> Riqueza de especies vegetales y familias en tres (3) biotopos dentro y fuera del predio Platanillo (Matorral arbustivo, Pastizal, Zona Riparia).	34
<b>Tabla 3.</b> Matriz de especies comunes e índices de Bray-Curtis (similitud) en 1 levantamientos (parcelas) al interior y fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo (El signo + indica que el levantamiento está situado dentro del predio Platanillo, y el signo – que el levantamiento se ubica fuera del mismo)	39
<b>Tabla 4.</b> Riqueza florística en Sitios Dentro y Sitios Fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo.	40
<b>Tabla 5.</b> Especies con mayor grado de disimilitud –diferencias en la distribución de las abundancias, dentro y fuera del predio Platanillo en áreas de matorral arbustivo.	42
<b>Tabla 6.</b> Variación en los índices de riqueza, Equitatividad, diversidad y rareza de especies en parcelas al interior y fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo.	43
<b>Tabla 7.</b> Matriz de Especies comunes e índices de Bray-Curtis (similitud) en levantamientos (parcelas) al interior y fuera del predio Platanillo, en el biotopo pastizal.	49
<b>Tabla 8.</b> Riqueza florística en Sitios Dentro y Sitios Fuera del predio Platanillo, en áreas de pastizal	50
<b>Tabla 9.</b> Especies con mayor grado de disimilitud en la distribución de las abundancias, dentro y fuera del predio Platanillo en el biotopo pastizal (encontradas en los levantamientos B2L10+, B2L11-, y B2L12-).	52
<b>Tabla 10.</b> Variación en los índices de riqueza, equitatividad, diversidad y rareza de especies en parcelas al interior y fuera del predio Platanillo, en áreas de pastizal.	53
<b>Tabla 11.</b> Matriz de especies comunes e índices de Bray-Curtis (similitud) en levantamientos (parcelas) al interior y fuera del predio Platanillo, en zona riparia.	58
<b>Tabla 12.</b> Riqueza florística en Sitios Dentro y Sitios Fuera del predio Platanillo, en zona riparia, predio Platanillo.	59
<b>Tabla 13.</b> Especies con mayor grado de disimilitud en la distribución de las abundancias, dentro y fuera encontradas en los levantamientos en zona riparia, predio Platanillo.	61
<b>Tabla 14.</b> Variación en los índices de riqueza, Equitatividad, diversidad y rareza de especies en parcelas al interior y fuera del predio platanillo, en biotopo de zona riparia.	62
<b>Tabla 15.</b> Comparación en la composición de los tres biotopos (matorral arbustivo, áreas de pastizal y zona riparia)	63

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Mapas de ubicación de los levantamientos vegetales	73
<b>Anexo 2.</b> Distribucion de las abundancas de especies vegetales	75

## RESUMEN

Se elaboro una comparacion a la composición y diversidad de especies de plantas, en dos areas de matorral seco subserofitico, una aislada hace tres años y el otro si aislar en el ANU los estoraques, en la playa de belen norte de satander.

La informacion se recolecto por medio de parcelas de 50 x 2 metros en cada una de los biotopos (matorral arbustivo, area de pastizal y zona riparia), para las dos áreas a comparar, se ubicaron a una distancia aproximada de 20 metros una de la otra, para mantener independencia de los censos.

Se realizaron aleatoriamente un punto dentro de cada biotopo y a partir de él se trazo un transecto de 100 metros cuadrados; a partir de estos se registraron las especies ubicadas a 1 metro de lado a lado de la line base del transecto.

Al interior de cada parcela se registró la composición, ubicación y abundancia de cada una de las especies herbáceas y arbustivas presentes. Los datos se sistematizaron en formatos, y los nombres comunes de las especies fueron proporcionados por el experto local Victor Sanguino, contratista del área protegida. Se elaboró, con el software Biodiversity Pro, una curva especies-área para definir la representatividad de los muestreos. La riqueza y diversidad de especies fue estimada mediante el uso de índices de riqueza, equitatividad y diversidad generados con el software Biodiversity Pro. También se realizó un análisis de agrupamiento –Cluster empleando el índice de Bray-Curtis y un método de agrupamiento de promedio en grupos; este análisis también fue realizado con el software Biodiversity Pro.

Los resultados de este estudio respecto a las diferencias en la composición, diversidad y abundancia de especies entre los biotopos matorral arbustivo, pastizal y zona riparia tanto en el interior como en el exterior del predio Platanillo, nos indican, que con la excepción de la zona riparia, no existen diferencias importantes en tales atributos de la vegetación.

A excepción de la zona riparia, parece que la trayectoria sucesional después de 3 años de aislamiento del predio Platanillo, no presenta diferencias sustanciales en la composición y diversidad de especies dentro y fuera del predio, excepto algunas variaciones en la distribución de las abundancias de las especies. Las diferencias en la composición, riqueza y estructura de la vegetación en zonas riparias del interior y del exterior del predio sí parecen estar relacionadas con el efecto del aislamiento. La menor riqueza y mayor homogeneidad en la distribución de las abundancias en especies de la zona riparia fuera del predio Platanillo, parece estar condicionada por las condiciones de pastoreo esporádico que aún persisten en estos sitios. Aparentemente la dominancia de varias especies igualmente abundantes en la zona riparia fuera del predio es producto de las condiciones de intervención y de aparente estancamiento de los procesos sucesionales en estos sitios.

## INTRODUCCION

El presente documento contiene los resultados obtenidos del trabajo de grado donde se presenta una estrategia de comparación en un área aislada y la otra sin aislar en el predio platanillo, en el Área Natural Única Los Estoraques (ANULE).

En el predio platanillo se adelantó un proyecto que consistió en el cercado de aproximadamente 30 ha, sin embargo dado a que el predio fue afectado por un incendio y el constante pastoreo en el área su proceso de recuperación ha sido muy lento y en algunos sectores ha avanzado el proceso de degradación. Posteriormente, en este mismo predio se realizaron acciones de restauración en cerca de 50 Hectáreas logrando controlar los factores tensionantes y limitantes, así como la integración de las comunidades en el proceso este proyecto contó con la financiación del Fondo Nacional de Regalías, y fue ejecutado por CORPONOR en el año 2010.

En este contexto, la viabilidad de la integridad ecológica del área está dada en la medida que las estrategias de planificación (monitoreo, restauración, etc.) pasen cada vez a una escala mayor –de especies a paisajes, integren diferentes herramientas de monitoreo y manejo –de especies a paisajes, junto con procesos de concertación social con las comunidades. La estrategia de restauración que promueve la resiliencia eco sistémica y los procesos de concertación social con las comunidades en el marco del ordenamiento del territorio, constituyen herramientas útiles para restablecer la integridad del área fuertemente afectada por la fragmentación y alta vulnerabilidad frente al cambio climático.

El propósito general de esta investigación consiste en Cuantificar los niveles de diversidad alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ) en los estratos subarbóreos y arbustivos en tres biotopos del matorral seco subxerofítico del ANU Los Estoraques (pastizal, zona riparia y matorral arbustivo) ubicados en dos áreas contrastantes a saber: una aislada hace tres años y la otra sin aislar.

Con el fin de que el ANU los estoraques, tenga la adopción de estrategias en ecosistemas secos subxerofítico, ya que solo así se puede valorar el efecto de actividades antrópicas (principalmente ganadería extensiva) que sumado a las condiciones extremadamente secas han generado un escenario de estancamiento de la sucesión ecológica, de procesos erosivos intensos, que incluyen la formación de calveras en algunos sitios del matorral seco.

# **1. COMPARACION DE LA COMPOSICION Y DIVERSIDAD DE ESPECIES VEGETALES, EN DOS AREAS DE MATORRAL SECO SUBXEROFITICO, DEL AREA NATURAL UNICA LOS ESTORAQUES.**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El bosque seco es considerado en la actualidad como uno de los ecosistemas más amenazados en el trópico (Janzen, 1988). Debido a la fertilidad de sus suelos, este ecosistema ha sido objeto de intensa transformación para la agricultura (Janzen, 1983; (Murphy & Lugo, 1986). En Colombia su situación es crítica: se estima que de los bosques secos solo restan 721944 hectáreas, de las cuales 39424 se encuentran al interior de las Áreas Protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

En este contexto, según los parámetros de temperatura, humedad y precipitación, el área propuesta en este estudio pertenece a la zona de vida denominada “bosque seco Pre montano” (Bs-pm). La vegetación corresponde a un orobioma subxerofítico de piso térmico templado. Las comunidades de vegetación existentes dependen tanto de la topografía, clase de suelos, precipitación, pisos altitudinales y los disturbios causados por el hombre, y se presentan de diferentes grados predominando principalmente las gramíneas, arbustos, hierbas y pequeñas zonas de sotobosque.

El impacto generado por sobrepastoreo, que se preseta en esta zona, conlleva a la respectiva pérdida de la cubierta vegetal y a marcados procesos de erosión del suelo, generando una fuerte reducción de los recursos naturales del área y un aumento de áreas expuestas a la erosión eólica e hídrica, que pierden la capa productiva del suelo y quedan totalmente descubiertas y propicias para procesos de desertización, siendo muy importante realizar acciones encaminadas a la recuperación de dichos ecosistemas. Sin embargo no se cuenta con una línea base de información, para conocer el estado real de la biodiversidad remanente.

De acuerdo a lo anterior, se observa la necesidad de obtener información actualizada, de la composición, riqueza y diversidad de especies de vegetación existentes, en el ANU los estoraques, del municipio de la playa de belen, norte de Santander.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Una de las mayores vulnerabilidades del ecosistema seco subxerofítico del ANU Los Estoraques es su exposición frente al impacto del cambio climático, como lo es la variabilidad climática representada en extremos de sequías y lluvias. De otro lado, dos de las amenazas estructurales del Área Protegida AP, que afectan el potencial de conservación de la misma, son la ganadería extensiva y los conflictos por tenencia. Igualmente el objetivo a largo plazo del AP, es el mantenimiento o restablecimiento de la integridad del área. En este contexto, la viabilidad de la integridad ecológica del área está dada en la medida que las estrategias de planificación (monitoreo, restauración, etc.) pasen cada vez a una escala mayor –de especies a paisajes, integren diferentes herramientas de monitoreo y

manejo –de especies a paisajes, junto con procesos de concertación social con las comunidades. La estrategia de restauración que promueve la resiliencia eco sistémica y los procesos de concertación social con las comunidades en el marco del ordenamiento del territorio, constituyen herramientas útiles para restablecer la integridad del área fuertemente afectada por la fragmentación y alta vulnerabilidad frente al cambio climático.

El ANU los estoraques, la adopción de tales estrategias en ecosistemas secos subxerofítico del ANU Los Estoraques debe fundamentarse en el conocimiento del estado actual de la biodiversidad remanente, ya que solo así se puede valorar el efecto de actividades antrópicas (principalmente ganadería extensiva) que sumado a las condiciones extremadamente secas han generado un escenario de estancamiento de la sucesión ecológica, de procesos erosivos intensos, que incluyen la formación de calveras en algunos sitios del matorral seco.

Dado que en el ANU Los Estoraques se aisló, con acciones de cercado, en el año 2010 un área de 50 ha aproximadamente en zona de matorral seco con el objeto de iniciar procesos de restauración ecológica activa y pasiva, la existencia de este predio aislado (sin presencia de ganado) lo convierte en sujeto ideal para generar información comparativa sobre el posible efecto del aislamiento sobre la composición y estructura de la vegetación en áreas de matorral seco subxerofítico.

La composición y diversidad de especies de plantas en dos áreas de Matorral seco subxerofítico, una aislada hace tres años y la otra sin aislar en el Área Natural Única Los Estoraques en el municipio de la Playa de Belén, presenta valores similares.

### **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo general.** Cuantificar los niveles de diversidad alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ) en los estratos subarbóreos y arbustivos en tres biotopos del matorral seco subxerofítico del ANU Los Estoraques (pastizal, zona riparia y matorral arbustivo) ubicados en dos áreas contrastantes a saber: una aislada hace tres años y la otra sin aislar.

#### **1.3.2 Objetivos específicos.**

Aplicar medidas de diversidad alfa, (riqueza de especies), en muestras de la comunidad vegetal en tres biotopos (pastizal, zona riparia y matorral arbustivo), en dos áreas a comparar (una aislada hace tres años y la otra sin aislar).

Aplicar medidas de diversidad beta ( $\beta$ ), (recambio de especies), en muestras de la comunidad vegetal en tres biotopos (pastizal, zona riparia y matorral arbustivo), en dos áreas a comparar (una aislada hace tres años y la otra sin aislar).

Comparar las medidas de diversidad alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ), en sitios aislados hace tres años y sitios sin aislar, discriminados por biotopos (pastizal, zona riparia y matorral arbustivo).

Realizar una evaluación preliminar del efecto del aislamiento sobre la composición y diversidad de especies vegetales en áreas de matorral seca subxerófito del ANU Los Estoraques.

#### **1.4 JUSTIFICACION**

En la actualidad el Área Natural Única Los Estoraques presenta áreas en donde su cobertura boscosa fue remplazada por pastos para ganado vacuno y caprino, generando fuertes procesos de degradación en laderas que hacen parte del micro cuenca Caldo Huevo que drena a la Quebrada Honda de donde se toma el agua para el municipio de La Playa.

El efecto que ha tenido el sobrepastoreo en estas tierras ha generado marcados procesos erosivos, los cuales se ven favorecidos por la pérdida de la cobertura vegetal, la cual al desaparecer permite que el efecto de pérdida de suelo generado por el viento y el agua sea muy marcado y se encuentre en aumento áreas denominadas "calvas" con procesos de desertización marcados en donde su recuperación requiere de acciones inmediatas que permitan frenar el deterioro de este tipo de ecosistemas y reducir la pérdida de la biodiversidad, el suelo y el agua en la zona.

Parques Nacionales Naturales ha comprado dos predios dentro del área, el platanillo (Vereda La Tenería) con aproximadamente 96 Ha y Quebrada la Vaca (Vereda Rosa Blanca) con 2 Ha en donde queda la sede administrativa del parque.

En el predio platanillo se adelantó el cercado en aproximadamente 30 ha, sin embargo dado a que el predio fue afectado por un incendio y el constante pastoreo en el área su proceso de recuperación ha sido muy lento y en algunos sectores ha avanzado el proceso de degradación. Posteriormente, en este mismo predio se realizaron acciones de restauración en cerca de 50 Hectáreas logrando controlar los factores tensionantes y limitantes, así como la integración de las comunidades en el proceso este proyecto conto con la financiación del Fondo Nacional de Regalías, y fue ejecutado por CORPONOR en el año 2010.

En ese sentido, es necesario realizar acciones de restauración en las restantes 30 hectáreas con el fin de mejorar el estado de las áreas de bosque seco degradado al interior del ANULE con una visión integradora de las diferentes niveles de organización biológica, de tal forma que los mecanismos subyacentes definidos por los niveles inferiores y que condicionan los procesos a nivel local (poblaciones-comunidades-ecosistemas) sean vistos y entendidos en el contexto de los procesos que ocurren a escalas superiores (ecosistemas-paisajes).

Igualmente, estas acciones aportan en el cumplimiento de los Objetivos de Conservación del Área Protegida: Contribuir al mantenimiento de las coberturas vegetales naturales para regular la oferta hídrica de las quebradas la Honda, Piritama, La Vaca, Caldo Huevo que forman parte de la Cuenca del Río Playón y la Quebrada Cargamanta, afluentes del río Algodonal, dentro de la Cuenca alta del río Catatumbo. Dentro de los valores objetos de conservación se pueden destacar la Quebrada La Honda, Tenería y Piritama.

Con el objeto de soportar las acciones de restauración a implementar en este predio, se hace necesario contar con información actualizada sobre el estado de las comunidades vegetales existentes en sitios contrastantes (uno aislado desde hace 3 años y otro sin aislar). Adicionalmente la información a coleccionar servirá de línea base para conocer de manera preliminar el efecto del pastoreo sobre la composición y diversidad de plantas en áreas de matorral seco del ANU Los Estoraques.

## **1.5. DELIMITACIONES**

**1.5.1 Conceptual.** El presente trabajo está enfocado a la comparación de la composición y diversidad de especies, en dos áreas de matorral seco subxerofítico, una aislada hace tres años (con acciones de cercado) y la otra sin aislar, en el Área Natural Única los Estoraques perteneciente al municipio de La Playa de Belén Norte de Santander. Por lo tanto, se abordarán de manera general temas sobre: biodiversidad, especies de plantas asociadas a matorrales secos subxerofítico, clasificación de la comunidad vegetal, factores que influyen en la diversidad vegetal, medición de la diversidad vegetal (diversidad alfa, y beta).

**1.5.2 Operativa.** Para el desarrollo del presente trabajo de grado se prevén inconvenientes en la consecución y ejecución de la información y en proceso investigativo, por tanto se recurrirá a la asesoría de personas conocedoras y que manejen en el tema de composición de especies en áreas de parques nacionales naturales.

**1.5.3 Temporal.** El tiempo estipulado para la realización de la propuesta es de 9 meses en total 5 meses de trabajo de campo y 4 meses más de gabinete según como lo muestra el cronograma de actividades.

**1.5.4 Geográfica.** El proyecto se realizará en el Municipio de La Playa de Belén en el Área Única Natural de los Estoraques.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 MARCO HISTÓRICO

**2.1.1 Descripción del Área de Estudio.** En Colombia el bosque seco tropical es considerado uno de los ecosistemas más degradados menos conocidos, ya que se estima que en el país tan solo existe cerca del 1,5% de su cobertura original (Éter, 1993). Sin embargo, estos ecosistemas se encuentran poco representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, ya que tan solo el 0,4% de la extensión total de las áreas protegidas de carácter nacional incluyen ecosistemas secos. (IAvH 1998).

El Área Natural Única Los Estoraques, se encuentra ubicada en la vertiente occidental de la cordillera oriental, en el municipio de La Playa, en el departamento del Norte de Santander. Presenta una extensión de 640.62 hectáreas lo que representa el 2.7% del área total del municipio; comprende alturas desde 1400 hasta los 1900 metros sobre el nivel del mar. La Zona de Bosque Seco, presenta una vegetación arbustiva discontinua, predominan los matorrales, esta área se caracteriza por tener suelos desnudos. La susceptibilidad a la erosión es alta en aproximadamente el 46% del total del área, lo que unido a factores climáticos, al uso no sostenible de algunas áreas y al retiro de la cobertura vegetal de bosque y matorral por pastos, ha acelerado el proceso de desertización de parte de su territorio.

En la actualidad el Área presenta áreas en donde su cobertura boscosa fue remplazada por pastos para ganado vacuno y caprino, generando fuertes procesos de degradación en laderas que hacen parte de la micro cuenca Caldo Huevo que drena a la Quebrada Honda de donde se toma el agua para el municipio de La Playa.

El efecto que ha tenido el sobrepastoreo en estas tierras ha generado marcados procesos erosivos, los cuales se ven favorecidos por la pérdida de la cobertura vegetal, la cual al desaparecer permite que el efecto de pérdida de suelo generado por el viento y el agua sea muy marcado y se encuentre en aumento áreas denominadas "calvas" con procesos de desertización marcados en donde su recuperación requiere de acciones inmediatas que permitan frenar el deterioro de este tipo de ecosistemas y reducir la pérdida de la biodiversidad, el suelo y el agua en la zona.

Parques Nacionales Naturales ha comprado dos predios dentro del área, el platanillo (Vereda La Tenería) con aproximadamente 96 Ha y Quebrada la Vaca (Vereda Rosa Blanca) con 2 Ha en donde queda la sede administrativa del parque. En el predio platanillo se adelantó el cercado en aproximadamente 30 ha, sin embargo dado a que el predio fue afectado por un incendio y el constante pastoreo en el área su proceso de recuperación ha sido muy lento y en algunos sectores ha avanzado el proceso de degradación. Posteriormente, en este mismo predio se realizaron acciones de restauración en cerca de 50 Hectáreas logrando controlar los factores tensionantes y limitantes, así como la integración de las comunidades en el proceso este proyecto conto con la financiación del fondo Nacional de Regalías, y fue ejecutado por CORPONOR.

En ese sentido, es necesario realizar acciones de restauración en las restantes 48 hectáreas con el fin de mejorar el estado de las áreas de bosque seco degradado al interior del ANULE con una visión integradora de las diferentes niveles de organización biológica, de tal forma que los mecanismos subyacentes definidos por los niveles inferiores y que condicionan los procesos a nivel local (poblaciones-comunidades-ecosistemas) sean vistos y entendidos en el contexto de los procesos que ocurren a escalas superiores (ecosistemas-paisajes).

Igualmente, estas acciones aportan en el cumplimiento de los Objetivos de Conservación del Área Protegida: Contribuir al mantenimiento de las coberturas vegetales naturales para regular la oferta hídrica de las quebradas la Honda, Piritama, La Vaca, Caldo Huevo que forman parte de la Cuenca del Río Playón y la Quebrada Cargamanta, afluentes del río Algodonal, dentro de la Cuenca alta del río Catatumbo. Dentro de los valores objetos de conservación se pueden destacar la Quebrada La Honda, Tenería y Piritama.

Las principales presiones sobre el ANULE (ANULE 2011) son:

Conflictos por tenencia de predios. La mayor parte (más del 80%) del ANU Los Estoraques se encuentra dentro de predios privados.

Ganadería extensiva en predios de propiedad privada dentro del AP. Es una de las mayores presiones del área; en la actualidad se mantiene casi sin modificación.

Cacería con fines deportivos (2 especies de mamíferos y 2 de aves) y con fines de subsistencia (6 especies de mamíferos y 4 especies de aves). De baja intensidad y frecuencia en la actualidad.

Leñateo con fines domésticos (cocción de alimentos y postes para cercas).

Agricultura tradicional en áreas muy pequeñas en predios privados. Se mantiene en unos pocos predios en la zona límite del AP.

Impacto ambiental del turismo en sendero La Virgen. El turismo se concentra alrededor del sendero La Virgen ubicado en las inmediaciones de la sede administrativa, el cual es muy visitado por lo atractivo de las geoformaciones que lo circundan. Desde hace 2 años el sendero La Virgen está cerrado para la actividad turística por daños en el mismo asociados a temporadas invernales.

Dinámica de incendios.

Introducción de especies exóticas e invasoras. Incluidas dentro del área protegida, se encuentran pequeños parches de plantaciones exóticas de eucalipto y pino implementadas antes de la declaratoria del área. Igualmente se han registrado 15 especies de plantas invasoras y 2 especies de aves. No se ha elaborado un programa de control y erradicación de especies exóticas e invasoras hasta el momento.

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL

Especie es un grupo de organismos que son reproductiva y morfológicamente más similares entre ellos que a otras poblaciones con las cuales están emparentadas y son capaces de reproducirse entre sí, sin ningún tipo de barrera (University of Oregon, S.F 1992).

