

**CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 21-095 (264 de 2021 ANH) ENTRE LA  
AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS – ANH Y EL INSTITUTO DE  
INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT -  
INSTITUTO HUMBOLDT**

**Producto 3.**

Estructura y composición de la flora en un área del Magdalena Medio durante la temporada de aguas altas



**Marzo de 2022**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **Coordinadores**

David Sanín Robayo  
Nelson Ricardo Salinas Garzón

### **Líder campo Flora**

Sandra Milena Urbano Apraez

### **Investigadores**

Angélica Guzmán Guzmán  
Angélica Ramírez Albarracín  
Daniel Arturo Franco Rodríguez  
Harold Giovanni Zambrano Ávila  
Lady Katherin Arango Gómez  
Oscar Iván Gómez Runcería  
Sebastián Alejandro Molano Cavieles  
Deisy Marcela Angarita Ospina

### **Curadores botánicos**

David Sanín (Plantas vasculares)  
Sandra Milena Urbano Apraez (Plantas vasculares)  
Jhon Alexander Sánchez Taborda (Plantas vasculares)  
Wilson Ricardo Álvaro Alba (Briófitos)  
Edier Alberto Soto Medina (Hongos liquenizados)  
Humberto Mendoza Cifuentes (Melastomataceae y Rubiaceae)  
Nelson Ricardo Salinas Garzón (Plantas vasculares)

### **Auxiliares de campo**

Abdón Lozada  
Juana Francisca Méndez  
Iván Rincón  
Emerson Flórez  
Jesús David Mendoza  
José Camacho  
Yefferson Freija Arroyave  
Jhon Jairo Pacheco  
Cristóbal Mercado  
Otoniel Mercado  
Marlene Zabaleta  
Andri Flórez Pedraza

## 1. Resumen

Se evaluaron los remanentes boscosos en tres áreas (Kalé, Platero y Caracterización) del municipio de Puerto Wilches, Santander (Magdalena Medio). Se realizó la caracterización de árboles y arbustos, epífitas vasculares y no vasculares (líquenes y briófitos corticícolas) en 29 unidades muestrales de 0.1 ha específicas para cada grupo biológico. En el componente arbóreo y arbustivo, se midieron 230 individuos muertos y 3944 vivos (351 morfoespecies, 159 géneros y 58 familias). Se encontraron trece especies con alguna categoría de amenaza y tres endémicas. La estructura vertical y horizontal de la vegetación reflejó un patrón en el que individuos y especies mostraron mayor concentración en las primeras categorías de alturas y diámetros. *Tapirira guianensis*, *Xylopia aromatica* y *Byrsonima spicata* presentaron los mayores valores de importancia, mientras que, a nivel de familias Anacardiaceae, Annonaceae y Fabaceae, presentaron los mayores valores de importancia. A nivel florístico y estructural, las tres áreas evaluadas presentaron una notable similitud; las especies que presentaron los menores valores del IVI, son especies de baja importancia ecológica y muy vulnerables ante disturbios antrópicos y naturales. Las epífitas vasculares registraron 27 individuos pertenecientes únicamente a la familia Araceae, distribuidos en 5 géneros y 9 especies. Se registraron 355 individuos de briófitos, distribuidos en 18 especies, seis familias y once géneros; estos suman el 12% de cobertura total en los bosques evaluados y las cuatro especies más frecuentes alcanzaron los mayores valores de cobertura. Se registraron 2721 individuos de líquenes corticícolas, distribuidos en 142 morfoespecies, 18 familias y 54 géneros. Cinco especies presentaron categoría de amenaza. Graphidaceae, Arthoniaceae y Ramalinaceae fueron las familias más diversas. Los líquenes presentaron el 74% de cobertura total en los bosques; las tres especies más abundantes alcanzaron los mayores valores de cobertura en los forofitos. En relación a las epífitas no vasculares se sugiere conservar estos remanentes boscosos, ya que, si se disminuye la abundancia de árboles, se estarían eliminando varias especies únicas y poco comunes que subsisten sobre sus cortezas. El hecho de que no haya ninguna agrupación definida tanto para las especies arbóreas como para epífitas no vasculares en las tres áreas evaluadas, sugiere que éstas albergan a comunidades con riquezas similares, representando un ensamblaje que subsiste en matrices de bosques relativamente pequeñas, fragmentadas y con historias de disturbio marcadas. El registro de especies endémicas, raras o con categoría de riesgo para los grupos evaluados, particularmente árboles y epífitas no vasculares, determina la generación de estrategias de monitoreo, manejo y conservación para estos ecosistemas.

## Contenido

Resumen	2
Introducción	5
Metodología	8
Vegetación arbórea	9
Vegetación epifita	17
Vegetación herbácea	21
Colectas generales	23
Colección botánica de plantas vasculares	23
Procesamiento del material vegetal	25
Toma de datos en campo	27
Análisis de datos	27
Resultados	29
Regional	29
Vegetación arbórea	30
Representatividad del muestreo	30
Riqueza florística	30
Mortalidad	32
Especies amenazadas y endemismo	32
Estructura vertical	33
Estructura horizontal	33
Índice de valor de importancia de las especies (IVI)	34

Índice de valor de importancia por familia (IVF)	35
Análisis de diversidad	40
Composición florística regional	42
Epífitas vasculares	42
Riqueza florística de epífitas vasculares	43
Epífitas no vasculares	44
Briófitos	44
Hongos liquenizados	46
Análisis de diversidad	48
Kalé	49
Árboles	49
Riqueza florística arbórea	49
Mortalidad	50
Especies amenazadas y endemismo	50
Estructura vertical	51
Estructura horizontal	51
Índice de valor de importancia (IVI)	52
Índice de valor de importancia por familia (IVF) en Kalé	52
Epífitas vasculares	53
Epífitas no vasculares	53
Briófitos	53
Hongos liquenizados	53

Platero	54
Árboles	55
Riqueza florística arbórea	55
Mortalidad	55
Especies amenazadas y endemismo	55
Estructura vertical	55
Estructura horizontal	56
Índice de valor de importancia (IVI) Platero	56
Índice de valor de importancia por familia (IVF)	57
Epífitas vasculares	58
Epífitas no vasculares	58
Briófitos	58
Hongos liquenizados	59
Caracterización	60
Árboles	60
Riqueza florística arbórea	60
Mortalidad	60
Especies amenazadas y endemismo	61
Estructura vertical	61
Estructura horizontal	61
Índice de valor de importancia (IVI)	61
Índice de valor de importancia por familia (IVF)	62

Epífitas vasculares	63
Epífitas no vasculares	63
Briófitos	63
Hongos liquenizados	64
Análisis de complementariedad	65
Especies presentes	65
Especies esperadas	65
Discusión	66
Árboles	66
Epífitas no vasculares	69
Conclusiones	75
Bibliografía	77
Anexos	86

## 1 Introducción

La vegetación es parte esencial de los ecosistemas terrestres en la región tropical. Su aporte tanto en diversidad como en biomasa determina la estructura de los ecosistemas, así como la configuración de numerosas relaciones entre las demás comunidades bióticas. Por lo tanto, conocer la estructura básica de las comunidades vegetales es componente esencial para comprender el estado de los ecosistemas.

El Valle Medio del Magdalena es una región localizada entre las estribaciones de las cordilleras central y oriental, desde el sur del departamento de Caldas y el norte del departamento de Tolima hasta la parte central del departamento de César y el sur del departamento de Bolívar (Idárraga *et al.*, 2016). Los valles intercordilleranos colombianos como el del Magdalena son considerados como regiones con un alto interés para la conservación, debido a los altos niveles de biodiversidad, endemismo y oferta de servicios ecosistémicos (Garzón *et al.*, 2013; Marín *et al.*, 2018).

Aunque esta región aún cuenta con importantes áreas de zonas boscosas y humedales, éstas no han estado exentas de la afectación por el desarrollo acelerado de actividades humanas de tipo agropecuario, minero o agroindustrial, obras de infraestructura, explotación maderera y establecimiento de asentamientos urbanos, entre otras (Rodríguez y Armenteras, 2005; Toro, 2009, Idárraga *et al.*, 2016).

Aunque existe un sinnúmero de estudios sobre la biodiversidad del Valle del Magdalena Medio, aún persisten vacíos de información en varias áreas de esta región. De esta manera, el levantamiento de la línea base de biodiversidad en el municipio de Puerto Wilches (departamento de Santander) constituye una oportunidad para expandir el conocimiento de la flora y fauna del Magdalena Medio.