Biodiversidad o diversidad biológica es el número total de especies animales, plantas y microorganismos encontrados en un área determinada, este concepto también incluye la variabilidad genética dentro de las especies, como también las comunidades en las que viven. Se estiman que existen en la tierra a 10 a 100 millones de especies distintas. La biodiversidad también cumple la función de mantener los ecosistemas estables y funcionales (SAEFL, 1998).

Wilson E. O. (1988) en su libro “Biodiversity” define biodiversidad como la totalidad de la variación hereditaria en todas las formas de vida, a través de todos los niveles de organización biológica, desde genes y cromosomas dentro de especies individuales y al arreglo total de especies, entre ellas mismas y finalmente, al nivel más alto de comunidades o ecosistemas.

La biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de vida. Mutación y selección natural determinan las características y la cantidad de diversidad que existen en un lugar y momento dados, diferencias a escala genética, diferencias en las respuestas morfológicas, fisiológicas y etológicas de los fenotipos, diferencias en las formas de desarrollo, en la demografía, y en la historia de vida. Se manifiesta en todos los niveles jerárquicos de las moléculas a los ecosistemas (Halffter, 1992).

**2.2.1 Clasificación de la biodiversidad.** Primack (1998) subdivide la diversidad biológica en cuatro componentes, así.

**Diversidad Genética.** Genotipos únicos entre individuos de la misma población, su influencia en la evolución de la especie en respuesta de la selección.

**Diversidad de Especies.** Se divide en dos partes, la primera es la riqueza o número de especies presentes en un área, la segunda, la homogeneidad y heterogeneidad que se refiere al número de individuos de cada especie presente en un área.

**Diversidad de la Comunidad.** Se refiere al número de diferentes tipos de comunidades, hábitats y fuerzas abióticas presentes.

Diversidad Funcional: es la diversidad de funciones asociadas con el flujo de energía y patrones químicos.

**2.2.2 Riqueza de especies.** Por una parte la riqueza en las plantas y animales tienen un valor incalculable: es el patrimonio natural, patrimonio que es el resultado de la evolución,

por lo tanto de un proceso histórico, que han ocurrido en el tiempo, irreplicable en las mismas condiciones.

Pero además la pérdida de diversidad por simplificación de los ecosistemas y en los últimos años por introducción de subproductos tóxicos, es el más importante e irreversible efecto directo o indirecto de las actividades humanas (Halffter, 1992).

Los beneficios más obvios de la diversidad de especies, se encuentran en el gran número de productos que se usan como alimentos, así como de otros no alimentarios como madera, textiles y medicinas (SAEFL, s.f.).

La riqueza de especies no es constante en el espacio, sino que está negativamente relacionada con la latitud y altitud, y positivamente relacionada con el área y la variabilidad ambiental. Tiene una relación compleja con el tiempo a partir de una perturbación, nutrientes disponibles, tasa de depredación y productividad (Palmer, s.f.)

Las causas principales de la disminución de diversidad global son:

- Perdida de hábitat
- Cambios en el hábitat
- Competencias con especies exóticas
- Depredación de especies exóticas
- Sobreexplotación
- Envenenamiento

**2.2.3 Factores que influyen en la biodiversidad.** Existen patrones geográficos que determinan la biodiversidad del hábitat (Sugg, 1996).

- A mayor área, mayor número de especies
- La biodiversidad aumenta al acercarse al ecuador
- Mientras mayor sea la heterogeneidad de hábitat, mayor será la biodiversidad
- El número de individuos por especie aumenta al alejarse del ecuador.
- A menor escala, la biodiversidad está asociada a (University of Oregon, s.f 1992).

- Condiciones del hábitat (aislamiento, climas externos)
- Estabilidad climática
- Heterogeneidad del hábitat
- Competencia, mutualismo y depredación

**2.2.4 Medición de la biodiversidad.** Los estudios sobre medición de la biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas, sin embargo las comunidades no están aisladas en un entorno neutro.

En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades, por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con la relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma pueden ser de gran utilidad principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Moreno, 2001). Hasta el momento se ha hablado de la importancia de las especies y su abundancia, ecológicamente existen tres niveles para medir la biodiversidad (Sugg, 1996; Moreno, 2001).

**Diversidad alfa (a).** Es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea (Moreno, 2001).

Según Sugg (1996) la diversidad alfa es el número de especies que viven y están adaptadas a un hábitat homogéneo, cuyo tamaño determina el número de especies por la relación área especies en la cual, a mayor área, mayor cantidad de especies

Los niveles de diversidad, es indudablemente el más estudiado, de hecho, la mayoría de los textos de la ecología dedican buena parte de sus secciones de la ecología de comunidades al análisis de la diversidad de especies al nivel local. A su mismo, los patrones de diversidad más conocidos en ecología geográfica y biogeografía, tales como los gradientes latitudinal y altitudinal de riqueza de especies, se refieren a la diversidad alfa en el sentido amplio del término (Llorente y Marrone, 2001).

Casi de manera simultánea a los estudios de Whittaker, MacArthur analizó la diversidad y composición de ensamblajes de especies en islas y llegó a un concepto similar al de Whittaker. A la diversidad alfa la denominó diversidad dentro del hábitat mientras que a la diversidad beta la llamó diversidad entre hábitat, aludiendo claramente a su escala de trabajo.

La diversidad alfa se asocia con factores ambientales locales y con las interacciones poblacionales (en particular con la competencia interespecífica) (Llorente y Marrone, 2001).

La medida más apropiada de diversidad es simplemente el número de especies por unidad de área representada en algún tipo de muestra estándar, por comparación de diferentes localidades se debe tomar en cuenta que el valor de la diversidad alfa es expresado como el número de especies el cual no es independiente del tamaño de la muestra, o dicho de otra manera depende del tiempo dedicado a la colecta (MARN, 2002).

En curva de acumulación de especies debe ser establecida o las correspondientes estimaciones no paramétricas que requieren las especies para lo cual hay solo uno o dos especímenes por muestra para ser contados, para cada tipo de localidad en particular que corresponde a la clase precisa de comunidad en un área geográfica dada, una vez se conozca el esfuerzo de captura necesario para llegar a un valor asintótico para la diversidad real, se puede aplicar el mismo esfuerzo para todas las localidades similares dentro del paisaje (MARN, 2002).

La diversidad alfa de una localidad es un balance entre las acciones de la biota local y los elementos abióticos, entre lo antiguo, competición y predicción, y la inmigración de otras localidades.

Nosotros no podemos especular los valores estables absolutos, de esto surge el interés en trabajar con un promedio de valores alfa que corresponden a diferentes capturas entre le mismo tipo de comunidad en un paisaje dado (MARN, 2002).

**Diversidad beta ( $\beta$ ).** Es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies en una región heterogénea, se refiere a la variabilidad y distribución de las especies a través de un gradiente ambiental o geográfico, la diversidad beta se considera baja si la composición de las especies cambian poco a través del gradiente (University of Miami, s,f, 1992).

Dado su importancia en el estudio de las comunidades, y por su aplicación en la conservación de la biodiversidad, el estudio de la diversidad beta ha ido ganando espacios de manera gradual, hasta llegar a convertirse hoy en un enfoque ampliamente utilizado, está determinada por factores tales como la distancia entre las localidades de muestreo y la heterogeneidad ambiental a lo largo del gradiente (Llorente y Marrone, 2001).

La diversidad beta es un recambio de especies entre diferentes tipos de comunidades o hábitat, como tal, corresponde a la contigüidad espacial de diferentes comunidades o hábitat (MARN, 2002).

Puede ser determinada por diferentes hábitat, pero también un elemento dependiente en la distancia entre los sitios de muestreo entre formaciones que son aparentemente uniformes, bajo estas circunstancias, beta refleja la distribución alopática del tasa equivalente (MARN, 2002).

Si comparamos dos áreas contiguas, los valores de beta pueden ser muy sensitivos a la inclusión y a la exclusión de especies raras en el muestreo; especialmente se trata de especie turistas, aquellas para las cuales un individuo es capturado en uno de los muestreos, pero no aparece en ninguno de los otros muestreos, esto ocurre en muchos casos que nosotros podríamos suponer a priori y el problema es reducido por el trabajo con los valores principales (MARN 2002).

Harrison et al, indicaron que, a diferencia de la diversidad alfa y los estudios derivados De ella, hay pocos estudios que específicamente se enfocan a la diversidad beta (MARN 2002).

**2.2.5 Métodos de medición al nivel de especies.** Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro.

En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la

estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998).

La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

Esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente.

Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local. Conviene resaltar la importancia de que la toma de datos se base en un diseño experimental apropiado (Coddington *et al.*, 1991). Es necesario tener réplicas de cada muestra para poder acompañar el valor de un índice con el de alguna medida de la dispersión de los datos (varianza, desviación estándar o coeficiente de variación), o estimar el valor mínimo y máximo hipotéticos del índice bajo las condiciones del muestreo (Spellerberg, 1991).

Un aspecto crítico del análisis es asegurarse de que las réplicas estén apropiadamente dispersas (en el espacio o en el tiempo) de acuerdo con la hipótesis que está siendo probada. Esto evita caer en el error señalado por Hurlbert (1984) como Pudo replicación, que implica la prueba del efecto de algún tratamiento con un término de error inapropiado. En los análisis de diversidad, esto puede deberse al espacio físico real sobre el cual son tomadas las muestras, o a que las mediciones son inadecuadamente pequeñas, es decir, son restringidas a un espacio menor al inferencia implícito en la hipótesis.

### **2.3 MARCO TEORICO**

En el año 2010 se programó la implementación del proyecto “Restauración ecológica en áreas de bosque seco degradado”, en el predio Platanillo, vereda La Tenería, del ANU Los Estoraques, el cual contó con recursos de financiación del Fondo Nacional de Regalías – FNR. El objetivo general del proyecto fue el de aumentar la cobertura vegetal y reducir el proceso de degradación en 50 ha de bosque seco, a través de la realización de acciones de restauración ecológica. Sin embargo, este proyecto no contempló la realización de una caracterización detallada de la diversidad de plantas asociada a la zona de restauración.

En el anterior proyecto se definió un esquema de arreglo florístico a partir de la modelación del proceso de sucesión ecológica derivada de parcelas de muestreo. Las comunidades

vegetales originales del área de influencia del proyecto han sido drásticamente modificadas por efecto del pastoreo y por influencia de las condiciones climáticas secas del área. Tales comunidades se encuentran actualmente en una fase inicial de sucesión ecológica en la que se mezclan elementos florísticos dispersos correspondientes a etapas más avanzadas de la sucesión.

La sucesión ecológica es un proceso natural mediante el cual unas especies son reemplazadas por otras, con el consecuente incremento en la biomasa a medida que transcurre el proceso. Las acciones de restauración ecológica pretenden acelerar este proceso, manteniendo no solo la fidelidad del mismo (esto es, que la vegetación resultante sea lo más parecido posible a la vegetación original) sino también incrementando su velocidad (esto es, lograr que el reemplazamiento de las especies se realice con mayor rapidez). A pesar de que en la zona del proyecto se ha realizado un monitoreo preliminar de los cambios en la composición de especies de plantas en los módulos implementados, no se han realizado estudios comparativos entre la vegetación del interior del predio aislado y la vegetación fuera del predio. Tal evaluación es útil para determinar el posible efecto del aislamiento per se en la composición y estructura de la comunidad vegetal.

Para la implementación del anterior proyecto, el ANU Lo Estoraques partió de las siguientes consideraciones:

No se registró la presencia de un ecosistema de referencia en áreas cercanas.

No se registraron relictos de vegetación cercanos que suministraran por conectividad las semillas de plántulas de estados sucesionales avanzados para este ecosistema

El área a restaurar estaba sometida a la presencia de tensionantes (ganado bovino en este caso) que afectan los procesos de restauración. Por lo tanto una de las primeras acciones que se implementaron fue el aislamiento del predio.

Se registraron nivel de irreversibilidad de suelos altamente erosionados, en sectores pequeños del área propuesta para restauración.

En el área de estudio se reconocieron 4 biotopos con grados diferenciales de avance del proceso de sucesión ecológica, a saber: Calvaras, Potrero, Borde de Áreas Riparia, Rastrojo de Miconia. Una parte del área, correspondiente al matorral bajo de Miconia en zona de ladera, fue quemada hace 8 años, producto de un incendio

Para la modelación sucesional del área a restaurar se utilizó un (1) transecto ubicado en un gradiente altitudinal de 10 m de diferencia entre sus extremos. El tamaño del transecto fue de 50 m x 2 m y en el se registró el número de individuos de cada especie vegetal, anotándose también la distancia (en centímetros) de cada individuo a su vecino más cercano. La determinación taxonómica se realizó in situ, y en aquellos casos en que no se pudo realizar, se utilizó como referencia la colección del ANU Los Estoraques. Adicionalmente se tomaron las coordenadas de los extremos inicial y final del transecto con un GPS.

Se registraron 27 morfoespecies de plantas superiores distribuidas en al menos 15 familias diferenciadas hasta el momento. Del levantamiento florístico realizado puede establecerse que la composición de inventario del hábitat a restaurar incluye un 30% de familias botánicas (n=7) representadas por una sola especie. Tales familias son las siguientes: Piperaceae, Verbenaceae, Rosaceae, Moraceae, Ericaceae, Proteaceae, Viburnaceae.

## 2.4 MARCO LEGAL

Ley 2 de 1959. "Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables"

Decreto - Ley 2811 de 1974 Código Nacional de Los recursos Naturales renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Decreto 622 de 1977. Por el cual se reglamentan parcialmente el Capítulo V, Título II, Parte XIII, Libro II del Decreto-Ley número 2811 de 1974 sobre "Sistema de Parques Nacionales"; la Ley 23 de 1973 y la Ley 2 de 1959. Constitución Política 1991

Ley 99 de 1993 Crea el Min ambiente y se organiza el SINA

Ley 599 de 2000 Código Penal

Decreto 216 de 2003. Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones  
Ley 906 de 2004 Código de Procedimiento Penal

Ley 1021 de 2006, Ley General Forestal

Decreto 2300 de 2006. "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1021 de 2006"

**Biodiversidad.** La normatividad relacionada con biodiversidad que aplica al sector eléctrico está básicamente referida a especies protegidas y especies en vía de extinción de fauna y flora.

Cuando se requiera realizar un proyecto, se debe analizar la normatividad especial con el objeto de evaluar el tratamiento que debe darse a estas especies protegidas. Actualmente se revisa la Política Nacional de Biodiversidad formulada en 1995; en un documento preliminar de 2010 se plantea como objetivo de la política "Promover la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios eco sistémicos, para mantener o aumentar la capacidad adaptativa (resiliencia) de los socio-ecosistemas a escalas nacional, regional y local en escenarios de cambio, mediante la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil.

**Paisaje. La Constitución Nacional establece que el paisaje es patrimonio común.** El Código de Recursos Naturales, Decreto-Ley 2811 de 1974, parte XII, artículos 302 a 304 establece que La comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual. Se determinarán los que merezcan protección.

En la realización de las obras, las personas o entidades urbanizadoras, públicas y privadas procurarán mantener la armonía con la estructura general del paisaje.

Asimismo, el Decreto establece las responsabilidades de las Administraciones en la preservación del paisaje. En referencia específica al paisaje en el sector eléctrico, los Términos de Referencia del Diagnostico Ambiental de Alternativas de proyectos lineales (Resolución 1277 de 2006 del MAVDT) disponen “Establecer las unidades de paisaje regional y su interacción con el proyecto, se podrán utilizar sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas”.

De igual forma, los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental de los proyectos de transmisión (Resolución 1288 de 2006 del MAVDT) establece abordar el paisaje desde dos puntos de vista.

Como escenario natural, para lo cual deberá determinar la forma y calidad de integración entre las geoformas y las coberturas vegetales asociadas, Como impacto escénico, para lo cual deberá determinar la incidencia del proyecto en torno a las costumbres del lugar.

Además, se deberán identificar los sitios que por su belleza escénica deban ser considerados de interés paisajístico y que sean afectados por el proyecto.

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación descriptiva, no manipulativa, fundamentada en la observación y medición de atributos del nivel de organización biológica de comunidad (en este caso comunidad de plantas leñosas asociadas a zonas de matorral seco subxerofítico).

#### 3.2 POBLACION Y MUESTRA

**Factor de diseño (lo que se va a comparar).** Dos áreas (una aislada desde hace 3 años, con acciones de cercado) y otra sin aislar.

**Niveles de diseño.** Tres biotopos discriminados en cada una de las áreas a comparar (a saber: potrero, rastrojo y zona riparia).

**Unidades de respuesta (casos).** Se consideran 3 tipos de casos, a saber: Biotopo de potrero; Biotopo de Rastrojo; y Biotopo de zona riparia.

**Variable de respuesta (lo que se va a medir).** Número de especies, Abundancia de las especies, Cobertura por estrato (subarbóreo y arbustivo).

**Unidades de evaluación (cinco parcelas de 50 x 2 metros** localizadas en cada uno de tres biotopos discriminados (potrero, rastrojo y zona riparia), para las dos áreas a comparar (una aislada desde hace 3 años y otra sin aislar).

#### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La investigación se realizó en dos sitios uso aislado hace tres años, con acciones de cercado, y el otro sin aislar, en el predio platanillo.

El reconocimiento de los biotopos, se determinó por medio de las características fisionómicas pertenecientes a cada sitio: el biotopo de matorral arbustivo predominaron las especies vegetales arbustivas y subarbustivas, en el biotopo de áreas de pastizal las especies vegetales dominantes fueron las herbáceas, mientras que en el biotopo de zona riparia se caracterizó por los transectos cerca a la fuente hídrica.

La recolección de los datos se realizó mediante muestreos en cuadrantes (100 metros cuadrados), por medio de levantamientos vegetales, en áreas de matorral seco subxerofítico.

El reconocimiento y diferenciación en campo, se realizó a través de tres biotopos los cuales corresponden a matorral arbustivo, pastizal y zona riparia en cada una de las dos áreas a comparar, considerando que un área fue aislada hace tres años y la otra no.

La ubicación de las parcelas de 50 x 2 metros en cada una de los biotopos discriminados, para las dos áreas a comparar, se ubicaron a una distancia aproximada de 20 metros una de la otra, para mantener independencia de los censos.

Se realizaron aleatoriamente un punto dentro de cada biotopo y a partir de él se trazo un transecto de 100 metros cuadrados; a partir de estos se registraron las especies ubicadas a 1 metro de lado a lado de la línea base del transecto.

En cada parcela se determinaron las siguientes variables:

Riqueza de la especie (número de individuos), se contaron el número de individuos de cada especie discriminada dentro de la parcela.

Riqueza de las familias de las especies vegetales, presentes en cada biotopo dentro y fuera del predio platanillo

En caso de no poder realizarse la determinación taxonómica in situ, se realizaran colectas de ejemplares para ser herborizados y trasladados al herbario de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Ocaña, para su determinación.

### **3.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Se realizara una ANOVA no paramétrico para establecer diferencias en la composición y distribución de especie de plantas entre las dos áreas a comparar.

Para la cuantificación de las medidas de diversidad alfa y beta, se utilizo el software Biodiversity Pro. La diversidad alfa fué cuantificada por:

Número de especies

Índice de Margalef (Riqueza)

Índice de Equitatividad J de Shannon

Índice Hill, HO (Número de especies)

Índice HILL, H1 (Número de especies igualmente abundantes)

Índice de Chao 1 (Rareza)

Para la cuantificación de diversidad beta se utilizó el coeficiente de Bray Curtis para construir un dendrograma de similitud utilizando el método de agrupamiento promedio. En este caso, también se utilizó el software Biodiversity.

### **3.5. ACTIVIDADES DE ELABORACIÓN**

#### **3.5.1. Fundamentación Conceptual. Revisión de literatura**

Lectura crítica y analítica.

Elaboración del marco histórico.

Elaboración del marco conceptual.

Elaboración del marco legal.

### **3.5.2. Fundamentación Diagnóstica.** Diseño de instrumentos.

Aplicación de instrumentos.

Procesamiento y análisis de la información.

**3.5.3. Actividades operativas.** Levantamiento de la línea base, en los diferentes tipos de biotopos, (Matorral arbustivo, pastizal y zona riparia).

Aplicación de medidas de diversidad alfa, (riqueza de especies), en muestras de la comunidad vegetal en tres biotopos los cuales son pastizal, zona riparia y matorral arbustivo, en dos áreas a comparar, comprendiendo que una aislada hace tres años y la otra sin aislar.

Aplicación de medidas de diversidad beta ( $\beta$ ), (intercambio de especies), en muestras de la comunidad vegetal en tres biotopos los cuales son pastizal, zona riparia y matorral arbustivo, en dos áreas a comparar, comprendiendo que una aislada hace tres años y la otra sin ningún tipo de tratamiento.

Comparación de las medidas de diversidad alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ), en sitios aislados hace tres años y sitios sin aislar.

Realización de una evaluación preliminar del efecto del aislamiento sobre la composición y diversidad de especies vegetales en áreas de matorral seca subxerofítico.

Revisión del Director

Ajustes y correcciones

Entrega del informe final y sustentación

## **3.6. MATERIALES Y METODOS**

GPS

Alcohol, cinta metrica

Bolsa plástica

Papel periódico

Altímetro

Brújula

Camara digital

Vehículo

Muestras de herbario para identificación de especies

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total de 46 levantamientos de vegetación realizados, 21 de ellos se ubicaron al interior del área aislada y 25 fuera de la misma (Tabla 1). En esta Tabla se discrimina por biotopo, el número de levantamientos realizados, registrándose un número similar de muestreos tanto en el interior como en el exterior del predio estudiado.

**Tabla 1.** Número total de levantamientos de vegetación (%) discriminados para cada uno de los biotopos estudiados, dentro y fuera del predio Platanillo (aislado).

<b>BIOTOPO</b> <b>Ubicación</b>	<b>MATORRAL</b> <b>ARBUSTIVO</b> <b>(B1)</b>	<b>PASTIZAL</b> <b>(B2)</b>	<b>ZONA</b> <b>RIPARIA</b> <b>(B3)</b>	<b>Total</b>
<b>Dentro del predio Platanillo</b>	n= 7 (38.88%)	n=7(46,66%)	n = 7(53,84%)	21
<b>Fuera del predio Platanillo</b>	n=11(61,11%)	n = 8(53,33%)	n = 6(46,15%)	25
<b>Total</b>	18	15	13	46

**Fuente.** Autores del proyecto

En la Figura 1 se ilustra la ubicación del número total de los levantamientos de especies vegetales, dentro y fuera del predio Platanillo, en las áreas de matorral seco subxerofítico del Área Natural Única Los Estoraques. En el anexo No 1 se ilustran los siguientes mapas:

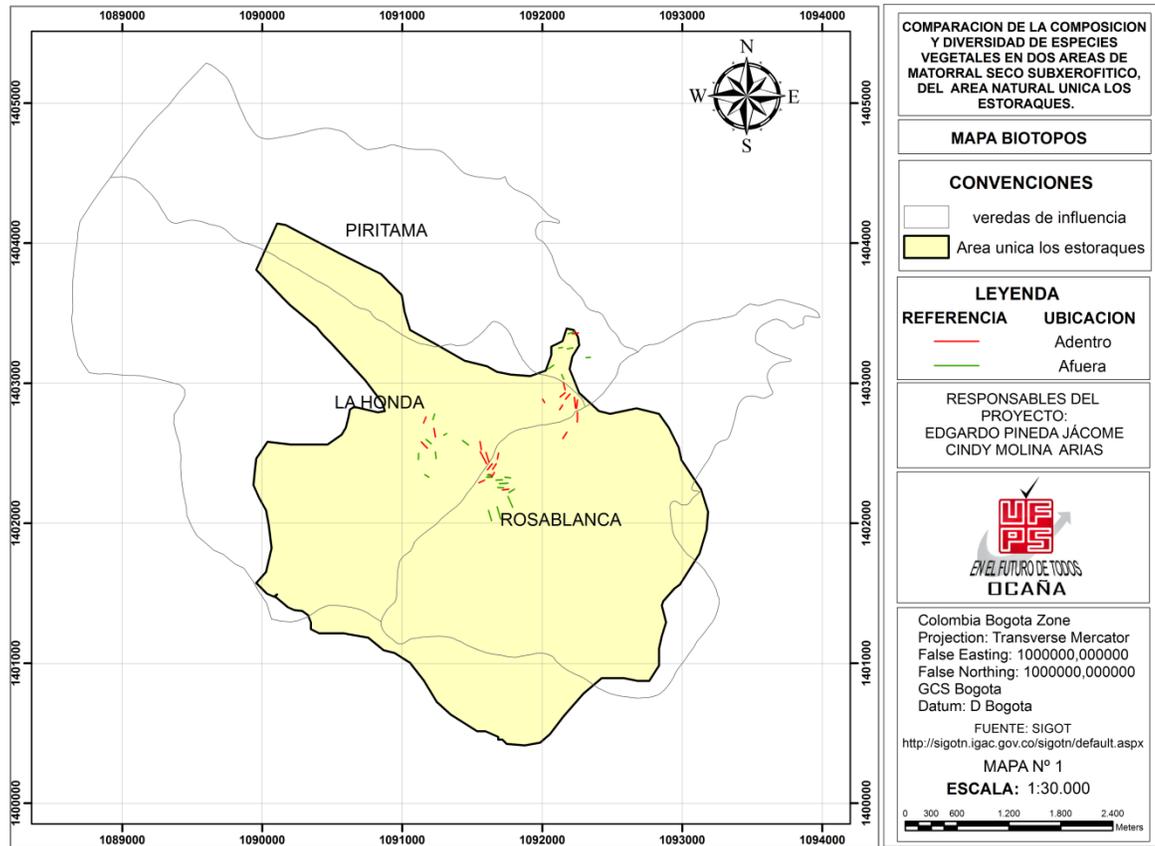
Mapa de localización del municipio de La Playa y las veredas de influencia del proyecto

Mapa de ubicación de los levantamientos de vegetación realizados en el biotopo de matorral arbustivo

Mapa de ubicación de los levantamientos de vegetación realizados en el biotopo de pastizal

Mapa de ubicación de los levantamientos de vegetación realizados en el biotopo de zona riparia

**Figura 1.** Mapa con la ubicación de los levantamientos de vegetación realizados dentro y fuera del Predio Platanillo, ANU Los Estoraques.

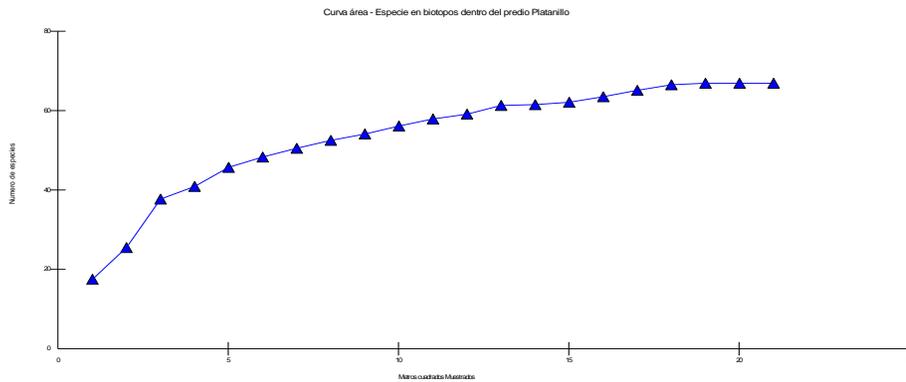


**Fuente.** Autores del proyecto

Las curvas especies/área para la totalidad de los biotopos dentro del predio Platanillo (n=21 levantamientos de vegetación) y fuera de este mismo predio (n= 25 levantamientos de vegetación) se ilustran en las Figuras No. 2a y No. 2b. Aunque se realizó un esfuerzo de muestreo similar en las áreas de matorral seco subxerofítico dentro y fuera del predio Platanillo, la curva de acumulación de especies al interior del predio indica que aún quedan más especies por registrar (Figura 2a). En el matorral seco subxerofítico fuera del predio Platanillo, se observa una tendencia a alcanzar una asíntota en la curva de especies, lo cual indicaría que el muestreo fue suficiente en las áreas ubicadas fuera del predio.

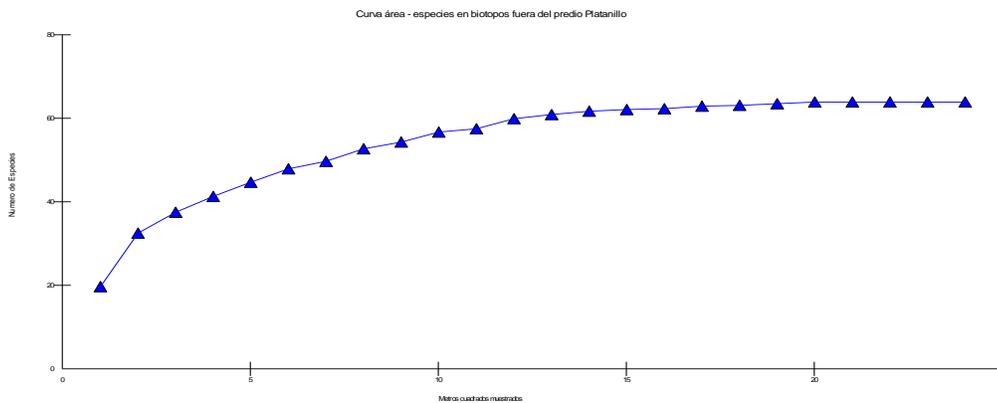
Dado que se espera un incremento en la riqueza de especies al interior del predio aislado, a medida que siga aumentando el tiempo de sucesión ecológica y lleguen nuevas especies desde afuera, se considera factible que aun con este mismo tamaño de muestra, se alcance una asíntota en la curva de especies dentro de varios años.

**Figura 2a.** Curva especies /área en 21 levantamientos de vegetación, dentro del predio Platanillo



**Fuente.** Autores del proyecto

**Figura 2b.** Curva especies /área en 25 levantamientos de vegetación fuera del predio Platanillo

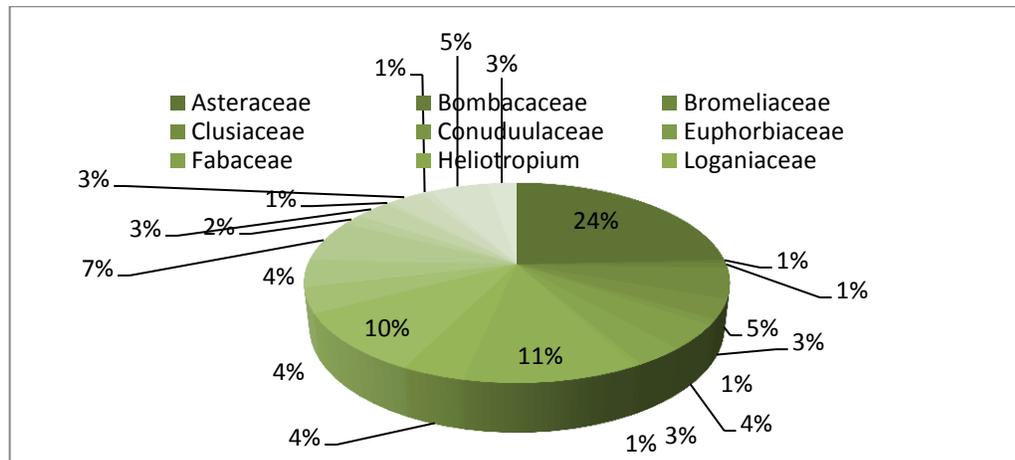


**Fuente.** Autores del proyecto

En la Tabla 2. Se registra el número total de familias y de especies de plantas encontradas en cada biotopo estudiado. Excepto en la zona riparia, la riqueza de especies de plantas fue mayor en las áreas de matorral arbustivo y pastizal fuera del predio Platanillo, en comparación con estos mismos biotopos al interior del predio (Tabla No 2). Dado que la zona riparia al interior del predio es la que presenta menor grado de intervención, es factible pensar que la riqueza de especies de plantas (principalmente árboles con CAP altos) fuera mayor en estos sitios al interior, en comparación con las áreas fuera del predio.



**Grafica 1b.** De Riqueza de Familias, en Matorral Arbustivo (B1) fuera, del predio platanillo



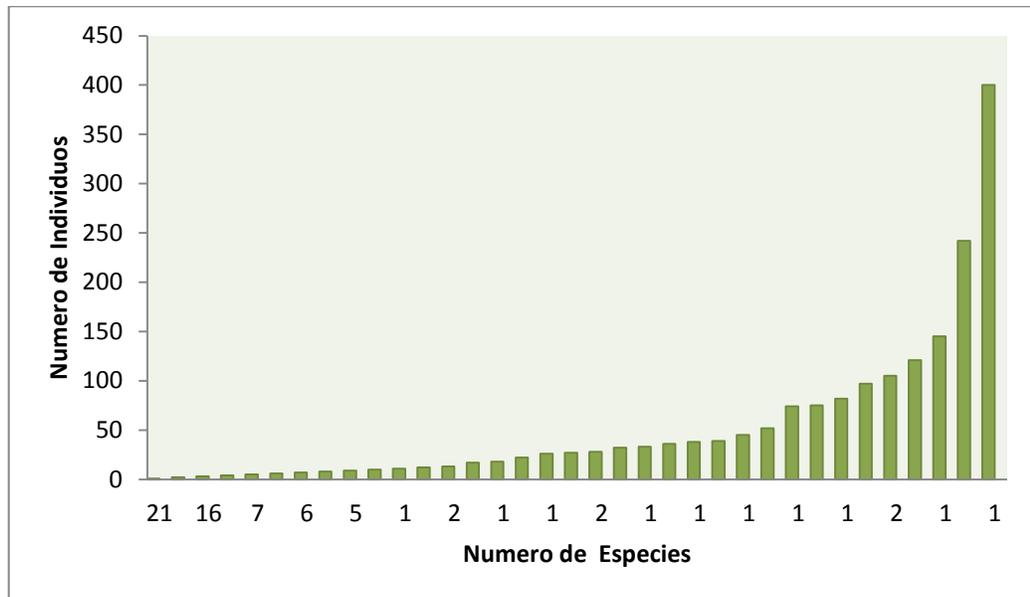
**Fuente.** Autores del proyecto

En las Gráficas No 1a y No 1b, se detecta similitud en la dominancias de las familias, identificando principalmente la Asterácea, que se encuentra presente tanto dentro como fuera del predio aislado. Esta familia aporta el mayor número de individuos encontrados en los levantamientos de vegetación.

En las Figuras No. 3a y No. 3b se ilustra la distribución de las abundancias de las especies en áreas de matorral arbustivo al interior y fuera del predio Platanillo. El 47.72% de las especies de matorral arbustivo al interior del predio y el 52% de las especies de este biotopo fuera del predio, están conformadas por un (1) solo individuo en el área total muestreada. Por el contrario, el 38.63% de las especies al interior del predio, y el 48% de las especies fuera del predio están conformadas por más de 10 individuos en el área total muestreada para el biotopo. También se encontró que las especie dominante en ambos sitios fue *Calea* sp, con un número total de individuos dentro del predio de 400 y de 456 fuera del predio.

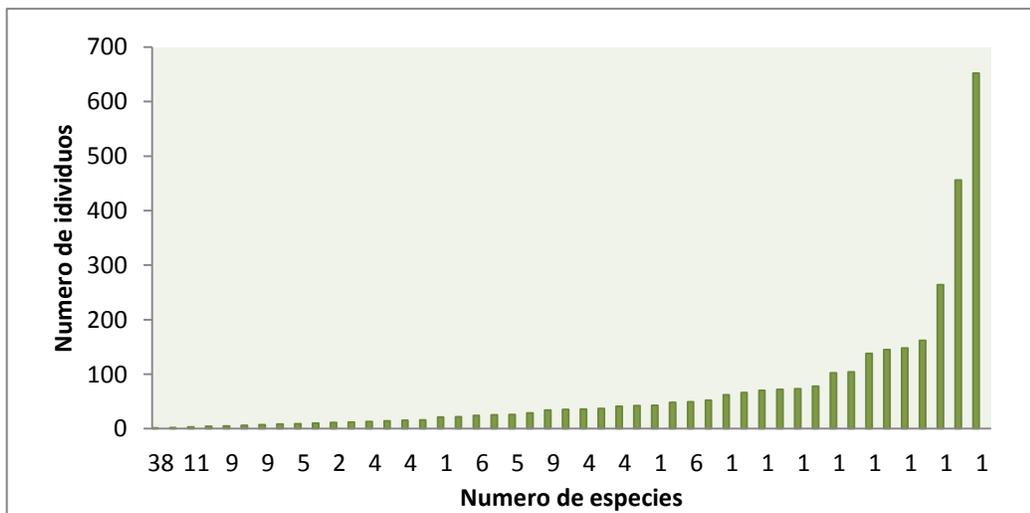
La distribución de las abundancias de las especies del matorral arbustivo, dentro y fuera del predio Platanillo, ilustran un patrón similar, esto es: muchas especies representadas por muy pocos individuos y muy pocas especies representadas por muchos individuos (Figuras No. 3<sup>a</sup> y 3b); sin embargo, se reporta un mayor número de especies con abundancias intermedias en el exterior del predio en comparación con el interior (Figuras No. 3<sup>a</sup> y 3b).

**Figura 3a.** Distribución de las abundancias de especies vegetales dentro del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo.



**Fuente.** Autores del proyecto

**Figura 3b.** Distribución de las abundancias de especies vegetales, fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo.



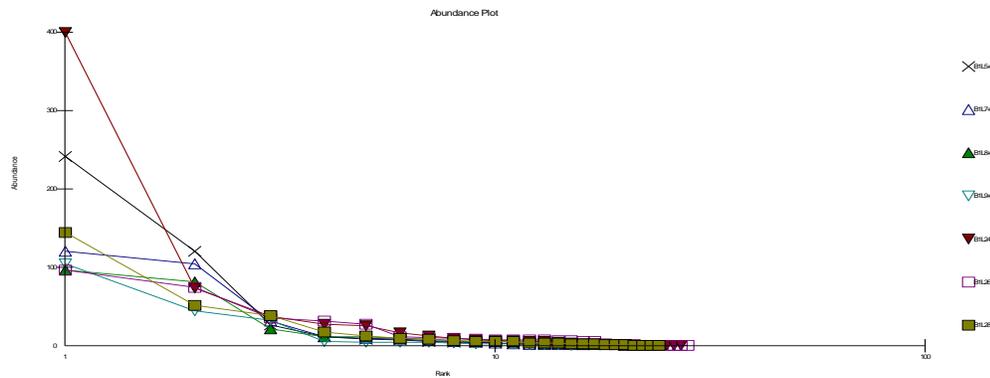
**Fuente.** Autores del proyecto

De acuerdo con las Figuras 3<sup>a</sup> y 3b, se presenta un mayor número de especies con pocos individuos en la parte exterior del predio, en comparación con las del interior; en el interior del predio se registra un mayor número de especies con abundancias intermedias.

La Figura No.4<sup>a</sup> ilustra la curva de rango abundancia de 44 especies distribuidas en 7 levantamientos vegetales en (700 metros cuadrados). De acuerdo con la Figura No 4<sup>a</sup> las especies dominantes en los 7 levantamientos de vegetación en áreas de matorral arbustivo al interior del predio Platanillo, fueron las siguientes, en orden decreciente de abundancia: *Calea sp*, *Clidemia sp*, *Miconia rufescens*, *Mimosa sp*, La mayoría de las especies (entre 20-30 especies en los siete levantamientos) fueron raras, esto es, registraron abundancias menores de 10 individuos. (Nota: se incluyen como anexo las distribuciones de las abundancias de las especies discriminadas para cada unos de los 7 levantamientos vegetales).

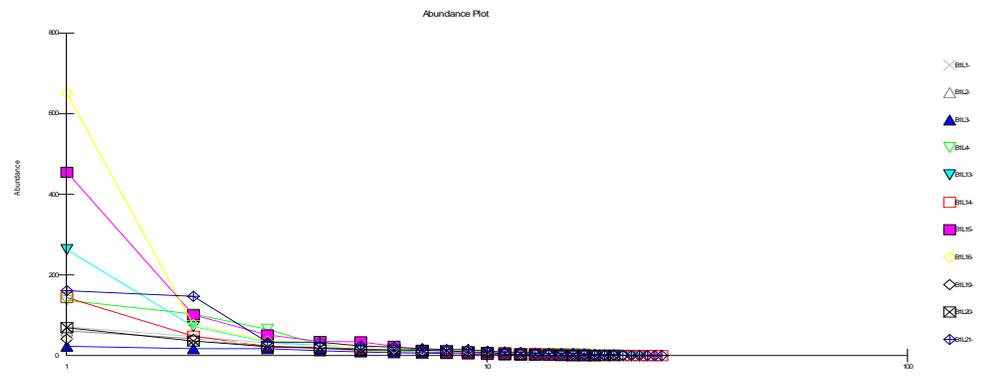
En la Figura No 4b, se ilustra la curva de rango abundancia de 50 especies distribuidas en 11 levantamientos de vegetación (en 1100 metros cuadrados), realizados fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo. Las tablas de distribución de las especies discriminadas para cada levantamiento, se incluyen en el Anexo 2.

**Figura 4a.** Curvas de rango abundancia de las especies vegetales dentro de áreas de matorral arbustivo en el predio Platanillo.



**Fuente.** Autores del proyecto

**Figura 4b.** Curva de rango abundancia de las especies vegetales, fuera del área matorral arbustivo en el predio platanillo



**Fuente.** Autores del proyecto

De acuerdo con la curva de rango abundancia, las especies dominantes en los 11 levantamientos de vegetación realizados fuera del predio Platanillo en áreas de matorral arbustivo fueron: *Calea* sp, *Clidemia* sp, *Psidium guianensis*. La mayoría de las especies en los 11 levantamientos fueron raras, esto es, presentan abundancias menores de 10 individuos.

El patrón general de distribución de las abundancias para el total de los 18 levantamientos, dentro y fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo, tanto para las Figuras 3<sup>a</sup>, 3b, 4<sup>a</sup> y 4b, es el mismo. Esto es, pocas especies dominantes (con abundancias muy altas) y muchas especies raras (menos de 10 individuos). Este patrón concuerda con lo esperado bajo condiciones no alteradas o de poco disturbio, donde son muchas las especies raras y pocas las especies dominantes.

**Similitud Florística.** Se calcularon índices de similitud florística entre cada par de levantamiento y dentro de cada levantamiento, con el objeto de comparar sitios al interior del predio Platanillo y fuera del mismo, en áreas de matorral arbustivo.

La matriz de similitud que se presenta en la Tabla No 3, se deriva del índice de Bray-Curtis calculado para los 18 levantamientos realizados en la parte interior y exterior del predio Platanillo, en matorral seco subxerofítico. En esta matriz se describe, por debajo de las X, el número de especies en común entre cada par de levantamientos, y por encima de las X son los datos del índice de similitud que arroja el software Biodiversity Pro.

**Tabla 3.** Matriz de especies comunes e índices de Bray-Curtis (similitud) de levantamientos (parcelas) al interior y fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo (El signo + indica que el levantamiento está situado dentro del predio Platanillo, y el signo – que el levantamiento se ubica fuera del mismo)

LEV	B1L5+	B1L7+	B1L8+	B1L9+	B1L24+	B1L26+	B1L28+	B1L1-	B1L4-	B1L13	B1L14	B1L15	B1L16	B1L19	B1L20	B1L21
										-	-	-	-	-	-	-
<b>B1L5+</b>	X	64.4	58.9	46.8	65.9	52.1	42.4	39.0	61.2	38.3	50.3	52.1	53.7	30.63	37.23	64.31
<b>B1L7+</b>	11	X	76.4	59.1	51.42	70.05	54.6	25.8	69.1	50.18	61.42	34.75	35.5	57	60.45	64.31
<b>B1L8+</b>	15	12	X	63.8	51.4	68.5	50.7	34.4	63.7	44.61	52.74	33.50	37.7	54.6	64.31	64.31
<b>B1L9+</b>	10	9	11	X	37.66	45.72	37.66	27.1	39.5	49.4	23.594	42.24	32.17	28.71	43.44	64.31
<b>B1L24+</b>	17	14	17	12	X	55.70	33.3	30.9	22.6	48.7	34.95	35.30	74.22	70.82	39.17	64.31

**B1L26+**

Encontraron valores de los índices de Bray-Curtis (Similitud) entre 25.8% y 66.47% de similitud entre pares de levantamientos vegetales, al interior y fuera del predio, en sitios de matorral arbustivo. El número de especies comunes entre pares de levantamientos al interior y fuera del predio varió entre 8 y 20 (promedio= de 13.75) (desviación estándar =16).

En la Tabla 4 se consignan los valores de riqueza de especies generados para 7 levantamientos dentro del predio Platanillo y 11 fuera del mismo.