En este documento se presenta un primer avance en la recopilación de información existente de la riqueza de plantas vasculares, briófitos y líquenes de la región del Valle Medio del Magdalena. Es importante tener en cuenta que esta gran región comprende varios biomas, pero para efectos de la presentación de esta compilación se tomaron como referencia aquellos registros y estudios asociados al zonobioma húmedo tropical del Magdalena.

El catálogo de plantas y líquenes de Colombia es uno de los portales dónde se encuentran los registros más actualizados de la riqueza en estos dos grupos (Bernal *et al.*, 2019). Las cifras más recientes dan cuenta de un total de 3437 especies de

plantas vasculares (angiospermas, gimnospermas, helechos y licofitos), no vasculares (musgos, antocerotas y hepáticas) y líquenes registradas para la región biogeográfica del Valle del Magdalena y que en términos de porcentaje representan un 11% de la riqueza en dichos grupos para Colombia (alrededor de 31100 especies), de acuerdo al reporte de cifras reportadas en el Sistema de Información sobre biodiversidad de Colombia (SIB Colombia, 2020).

Las anteriores cifras de especies corresponden a la franja del Valle del Magdalena inferior a los 2300 m de altura. Al realizar un filtro más detallado, teniendo en cuenta un rango altitudinal más estrecho entre los 0 a 300 m y asociando departamentos como Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cesar, Caldas y Santander, la cifra de especies de plantas y líquenes es cercana a las 3000.

A diferencia de la información disponible en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, Rock (2020) presentó un listado preliminar de las especies de plantas vasculares para el Valle del Magdalena Medio a partir de la depuración de registros disponibles en la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad – GBIF tomando como rango altitudinal de los 0 a los 1000 m y realizando filtros para los datos provenientes de los departamentos de Bolívar, Boyacá, Cesar, Cundinamarca, Antioquia, Caldas y Santander. Este listado contó con una depuración de la información como la eliminación de registros sin georreferenciación, estandarización de las sinonimias estableciendo nombres científicos válidos y la supresión de otro tipo de información confusa; no obstante, este estudio no implicó la revisión de especímenes ni trabajo en colecciones botánicas. La limpieza de la información total resultó en 16.384 registros de plantas vasculares que representan 1.467 especies comprendidas en 872 géneros y 171 familias.

En contraste con la situación de la flora vascular del Valle Medio del Magdalena, la información disponible sobre la liquenoflora y la brioflora para la misma región es muy escasa, sólo se cuenta con un bajo número de publicaciones o recursos. El más importante de ellos es el estudio de Santos y Aguirre (2010) sobre la brioflora en la Serranía de Las Quinchas, comprendiendo un gradiente altitudinal desde los 270 m hasta los 1450 m. En la zona de vida tropical (elevaciones entre 270 y 1000 m) se registraron 88 especies, distribuidas en 53 géneros y 27 familias, lo cual constituye una mayor riqueza que la registrada en la franja subandina (1000-1450 m.s.n.m). Entre las especies más frecuentes se reportaron *Callicostella columbica* y *Cyclodictyon albicans*, ambas de la familia Pilotrichaceae.

En el presente documento se sintetizan los métodos de estudio de vegetación terrestre para las áreas priorizadas en este proyecto. Los métodos aquí descritos buscan dilucidar las propiedades básicas de varias comunidades vegetales: las comunidades de árboles, de epífitas vasculares y no vasculares y, en algunos casos específicos, de hierbas terrestres.

## 2 Metodología

Las actividades de campo realizadas en las unidades muestrales asociadas a las plataformas de Kalé, Platero y al área de Caracterización se enfocaron en el muestreo de árboles, epífitas vasculares y no vasculares.

El levantamiento de la información se realizó por medio de la organización de dos brigadas de trabajo. Las actividades de campo en las unidades muestrales relacionadas con las zonas de Kalé y Platero, fue desarrollado por 2 brigadas indistintamente. Adicionalmente, las 2 brigadas evaluaron algunos puntos en el área de caracterización regional.

Cada brigada de campo estuvo conformada por cuatro profesionales, divididos en dos sub-grupos de dos profesionales cada uno; un subgrupo se enfocó en el muestreo de árboles y el otro, del muestreo de epífitas vasculares y no vasculares. En cada sub-grupo, uno de los investigadores realizó las anotaciones en los formatos, así como la homologación de morfoespecies, mientras el segundo, realizó las mediciones de los individuos y la colecta de los morfotipos (Figura 1). El equipo de epífitas apoyó al equipo de parcelas arbóreas una vez finalizaban sus labores correspondientes.



**Figura 1.** Brigadas de campo ejecutando el trabajo de campo. Dos investigadores realizando el trabajo en la evaluación de epífitas (izquierda). Dos investigadores realizando el trabajo en las parcelas de árboles (derecha).

El registro de la información y la colección botánica en coberturas como herbazales y pastos arbolados fueron realizadas por los cuatro integrantes de manera conjunta. La ejecución del trabajo contó en todo momento con el apoyo de dos auxiliares de

campo quiénes facilitaron el establecimiento de las parcelas y toma de las muestras (Figura 2).

En cada unidad muestral cuya cobertura principal fue boscosa, se realizaron parcelas para el estudio de la vegetación arbórea y la flora epífita asociada a ella. Si la cobertura correspondió a zonas abiertas con pastizales, herbazales, pastos arbolados, se establecieron transectos para la evaluación de la vegetación herbácea.

## 2.1 Vegetación arbórea

Para el estudio de la vegetación arbórea se realizaron 10 parcelas de 50 x 2 m, mediante la instalación de una cuerda de fibra sintética de 50 m de longitud, donde se censaron todos los individuos (vivos y muertos) con un DAP  $\geq$  5 cm (CAP  $\geq$  15.7 cm) a un metro de distancia a lado y lado del eje central (Figura 3). La medición se realizó a aquellos individuos que estaban enraizados dentro de la parcela o que presentaron por lo menos la mitad de la raíz dentro del límite del metro de distancia (Mostacedo y Fredericksen, 2000).



**Figura 2.** Apoyo de los auxiliares de campo en la remoción de las epífitas no vasculares (izquierda) y en la colecta de plantas en las parcelas de árboles (derecha).

En cada unidad muestral se registraron las coordenadas iniciales y finales del establecimiento de cada una de las 10 parcelas con un GPS GARMIN® de la línea etrex 10, la elevación, la codificación de las fotografías tomadas en el bosque evaluado y el número de la parcela correspondiente (1 a 10) (Figura 4, Figura 5).

En todas las parcelas se registró la altura total y el CAP a 1.3 m de altura de cada uno de los individuos censados (Figura 6). Para la medición del CAP también se tuvieron en cuenta condiciones particulares de cada uno de los individuos y/o del terreno, tales como:

*Tallos múltiples*: tallos que emergieron del fuste principal a una altura menor a 1.5 m y cuyo DAP fue  $\geq 5$  cm, se consideraron individuos independientes para la toma de datos (Figura 7).

Árboles inclinados o postrados en terrenos planos: en este caso, el CAP se midió a 1.3 m de distancia del suelo sobre el eje del tronco (Figura 8).



**Figura 3.** Instalación de una cuerda de 50 m de longitud para el registro y medición de individuos arbóreos en coberturas boscosas.

Parcela arbórea								
Diligenciado por:								
Fecha:					Longitud inicial:			
Fotografía:					Longitud final:			
Unidad muestral:					Latitud inicial:			
Parcela No:					Latitud final:			
					Altitud:			
No. Individuo	Familia	Morfoespecie	Altura total (m)	Diametro (cm)	Número colección	Estado general	Estado follaje	Estado corteza

Figura 4. Formato de campo para el registro de las mediciones de los individuos arbóreos y de la información geográfica de cada parcela instalada en una cobertura boscosa.

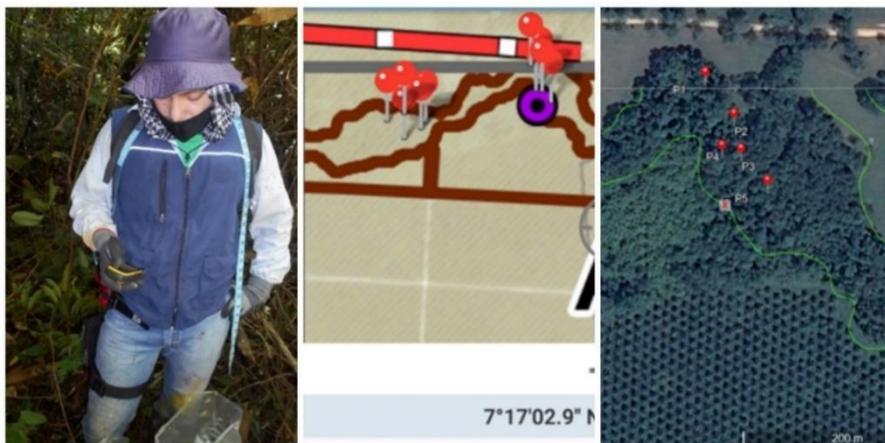
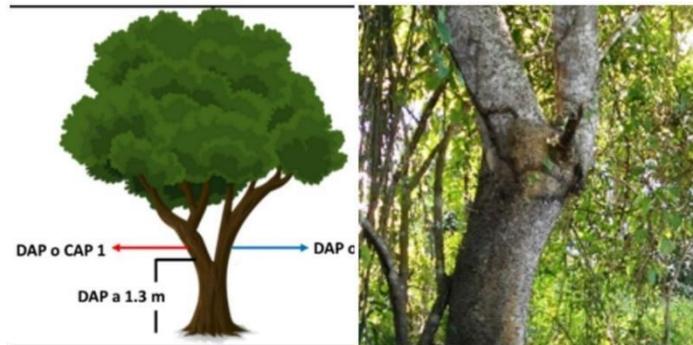


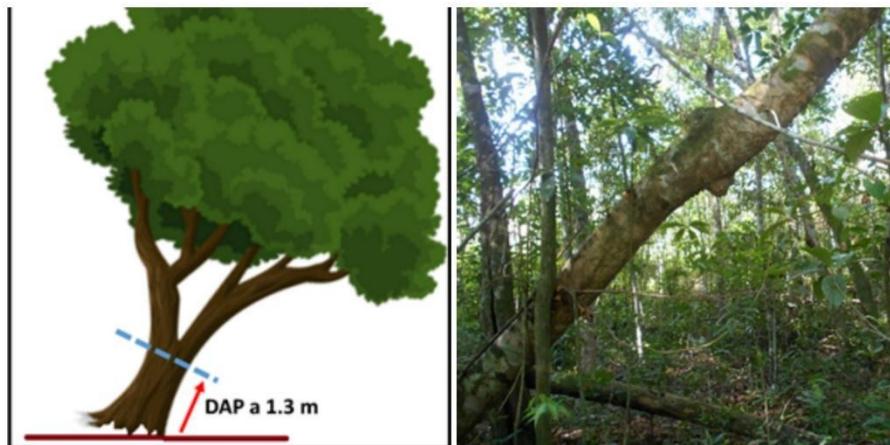
Figura 5. Marcación de las coordenadas geográficas de las parcelas de árboles, visualización de la ubicación de las 10 parcelas para el estudio de la vegetación arbórea en una unidad muestral asignada previamente al componente de flora.



**Figura 6.** Las variables más importantes en la evaluación de árboles fueron el DAP y la altura total (izquierda). La medición del CAP se hizo con un metro de costura a 1.3 m de altura (centro). El registro de la altura se hizo por estimación visual (derecha).

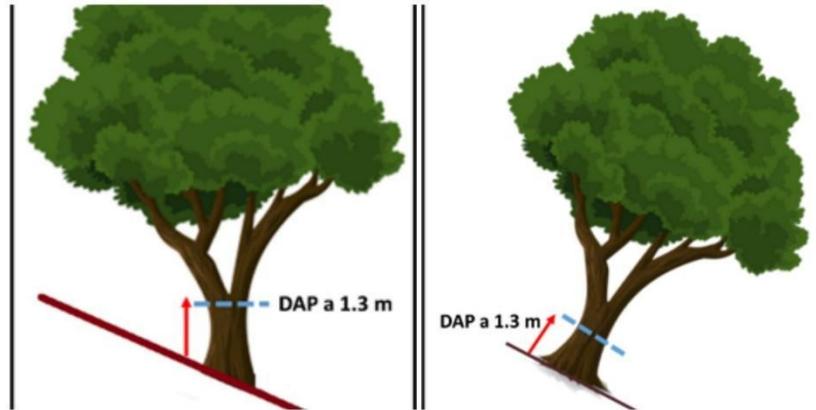


**Figura 7.** Ejemplo de un árbol con tallos múltiples. La medición del CAP o DAP a 1.3 m de altura se realizó por separado, teniendo en cuenta que cada ramificación cumpliera la condición de  $DAP \geq 5 \text{ cm}$  ( $CAP \geq 15.7 \text{ cm}$ ).



**Figura 8.** Ejemplo de la medición del DAP de un árbol inclinado que se desarrolla sobre un terreno plano (izquierda). Fuste inclinado de *Tapirira guianensis* en una parcela arbórea (derecha).

*Árboles derechos o inclinados localizados en pendientes:* aunque en la mayoría de unidades muestrales no se evidenciaron terrenos inclinados o pendientes, en el caso en los que se presentaron, la altura a nivel del pecho (1.3 m) se consideró paralela al eje del tronco (Figura 9).



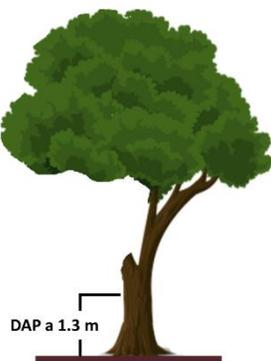
**Figura 9.** Ejemplo de la medición del DAP de individuos con fustes derechos (izquierda) o inclinados (derecha) y que se desarrollan sobre terrenos pendientes.

*Árboles con bambas, raíces fúlcreas, contrafuertes o con protuberancias, nudos u otras irregularidades en el fuste:* en estos casos, las mediciones del DAP se realizaron por encima de las irregularidades que presentarían los individuos o en el punto en que el fuste fuera más cilíndrico (50-80 cm por encima del 1,3 m; Figura 10).

*Tallos quebrados:* los individuos cuyo fuste principal estuviese quebrado pero cumplieran con el valor mínimo de DAP ( $\geq 5$  cm) a 1.3 m de altura, fueron registrados (Figura 11).

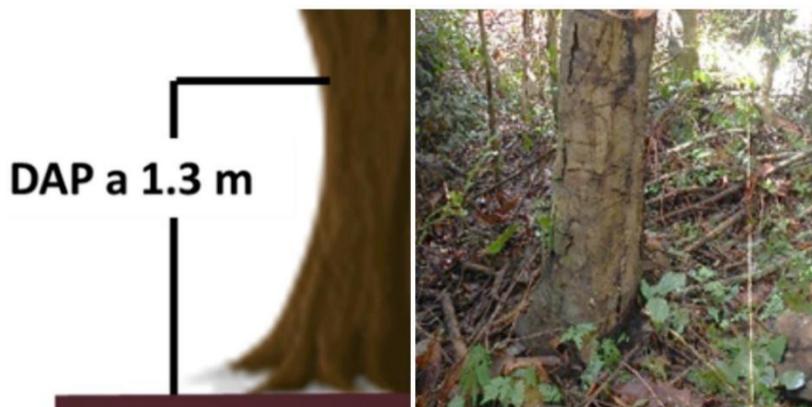


**Figura 10.** Ejemplo de la medición del DAP de un individuo con irregularidades en el fuste en el punto de medición del DAP a 1.3 m (izquierda). Medición del DAP de un árbol con raíces tablares (derecha).



**Figura 11.** Ejemplo de la medición del DAP de un individuo con el fuste principal quebrado.

*Tocones o árboles muertos en pie:* los árboles muertos en pie o tocones cuya altura fue mayor a 1.35 m y presentaron un  $DAP \geq 5$  cm, fueron medidos (Figura 12). En el caso de individuos muertos que presentaron aletones el diámetro se midió a 50 cm sobre el punto donde terminaron los aletones o las irregularidades en el fuste.



**Figura 12.** Ejemplo de la medición de un tocón cuya altura fue mayor a 1.35 m y cumple el  $DAP \geq 5$  cm (izquierda). Tocón encontrado en una de las parcelas de árboles; en este caso, se registró su estado general como individuo muerto (derecha).

*Presencia de lianas o plantas estranguladoras sobre el fuste:* las lianas, plantas estranguladoras o raíces de plantas epifitas que se desarrollaban sobre el fuste del individuo a medir, se separaron parcialmente del tronco (no cortadas) de tal modo que permitieran que la cinta métrica pasara por debajo de estas (Figura 13).