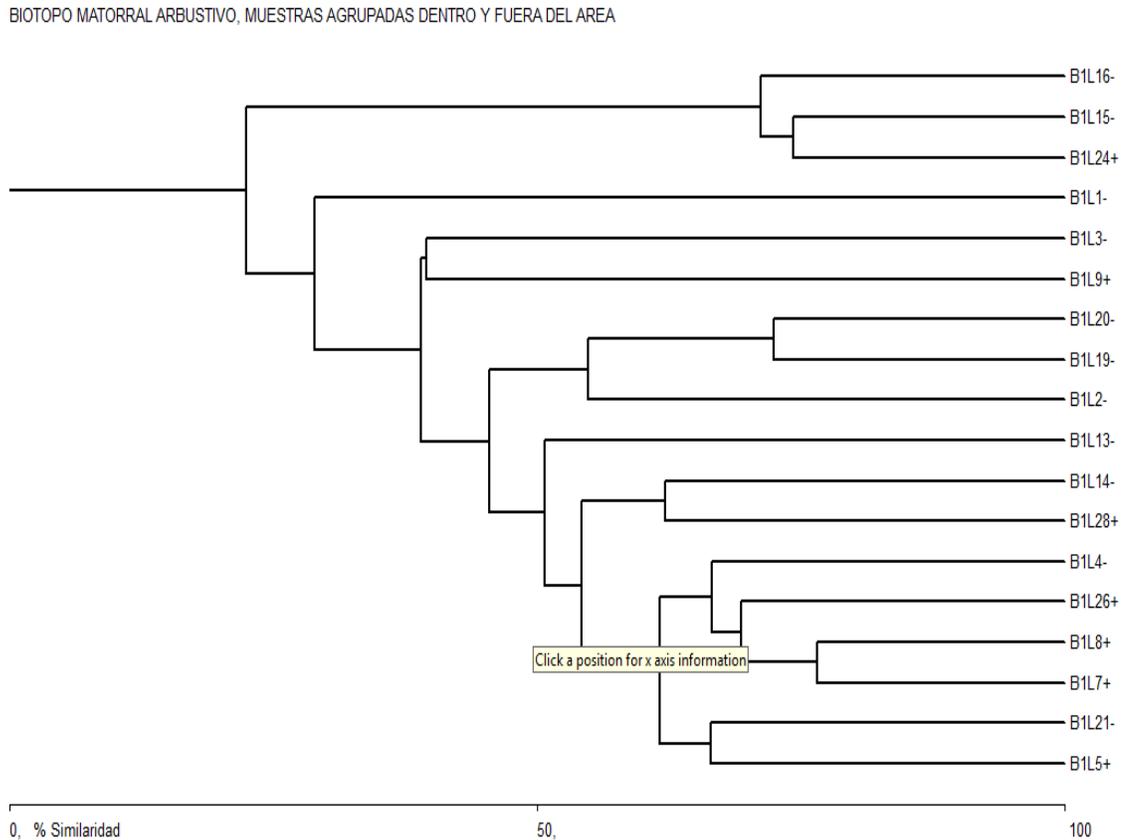
**Tabla 4.** Riqueza florística en Sitios Dentro y Sitios Fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo.

Levantamiento	NUMERO DE ESPECIES POR LEVANTAMIENTO				
	Dentro del predio		levantamiento	Fuera del predio	
	Especies	Individuos		Especies	Individuos
<b>B1L5+</b>	21	464	<b>B1L1-</b>	20	236
<b>B1L7+</b>	17	328	<b>B1L2-</b>	12	211
<b>B1L8+</b>	21	291	<b>B1L3-</b>	14	123
<b>B1L9+</b>	14	222	<b>B1L4-</b>	23	451
<b>B1L24+</b>	27	668	<b>B1L13-</b>	23	505
<b>B1L26+</b>	29	386	<b>B1L14-</b>	26	218
<b>B1L28+</b>	24	342	<b>B1L15-</b>	18	752
			<b>B1L16-</b>	23	953
			<b>B1L19-</b>		

en parcelas fuera del predio platanillo fue de 4490 individuos, (promedio = 408.1; desviación estándar= 553) (Tabla 4).

En la Figura 5 se ilustra el dendrograma de similitud resultante del agrupamiento de 18 parcelas de vegetación en áreas de matorral arbustivo dentro y fuera del predio Platanillo.

**Figura 5.** Dendrograma de similitud, e el biotopo matorral arbustivo, redio platanillo.



**Fuente.** Autores del proyecto

De acuerdo con la Figura 5 en sitios de matorral arbustivo, el grupo de parcelas del interior y del exterior del predio Platanillo con mayor grado de similitud (superior al 50%) en la composición de especies, es el conformado por las parcelas B1L24+, B1L15-, y B1L16-.

De acuerdo con este grupo y enfatizando más en las disimilitudes que en las similitudes, las especies con diferencias en la distribución de las abundancias (disimilitudes) en sitios dentro y fuera del predio Platanillo (en áreas de matorral arbustivo) son las consignadas en la siguiente tabla (Tabla 5):

**Tabla 5.** Especies con mayor grado de disimilitud –diferencias en la distribución de las abundancias, dentro y fuera del predio Platanillo en áreas de matorral arbustivo.

<b>DISTRIBUCION DE LAS ABUNDANCIAS</b>		
<b>ESPECIES VEGETALES</b>	<b>Dentro</b>	<b>Fuera</b>
<i>Pteridium sp</i>	Bajo	Alto
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Bajo	Alto
<i>Baccharis trinervis</i>	Bajo	Alto
<i>Vismia baccifera</i>	Alto	Bajo
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Alto	Bajo
<i>Heliotropium sp</i>	Bajo	Alto
<i>Sida sp</i>	Bajo	Alto
<i>Miconia albicans</i>	Alto	Bajo
<i>Lantana cámara</i>	Bajo	Alto
<i>Mimosa sp</i>	Bajo	Alto
<i>Miconia rufescens</i>	Bajo	Alto

**Fuente.** Autores del proyecto

**Índices de riqueza, equitatividad y diversidad de especies.** En la Tabla No 6 se registran los índices de riqueza, equitatividad, diversidad y rareza de especies, en 18 levantamientos vegetales, dentro y fuera del predio platanillo. Distribuidos en 7 levantamientos de vegetación dentro del predio y 11 fuera del mismo en áreas de matorral arbustivo, los valores de los índices fueron obtenidos mediante la utilización del software Biodiversity Pro.

**Tabla 6.** Variación en los índices de riqueza, Equitatividad, diversidad y rareza de especies en parcelas al interior y fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral arbustivo.

MATORRAL ARBUSTIVO (B1)																				
DENTRO									FUERA											
No. leván	N.5	N.7	N.8	N.9	N.24	N.26	N.28	Prome dio	N.1	N.2	N.3	N.4	N.13	N.14	N.15	N.16	N.19	N.20	N.21	Prom edio
Índice																				
<b>Riqueza Margalef M, Base 10</b>	26.62 6	28.28 1	28.78 1	30.21	25.13 5	27.47 3	28.01 9	27.78	29.92 1	30.54 7	33.85 9	26.75	26.26 4	27.73 5	24.68 5	23.83 3	29.80 7	29.71 7	25.88 7	28.09
<b>Equitatividad J de Shannon</b>	0.517	0.637	0.687	0.63	0.508	0.752	0.663	0.627	0.728	0.833	0.833	0.701	0.585	0.7	0.508	0.454	0.826	0.785	0.699	0.695
<b>Hill ,HO= Número de especies</b>	21	16	22	15	27	28	24	21.85	20	12	15	23	23	26	18	23	21	20	26	20.63
<b>HILL,H1= Número de especies igualmente abundante s</b>	13.99	18.44 5	30.86 6	16.93 3	16.88	53.66 7	30.18	25.9	33.54 6	28.61 6	46.38 8	34.39 9	20.36 9	38.65 6	11.97 8	11.24 6	54.21 8	42.91 2	38.56 9	32.80
<b>Rareza Chao 1</b>	29,33	24,07	40,47	43,46	44,38	47,24	51,52	40.06	24,22	34,34	40,32	47,54	53,28	55,94	59,83	65,82	65,97	69,68	73,74	53.69

**Fuente.** Autores del proyecto

De acuerdo con la Tabla No 6, el índice de riqueza de Margaleff tuvo poca variación tanto en el interior como en el exterior del predio. La mayoría de los valores de riqueza de especies entre los levantamientos (según el Índice de Margalef y el Número 0 de Hill) estuvieron cerca del promedio, lo cual deja entrever poca variación de los mismos. Sin embargo, el número de especies abundantes (H1 de Hill) fue mayor fuera del predio con respecto al interior del mismo.

La riqueza de especies de plantas en los 7 levantamientos de vegetación al interior del predio Platanillo, varió entre 26.62 (464 individuos), y 30.21 (222 individuos), en un área de 700 metros cuadrados (promedio= 27). Mientras que fuera del predio, la riqueza de especies vegetales en los 11 levantamientos vegetales, varió entre 24.68 (752 individuos) y 33.85 (123 individuos), en un área de 1100 metros cuadrados (promedio= 28.09).

No obstante lo anterior, se detectan algunas variaciones en los índices de rareza y equitatividad entre los levantamientos. Tales índices registraron mayores valores fuera del predio Platanillo en comparación con el interior.

De acuerdo a lo anterior, puede establecerse que la riqueza y diversidad de especies en áreas de matorral arbustivo es similar, con algunas pequeñas variaciones en los valores entre los levantamientos. Sin embargo se detectan diferencias en la distribución de especies raras. En sitios fuera del predio Platanillo se registró una mayor abundancia de especies raras, en comparación con el interior.

## **BIOTOPO PASTIZAL**

**Composición florística.** El número de especies de plantas asociadas a este biotopo, fue mayor fuera del predio (n= 58 especies) en comparación con el interior del predio (n= 53 especies) (Tabla 2).

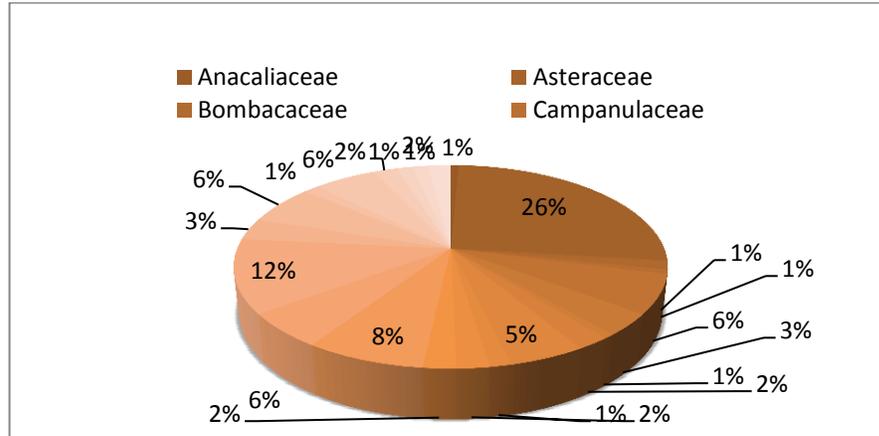
En las gráficas Nos. 2a y 2b, se ilustra que las familias de plantas dominantes en áreas de pastizal al interior del predio fueron las siguientes: Asteraceae con un 26% (38 individuos), y Melastomataceae con un 12% (17 individuos).

En la parte externa del predio Platanillo en áreas de pastizal, las familias dominantes fueron Asteraceae con un 21% (representada 46 individuos), y Malpighiaceae con un 9% (17 individuos); adicionalmente se determina que la representatividad de las otras familias dentro y fuera del biotopo pastizal fue variable.

En el análisis de ambas gráficas, se observa una similitud en la dominancia de las familias, identificando principalmente la familia Asteraceae, la cual registra los mayores números de individuos encontrados en los levantamientos realizados en este biotopo.

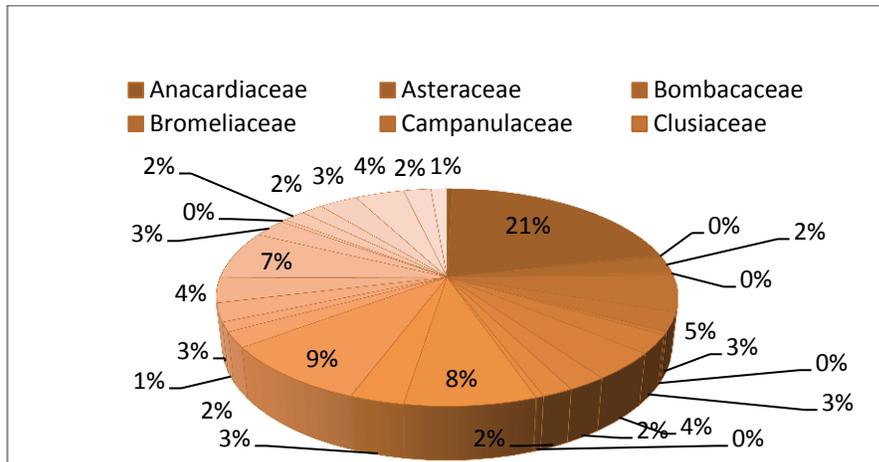
Composición porcentual de las principales familias (dentro y fuera del predio Platanillo) en el biotopo pastizal.

**Grafica 2a** Riqueza de Familias, en el biotopo Pastizal (B2) dentro, del predio platanillo



**Fuente.** Autores del proyecto

**Grafica 2b.** Riqueza de Familias, en el biotopo Pastizal (B2) fuera, del predio platanillo



**Fuente.** Autores del proyecto

En las Figuras No. 5a y No. 5b se ilustra la distribución de las abundancias de las especies en áreas de pastizal al interior y fuera del predio Platanillo. El 35.84% de las especies de pastizal al interior del predio y el 41.37% de las especies de este biotopo fuera del predio, esta conformadas por (1) solo individuo en el área total muestreada. Por el contrario el 32.07% de las especies al interior del predio, y el 36.20% de las especies fuera del predio estan conformadas por más de 10 individuos en el área total muestreada.

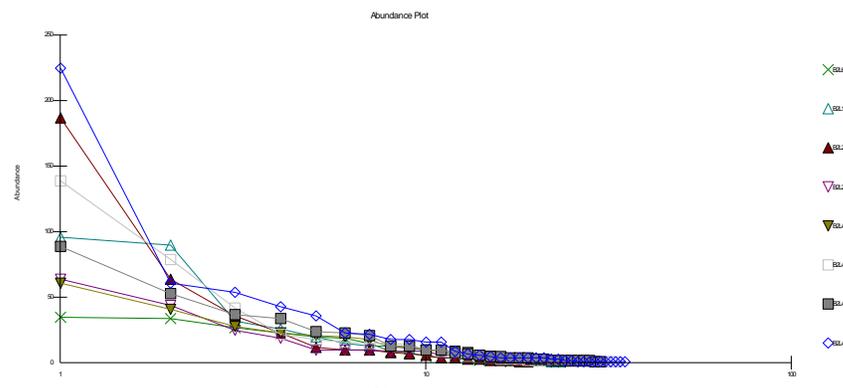
De acuerdo con las Figuras No 5ª y 5b que ilustran la distribución de las abundancias de las especies en áreas de pastizal al interior y fuera del predio, las especies vegetales dominantes en el interior fueron las siguientes: *Calea sp* (225 individuos), *Clidemia sp* (96 individuos), *Ageratum* (90 individuos). Fuera del predio, las especies con mayor abundancia fueron las siguientes: *Calea sp* (168 individuos), *Baccharis trinervis* (91



En la Figura 6ª se ilustra la curva de rango abundancia de 53 especies distribuidas en 7 levantamientos vegetales en (700 metros cuadrados) realizados en áreas de pastizal dentro del predio platanillo.

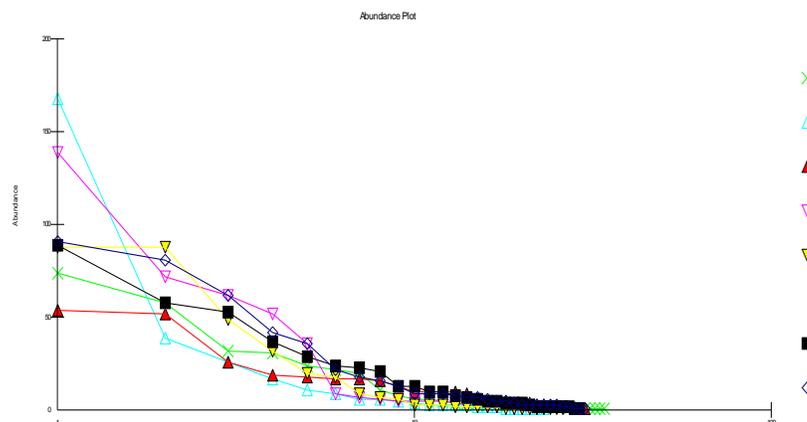
El patrón general de distribución de las abundancias para el total de los 15 levantamientos, dentro y fuera del predio Platanillo en áreas de pastizal, nos indica unas pocas dominantes (con abundancias muy altas) y muchas especies raras (menos de 10 individuos). (Figuras 6ª y 6b), Este patrón concuerda con lo esperado bajo condiciones no alteradas o de poco disturbio, donde son muchas las especies raras y pocas las especies dominantes. (Nota: se incluyen como anexo No 3, las distribuciones de las abundancias de las especies discriminadas para cada unos de los 7 levantamientos vegetales)

**Figura 7a.** Curva de rango abundancias, de las especies vegetales, dentro de áreas de pastizal en el predio platanillo



**Fuente.** Autores del proyecto

**Figura 7b.** Curva de rango abundancia de las especies vegetales, fuera del área de pastizal en el predio platanillo



**Fuente.** Autores del proyecto

**Similitud Florística.** Se calcularon índices de similitud florística entre cada par de levantamientos y dentro de cada levantamiento, para comparar sitios al interior del predio y fuera del predio, en áreas de pastizal.

Se encontraron valores de los índices de Bray-Curtis entre 9.1 y 70.9 de similitud entre pares de levantamientos vegetales, al interior y fuera del predio, en el biotopo pastizal. El número de especies comunes entre pares de levantamientos vegetales al interior y fuera del predio varió entre 6 y 26 (promedio=5.15) (desviación estándar =4.37) (Tabla No. 3).

Tabla 7. Matriz de Especies comunes e índices de Bray-Curtis (similitud) en levantamientos (parcelas) al interior y fuera del predio Platanillo, en el biotopo pastizal.

	B2L6 +	B2L1 0+	B2L2 5+	B2L2 7+	B2L4 1+	B2L4 2+	B2L4 3+	B2L4 5+	B2L1 1-	B2L1 2-	B2L1 7-	B2L1 8-	B2L2 2-	B2L4 4-	B2L4 4-	B2L4 6-
B2L6+	X	19.4	41.9	36.3	38.2	27.9	44.7	26.9	38.8	20.5	35.9	33.34	41.9	30.9	30.9	35.5
B2L10+	11	*X	20.3	17.4	21.4	16.9	20.9	26.4	56.1	46.9	18.1	36.1	18.6	19.2	19.2	28
B2L25+	11	10	*X	23.4	31.8	22.1	41.7	56.5	28.2	17.7	24.8	57.2	41.9	20.4	20.4	51.6
B2L27+	14	10	15	*X	48.4	50.7	50.9	30.7	33.9	12.6	43.5	43.	40.9	48.6	48.6	51.1
B2L41+	13	13	15	18	*X	63.0	48.7	37.6	34.1	10.9	45.8	37.3	31.0	58.4	58.4	47.1
B2L42+	15	13	15	18	23	*X	45.5	31.4	27.4	9.1	40.9	35.9	35.4	53.6	53.6	41.1
B2L43+	15	14	17	19	21	23	*X	48.6	37.9	11.8	36.	53.	47.2	70.9	70.8	57.9
B2L45+	13	16	15	19	25	27	23	*X	41.4	13.3	31.4	51.9	44.1	30.9	30.8	49.
B2L11-	12	22	15	16	18	20	20	25	*X	49.7	36.3	39.3	38.3	27.8	27.8	39.8
B2L12-	6	14	8	7	12	11	9	16	19	*X	20.4	10.8	10.6	10.6	10.6	11.4
B2L17-	12	11	13	13	19	21	17	19	18	12	*X	29.4	32.2	31.3	31.3	34.7
B2L18-	12	14	14	15	14	17	18	18	19	7	14	*X	48.2	28.5	28.5	64.8
B2L22-	12	9	14	17	17	22	18	18	15	7	16	14	*X	22.9	22.9	50.7
B2L44-	15	14	17	19	21	23	29	21	19	8	16	18	17	*X	100	40
B2L46-	15	14	17	20	21	25	26	24	21	10	18	19	19	26	*X	40

**Fuente.** Autores del proyecto

En la Tabla 8 se consignan los valores de riqueza de especies generados para 7 levantamientos dentro del predio Platanillo y 8 fuera del mismo.

**Tabla 8.** Riqueza florística en Sitios Dentro y Sitios Fuera del predio Platanillo, en áreas de pastizal

	NUMERO DE ESPECIES POR LEVANTAMIENTO				
	Dentro del predio			Fuera del predio	
Levantamiento	Especies	Individuos	levantamiento	Especies	Individuos
B2L11+	34	345	B2L6-	17	213
B2L12+	23	315	B2L10-	27	375
B2L17+	30	332	B2L25-	19	385
B2L18+	22	423	B2L27-	24	256
B2L22+	26	345	B2L41-	30	306
B2L44+	28	440	B2L42-	34	432
B2L46+	30	475	B2L43-	30	392
			B2L45-	35	603
<b>Promedio</b>	27.57	382.14	<b>Promedio</b>	27	370.25
<b>Desviación estándar</b>	30	475	<b>Desviación estándar</b>	35	603

**Fuente.** Autores del proyecto

B2: Biotopo de áreas de pastizal

L: Numero de levantamiento de vegetación

+: Dentro del sitio aislado

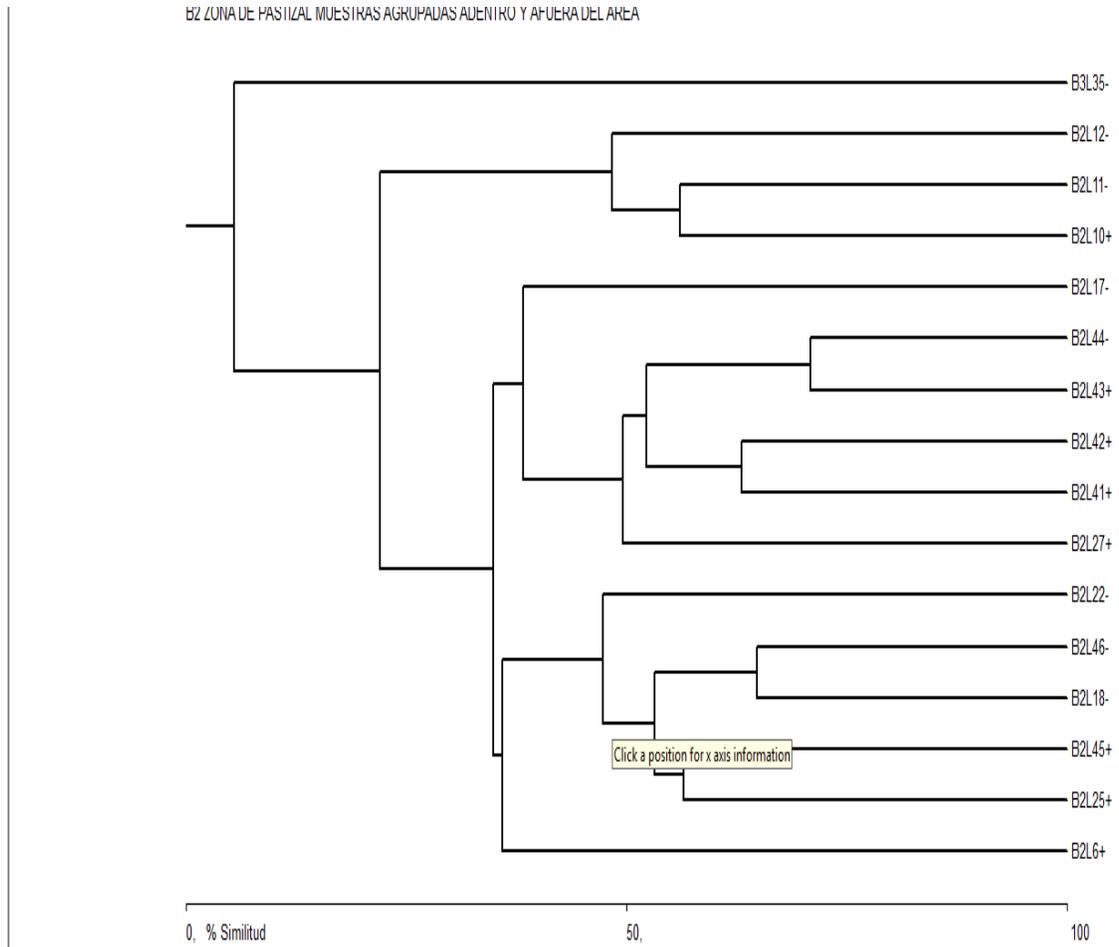
-: Fuera del predio platanillo

La riqueza de especies en áreas de pastizal al interior del predio Platanillo varió entre 22 y 34 especies (promedio= 27.57; desviación estándar =30). Por el contrario, la riqueza en parcelas fuera del predio Platanillo varió entre 17 y 35 especies (promedio= 27; desviación estándar = 35).

La abundancia en áreas de pastizal al interior del predio platanillo fue de 2675 individuos, (promedio=382.14; desviación estándar =475); por el contrario, la abundancia en parcelas fuera del predio platanillo fue de 2962 individuos, (promedio = 370.25; desviación estándar= 603). (Tabla No7).

En la Figura 8 se ilustra el dendrograma de similitud resultante del agrupamiento de 15 parcelas de vegetación en áreas de pastizal dentro y fuera del predio Platanillo.

**Figura 8.** Dendrograma de similitud resultante del agrupamiento de 15 parcelas de vegetación en áreas de pastizal dentro y fuera del predio Platanillo.



**Fuente.** Autores del proyecto

De acuerdo con la Figura 8 en sitios del biotopo pastizal, el grupo de parcelas del interior y del exterior del predio Platanillo con mayor grado de similitud, en la composición de especies es el conformado por las parcelas B2L10+, B2L11-, y B2L12-. Tomando como referencia la conformación de este grupo, las especies con mayor grado de disimilitud (diferencias en la distribución de abundancias) en el biotopo pastizal se representan en la Tabla No. 9.

Tabla 9. Especies con mayor grado de disimilitud en la distribución de las abundancias, dentro y fuera del predio Platanillo en el biotopo pastizal (encontradas en los levantamientos B2L10+, B2L11-, y B2L12-).

<b>DISTRIBUCION DE LAS ABUNDANCIAS</b>		
<b>ESPECIES VEGETALES</b>	<b>Dentro</b>	<b>fuera</b>
<i>Clidemia sp</i>	Bajo	Alto
<i>Pteridium sp</i>	Bajo	Alto
<i>Munnosia jussieui</i>	Alto	Bajo
<i>Baccharis latifolia</i>	Bajo	Alto
<i>Psidium guianensis</i>	Alto	Bajo
<i>Ageratum sp</i>	Bajo	Alto
<i>Mimosa sp</i>	Alto	Bajo
<i>Calea sp</i>	Bajo	Alto
<i>Desmodium sp</i>	Alto	Bajo
<i>Dicranopteris flexuosa</i>	Alto	Bajo
<i>Piper sp</i>	Bajo	Alto

**Fuente.** Autores del proyecto

**Índices de riqueza, equitatividad y diversidad de especies.** En la Tabla No 9 se registran los índices de riqueza, equitatividad, diversidad y rareza de especies, en 16 levantamientos vegetales, dentro y fuera del predio Platanillo. Distribuidos en 8 levantamientos de vegetación dentro del predio Platanillo y 8 fuera del mismo en área de pastizal, los valores de los índices fueron obtenidos mediante la utilización del software Biodiversity Pro.

Tabla 10 Variación en los índices de riqueza, equitatividad, diversidad y rareza de especies en parcelas al interior y fuera del predio Platanillo, en áreas de pastizal.

No. leván Índice	DENTRO								FUERA									
	B2L6+	B2L10+	B2L25+	B2L27+	B2L41+	B2L42+	B2L43+	B2L45+	Promedio	B2L11-	B2L12-	B2L17-	B2L18-	B2L22-	B2L44-	B2L44-	B2L46-	Promedio
<b>Riqueza Margalef M, Base 10</b>	30.493	27.583	27.461	29.482	28.563	26.961	27.378	25.537	27.93	27.977	28.419	28.162	27.034	27.977	26.859	26.859	26.525	27.47
<b>Equitatividad J de Shannon</b>	0.857	0.731	0.624	0.808	0.804	0.692	0.797	0.68	0.74	0.76	0.584	0.853	0.674	0.67	0.804	0.804	0.782	0.74
<b>Hill ,HO= Número de especies</b>	17	27	19	24	30	33	30	35	26.87	34	23	30	22	26	29	29	30	27.87
<b>HILL,H1 = Número de especies igualmente abundantes</b>	47.871	46.531	20.465	58.644	74.635	47.269	71.942	47.119	51.80	20.26	94.659	29.14	33.698	71.659	71.659	66.936	68.909	51.11
<b>Rareza Chao 1</b>	41.38	52.04	64.29	68.4	71.06	77.66	81.08	83.31	67.40	84.55	86.62	87.84	92.97	96.85	100.65	103.12	105.74	94.79

Fuente. Autores del proyecto

Excepto para el índice de rareza de Chao, los valores de los índices de riqueza, equitatividad y diversidad de especies fueron similares en sitios dentro y fuera del predio Platanillo, en zonas de pastizal. De manera particular, el índice de riqueza de Chao fue mayor en sitios fuera del biotopo en comparación con sitios del interior. Lo anterior puede ser producto de que se registraron mayores especies raras en la parte externa del predio Platanillo, en el biotopo pastizal.

De acuerdo con la Tabla No 9, la riqueza de especies de plantas en los 8 levantamientos realizados vario entre 25.53 (603 individuos), y 30.49 (213 individuos), en un área de 900 metros cuadrados (promedio= 27.9).

Mientras que en la parte fuera del predio, la riqueza de especies vegetales en los 8 levantamientos varió entre 26.52 (475 individuos), y 28.41 (315 individuos), en un área de 11000 metros cuadrados.

De manera similar a los resultados obtenidos para el biotopo matorral arbustivo, la riqueza, equidad y diversidad de especies fue similar entre sitios fuera y dentro del biotopo. También, al igual que en el biotopo matorral arbustivo, la rareza de especies fue mayor en sitios fuera del predio en este biotopo.

## **BIOTOPO ZONA RIPARIA**

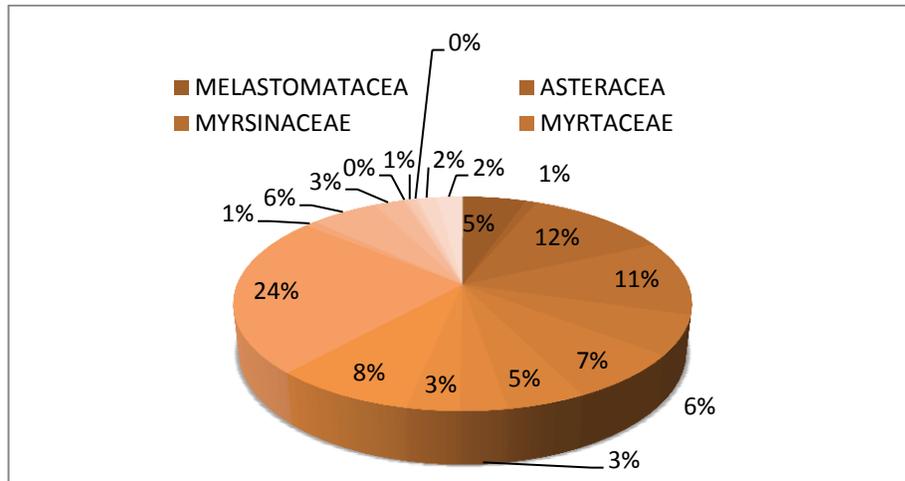
**Composición florística.** El número de especies de plantas asociadas a este biotopo, fue mayor dentro del predio (n= 31 especies) en comparación con el exterior del mismo (n= 21 especies) (Tabla 2).

Las familias dominantes en el biotopo riparia, en parte dentro fueron; la familia Rubiácea alcanzo un 24% (representada por 77 individuos) y la Myrsinaceae un 12% (representada por 38 individuos), mientras que fuera del predio las familias dominantes fueron; Myrtaceae 19% (representada por 32 individuos) y las Bromeliaceae 15% (representada por 26 individuos), Grafica No 3<sup>a</sup> y 3b).

En el análisis de ambas gráficas, existe una disimilitud en la dominancias de las familias, identificando principalmente la Rubiaceae, que se encuentran presente dentro siendo la que aporta los mayores números de individuos encontrados en los levantamientos de vegetación.

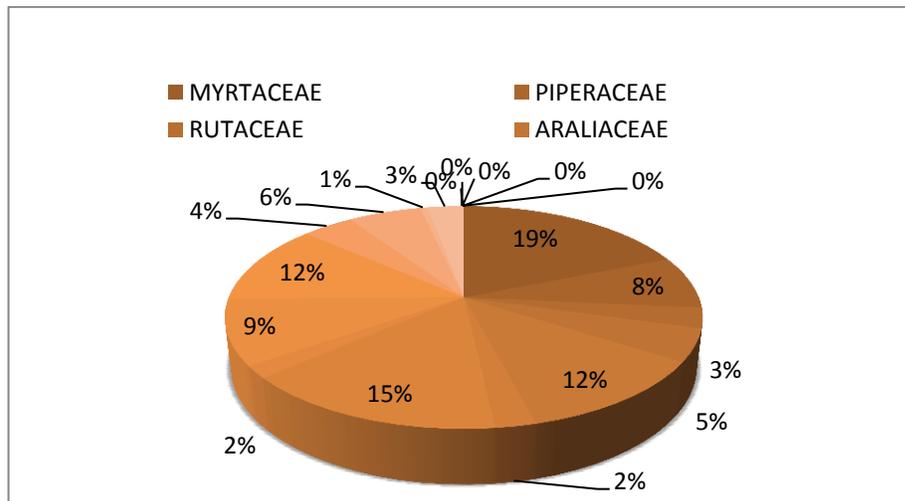
Composición porcentual de las principales familias dentro del predio Platanillo) en el biotopo zona riparia (B3)

**Grafica 3a.** Riqueza de Familias, en el biotopo Ripario (B2) dentro, del predio platanillo



**Fuente.** Autores del proyecto

**Grafica 3b.** Riqueza de Familias, en el biotopo Pastizal (B2) fuera, del predio platanillo

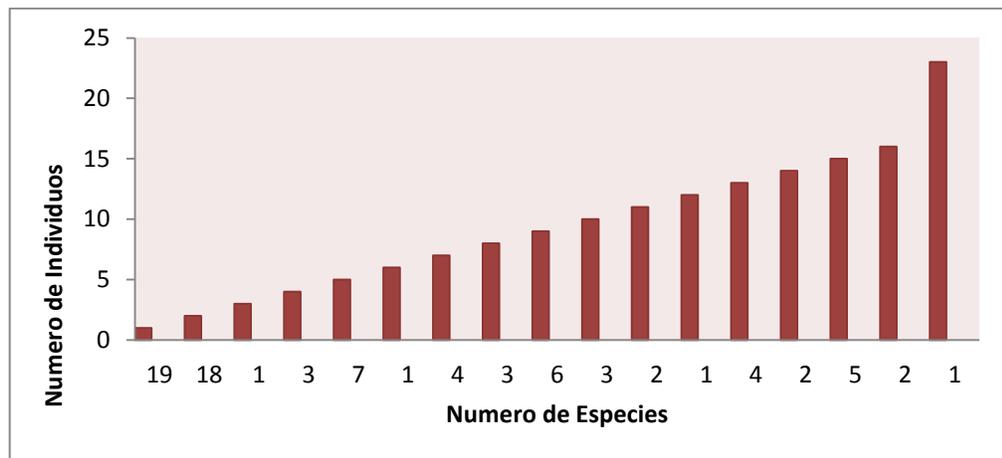


**Fuente.** Autores del proyecto

En las Figuras No. 6a y No. 6b se ilustra la distribución de las abundancias de las especies en áreas de riparia al interior y fuera del predio Platanillo. El 52.38% de las especies vegetales fuera, y el 61.3 % dentro de este biotopo ripario están conformadas por un (1) solo individuo. Por el contrario el 29% de las especies del interior del predio y el 4.76% de las especies fuera del predio están conformadas por más de 10 individuos, en el área total muestreada para este biotopo.

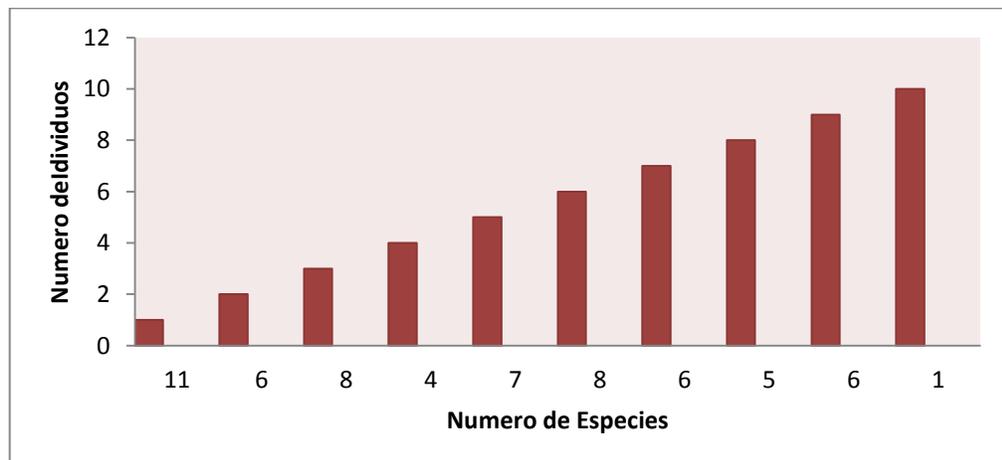
De acuerdo con las Figuras No 9a y 9b, se ilustra la distribución de las abundancias de las especies en áreas de riparia al interior del predio, se observa que las especie dominante fue; *Myrsine guianensis* (representada por 23 individuos), y *Rondeletia reflexa* (representada por 16 individuos), mientras que fuera del predio las especies dominantes fueron; *Rustia venezuelensis* (representada por 10 individuos), y *Viburnum pichinchense* (representada por 9 individuos).

**Figura 9a.** Distribución de las abundancias de especies vegetales dentro del predio Platanillo, zona riparia.



**Fuente.** Autores del proyecto

**Figura 9b.** Distribución de las abundancias de especies vegetales fuera del predio Platanillo, zona riparia.



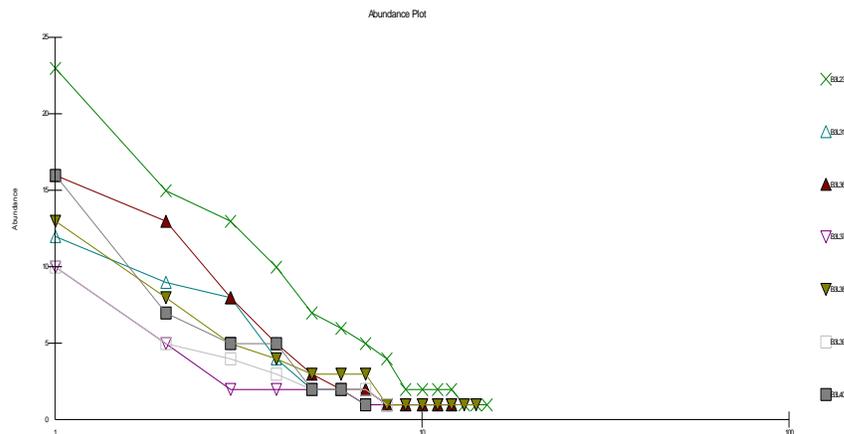
**Fuente.** Autores del proyecto

La distribución de las abundancias de las especies en zona riparia dentro y fuera, del predio platanillo, ilustran un patrón diferencial. En la Figura 9ª se ilustra un patrón conformado

por pocas especies dominantes, pero con abundancias intermedias, y muchas raras (con abundancias bajas, menores de 10 individuos). Por el contrario, en la Figura 7b el patrón es contrastante; en este caso, la distribución de las abundancias es relativamente homogénea entre las especies contenidas en los levantamientos.

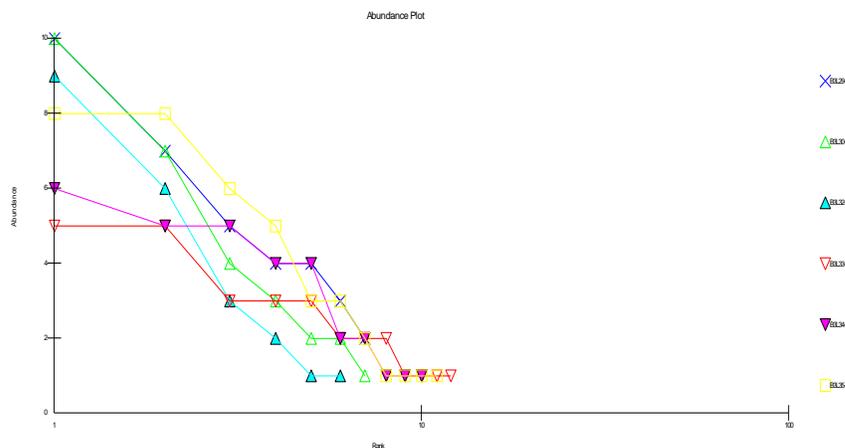
La Figura No.10a ilustra la curva de rango abundancia de 31 especies distribuidas en 7 levantamientos vegetales en (700 metros cuadrados). A su vez, la Figura N. 10b representa la curva de distribución de las abundancias de 21 especies vegetales distribuidas en 6 levantamientos de vegetación fuera del predio Platanillo, en sitios riparios. (Nota: en el Anexo No 4 se registra la distribución de las especies vegetales para cada levantamiento, en zona riparia)

**Figura 10a.** Curvas rango abundancia de 31 especies vegetales, en 7 levantamientos de vegetación dentro de la zona riparia en el predio Platanillo.



**Fuente.** Autores del proyecto

**Figura 10b.** Curvas rango abundancia de 21 especies vegetales, en 6 levantamientos fuera de la zona riparia en el predio Platanillo.



**Fuente.** Autores del proyecto

En la Figura 10<sup>a</sup> se visualiza el siguiente patrón de distribución de las abundancias: algunas especies con distribuciones intermedias de las abundancias y un número mayor de especies con abundancias bajas (especies raras). Por el contrario, en la Figura 10b el patrón de distribución es diferente: un número alto de especies tienen distribuciones relativamente homogéneas e sus abundancias. Estos patrones concuerdan con lo ilustrado en la Figuras 7<sup>a</sup> y 7b.

**Similitud Florística.** Se calcularon índices de similitud florística entre cada par de levantamientos y dentro de cada levantamiento, para comparar sitios al interior del predio y fuera del predio, en zona riparia.

De acuerdo con la Tabla No 11, se registraron valores de los índices de Bray-Curtis entre 6.6% y 51.7% de similitud entre pares de levantamientos vegetales, al interior y fuera del predio, en zona riparia, El número de especies comunes entre pares de levantamientos vegetales al interior y fuera del predio varió entre 1 y 7 (promedio= 0.61) (desviación estándar = 0.4).

**Tabla 11.** Matriz de especies comunes e índices de Bray-Curtis (similitud) en levantamientos (parcelas) al interior y fuera del predio Platanillo, en zona riparia.

	B3L 23+	B3L 31+	B3L 36+	B3L 37+	B3L 38+	B3L 39+	B3L 40+	B3L 29-	B3L 30-	B3L 32-	B3L 33-	B3L 34-	B3L 35-
B3L 23+	X	31.9	20.3	24.4	27.1	14.6	4.5	41.9	43.9	20.7	29.3	25.6	30.0
B3L 31+	8	X	26.5	21.9	24.4	27.4	2.4	45.6	43.8	36.4	21.9	26.6	33.7
B3L 36+	6	7	X	40.9	52	53.0	6.5	31.5	33.7	7.9	16.9	23.5	17.2
B3L 37+	5	7	9	X	56	44.8	0	50	51.7	11.8	20.7	16.6	17.6
B3L 38+	7	6	9	9	X	45.3	7.1	34.6	37.3	14.7	21.3	28.6	28.2
B3L 39+	4	5	8	7	6	X	5.9	25	34.5	19.6	37.9	23.3	20.6
B3L 40+	2	1	2	0	2	1	X	0	0	6.6	11.9	0	0
B3L 29-	6	5	5	5	5	3	0	X	81.2	17.5	15.6	18.2	27
B3L 30-	6	4	5	5	6	4	0	5	X	19.6	24.1	20	23.5
B3L 32-	5	4	2	2	2	2	1	1	2	X	39.2	22.6	49.2
B3L 33-	8	5	5	4	5	5	2	3	4	4	X	40	52.9
B3L 34-	6	5	4	4	5	4	0	3	4	2	6	X	45.7
B3L 35-	7	6	5	5	6	4	0	4	4	3	8	8	X

**Fuente.** Autores del proyecto

En la Tabla 12 se consignan los valores de riqueza de especies generados para 7 levantamientos dentro del predio Platanillo y 6 fuera del mismo, ubicados dentro de la zona riparia.

**Tabla 12.** Riqueza florística en Sitios Dentro y Sitios Fuera del predio Platanillo, en zona riparia, predio Platanillo.