**Figura 13.** Individuos con plantas estranguladoras sobre el fuste principal, encontrados en una parcela de árboles.

En el muestreo de árboles también se registraron varias características indicadoras del estado de salubridad de las plantas: estado general (vivo o muerto), estado del follaje (normal, defoliado o seco) y estado de la corteza, anotando posibles afectaciones como cavidades, quiebres, presencia de hongos u otras evidencias (Figura 14, Figura 15 y Figura 16).



**Figura 14.** Registro del estado del follaje de los individuos encontrados en las parcelas de árboles: follaje normal (izquierda), defoliados (centro) y secos (derecha).



**Figura 15.** Registro de individuos vivos (izquierda) y muertos como árboles en pie o tocones (derecha).



**Figura 16.** Registro del estado de la corteza de los individuos encontrados en las parcelas de árboles: corteza buena (superior izquierda a derecha); corteza con termiteros u hormigueros (inferior izquierda); corteza con hongos y/o pudrición (inferior centro); cortezas con cavidades (inferior derecha).

## 2.2 Vegetación epífita

En cada unidad de muestreo con una cobertura boscosa se delimitó una parcela adicional de 50 x 2 m para el estudio de las epífitas vasculares y no vasculares, mediante la instalación de una cuerda de fibra sintética de 50 m de longitud y sobre la que se seleccionaron aleatoriamente un máximo de 8 individuos arbóreos de DAP  $\geq 10$  cm (CAP  $\geq 31.4$  cm; Figura 17). Ocasionalmente no se demarcó una nueva parcela, sino que se utilizó una de las 10 parcelas de muestreo arbóreo. Se tomaron las coordenadas tanto iniciales como finales, para la ubicación geográfica de la parcela con un GPS GARMIN® de la línea etrex 10.



**Figura 17.** Instalación de una cuerda de 50 m de longitud para el registro y medición de un máximo de ocho forofitos y sobre los que se llevó a cabo la evaluación de la cobertura de las epífitas vasculares y no vasculares (vivas y muertas) [izquierda]. Medición del CAP de los individuos arbóreos (forofitos) para constatar que cumplieran con un CAP mínimo de 31.4 cm (derecha).

Una vez seleccionados los individuos arbóreos, se estimó el porcentaje de cobertura de todas las morfoespecies de epífitas vasculares (vivas y muertas), que crecieran por debajo de los 2 m de altura del fuste del forofito, además se registró el porcentaje de área aproximada descubierta del tronco, la cual correspondió siempre a la primera medición del forofito. Lo anterior se diligenció en los formatos establecidos para dicha evaluación (Figura 18).

Para el caso del muestreo de las epífitas no vasculares se utilizaron tres mallas de 25 x 25 cm ubicadas aleatoriamente en el tronco de cada forofito seleccionado previamente (Figura 19, Figura 20). En cada una de las mallas se estimó la

cobertura (porcentaje de área de la malla) que ocupó cada morfoespecie, tanto viva como muerta, lo cual se hizo con ayuda de una lupa con luz (Figura 21).

Epifitas vasculares							
Diligenciado por:							
Fecha:					Longitud inicial:		
Fotografía:					Longitud final:		
Unidad muestral:					Latitud inicial:		
Parcela No:					Latitud final:		
					Altitud:		
No. forofito	No. morfospp.	Familia	Morfoespecie		Número colección	Cobertura (m <sup>2</sup> )	Cobertura muerta (%)
	-	-	Superficie descubierta		-		

**Figura 18.** Formato de campo para el registro de las mediciones de las epifitas vasculares y de la información geográfica de la parcela instalada en una cobertura boscosa.



**Figura 19.** Ubicación aleatoria de una de las tres mallas de 25 x 25 cm sobre el tronco de uno de los forofitos que cumplieron con el DAP preestablecido ( $\geq 5$  cm; CAP  $\geq 31.4$  cm).



**Figura 20.** Ejemplos de diferentes tipos de fustes de forofitos evaluados en los que ubicaron las mallas de 25 cm<sup>2</sup> para registrar la cobertura de las epifitas no vasculares.

Una vez se identificó cada morfotipo, éstos se separaron del forofito con una navaja o machete, se almacenaron en bolsas de papel (Figura 22, Figura 23) y se describieron en formatos de colección para facilitar su identificación en laboratorio (Figura 24). El marcaje de cada bolsa de papel se realizó de la siguiente forma: ID unidad muestral + número de forofito dentro de la parcela + número de parcela (malla o cuadrante del 1 al 3) + número de la morfoespecie + NV + código del colector.

El procesamiento de las muestras de epifitas no vasculares (briofitos, hepáticas, antocerotes y líquenes) a diferencia de las plantas colectadas en las parcelas arbóreas y de epifitas vasculares, consistió en un secado al aire libre, de tal manera que cada bolsa de papel con su respectiva muestra (agrupadas por unidad muestral) permanecieron abiertas por varios días para evitar su deterioro (Figura 25).



**Figura 21.** Inspección de la cobertura de las epifitas no vasculares (vivas y muertas) por medio de la observación con una lupa con luz.



**Figura 22.** La remoción de los morfotipos de epifitas no vasculares de los forofitos evaluados se realizó con navaja (izquierda y centro) o con machete (derecha).



**Figura 23.** Posterior a la colecta de epífitas no vasculares como briofitos (izquierda) y líquenes (centro), se depositaron en bolsas de papel para su respectivo almacenamiento y transporte (derecha).

Epífitas no vasculares					
Diligenciado por:					
Fecha:		Longitud inicial:			
Fotografía:		Longitud final:			
Unidad muestral:		Latitud inicial:			
Parcela No:		Latitud final:			
		Altitud:			
No. forofito	No. morfospp.	Morfoespecie	Número colección	Cobertura (%)	Cobertura muerta o seca (%)

**Figura 24.** Formato de campo para el registro de la información de los forofitos, de la cobertura de las epífitas no vasculares y de la información geográfica de la parcela instalada en una cobertura boscosa.



**Figura 25.** Organización de las bolsas de papel en las que se almacenaron las muestras de los morfotipos de epífitas no vasculares. Para su respectivo secado se mantienen abiertas y el material se seca al aire libre por varios días.

### 2.3 Vegetación herbácea

Para cada unidad muestral donde la cobertura herbácea fue el principal componente, se realizaron tres transectos de 30 m. Se instaló una cuerda de fibra sintética de 30 m de longitud y sobre ella se establecieron aleatoriamente 10 parcelas de 1 m x 1 m (Figura 26) evaluando un total de treinta parcelas por los tres transectos. Se registró la altitud y las coordenadas tanto iniciales como finales para la ubicación geográfica de cada transecto con un GPS GARMIN® de la línea etrex 10.



**Figura 26.** Instalación de una cuerda de 30 m de longitud en la que se ubicaron aleatoriamente 10 parcelas de 1 m<sup>2</sup>.

En cada parcela se evaluó por inspección el porcentaje de la cobertura (viva o muerta) de las morfoespecies de porte herbáceo (Figura 27, Figura 28). Posteriormente, se realizó la colecta de cada morfoespecie, se almacenaron individualmente en bolsas plásticas y se marcaron provisionalmente (Figura 29). Por último, las muestras se describieron, se prensaron y se alcoholizaron (ver secciones: *Colección botánica* y *Procesamiento de material vegetal*).



**Figura 27.** En coberturas de pastizales, herbazales y pastos arbolados se ubicaron aleatoriamente 10 recuadros de 1 m<sup>2</sup> siguiendo la línea de 30 m de longitud, completando 30 parcelas en tres transectos.

Herbazales					
Diligenciado por:					
Fecha:		Longitud inicial:			
Fotografía:		Longitud final:			
Unidad muestral:		Latitud inicial:			
Transecto No.		Latitud final:			
Parcela No:		Altitud:			
No. morfospp	Familia	Morfoespecie	Número colección	Cobertura viva (%)	Cobertura muerta (%)

**Figura 28.** Formato de campo para el registro de la información de las hierbas en coberturas de pastizales, herbazales y pastos arbolados.



**Figura 29.** Colecta y almacenamiento de muestras botánicas en herbazales.

## **2.4 Colectas generales**

Además de la fase de evaluación de las parcelas arbóreas y pastizales/herbazales, cuando fue posible, se realizaron colectas generales de material vegetal fértil para realizar la posterior determinación taxonómica de las especies y para el análisis de la composición florística.

## **2.5 Colección botánica de plantas vasculares**

Todas las muestras botánicas de plantas vasculares (sean arbóreas, epífitas o hierbas terrestres) fueron procesadas siguiendo las técnicas estandarizadas de procesamiento de material vegetal para un herbario, las cuales se describen a continuación (Mori, 2012).

Al realizar las colecciones botánicas, se registró su nombre científico (cuando fue posible su determinación en campo) y, se anotaron las principales características de los individuos que no se conservan luego del proceso de secado y son cruciales para la posterior identificación en herbario: olores en las cortezas, tallos, hojas, presencia de exudados, látex, aguijones en el tronco, indumento, colores de flores y frutos, entre otros rasgos (Vásquez y Arellano, 2012; Figura 30, Figura 31, Figura 32).



**Figura 30.** Características como látex (izquierda), exudados (centro), agujones (derecha) entre otros rasgos, se registraron en los formatos de colección.



**Figura 31.** La recolección de muestras botánicas se realizó utilizando bajarramas y tijeras (izquierda). Algunas de las muestras presentaron estructuras reproductivas como flores y/o frutos que facilitan la identificación en el herbario (centro). Características como colores de las estructuras reproductivas se describieron previo al proceso de prensado (derecha).

En ciertos casos, los auxiliares conocían los nombres comunes de los individuos medidos, información que fue registrada en los formatos de colección (Figura 33). Adicionalmente, se relaciona el nombre del colector en la casilla de *Colector* y su número consecutivo de colección en la casilla No. colección.



**Figura 32.** Cada una de las brigadas realizaron las descripciones de los ejemplares recolectados en campo y diligenciaron los formatos de colección.

Colección			
Fecha:			
Localidad:			
Longitud:			
Latitud:			
Elevación:			
Unidad muestral:			
Colector	No. Colección	Descripción	Nombre científico

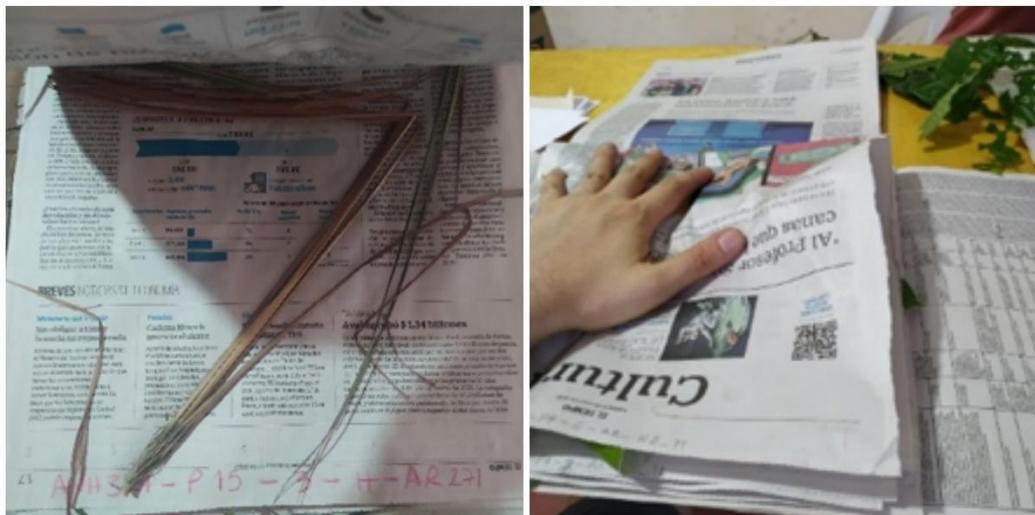
**Figura 33.** Formato de colección para el registro de la información de las colectas botánicas realizadas en cada unidad muestral.

## 2.6 Procesamiento del material vegetal

Posterior a la colecta y descripción de los especímenes provenientes de coberturas boscosas y herbazales, cada ejemplar fue prensado en hojas de periódico, marcando el papel con lápiz de cera, dependiendo del tipo de muestreo (Figura 34):

*Muestreo de árboles.* ID unidad muestral + número de parcela + número de individuo dentro de la parcela + AR + código del colector.

*Muestreo de herbazales/pastizales.* ID unidad muestral + número de parcela + número de morfoespecie dentro de la parcela + H + código del colector.



**Figura 34.** Cada uno de los ejemplares provenientes del muestreo de parcelas arbóreas, de epifitas vasculares y herbazales, fueron prensados en hojas periódico con su respectiva codificación.

Las muestras de plantas vasculares prensadas se alcoholizaron con una preparación de alcohol etílico al 70% para preservarlas del ataque de hongos, finalmente se secarán en el Herbario FMB

La evaluación de la flora arbórea y epífita se llevó a cabo en 29 unidades muestrales ubicadas en las tres áreas mencionadas (Tabla 1, Figura 1). 28 de las coberturas de bosque evaluadas en las unidades muestrales correspondieron a bosque ripario y una a bosque denso, este último ubicado en la zona de Caracterización. En cada unidad muestral se realizaron transectos de 0,1 ha, constituidos por diez parcelas de 50 x 2 m (Gentry, 1995) en las que se censaron todos los individuos (vivos y muertos) con un DAP  $\geq$  5 cm, registrando la altura total y el DAP a 1,3 m de altura.

Para el estudio de las epifitas vasculares y no vasculares, se utilizó una de las 10 parcelas establecidas para la evaluación de la vegetación arbórea, seleccionando aleatoriamente un máximo de ocho individuos con un DAP  $\geq$  10 cm. En el caso de las epifitas vasculares se estimó el porcentaje de cobertura de todas las morfoespecies (vivas y muertas) que crecieran por debajo de los 2 m de altura del

forofito, además se registró el porcentaje de área aproximada descubierta del tronco, la cual correspondió siempre a la primera medición del forofito. Para la evaluación de las epífitas no vasculares se utilizaron tres cuadrantes de 25 x 25 cm ubicados aleatoriamente en el tronco de cada forofito seleccionado previamente. En cada uno de los cuadrantes se estimó la cobertura (porcentaje de área del cuadrante) que ocupa cada morfoespecie, tanto viva como muerta.

## **2.7 Toma de datos en campo**

La evaluación de la flora arbórea y epífita se llevó a cabo entre el 1 de julio y el 11 de agosto en 29 unidades muestrales ubicadas en las zonas Kalé, Platero y Caracterización (Figura 35, Tabla 1). 28 de las coberturas de bosque evaluadas en las unidades muestrales corresponden a bosque ripario y una a bosque denso, este último ubicado en la zona de Caracterización. En cada unidad muestral se realizaron transectos de 0,1 ha, constituidos por diez parcelas de 50 x 2 m (Gentry, 1995) en las que se censaron todos los individuos (vivos y muertos) con un DAP  $\geq$  5 cm, registrando la altura total y el DAP a 1,3 m de altura.