Levantamiento	NUMERO DE ESPECIES POR LEVANTAMIENTO BIOTOPO RIPARIO DENTRO				
	Dentro del predio		levantamiento	Fuera del predio	
	Especies	Individuos		Especies	Individuos
B3L23+	15	94	B3L29-	7	35
B3L31+	12	44	B3L30-	7	29
B3L36+	12	54	B3L32-	6	22
B3L37+	12	29	B3L33-	12	29
B3L38+	14	46	B3L34-	10	31
B3L39+	8	29	B3L35-	11	39
B3L40+	7	38			
<b>Promedio</b>	11,4	47,7	<b>Promedio</b>	8,8	30,8
<b>Desviación estándar</b>	22	132	<b>Desviación estándar</b>	18	74

**Fuente.** Autores del proyecto

B3: Biotopo zona riparia

L: Numero de levantamiento de vegetación

+: Dentro del sitio aislado

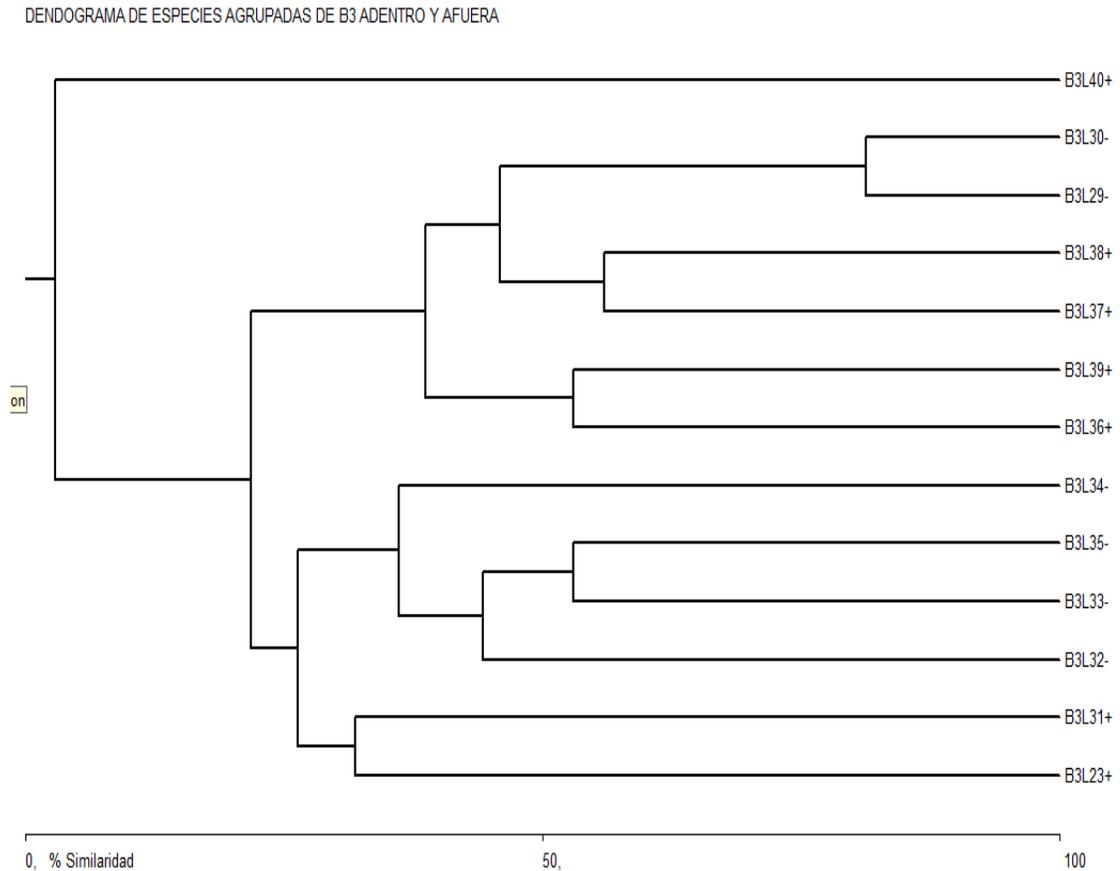
-: Fuera del predio platanillo

La riqueza de especies en zona riparia al interior del predio Platanillo varió entre 7 y 15 especies (promedio= 11.4; desviación estándar =22). Por el contrario, la riqueza en parcelas fuera del predio Platanillo varió entre 6 y 12 especies (promedio= 8.8; desviación estándar = 18).

La abundancia total en áreas de pastizal al interior del predio platanillo fue de 334 individuos, (promedio=47.7; desviación estándar =132), por el contrario, la abundancia en parcelas fuera del predio Platanillo fue de 185 individuos, (promedio = 30.8; desviación estándar= 74) (Tabla 11).

En la Figura No 11 se ilustra el dendrograma de similitud resultante del agrupamiento de 13 parcelas de vegetación en zona riparia dentro y fuera del predio Platanillo.

**Figura 11.** Dendrograma de similitud resultante del agrupamiento de 13 parcelas de vegetación en zona riparia dentro y fuera del predio Platanillo.



**Fuente.** Autores del proyecto

De acuerdo con la Figura 11 en sitios del biotopo de zona riparia, el grupo de parcelas del interior y del exterior del predio Platanillo con mayor grado de disimilitud, en la composición de especies es el conformado por las parcelas B3L40+, B3L29-, y B3L30-.

Según este grupo de levantamientos dentro y fuera del predio, las especies con mayor grado de disimilitud en de zona riparia (diferencias en la distribución de abundancias), en el predio Platanillo son las representadas en la Tabla 13.

**Tabla. 13.** Especies con mayor grado de disimilitud en la distribución de las abundancias, dentro y fuera encontradas en los levantamientos en zona riparia, predio Platanillo.

<b>DISTRIBUCION DE LAS ABUNDANCIAS</b>		
<b>ESPECIES VEGETALES</b>	<b>Dentro</b>	<b>Fuera</b>
<i>Calycolpus moritzianus</i>	Bajo	Alto
<i>Clusia multiflora</i>	Alto	Bajo
<i>Piper sp</i>	Bajo	Alto
<i>Flacourtiaceae</i>	Bajo	Alto
<i>Siparuna sp</i>	Alto	Bajo
<i>Myrtaceae</i>	Alto	Bajo
<i>Oreopanax floribundus</i>	Bajo	Alto
<i>Rustía venezuelensis</i>	Bajo	Alto

**Fuente.** Autores

del proyecto

**Índices de riqueza, Equitatividad y diversidad de especies.** En la Tabla 14 se registran los índices de riqueza, Equitatividad, diversidad y rareza de especies, en 13 levantamientos de vegetación dentro y fuera del predio Platanillo. Distribuidos en 7 levantamientos dentro del predio y 6 fuera del mismo, los valores de los índices fueron obtenidos mediante la utilización del software Biodiversity Pro.

**Tabla.14.** Variación en los índices de riqueza, Equitatividad, diversidad y rareza de especies en parcelas al interior y fuera del predio platanillo, en biotopo de zona riparia.

DENTRO								FUERA							
No. levan Índice	B3L2 3+	B3L3 1+	B3L3 6+	B3L3 7+	B3L3 8+	B3L3 9+	B3L4 0+	Promedio	B3L2 9-	B3L3 0-	B3L3 2-	B3L3 3-	B3L3 4-	B3L3 5-	Promedio
<b>Riqueza Margalef M, Base 10</b>	21.2	22.5	21.5	21.9	22.3	23.9	23.3	22.37	19.7	16.8	18.8	15.8	17.4	20.1	18.1
<b>Equitatividad J de Shannon</b>	0.84	0.82	0.79	0.84	0.84	0.8	0.83	0.83	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.89
<b>Hill ,HO= Número de especies</b>	15	12	12	12	14	8	7	11.4	7	7	6	12	10	11	8.9
<b>HILL,H1= Número de especies igualmente abundantes</b>	38.8	28.1	25.1	30.0	36.1	20.7	14.8	27.6	20.1	16.8	12.4	41.5	30.8	30.9	25.5
<b>Rareza Chao 1</b>	12.4	21.3	29.8	34.6	38.9	41.9	47.5	33.8	48.9	51.4	54.6	56.7	60.4	64.5	56.3

**Fuente.** Autores del proyecto

Los valores de los índices de riqueza y diversidad (Índice de Margalef y Números 0 y 1 de Hill), se registra una mayor diversidad de especies en sitios dentro del predio Platanillo asociados a la zona riparia. En contraste, en los sitios ubicados fuera del predio Platanillo, se registran menores valores de riqueza y diversidad pero con mayores valores de equitatividad (lo que indica una mayor homogeneidad en la distribución de las abundancias de las especies). Estos resultados concuerdan con lo registrado en las Figuras 10 y 11.

**Tabla. 15.** Comparación en la composición de los tres biotopos (matorral arbustivo, áreas de pastizal y zona riparia)

Biotopo matorral arbustivo	Biotopo áreas de pastizal	Biotopo zona riparia
Porcentaje de similitud entre los biotopo de matorral y biotopo de pastizal del 70%	Porcentaje de similitud entre los biotopos de áreas de pastizal y zona riparia son del 44%.	Porcentaje de similitud entre los biotopo matorral arbustivo y zona riparia son de 65%.
Especies comunes entre biotopos	Especies comunes entre biotopos	Especies comunes entre biotopos
<i>Pteridium</i> sp	<i>Myrsine guianensis</i>	<i>Clusia</i> sp
<i>Myrsine ferruginea</i>	<i>Zanthoxylum of rhorfotium</i>	<i>Calycolpus moritzianus</i>
<i>Baccharis trinervis</i>	<i>Calycolpus moritzianus</i>	<i>Zanthoxylum of rhorfotium</i>
<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Viburnum pichinchense</i>	<i>Piper</i> sp
<i>Mimosa</i> sp	<i>Clusia</i> sp	<i>Myrsine ferruginea</i>
<i>Sida</i> sp	<i>Calea</i> sp	<i>Rustia Venezuelensis</i>
<i>Miconia</i> sp		<i>Siparuna</i>
<i>Calea</i> sp		
<i>Lantana</i> sp		

#### Autores del proyecto

De acuerdo con la tabla anterior, se observa que los biotopos de matorral y pastizal tuvieron mayor porcentaje de similitud, mientras que el biotopo de zona riparia presentan solo un 44% de similitud con el biotopo de pastizal.

Adicionalmente se observa que las especies vegetales existentes en cada biotopo, no se repiten en los tres sitios al mismo tiempo, si embargo la especie vegetal que mayor abundancia representó fue la *Calea* sp.

Los resultados de este estudio respecto a las diferencias en la composición, diversidad y abundancia de especies entre los biotopos matorral arbustivo, pastizal y zona riparia tanto en el interior como en el exterior del predio Platanillo, nos indican, que con la excepción de la zona riparia, no existen diferencias importantes en tales atributos de la vegetación.

Los porcentajes de similitud en la composición de especies y el número de especies comunes entre sitios dentro y fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral y pastizal, presentaron variaciones hasta del 77% en similitud, y hasta 26 especies compartidas. Por el contrario, en esos mismos sitios pero en zona riparia, las variaciones en el porcentaje de similitud fueron de solo el 57%, con un bajo número de especies compartidas (hasta 7). Estos datos resaltan las diferencias en las zonas riparias entre sitios dentro y fuera del predio Platanillo.

De igual manera los valores de riqueza de especies (número real de especies registrado, índice de Margaleff), equitatividad (índice  $J'$  de Shannon) y de diversidad (Números de Hill) fueron similares, dentro y fuera del predio Platanillo, en áreas de matorral y pastizal. En estas mismas áreas, los patrones de distribución de las abundancias de las especies dentro y fuera del predio fueron similares, esto es, muchas especies representadas por muy pocos individuos (especies raras), y muy pocas especies representadas por muchos individuos (especies dominantes). Sin embargo, en áreas de matorral, se registró un mayor número de especies con abundancias intermedias en el exterior del predio en comparación con el interior.

En contraste, la distribución de las abundancias de las especies en zona riparia ubicadas dentro y fuera del predio platanillo, mostró un patrón diferencial. En el interior del predio se registró un patrón conformado por pocas especies dominantes, pero con abundancias intermedias, y muchas raras (con abundancias bajas, menores de 10 individuos). Por el contrario, en el exterior del predio la distribución de las abundancias fue relativamente homogénea entre las especies contenidas en los levantamientos.

Las familias Asteraceae, Malpighiaceae y Melastomataceae fueron las familias de plantas dominantes dentro y fuera del predio Platanillo, en los biotopos de matorral y pastizal. Dentro de la familia de las Asteraceae, los géneros *Calea* y *Baccharis* fueron los dominantes dentro del estrato herbáceo de los 2 biotopos, el cual junto al estrato subarbustivo son los que predominan desde el punto de vista fisionómico en estos sitios. También en estos dos biotopos, pero dentro de la familia Melastomataceae, sobresalen por su dominancia en el estrato subarbustivo los géneros *Clidemia* y *Miconia*, los cuales constituyen plantas altamente tolerables a las condiciones de extrema sequía que predominan en el área estudiada.

En este estudio fue posible establecer diferencias en la composición y distribución de las abundancias de especies entre sitios dentro y fuera del predio Platanillo para cada uno de los 3 biotopos considerados. Tales diferencias están dadas principalmente en función de las desigualdades en la abundancia de las especies entre sitios dentro y fuera del predio. Sin embargo las diferencias principales entre los biotopos se establecen a partir del predominio fisionómico de los estratos vegetales. Mientras que en las zonas de matorral y pastizal dentro y fuera del predio Platanillo predomina el estrato herbáceo, en la zona riparia predomina el estrato subarbustivo y arbustivo. Mientras que en la zona riparia del interior del predio predominaron los géneros *Myrsine* y *Rondeletia*, en la zona exterior del predio predominaron los géneros *Rustia* y *Viburnum*.

Aunque no se realizó un diseño para determinar que variables de vegetación cuantificadas en este estudio están relacionadas con las abundancias de las especies en sitios de los 3 biotopos dentro y fuera del predio Platanillo, parece que los porcentajes de cobertura de dosel, son determinantes de las abundancias de las especies.

Aunque se realizó un esfuerzo de muestreo similar en los 3 biotopos estudiados tanto dentro como fuera del predio Platanillo, la curva de acumulación de especies al interior del predio indicó que aún quedan más especies por registrar. Por el contrario en las áreas secas fuera del predio Platanillo, se observó una tendencia a alcanzar una asíntota en la curva de especies, lo cual indicaría que el muestreo fue suficiente en las áreas ubicadas fuera del predio. Dado que se espera un incremento en la riqueza de especies al interior del predio aislado, a medida que siga aumentando el tiempo de sucesión ecológica y lleguen nuevas especies desde afuera, se considera factible que aun con este mismo tamaño de muestra, se alcance una asíntota en la curva de especies dentro de varios años.

A excepción de la zona riparia, parece que la trayectoria sucesional después de 3 años de aislamiento del predio Platanillo, no presenta diferencias sustanciales en la composición y diversidad de especies dentro y fuera del predio, excepto algunas variaciones en la distribución de las abundancias de las especies. Las diferencias en la composición, riqueza y estructura de la vegetación en zonas riparias del interior y del exterior del predio sí parecen estar relacionadas con el efecto del aislamiento. La menor riqueza y mayor homogeneidad en la distribución de las abundancias en especies de la zona riparia fuera del predio Platanillo, parece estar condicionada por las condiciones de pastoreo esporádico que aún persisten en estos sitios. Aparentemente la dominancia de varias especies igualmente abundantes en la zona riparia fuera del predio es producto de las condiciones de intervención y de aparente estancamiento de los procesos sucesionales en estos sitios.

## 5. CONCLUSIONES

Excepto en la zona riparia, la riqueza de especies de plantas fue ligeramente mayor (pero no significativa) en las áreas de matorral arbustivo y pastizal fuera del predio Platanillo, en comparación con estos mismos biotopos al interior del predio.

Las familias dominantes dentro y fuera del predio Platanillo asociadas a los biotopos de matorral arbustivo y pastizal, fueron las mismas, a saber: Asteráceas y Malpighiaceas. La familia Asteraceae alcanzó un 21% (representada por 33 individuos) y un 24% (representada por 54 individuos) dentro y fuera del predio Platanillo respectivamente, mientras que la familia Malpighiaceae alcanzó un 10% (representada por 13 individuos) y 11% (representada por 25 individuos) respectivamente en los mismos sitios.

La distribución de las abundancias de las especies del matorral arbustivo y del pastizal, dentro y fuera del predio Platanillo, ilustraron un patrón similar, esto es: muchas especies representadas por muy pocos individuos y muy pocas especies representadas por muchos individuos; sin embargo, se reportó un mayor número de especies con abundancias intermedias en el exterior del predio en comparación con el interior, en zona de matorral arbustivo.

Las principales especies con distribuciones desiguales de las abundancias entre sitios de matorral arbustivo al interior y exterior del predio Platanillo fueron las siguientes: *Vismia baccifera*, *Byrsonima crassifolia*, *Baccharis trinervis*, *Miconia albicans*, *Miconia rufescens*, *Mimosa sp.* En estos mismos sitios, se encontraron valores de los índices de Similitud entre 10.94% y 76.49% entre pares de levantamientos vegetales, al interior y fuera del predio Platanillo. El número de especies comunes entre pares de levantamientos al interior y fuera del predio varió entre 8 y 20.

En el biotopo pastizal las especies con distribuciones desiguales de abundancia en el interior y exterior del predio fueron: *Calea sp.*, *Baccharis latifolia*, *Clidemia sp.*, *Psidium guianensis*, *Ageratum sp.*, *Mimosa sp.*, *Desmodium sp.*, *Dricanopteris flexuosa*, *Piper sp.* Se encontraron valores de los índices de Bray-Curtis entre 9.1 y 70.9 de similitud entre pares de levantamientos vegetales, al interior y fuera del predio, en el biotopo pastizal. El número de especies comunes entre pares de levantamientos vegetales al interior y fuera del predio varió entre 6 y 26.

La riqueza y diversidad de especies en áreas de matorral arbustivo y pastizal fue similar, con algunas pequeñas variaciones en los valores entre los levantamientos. Sin embargo se detectan diferencias en la distribución de especies raras. En sitios fuera del predio Platanillo se registró una mayor abundancia de especies raras, en comparación con el interior.

El número de especies de plantas asociadas al biotopo zona riparia, fue mayor dentro del predio (n= 31 especies) en comparación con el exterior del mismo (n= 21 especies). Las familias dominantes en el biotopo ripario, en sitios dentro del predio fueron: Rubiáceas con un 24% (representada por 77 individuos) y Myrsinaceas con un 12% (representada por 38

individuos). Fuera del predio las familias dominantes fueron; Myrtaceae 19% (representada por 32 individuos) y Bromeliaceae 15% (representada por 26 individuos).

La distribución de las abundancias de las especies en zona riparia dentro y fuera, del predio platanillo, fue diferente. En sitios riparios dentro del predio se presentó un patrón conformado por pocas especies dominantes, pero con abundancias intermedias, y muchas raras (con abundancias bajas, menores de 10 individuos). Por el contrario, en sitios riparios fuera del predio, el patrón fue contrastante; en este caso, la distribución de las abundancias fue relativamente homogénea entre las especies contenidas en los levantamientos.

Se registraron valores de los índices de Bray-Curtis entre 6.6% y 51.7% de similitud entre pares de levantamientos vegetales, al interior y fuera del predio, en zona riparia. El número de especies comunes entre pares de levantamientos vegetales al interior y fuera del predio varió entre 1 y 7.

Las principales especies con distribuciones desiguales de las abundancias entre sitios de zona riparia al interior y exterior del predio Platanillo fueron las siguientes: *Calycolpus moritzianus*, *Clusia multiflora*, *Piper sp*, *Siparuna sp*, *Oreopanax floribundus*, *Rustia venezuelensis*.

Según los valores de los índices de riqueza y diversidad (Índice de Margalef y Números 0 y 1 de Hill), se registra una mayor diversidad de especies en sitios dentro del predio Platanillo asociados a la zona riparia. En contraste, en los sitios ubicados fuera del predio Platanillo, se registran menores valores de riqueza y diversidad pero con mayores valores de equitatividad (lo que indica una mayor homogeneidad en la distribución de las abundancias de las especies).

## 7. RECOMENDACIONES

Como técnica de este estudio se recomienda aumentar el número de levantamientos de vegetación, para estabilizar la curva área-especie, en sitios dentro del predio platanillo.

Realizar más estudios tendientes a la trayectoria sucesional, para contar con línea base.

Asegurar que el efecto de aislamiento se realice, y proporcione mejora en sus atributos, al predio platanillo.

Asociar los resultados de los ejercicios de restauración, en calidad de los suelos.

## BIBLIOGRAFIA

ÁNGEL MAYA, A. Perspectivas pedagógicas en la Educación Ambiental. Una visión interdisciplinaria en Medio Ambiente y Desarrollo. Tercer Mundo Editores, segunda edición, Bogotá D.C., Colombia. Agosto 2011 .p.14.

COLOMBIA, INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos en Bogotá D.C., Colombia. IAVH 2006.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Ley 99 de 1993 por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., Colombia, 1993.

COLOMBIA INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, El bosque seco tropical en Colombia, IAVH 1998. P.24.

KENT M. & P. Coker. 1992. Vegetation description and analysis. CRC Press. Boca Raton. Política Nacional para la Gestión integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. 2010. p.13.

VARGAS, O., & Mora, F. (2007). Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino. en o. vargas, & f. mora, la restauracion ecologica, su contexto, definiciones y dimensiones. bogota: universidad nacional.

ODUM, E.P., Warrett, G.W: “Fundamentos de Ecología” 5ª edición., Ed. Thompson, 2006.

PINILLOS, M. SF. Biodiversity. Oklahoma States University, Estados Unidos de Norteamérica. Consultado el 26 de febrero de 2002.

PINILLOS, C, Ordoñez 1998, estudio socioeconómico componente demográfico, Manejo de la reserva de la Biosfera de la Fraternidad. Fundación para el desarrollo de los ecosistemas mayas, Comunidad Económica Europea, Guatemala.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity.2001 .Assessment Conservation and sustainable Use of Forest Biodiversity.CBD Technical Series No, Montreal.

Sugg D 1996. Measuring Biodiversity, State University of New York at Geneseeconsulted el 15 de marzo de 2002.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2001, Global Biodiversity Outlook, Montreal, SCBD 282.

University of Miami.Department of Biology s.f. Biological Diversity, Estados Unidos.

Villacorta, R, Ventura N, Sloop, P Delgado, F, Vreugdenhil, D y Graham, D 2000. Mapeo de la vegetación Natural de los ecosistemas terrestres y acuáticos de centro América.

Witsberger, D, Curren, D y Archer, E 1982. Árboles del parque Deininger Dirección de publicaciones, Ministerio de Educación, San Salvador.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS

ÁNGEL MAYA, A. Perspectivas pedagógicas en la Educación Ambiental. Una visión interdisciplinaria en Medio Ambiente y Desarrollo. [Online]. Tercer Mundo Editores, segunda edición, Bogotá D.C., Colombia, 1992. [Citado 3 Agosto 2011]. Disponible en [www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co).p.14.