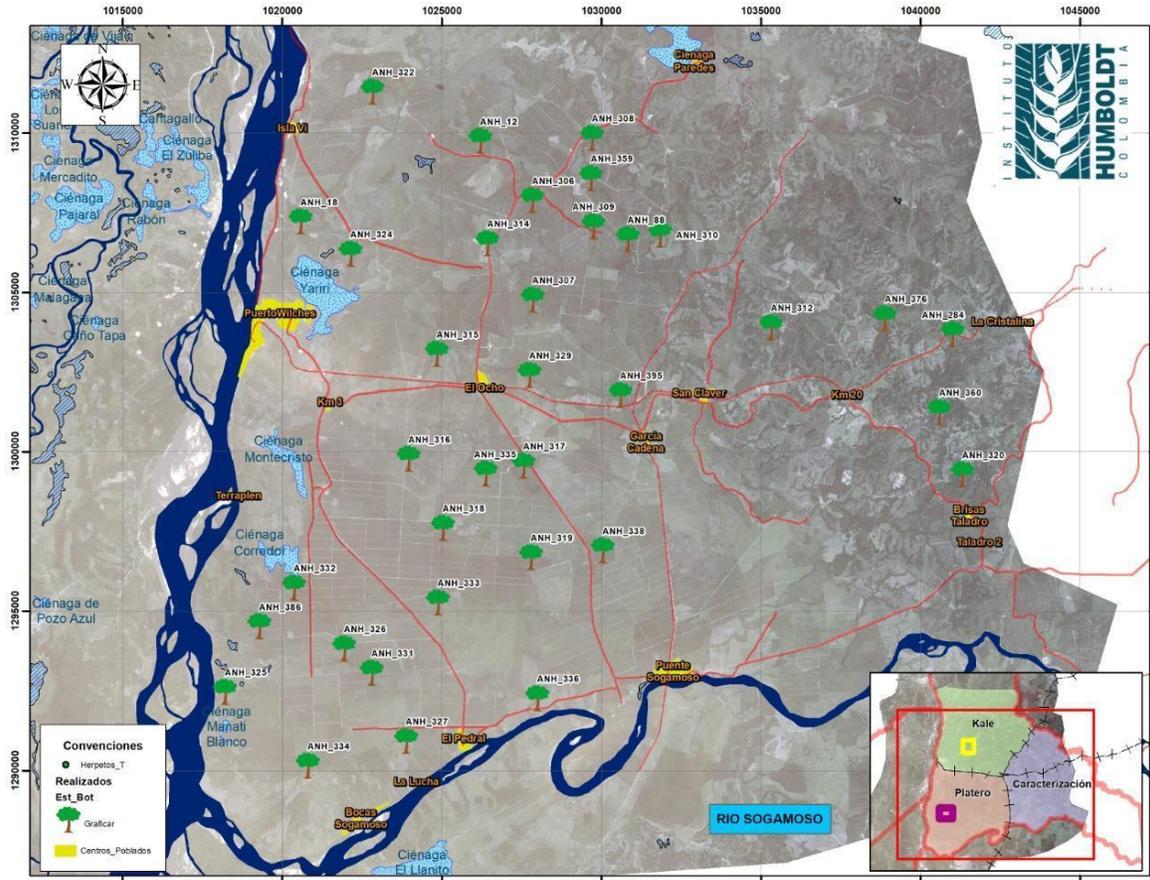
## **2.8 Análisis de datos**

Para el estudio de las epífitas vasculares y no vasculares, se utilizó una de las 10 parcelas establecidas para la evaluación de la vegetación arbórea, seleccionando aleatoriamente un máximo de ocho individuos con un DAP  $\geq$  10 cm. En el caso de las epífitas vasculares se estimó el porcentaje de cobertura de todas las morfoespecies (vivas y muertas) que crecieran por debajo de los 2 m de altura del forofito, además se registró el porcentaje de área aproximada descubierta del tronco, la cual correspondió siempre a la primera medición del forofito. Para la evaluación de las epífitas no vasculares se utilizaron tres cuadrantes de 25 x 25 cm

ubicados aleatoriamente en el tronco de cada forofito seleccionado previamente. En cada uno de los cuadrantes se estimó la cobertura (porcentaje de área del cuadrante) que ocupa cada morfoespecie, tanto viva como muerta.

La estructura vertical y horizontal de la vegetación arbórea se obtuvo para cada área evaluada teniendo en cuenta intervalos de clases diamétricas (DAP) y de altura (Rangel-Ch. y Velásquez, 1997). Se calculó el índice de valor de importancia (IVI) de las especies de árboles por cada una de las tres áreas y a nivel regional (Rangel-Ch. y Velásquez, 1997). Así mismo, se calculó el índice de valor de importancia de familias (IVF) del muestreo de árboles por áreas y a nivel regional (Mori y Boom, 1983).

Se consultaron las bases de datos del catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal *et al.*, 2019), así como literatura especializada tanto de plantas vasculares (Balcázar *et al.*, 2000; Cardona *et al.*, 2010, 2011; Idárraga y Pérez, 2015; Idárraga-Piedrahita *et al.*, 2016; Montes y Quijano, 2016; Pedraza y Molina, 2007; Serrano y López, 2000) como de briófitos y hongos liquenizados (Aguirre y Ruíz, 2001; Aguirre, 2008a; 2008b; 2008c; 2008d; 2008e; Santos, y Aguirre, 2010).



**Figura 35.** Localización de las áreas y unidades de muestreo (UM) donde se realizó la caracterización de la flora en los PPII sobre YNC en las áreas Kalé, Platero y Caracterización.

**Tabla 1.** Distribución de las unidades de muestreo por área de trabajo y hábitats muestreados para el componente flora.

Hábitat	Kalé	Platero	Caracterización
Bosque denso	-	-	1
Bosque ripario	13	11	4
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>5</b>

### 3 Resultados

#### 3.1 Regional

La flora evaluada en las tres áreas está representada por elementos de bosque húmedo tropical, con algunas especies de bosque seco y de manera general, un mosaico de sucesiones vegetales derivadas de la intervención humana. El cultivo de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) domina la matriz del paisaje evaluado, así como algunas especies introducidas y cultivadas.

### 3.1.1 Vegetación arbórea

#### 3.1.1.1 Representatividad del muestreo

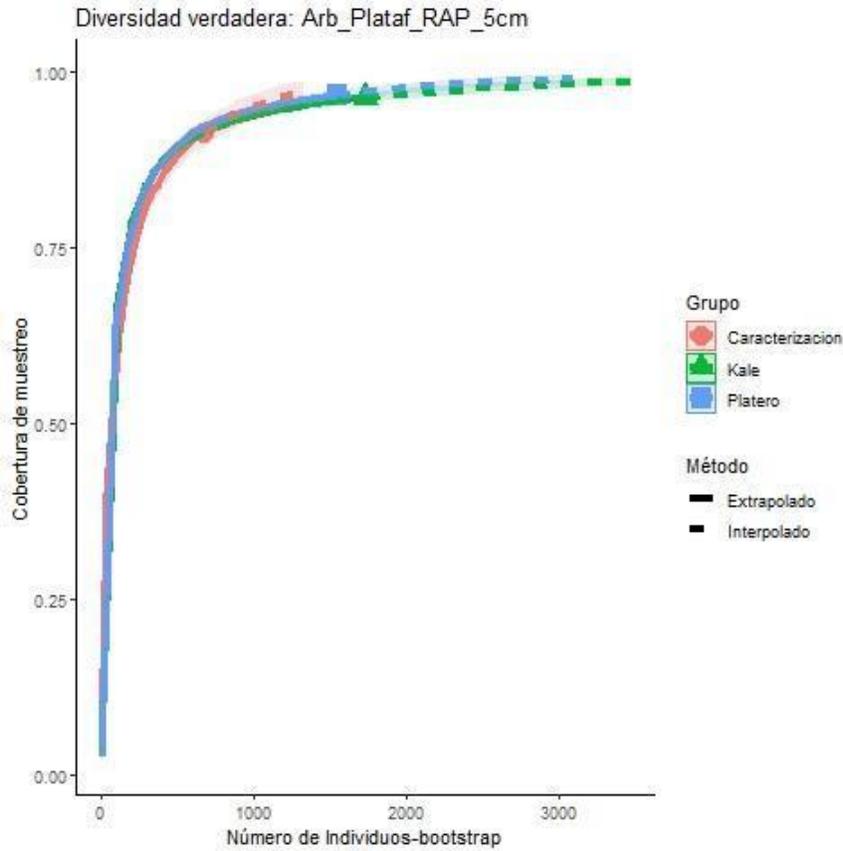
La cobertura de la muestra fue del 97%, con un total de 351 especies y morfoespecies que corresponden a 3944 individuos (Figura 36). Kale y Platero fueron las plataformas que mayor representación tuvieron en el muestreo, seguida de Caracterización (Tabla 2). La zona de Caracterización fue la única área que no alcanzó a estabilizar su curva de especies (Figura 36).

**Tabla 2.** Cobertura de muestreo por área ubicada en el Municipio de Puerto Wilches, Santander.

Área	n	Observadas	Estimadas	SC
General	3944	351	430	0,97
Caracterización	673	159	210	0,91
Kalé	1724	197	259	0,96
Platero	1547	188	226	0,96

#### 3.1.1.2 Riqueza florística

En todos los bosques se midieron 3944 individuos vivos distribuidos en 351 especies y morfoespecies, 159 géneros y 58 familias. La localidad con mayor número de individuos y especies fue Kalé, seguida de Platero y finalmente Caracterización (Tabla 3). A nivel de familias, Caracterización presentó el mayor número de taxones, seguido por Kalé y Platero (Tabla 3). El número de géneros fue diferente, donde Platero presentó los mayores registros, después Kalé y Caracterización con los mismos valores (Tabla 3).