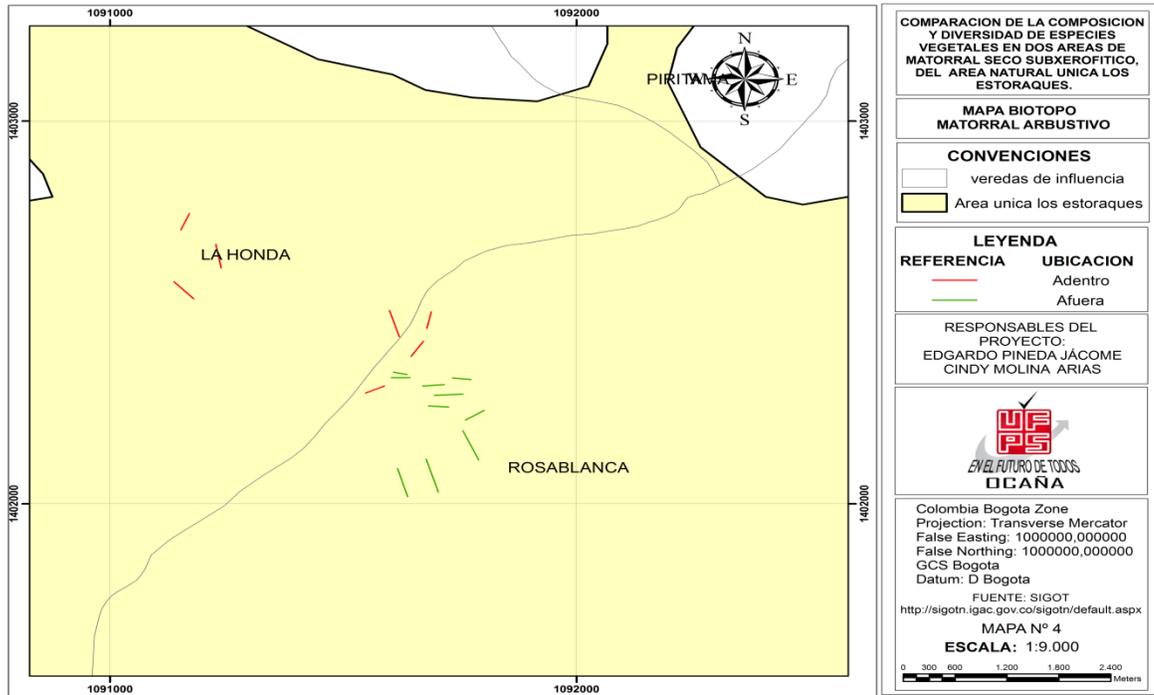
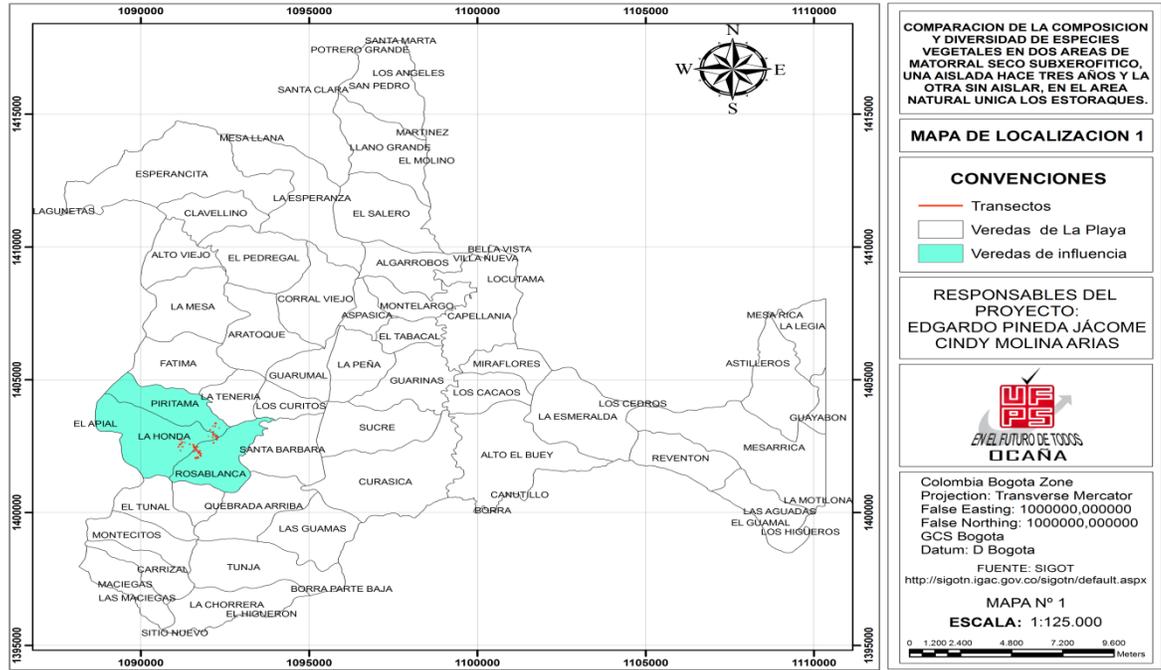
HALFFTER, G., Moreno, C.E., Pineda, E.O: “Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera”, M&T, Manuales y Tesis SEA Vol. 2, 2001. Disponible en <http://www.sea-entomologia.org/PDF/M&TSEA02.pdf>.

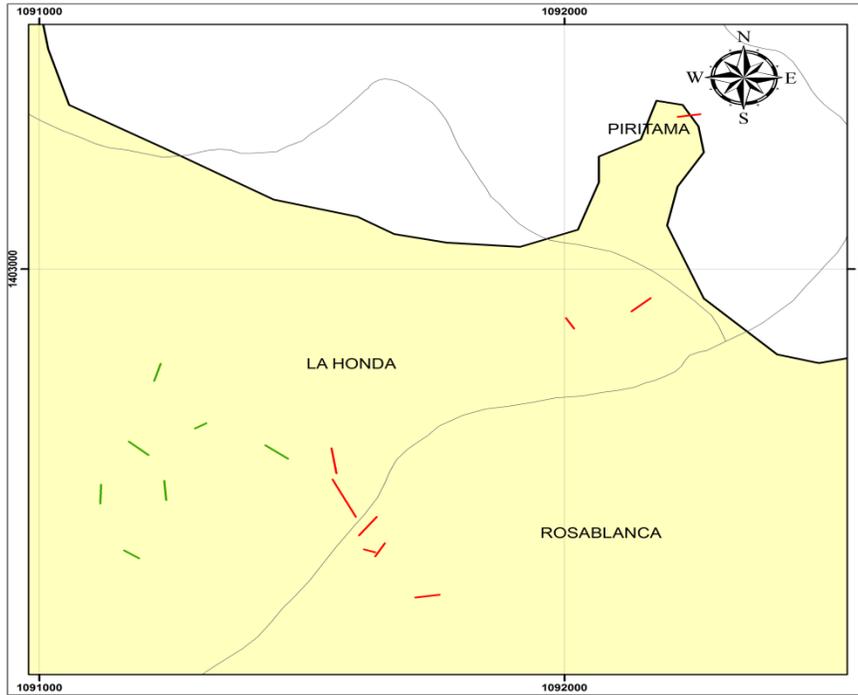
Sistema nacional de áreas protegidas, Colombia. [online] 2008. [citado 6 septiembre 2011]. Disponible en: [http://www.iucn.org/orma/ctro\\_doc\\_buscadador.shtm](http://www.iucn.org/orma/ctro_doc_buscadador.shtm) /áreas protegidas.pdf.p.23

UNIDAD DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia a través de sus Planes de Manejo. [online] 2005. [Citado 2 septiembre 2011]. Disponible en [www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co). p. 32.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Mapas de ubicación de los levantamientos vegetales





**COMPARACION DE LA COMPOSICION Y DIVERSIDAD DE ESPECIES VEGETALES EN DOS AREAS DE MATORRAL SECO SUBXEROFITICO, DEL AREA NATURAL UNICA LOS ESTORAQUES.**

**MAPA BIOTOPO ZONA PASTIZAL**

**CONVENCIONES**

- veredas de influencia
- Area unica los estoraques

**LEYENDA**

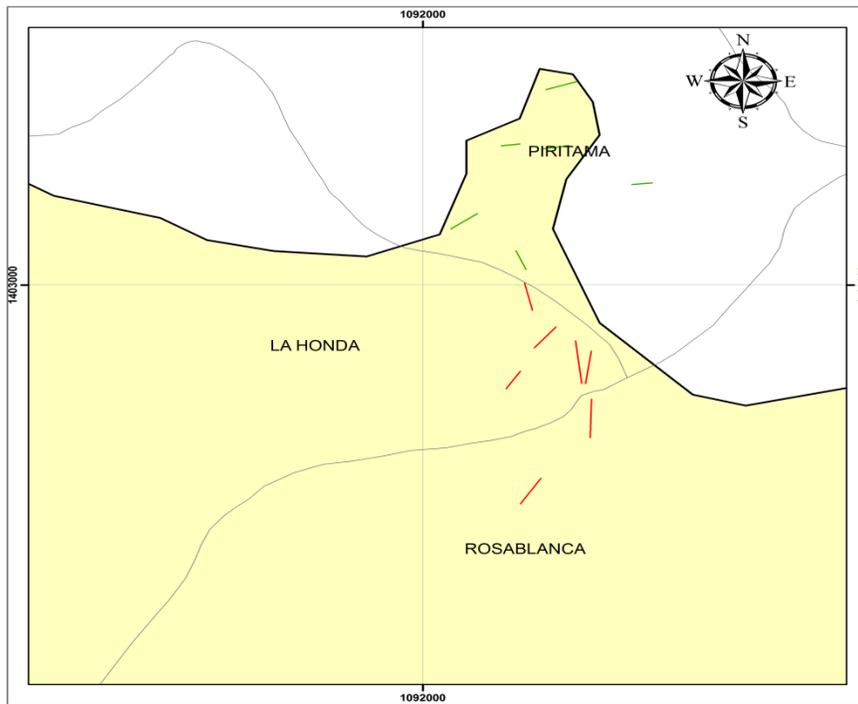
REFERENCIA	UBICACION
	Adentro
	Afuera

RESPONSABLES DEL PROYECTO:  
EDGARDO PINEDA JÁCOME  
CINDY MOLINA ARIAS

Colombia Bogota Zone  
Projection: Transverse Mercator  
False Easting: 1000000,000000  
False Northing: 1000000,000000  
GCS Bogota  
Datum: D Bogota

FUENTE: SIGOT  
<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>

**MAPA N° 3**  
**ESCALA: 1:8.000**



**COMPARACION DE LA COMPOSICION Y DIVERSIDAD DE ESPECIES VEGETALES EN DOS AREAS DE MATORRAL SECO SUBXEROFITICO, DEL AREA NATURAL UNICA LOS ESTORAQUES.**

**MAPA BIOTOPO ZONA RIPARIA**

**CONVENCIONES**

- veredas de influencia
- Area unica los estoraques

**LEYENDA**

REFERENCIA	UBICACION
	Adentro
	Afuera

RESPONSABLES DEL PROYECTO:  
EDGARDO PINEDA JÁCOME  
CINDY MOLINA ARIAS

Colombia Bogota Zone  
Projection: Transverse Mercator  
False Easting: 1000000,000000  
False Northing: 1000000,000000  
GCS Bogota  
Datum: D Bogota

FUENTE: SIGOT  
<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>

**MAPA N° 2**  
**ESCALA: 1:6.300**

## Anexo 2. Distribucion de las abundancias de especies vegetales

B1L5+	B1L5+	B1L7+	B1L7+	B1L8+	B1L8+	B1L9+	B1L9+
Calea sp	242	Clidemia sp	121	Calea sp	82	Calea sp	105
Clidemia sp	121	Calea sp	105	Clidemia sp	12	Bejaria aestuans	45
Psidium guianensis	27	Miconia rufescens	32	Miconia rufescens	10	Clidemia sp	33
Miconia albicans	12	Roupala montana	12	Calea sp	7	Miconia rufescens	6
Mimosa sp	9	Coccocypselum lanceolatum	10	Coccocypselum lanceolatum	6	Myrsine ferruginea	5
Baccharis trinervis	8	Desmodium sp	9	Myrsine ferruginea	5	Calea sp	5
Byrsonima crassifolia	6	Miconia sp	7	Viburnum pichinchense	3	Coccocypselum lanceolatum	5
Coccocypselum lanceolatum	5	Calea sp	6	Byrsonima crassifolia	2	Pteridium sp	4
Heliotropium sp	5	Byrsonima crassifolia	5	Baccharis trinervis	2	Munnosia jussieui	3
Bejaria aestuans	4	Baccharis trinervis	4	Bejaria aestuans	1	Heliotropium sp	3
Pteridium sp	3	Myrsine ferruginea	3	Euduulus	1	Euduulus	3
Miconia rufescens	3	Pteridium sp	2	Miconia albicans	0	Baccharis trinervis	2
Ageratum sp?	3	Psidium guianensis	2	Psidium guianensis	0	Calycolpus moritzianus	2
Viburnum pichinchense	3	Vismia baccifera	2	Ageratum sp?	0	Emilia	2
Lantana sp	3	Ageratum sp?	2	Epipedrum	B1L8+	Byrsonima crassifolia	1
Calycolpus moritzianus	2	Lantana sp	2	Pteridium sp	82	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Sida sp	2	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Mimosa sp	12	Baccharis latifolia	0
Roupala montana	2	Munnosia jussieui	0	Clusia multiflora	10	Psidium guianensis	0
Loganiaceae	2	Baccharis latifolia	0	Vernonia sp	7	Vismia baccifera	0
Vismia baccifera	1	Calycolpus moritzianus	0	Miconia sp	6	Lapsana communis	0
Clusia multiflora	1	Lapsana communis	0	Loganiaceae	5	Ageratum sp?	0
Clidemia ciliata var. testiculata	0	Heliotropium sp	0	Miconia sp	3	Mimosa sp	0
Munnosia jussieui	0	Mimosa sp	0	Clidemia ciliata var. testiculata	2	Sida sp	0

Myrsine ferruginea	0	Bejaria aestuans	0	Munnosia jussieui	2	Miconia sp	0
Baccharis latifolia	0	Sida sp	0	Baccharis latifolia	1	Epipedrum	0
Calea sp	0	Epipedrum	0	Calycolpus moritzianus	1	0	0

B1L24+	B1L24+	B1L26+	B1L26+	B1L28+	B1L28+	B1L1-	B1L1-
Calea sp	400	Clidemia sp	97	Clidemia sp	145	Vismia baccifera	72
Clidemia sp	74	Calea sp	75	Calea sp	52	Baccharis latifolia	48
Miconia rufescens	38	Mimosa sp	36	Bejaria aestuans	39	Clidemia sp	32
Mimosa sp	28	Myrsine ferruginea	32	Miconia rufescens	18	Baccharis trinervis	22
Pteridium sp	26	Miconia rufescens	28	Heliotropium sp	13	Pteridium sp	11
Myrsine ferruginea	17	Coccocypselum lanceolatum	12	Baccharis trinervis	10	Psidium guianensis	10
Byrsonima crassifolia	13	Epipedrum	11	Coccocypselum lanceolatum	9	Myrsine ferruginea	7
Coccocypselum lanceolatum	10	Ageratum sp?	10	Psidium sp	7	Miconia rufescens	7
Baccharis trinervis	8	Sida sp	9	Byrsonima crassifolia	6	Byrsonima crassifolia	4
Vismia baccifera	7	Pteridium sp	8	Mimosa sp	6	Ageratum sp?	4
Miconia sp	7	Calycolpus moritzianus	8	Sida sp	6	Mimosa sp	4
Miconia albicans	6	Vismia baccifera	8	Calea sp	4	Bejaria aestuans	3
Desmodium sp	6	Miconia sp	8	Roupala montana	4	Clidemia ciliata var. testiculata	2
Psidium guianensis	5	Psidium guianensis	7	Desmodium sp	4	Calea sp	2
Calycolpus moritzianus	4	Desmodium sp	7	Myrsine ferruginea	3	Lapsana communis	2
Ageratum sp?	3	Baccharis trinervis	6	Miconia sp	3	Heliotropium sp	2
Heliotropium sp	3	Byrsonima crassifolia	6	Epipedrum	3	Munnosia jussieui	1
Clidemia ciliata var. testiculata	2	Calea sp	3	Clidemia ciliata var. testiculata	2	Calycolpus moritzianus	1
Clusia multiflora	2	Clidemia ciliata var. testiculata	2	Euduulus	2	Coccocypselum lanceolatum	1
Lantana camara	2	Euduulus	2	Miconia albicans	2	Sida sp	1

Munnosia jussieui	1	Lantana camara	2	Psidium guianensis	1	Miconia sp	0
Calea sp	1	Lapsana communis	1	Loganiaceae	1	Epitedrum	0
Lapsana communis	1	Heliotropium sp	1	Clusia multiflora	1	Calea sp	0
Sida sp	1	Roupala montana	1	Lantana camara	1	Roupala montana	0
Epitedrum	1	Piper sp	1	Pteridium sp	0	Ichthyothere terminalis	0
Viburnum pichinchense	1	Canpanulaceae	1	Munnosia jussieui	0	Euduulus	0

B1L2-	B1L2-	B1L3-	B1L3-	B1L4-	B1L4-	B1L13-	B1L13-
Clidemia sp	62	Clidemia sp	24	Clidemia sp	138	Clidemia sp	264
Roupala montana	43	Myrsine ferruginea	18	Calea sp	104	Pteridium sp	73
Myrsine ferruginea	22	Bejaria aestuans	18	Myrsine ferruginea	66	Roupala montana	34
Miconia sp	22	Mimosa sp	13	Baccharis trinervis	28	Calea sp	26
Baccharis trinervis	15	Miconia sp	10	Miconia sp	15	Calea sp	17
Calea sp	13	Byrsonima crassifolia	8	Byrsonima crassifolia	14	Myrsine ferruginea	16
Byrsonima crassifolia	12	Calea sp	7	Calycolpus moritzianus	10	Miconia rufescens	14
Miconia albicans	8	Pteridium sp	6	Psidium guianensis	9	Vismia baccifera	8
Mimosa sp	5	Miconia rufescens	6	Vismia baccifera	9	Byrsonima crassifolia	8
Ageratum sp?	4	Ichthyothere terminalis	4	Baccharis latifolia	7	Viburnum pichinchense	7
Heliotropium sp	3	Baccharis trinervis	3	Miconia rufescens	7	Miconia albicans	7
Bejaria aestuans	2	Calycolpus moritzianus	2	Calea sp	6	Calycolpus moritzianus	6
Clidemia ciliata var. testiculata	0	Epitedrum	2	Ageratum sp?	6	Desmodium sp	5
Pteridium sp	0	Calea sp	2	Heliotropium sp	6	Baccharis trinervis	4
Munnosia jussieui	0	Solanum sp	2	Miconia albicans	6	Ageratum sp?	4
Baccharis latifolia	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Mimosa sp	5	Miconia sp	4
Calycolpus moritzianus	0	Munnosia jussieui	0	Clusia multiflora	5	Psidium guianensis	2
Psidium guianensis	0	Baccharis latifolia	0	Pteridium sp	2	Heliotropium sp	1
Vismia baccifera	0	Psidium guianensis	0	Coccocypselum lanceolatum	2	Mimosa sp	1

Miconia rufescens	0	Vismia baccifera	0	Euduulus	2	Ichthyothere terminalis	1
Calea sp	0	Coccocypselum lanceolatum	0	Lantana camara	2	Euduulus	1
Coccocypselum lanceolatum	0	Lapsana communis	0	Sida sp	1	Clusia multiflora	1
Lapsana communis	0	Ageratum sp?	0	Lantana sp	1	Lantana camara	1
Sida sp	0	Heliotropium sp	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Epitedrum	0	Sida sp	0	Munnosia jussieui	0	Munnosia jussieui	0
Ichthyothere terminalis	0	Roupala montana	0	Lapsana communis	0	Baccharis latifolia	0

B1L14-	B1L14	B1L15-	B1L15	B1L4-	B1L4	B1L15-	B1L15
Clidemia sp	145	Calea sp	456	Clidemia sp	138	Calea sp	456
Calea sp	49	Pteridium sp	102	Calea sp	104	Pteridium sp	102
Roupala montana	24	Miconia rufescens	52	Myrsine ferruginea	66	Miconia rufescens	52
Bejaria aestuans	20	Clidemia sp	36	Baccharis trinervis	28	Clidemia sp	36
Sida sp	18	Sida sp	35	Miconia sp	15	Sida sp	35
Desmodium sp	15	Baccharis trinervis	24	Byrsonima crassifolia	14	Baccharis trinervis	24
Mimosa sp	14	Heliotropium sp	12	Calycolpus moritzianus	10	Heliotropium sp	12
Baccharis trinervis	12	Psidium guianensis	8	Psidium guianensis	9	Psidium guianensis	8
Pteridium sp	10	Euduulus	6	Vismia baccifera	9	Euduulus	6
Euduulus	8	Mimosa sp	5	Baccharis latifolia	7	Mimosa sp	5
Sida sp	8	Lantana sp	4	Miconia rufescens	7	Lantana sp	4
Myrsine ferruginea	6	Clusia sp	3	Calea sp	6	Clusia sp	3
Ageratum sp?	6	Byrsonima crassifolia	2	Ageratum sp?	6	Byrsonima crassifolia	2
Euphorbia of cotinifolia	5	Desmodium sp	2	Heliotropium sp	6	Desmodium sp	2
Calea sp	4	Dicranopteris flexuosa	2	Miconia albicans	6	Dicranopteris flexuosa	2
Dicranopteris flexuosa	4	Lantana camara	1	Mimosa sp	5	Lantana camara	1
Coccocypselum lanceolatum	3	Tibouchina Linderiana	1	Clusia multiflora	5	Tibouchina Linderiana	1
Clidemia ciliata var. testiculata	2	Zanthoxylum of rhorfotium	1	Pteridium sp	2	Zanthoxylum of rhorfotium	1

Epitedrum	2	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Coccocypselu m lanceolatum	2	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Zanthoxylum of rhorfotium	2	Munnosia jussieui	0	Euduulus	2	Munnosia jussieui	0
Psidium guianensis	1	Myrsine ferruginea	0	Lantana camara	2	Myrsine ferruginea	0
Heliotropium sp	1	Baccharis latifolia	0	Sida sp	1	Baccharis latifolia	0
Lantana sp	1	Calycolpus moritzianus	0	Lantana sp	1	Calycolpus moritzianus	0
Clusia multiflora	1	Vismia baccifera	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Vismia baccifera	0
Lantana camara	1	Calea sp	0	Munnosia jussieui	0	Calea sp	0
Miconia sp	1	Coccocypselu m lanceolatum	0	Lapsana communis	0	Coccocypselu m lanceolatum	0

B1L16-	B1L16-	B1L15-	B1L15-	B1L19-	B1L19-	B1L20-	B1L20-
Calea sp	652	Calea sp	456	Calea sp	42	Clidemia sp	70
Clidemia sp	78	Pteridium sp	102	Clidemia sp	41	Calea sp	37
Sida sp	36	Miconia rufescens	52	Miconia rufescens	29	Miconia sp	23
Lantana camara	34	Clidemia sp	36	Myrsine ferruginea	24	Miconia rufescens	19
Pteridium sp	21	Sida sp	35	Byrsonima crassifolia	20	Euduulus	15
Miconia albicans	21	Baccharis trinervis	24	Roupala montana	16	Desmodium sp	15
Miconia rufescens	18	Heliotropium sp	12	Calea sp	12	Byrsonima crassifolia	14
Heliotropium sp	14	Psidium guianensis	8	Miconia sp	12	Calea sp	13
Mimosa sp	13	Euduulus	6	Desmodium sp	10	Myrsine ferruginea	10
Baccharis trinervis	11	Mimosa sp	5	Calycolpus moritzianus	8	Pteridium sp	9
Myrsine ferruginea	10	Lantana sp	4	Pteridium sp	6	Roupala montana	5
Lantana sp	9	Clusia sp	3	Vismia baccifera	4	Coccocypselu m lanceolatum	4
Ageratum sp?	7	Byrsonima crassifolia	2	Ageratum sp?	4	Ageratum sp?	3
Calycolpus moritzianus	5	Desmodium sp	2	Sida sp	3	Vismia baccifera	2
Coccocypselu m lanceolatum	4	Dicranopteris flexuosa	2	Baccharis latifolia	2	Baccharis latifolia	1
Euduulus	4	Lantana camara	1	Euduulus	2	Epitedrum	1
Clusia sp	4	Tibouchina	1	Miconia	2	Viburnum	1