**Figura 36.** Cobertura de muestreo para las áreas estudiadas en el Municipio de Puerto Wilches, Santander.

**Tabla 3.** Riqueza florística de los bosques estudiados en el municipio de Puerto Wilches, Santander.

<b>Atributos/Áreas</b>	<b>Kalé</b>	<b>Platero</b>	<b>Caracterización</b>
Individuos	1724	1547	673
Familias	44	43	46
Géneros	101	111	101
Especies	197	188	159
Especies amenazadas	6	8	6
Nro. Individuos/especies	8.7	8.2	4.2

Fabaceae presentó los mayores registros tanto a nivel de géneros como de especies en las tres localidades evaluadas (Tabla 4, Anexo I). La única familia que se registró en todas las localidades después de Fabaceae, fue Lauraceae,

encontrándose en Kalé y Platero en el segundo lugar, y en Caracterización en el tercero (Tabla 4, Anexo I).

**Tabla 4.** Familias con los mayores registros de géneros y especies en los bosques estudiados del municipio de Puerto Wilches, Santander.

Localidad	Familia	Géneros	Especies
Kalé	Fabaceae	22	8
	Lauraceae	15	5
	Moraceae	14	7
	Rubiaceae	12	4
	Lecythidaceae	9	4
Platero	Fabaceae	20	8
	Lauraceae	16	8
	Moraceae	13	7
	Euphorbiaceae	12	7
	Annonaceae	12	4
Caracterización	Fabaceae	17	8
	Rubiaceae	10	4
	Lauraceae	9	4
	Salicaceae	8	4
	Melastomataceae	8	3

### 3.1.1.3 Mortalidad

En las tres localidades evaluadas se registraron 230 individuos muertos, donde Kalé presentó los mayores registros, seguido de Platero y finalmente Caracterización (Tabla 5).

### 3.1.1.4 Especies amenazadas y endemismo

Es importante resaltar la presencia de trece especies con alguna categoría de amenaza (CR, EN, LC, VU) en las diferentes zonas evaluadas (Tabla 6, Figura 37).

La plataforma con más registros de especies amenazadas fue Platero con ocho taxones, seguida por Caracterización y Kalé con seis (Tabla 3, Tabla 6, Anexo I).

Lecythidaceae fue la familia con mayor número de especies categorizadas como amenazadas (Tabla 6, Anexo I). *Clathrotropis brunnea* Amshoff y *Tapura bullata* Standl. se registraron en las tres áreas evaluadas, mientras que las demás especies únicamente fueron registradas en una sola localidad (Tabla 6, Anexo I). Las especies *Anacardium excelsum* (Kunth) Skeels, *Astrocaryum malybo* H.Karst. (EN) y *Bactris gasipaes* var. *chichagui* (H. Karst.) A.J. Hend. (VU) presentaron un único registro, mientras que *Isidodendron tripterocarpum* Fern. Alonso *et al.* (VU) y *Podocarpus guatemalensis* Standl. (NT) presentaron dos respectivamente (Tabla 6, Anexo I). Las demás especies presentaron más de tres individuos (Tabla 6). Se registraron cuatro especies endémicas de Colombia, con distribución restringida a los Andes, el Pacífico, la Llanura del Caribe y al Valle del Magdalena (Tabla 6).

**Tabla 5.** Registro de árboles muertos en las áreas evaluadas del municipio de Puerto Wilches, Santander.

Localidad	Nro. árboles muertos
Kalé	118
Platero	84
Caracterización	28
Total	230

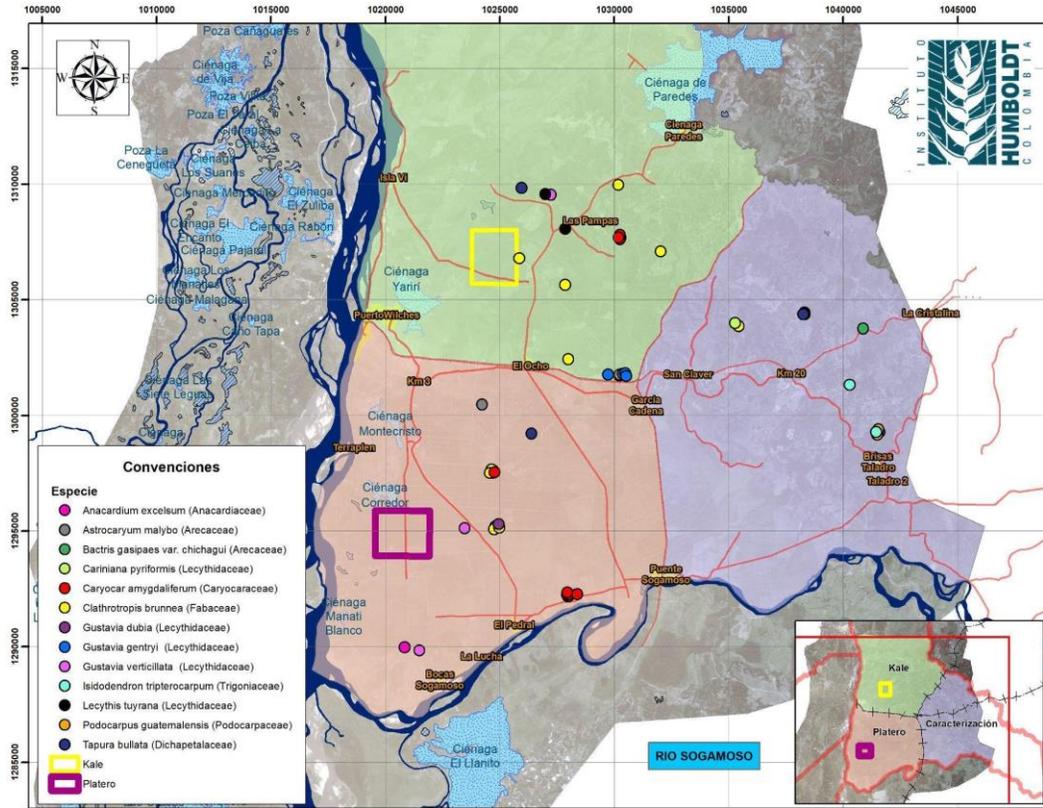
### 3.1.1.5 Estructura vertical

En los bosques estudiados la distribución de los individuos y especies mostró una mayor concentración entre los 4,5-10 m de altura (Figura 38). Las especies que alcanzaron 30 m o más fueron *Abarema jupunba* (Willd.) Britton & Killip, *Alchornea glandulosa* Poepp., *Cariniana pyriformis* Miers, *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, *Ouratea amplifolia* Sleumer, *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin, *Tapirira guianensis* Aubl. y *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.

### 3.1.1.6 Estructura horizontal

La mayor concentración de individuos y especies en relación al DAP fue registrada entre los 0,175 y 0,2175 m de DAP (Figura 39). Las especies *Abarema jupunba*,

*Casearia arguta* Kunth, *Ficus insipida* Willd., *Ficus matiziana* Dugand, *Himatanthus articulatus*, *Inga* sp. 2, *Jacaranda copaia*, *Matayba* cf. *elegans* Radlk., *Myrciaria floribunda* (H. West ex Willd.) O. Berg, *Spondias mombin* L. y *Tapirira guianensis* superaron los 0,6 m de DAP, mientras que *Ficus matiziana* fue la única especie que alcanzó 1,2 m de DAP.



**Figura 37.** Ubicación de las especies endémicas y amenazadas en las tres áreas establecidas en el polígono del Municipio de Puerto Wilches, Santander.

### 3.1.1.7 Índice de valor de importancia de las especies (IVI)

En los bosques estudiados *Tapirira guianensis*, *Xylopia aromatica* y *Byrsonima spicata* (Cav.) DC. fueron las tres especies con los mayores valores de importancia (Tabla 7). Cabe resaltar que *Bellucia pentamera* Naudin a pesar de ser un arbusto o arbolito, alcanzó la décima posición en el IVI (Tabla 7, Anexo II).