		Linderiana		albicans		pichinchense	
Byrsonima crassifolia	3	Zanthoxylum of rhorfotium	1	Coccocypselum lanceolatum	1	Lantana sp	1
Roupala montana	3	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Epidedrum	1	Loganiaceae	1
Psidium guianensis	2	Munnosia jussieui	0	Asteraceae	1	Psidium sp	1
Croton sp	2	Myrsine ferruginea	0	Achyrocline sp	1	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Clidemia ciliata var. testiculata	1	Baccharis latifolia	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Munnosia jussieui	0
Calea sp	1	Calycolpus moritzianus	0	Munnosia jussieui	0	Baccharis trinervis	0
Munnosia jussieui	0	Vismia baccifera	0	Baccharis trinervis	0	Calycolpus moritzianus	0
Baccharis latifolia	0	Calea sp	0	Psidium guianensis	0	Psidium guianensis	0
Vismia baccifera	0	Coccocypselum lanceolatum	0	Lapsana communis	0	Lapsana communis	0

#### DISTRIBUCION DE LAS ABUNDANCIAS DE ESPECIES VEGETALES EN EL BIOTOPO PASTIZAL

B2L6+	B2L6+	B2L10+	B2L10+	B2L25+	B2L25+	B2L27+	B2L27+
Calea sp	35	Baccharis latifolia	96	Calea sp	187	Clidemia sp	64
Pteridium sp	34	Psidium guianensis	90	Mimosa sp	64	Desmodium sp	44
Clidemia sp	27	Mimosa sp	32	Pteridium sp	36	Calea sp	25
Calycolpus moritzianus	23	Baccharis trinervis	26	Clidemia sp	23	Flacourtiaceae	19
Euduulus	20	Dicranopteris flexuosa	20	Baccharis trinervis	12	Myrsine ferruginea	10
Baccharis trinervis	19	Clidemia sp	15	Epidedrum	10	Epidedrum	10
Miconia rufescens	15	Ageratum sp?	13	Vernonia sp	10	Roupala montana	10
Desmodium sp	9	Heliotropium sp	13	Sida sp	8	Baccharis trinervis	9
Myrsine ferruginea	8	Munnosia jussieui	11	Byrsonima crassifolia	7	Sida sp	9
Byrsonima crassifolia	5	Desmodium sp	10	Miconia rufescens	6	Euduulus	9
Coccocypselum lanceolatum	4	Piper sp	9	Desmodium sp	4	Ageratum sp?	6
Roupala	4	Pachira pulchra	6	Lantana	4	Lantana sp	6

montana				camara			
Ageratum sp?	3	Pteridium sp	5	Miconia sp	3	Miconia albicans	6
Calea sp	2	Sida sp	5	Miconia albicans	3	Heliotropium sp	5
Viburnum pichinchense	2	Rubus sp	4	Myrsine ferruginea	2	Rubus sp	5
Clusia multiflora	2	Clidemia ciliata var. testiculata	3	Psidium guianensis	2	Byrsonima crassifolia	4
Miconia albicans	1	Calea sp	3	Ageratum sp?	2	Miconia rufescens	3
Clidemia ciliata var. testiculata	0	Vismia baccifera	2	Calycolpus moritzianus	1	Coccocypselum lanceolatum	3
Munnosia jussieui	0	Viburnum pichinchense	2	Lantana sp	1	Psidium guianensis	2
Baccharis latifolia	0	Lantana sp	2	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Clusia multiflora	2
Psidium guianensis	0	Canpanulaceae	2	Munnosia jussieui	0	Lantana camara	2
Vismia baccifera	0	Myrsine ferruginea	1	Baccharis latifolia	0	Miconia sp	1
Lapsana communis	0	Ichthyothere terminalis	1	Vismia baccifera	0	Viburnum pichinchense	1
Heliotropium sp	0	Euphorbia of cotinifolia	1	Calea sp	0	Vernonia sp	1
Mimosa sp	0	Steicheniaceae	1	Coccocypselum lanceolatum	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Bejaria aestuans	0	Befaria	1	Lapsana communis	0	Pteridium sp	0
Sida sp	0	Asteraceae	1	Heliotropium sp	0	Munnosia jussieui	0
Miconia sp	0	Calycolpus moritzianus	0	Bejaria aestuans	0	Baccharis latifolia	0
Epitedrum	0	Byrsonima crassifolia	0	Roupala montana	0	Calycolpus moritzianus	0
Ichthyothere terminalis	0	Miconia rufescens	0	Ichthyothere terminalis	0	Vismia baccifera	0
Lantana sp	0	Calea sp	0	Euduulus	0	Lapsana communis	0
Loganiaceae	0	Coccocypselum lanceolatum	0	Viburnum pichinchense	0	Mimosa sp	0
Lantana camara	0	Lapsana communis	0	Loganiaceae	0	Bejaria aestuans	0
Miconia sp	0	Bejaria aestuans	0	Clusia multiflora	0	Calea sp	0
Euphorbia of cotinifolia	0	Sida sp	0	Miconia sp	0	Ichthyothere terminalis	0

B2L6+	B2L6+	B2L10+	B2L10+	B2L25+	B2L25+	B2L27+	B2L27+
Calea sp	35	Baccharis latifolia	96	Calea sp	187	Clidemia sp	64
Pteridium sp	34	Psidium guianensis	90	Mimosa sp	64	Desmodium sp	44
Clidemia sp	27	Mimosa sp	32	Pteridium sp	36	Calea sp	25
Calycolpus moritzianus	23	Baccharis trinervis	26	Clidemia sp	23	Flacourtiaceae	19
Euduulus	20	Dicranopteris flexuosa	20	Baccharis trinervis	12	Myrsine ferruginea	10
Baccharis trinervis	19	Clidemia sp	15	Epipedrum	10	Epipedrum	10
Miconia rufescens	15	Ageratum sp?	13	Vernonia sp	10	Roupala montana	10
Desmodium sp	9	Heliotropium sp	13	Sida sp	8	Baccharis trinervis	9
Myrsine ferruginea	8	Munnosia jussieui	11	Byrsonima crassifolia	7	Sida sp	9
Byrsonima crassifolia	5	Desmodium sp	10	Miconia rufescens	6	Euduulus	9
Coccocypselum lanceolatum	4	Piper sp	9	Desmodium sp	4	Ageratum sp?	6
Roupala montana	4	Pachira pulchra	6	Lantana camara	4	Lantana sp	6
Ageratum sp?	3	Pteridium sp	5	Miconia sp	3	Miconia albicans	6
Calea sp	2	Sida sp	5	Miconia albicans	3	Heliotropium sp	5
Viburnum pichinchense	2	Rubus sp	4	Myrsine ferruginea	2	Rubus sp	5
Clusia multiflora	2	Clidemia ciliata var. testiculata	3	Psidium guianensis	2	Byrsonima crassifolia	4
Miconia albicans	1	Calea sp	3	Ageratum sp?	2	Miconia rufescens	3
Clidemia ciliata var. testiculata	0	Vismia baccifera	2	Calycolpus moritzianus	1	Coccocypselum lanceolatum	3
Munnosia jussieui	0	Viburnum pichinchense	2	Lantana sp	1	Psidium guianensis	2
Baccharis latifolia	0	Lantana sp	2	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Clusia multiflora	2
Psidium guianensis	0	Canpanulaceae	2	Munnosia jussieui	0	Lantana camara	2
Vismia baccifera	0	Myrsine ferruginea	1	Baccharis latifolia	0	Miconia sp	1
Lapsana communis	0	Ichthyothere terminalis	1	Vismia baccifera	0	Viburnum pichinchense	1
Heliotropium sp	0	Euphorbia of cotinifolia	1	Calea sp	0	Vernonia sp	1

Mimosa sp	0	Steicheniaceae	1	Coccocypselu m lanceolatum	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Bejaria aestuans	0	Befaria	1	Lapsana communis	0	Pteridium sp	0
Sida sp	0	Asteraceae	1	Heliotropium sp	0	Munnosia jussieui	0
Miconia sp	0	Calycolpus moritzianus	0	Bejaria aestuans	0	Baccharis latifolia	0
Epidedrum	0	Byrsonima crassifolia	0	Roupala montana	0	Calycolpus moritzianus	0
Ichthyothere terminalis	0	Miconia rufescens	0	Ichthyothere terminalis	0	Vismia baccifera	0
Lantana sp	0	Calea sp	0	Euduulus	0	Lapsana communis	0
Loganiaceae	0	Coccocypselu m lanceolatum	0	Viburnum pichinchense	0	Mimosa sp	0
Lantana camara	0	Lapsana communis	0	Loganiaceae	0	Bejaria aestuans	0
Miconia sp	0	Bejaria aestuans	0	Clusia multiflora	0	Calea sp	0
Euphorbia of cotinifolia	0	Sida sp	0	Miconia sp	0	Ichthyothere terminalis	0

B2L11-	B2L11-	B2L12-	B2L12-	B2L17-	B2L17-	B2L18-	B2L18-
Baccharis latifolia	74	Baccharis latifolia	168	Miconia sp	54	Calea sp	139
Clidemia sp	58	Piper sp	39	Clidemia sp	52	Clidemia sp	72
Calea sp	32	Pteridium sp	26	Calea sp	26	Psidium guianensis	62
Baccharis trinervis	31	Clidemia sp	17	Sida sp	19	Desmodium sp	52
Ageratum sp?	24	Psidium guianensis	11	Ichthyothere terminalis	18	Mimosa sp	36
Piper sp	22	Baccharis trinervis	9	Pteridium sp	17	Byrsonima crassifolia	9
Psidium guianensis	20	Tibouchina Linderiana	6	Myrsine ferruginea	17	Myrsine ferruginea	7
Pteridium sp	11	Leguminosacea e	6	Baccharis latifolia	16	Heliotropium sp	6
Vismia baccifera	8	Bejaria aestuans	5	Mimosa sp	13	Pteridium sp	5
Heliotropium sp	6	Munnosia jussieui	4	Clidemia ciliata var. testiculata	10	Calycolpus moritzianus	5
Pachira pulcra	6	Lantana camara	3	Calycolpus moritzianus	10	Miconia rufescens	5
Clidemia ciliata var. testiculata	5	Rubus sp	3	Calea sp	10	Achyrocline sp	5
Mimosa sp	4	Pachira pulcra	3	Euduulus	10	Ageratum sp?	4

Miconia sp	4	Befaria	3	Miconia albicans	9	Sida sp	3
Sida sp	4	Clidemia ciliata var. testiculata	2	Clusia multiflora	6	Lantana sp	3
Myrsine ferruginea	3	Mimosa sp	2	Byrsonima crassifolia	5	Vismia baccifera	2
Miconia rufescens	3	Sida sp	2	Bejaria aestuans	5	Calea sp	2
Coccocypselum lanceolatum	3	Vismia baccifera	1	Eugenia jambos	5	Coccocypselum lanceolatum	2
Sida sp	3	Lapsana communis	1	Vismia baccifera	4	Miconia sp	1
Viburnum pichinchense	3	Calea sp	1	Ageratum sp?	4	Viburnum pichinchense	1
Desmodium sp	3	Clusia multiflora	1	Steicheniaceae	4	Rubus sp	1
Bejaria aestuans	2	Solanum sp	1	Roupala montana	3	Eugenia jambos	1
Rubus sp	2	Myrsine guianensis	1	Loganiaceae	3	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Steicheniaceae	2	Myrsine ferruginea	0	Lapsana communis	2	Munnosia jussieui	0
Asteraceae	2	Calycolpus moritzianus	0	Miconia sp	2	Baccharis trinervis	0
Solanum sp	2	Byrsonima crassifolia	0	Epitedrum	2	Baccharis latifolia	0
Munnosia jussieui	1	Miconia rufescens	0	Crotalaria retusa	2	Lapsana communis	0
Calycolpus moritzianus	1	Calea sp	0	Clusia sp	2	Bejaria aestuans	0
Calea sp	1	Coccocypselum lanceolatum	0	Lantana camara	1	Epitedrum	0
Lapsana communis	1	Ageratum sp?	0	Achyrocline sp	1	Roupala montana	0
Lantana sp	1	Heliotropium sp	0	Munnosia jussieui	0	Ichthyothere terminalis	0
Loganiaceae	1	Miconia sp	0	Baccharis trinervis	0	Euduulus	0
Lantana camara	1	Epitedrum	0	Psidium guianensis	0	Miconia albicans	0
Myrsine guianensis	1	Roupala montana	0	Miconia rufescens	0	Loganiaceae	0
Byrsonima crassifolia	0	Ichthyothere terminalis	0	Coccocypselum lanceolatum	0	Clusia multiflora	0

B2L22-	B2L22-	B2L44-	B2L44-	B2L44-	B2L17-	B2L18-	B2L18-
Clidemia sp	88	Epitedrum	89	Epitedrum	54	Calea sp	139
Calea sp	88	Miconia sp	58	Miconia sp	52	Clidemia sp	72
Dicranopteris flexuosa	49	Calea sp	53	Calea sp	26	Psidium guianensis	62

Miconia rufescens	32	Clidemia sp	37	Clidemia sp	19	Desmodium sp	52
Baccharis trinervis	20	Desmodium sp	29	Desmodium sp	18	Mimosa sp	36
Sida sp	18	Byrsonima crassifolia	24	Byrsonima crassifolia	17	Byrsonima crassifolia	9
Euduulus	9	Myrsine ferruginea	23	Myrsine ferruginea	17	Myrsine ferruginea	7
Lantana sp	7	Coccocypselum lanceolatum	21	Coccocypselum lanceolatum	16	Heliotropium sp	6
Epitedrum	6	Baccharis trinervis	13	Baccharis trinervis	13	Pteridium sp	5
Calea sp	3	Ageratum sp?	13	Ageratum sp?	10	Calycolpus moritzianus	5
Coccocypselum lanceolatum	3	Miconia rufescens	10	Miconia rufescens	10	Miconia rufescens	5
Ageratum sp?	3	Roupala montana	10	Roupala montana	10	Achyrocline sp	5
Mimosa sp	2	Calycolpus moritzianus	8	Calycolpus moritzianus	10	Ageratum sp?	4
Bejaria aestuans	2	Flacourtiaceae	7	Flacourtiaceae	9	Sida sp	3
Tibouchina Linderiana	2	Sida sp	6	Sida sp	6	Lantana sp	3
Clusia sp	2	Vismia baccifera	5	Vismia baccifera	5	Vismia baccifera	2
Flacourtiaceae	2	Heliotropium sp	5	Heliotropium sp	5	Calea sp	2
Myrsine ferruginea	1	Pteridium sp	4	Pteridium sp	5	Coccocypselum lanceolatum	2
Byrsonima crassifolia	1	Psidium guianensis	4	Psidium guianensis	4	Miconia sp	1
Miconia sp	1	Siparuna	4	Siparuna	4	Viburnum pichinchense	1
Viburnum pichinchense	1	Croton sp	3	Croton sp	4	Rubus sp	1
Miconia albicans	1	Mimosa sp	2	Mimosa sp	3	Eugenia jambos	1
Loganiaceae	1	Sida sp	2	Sida sp	3	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Zanthoxylum of rhorfotium	1	Euduulus	2	Euduulus	2	Munnosia jussieui	0
Achyrocline sp	1	Lantana sp	2	Lantana sp	2	Baccharis trinervis	0
Vernonia sp	1	Miconia albicans	2	Miconia albicans	2	Baccharis latifolia	0
Clidemia ciliata var. testiculata	0	Mauria Heterophylla	2	Mauria Heterophylla	2	Lapsana communis	0
Pteridium sp	0	Calea sp	1	Calea sp	2	Bejaria aestuans	0

Munnosia jussieui	0	Euphorbia of cotinifolia	1	Euphorbia of cotinifolia	1	Epipedrum	0
Baccharis latifolia	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Clidemia ciliata var. testiculata	1	Roupala montana	0
Calycolpus moritzianus	0	Munnosia jussieui	0	Munnosia jussieui	0	Ichthyothere terminalis	0
Psidium guianensis	0	Baccharis latifolia	0	Baccharis latifolia	0	Euduulus	0
Vismia baccifera	0	Lapsana communis	0	Lapsana communis	0	Miconia albicans	0
Lapsana communis	0	Bejaria aestuans	0	Bejaria aestuans	0	Loganiaceae	0
Heliotropium sp	0	Ichthyothere terminalis	0	Ichthyothere terminalis	0	Clusia multiflora	0

### DISTRIBUCION LAS ABUNDANCIAS DE ESPECIES VEGETLES EN EL BIOTOO RIPARIA

B3L23+	B3L23+	B3L31+	B3L31+	B3L36+	B3L36+	B3L37+	B3L37+
Myrsine ferruginea	23	Zanthoxylum of rhorfotium	12	Rondeletia reflexa	16	Rustia Venezuelensis	10
Clidemia sp	15	Viburnum pichinchense	9	Oreopanax floribundus	13	Rondeletia reflexa	5
Myrsine guianensis	13	Playacayana	8	Piper sp	8	Calycolpus moritzianus	2
Rustia Venezuelensis	10	Oreopanax floribundus	4	Rustia Venezuelensis	5	Zanthoxylum of rhorfotium	2
Playacayana	7	Piper sp	2	Cavendishia	3	Clusia sp	2
Mauria Heterophylla	6	Leguminosaceae	2	Viburnum pichinchense	2	Calintranste Estoraquensis	2
Viburnum pichinchense	5	Cavendishia	2	Siparuna	2	Viburnum pichinchense	1
Oreopanax floribundus	4	Munnosia jussieui	1	Calycolpus moritzianus	1	Piper sp	1
Calycolpus moritzianus	2	Calycolpus moritzianus	1	Clusia multiflora	1	Leguminosaceae	1
Psidium guianensis	2	Vismia baccifera	1	Zanthoxylum of rhorfotium	1	Cavendishia	1
Vismia baccifera	2	Tibouchina Linderiana	1	Croton sp	1	Oreopanax floribundus	1
Piper sp	2	Siparuna	1	Clusia sp	1	Ficus americana	1
Munnosia jussieui	1	Clidemia sp	0	Clidemia sp	0	Clidemia sp	0
Miconia sp	1	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Siparuna	1	Pteridium sp	0	Pteridium sp	0	Pteridium sp	0
B3L38+	B3L38	B3L39+	B3L39	B3L40+	B3L40	B3L29-	B3L29-

	+		+		+		
Rondeletia reflexa	13	Rondeletia reflexa	10	Myrtaceae	16	Rustia Venezuelensis	10
Rustia Venezuelensis	8	Clusia sp	5	Flacourtiaceae	7	Playacayana	7
Lippia hirsuta	5	Oreopanax floribundus	4	Siparuna	5	Calycolpus moritzianus	5
Viburnum pichinchense	4	Calycolpus moritzianus	3	Myrcia fallax	5	Zanthoxylum of rhorfotium	4
Clusia multiflora	3	Viburnum pichinchense	2	Clusia multiflora	2	Oreopanax floribundus	4
Zanthoxylum of rhorfotium	3	Clusia multiflora	2	Myrsine guianensis	2	Piper sp	3
Mauria Heterophylla	3	Cavendishia	2	Ichthyothere terminalis	1	Psidium guianensis	2
Calycolpus moritzianus	1	Piper sp	1	Clidemia sp	0	Clidemia sp	0
Roupala montana	1	Clidemia sp	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Piper sp	1	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Pteridium sp	0	Pteridium sp	0
Siparuna	1	Pteridium sp	0	Munnosia jussieui	0	Munnosia jussieui	0
Oreopanax floribundus	1	Munnosia jussieui	0	Myrsine ferruginea	0	Myrsine ferruginea	0
Ficus americana	1	Myrsine ferruginea	0	Baccharis trinervis	0	Baccharis trinervis	0
Calintranste Estoraquensis	1	Baccharis trinervis	0	Baccharis latifolia	0	Baccharis latifolia	0
Clidemia sp	0	Baccharis latifolia	0	Calycolpus moritzianus	0	Vismia baccifera	0

B3L30-	B3L30-	B3L32-	B3L32-	B3L33-	B3L33-	B3L34-	B3L34-
Rustia Venezuelensis	10	Viburnum pichinchense	9	Vismia baccifera	5	Myrsine ferruginea	6
Playacayana	7	Calycolpus moritzianus	6	Myrsine guianensis	5	Piper sp	5
Oreopanax floribundus	4	Myrsine guianensis	3	Myrsine ferruginea	3	Befaria	5
Calycolpus moritzianus	3	Munnosia jussieui	2	Calycolpus moritzianus	3	Viburnum pichinchense	4
Viburnum pichinchense	2	Vismia baccifera	1	Viburnum pichinchense	3	Lippia hirsuta	4
Piper sp	2	Asteraceae	1	Clusia multiflora	2	Calycolpus moritzianus	2
Roupala montana	1	Clidemia sp	0	Clusia sp	2	Cavendishia	2
Clidemia sp	0	Clidemia ciliata var.	0	Cavendishia	2	Psidium guianensis	1

		testiculata					
Clidemia ciliata var. testiculata	0	Pteridium sp	0	Psidium guianensis	1	Tibouchina Linderiana	1
Pteridium sp	0	Myrsine ferruginea	0	Roupala montana	1	Mauria Heterophylla	1
Munnosia jussieui	0	Baccharis trinervis	0	Mauria Heterophylla	1	Clidemia sp	0
Myrsine ferruginea	0	Baccharis latifolia	0	Playacayana	1	Clidemia ciliata var. testiculata	0
Baccharis trinervis	0	Psidium guianensis	0	Clidemia sp	0	Pteridium sp	0
Baccharis latifolia	0	Byrsonima crassifolia	0	Clidemia ciliata var. testiculata	0	Munnosia jussieui	0
Psidium guianensis	0	Miconia rufescens	0	Pteridium sp	0	Baccharis trinervis	0

B3L35-	B3L35-
Calycolpus moritzianus	8
Viburnum pichinchense	8
Vismia baccifera	6
Mauria Heterophylla	5
Myrsine ferruginea	3
Piper sp	3
Roupala montana	2
Psidium guianensis	1
Zanthoxylum of rhorfotium	1
Lippia hirsuta	1
Cavendishia	1
Clidemia sp	0
Clidemia ciliata var. testiculata	0
Pteridium sp	0
Munnosia jussieui	0