### **3.1.1.8 Índice de valor de importancia por familia (IVF)**

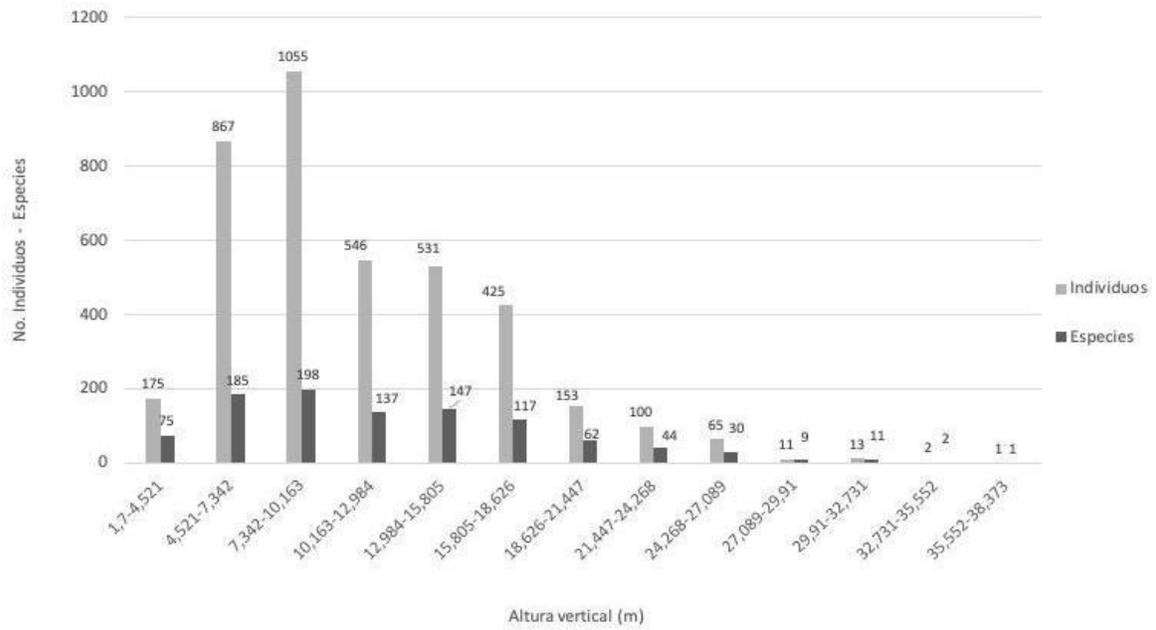
Anacardiaceae, Annonaceae y Fabaceae fueron las familias con los mayores valores en el IVF, tanto por su diversidad, como por su densidad y dominancia (Tabla 8).

**Tabla 6.** Especies amenazadas y endémicas en el municipio de Puerto Wilches.

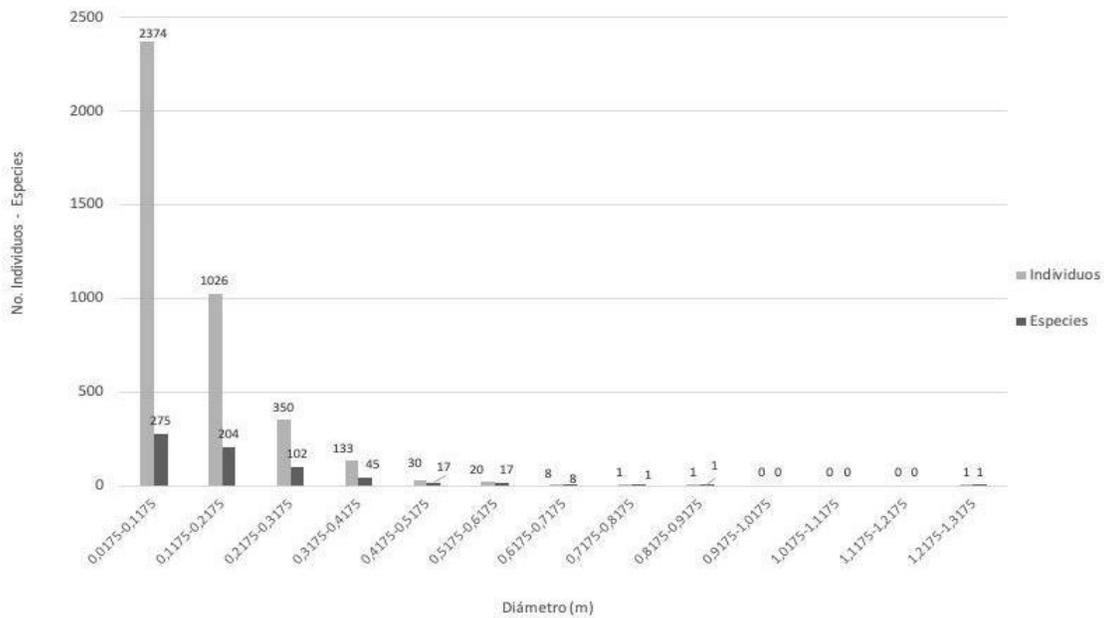
ESPECIE	CATEGORÍA RIESGO	DISTRIBUCIÓN	LOCALIDADES (REGISTROS)	COLECCIÓN DE REFERENCIA	LITERATURA	ORIGEN
<i>Anacardium excelsum</i> (Anacardiaceae)	NT	Llanura del Caribe, Orinoquia, Pacífico, SN Santa Marta, V. Cauca, V. Magdalena	Platero (1)	DF_41	Mitchell (2021)	Nativa
<i>Astrocaryum malybo</i> (Arecaceae)	EN	Llanura del Caribe, Pacífico, V. del Magdalena	Platero (1)	SAM_3109	Galeano y Bernal (2021a)	Endémica
<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>chichagui</i> . (Arecaceae)	VU	Amazonia, Andes, Guayana y Serranía de La Macarena, Llanura del Caribe, Orinoquia, Pacífico, SN Santa Marta, V. Cauca, V. Magdalena.	Caracterización (1)	AR_300	Galeano y Bernal (2021b)	Nativa y cultivada
<i>Cariniana pyriformis</i> (Lecythidaceae)	CR	Pacífico, V. Magdalena.	Caracterización (4)	AR_536, SAM_3230	Celis (2021a)	Nativa
<i>Caryocar amygdaliferum</i> Cav. (Caryocaraceae)	VU	Pacífico, V. Cauca, V. Magdalena.	Platero (10), Kalé (3)	SAM_3419, HZ_125, SAM_3687	Celis (2021b)	Nativa
<i>Clathrotropis brunnea</i> (Fabaceae)	EN	V. Magdalena.	Kalé (10), Platero (13), Caracterización (3)	SAM_2918, AR_611, AG_141	Ruiz <i>et al.</i> (2021)	Nativa

<i>Gustavia dubia</i> (Kunth) O. Berg (Lecythidaceae)	VU	Pacífico, V. Magdalena.	Platero (3)	SAM_3287	Celis (2021c)	Nativa
<i>Gustavia gentryi</i> S.A. Mori (Lecythidaceae)	VU	Pacífico, V. Magdalena.	Kalé (10)	AM_679	Celis (2021d)	Nativa
<i>Gustavia verticillata</i> Miers (Lecythidaceae)	NT	Pacífico, V. Magdalena.	Kalé (1), Platero (3)	HZ_92	Celis (2021e)	Nativa
<i>Isidodendron tripterocarpum</i> (Trigoniaceae)	VU	V. Magdalena.	Caracterización (2)	AR_25, HZ_22	Gradstein (2021)	Endémica
<i>Lecythis taylorana</i> Pittier (Lecythidaceae)	VU	Pacífico, V. Magdalena.	Kalé (2), Platero (1)	SAM_3259	Celis (2021f)	Nativa
<i>Podocarpus guatemalensis</i> (Podocarpaceae)	NT	Andes, Pacífico, V. Magdalena.	Caracterización (2)	AM_552	Celis (2021g)	Nativa
<i>Tapura bullata</i> (Dichapetalaceae)	CR	V. Magdalena.	Kalé (1), Platero (1), Caracterización (2)	AR_33, AR_183, AR_588, SAM_3237	Prance (2021)	Endémica

Leyendas: Categoría de riesgo: **NT**: Casi amenazado; **VU**: Vulnerable; **EN**: En peligro; **CR**: En peligro crítico. Colección de referencia: **AG**: Angélica Guzmán; **AR**: Angélica Ramírez; **AM**: Alejandro Molano; **DF**: Daniel Franco; **HZ**: Harold Zambrano; **SAM**: Sandra Urbano.



**Figura 38.** Distribución vertical de los individuos en los bosques estudiados del Municipio de Puerto Wilches, Santander.



**Figura 39.** Distribución horizontal de los individuos en los bosques estudiados del Municipio de Puerto Wilches, Santander.

Por otra parte, Urticaceae logró posicionarse entre las primeras diez familias por la abundancia de *Cecropia peltata* L., una de las dos especies arbóreas registradas en esta familia (Anexo III). Por lo anterior, no en todos los casos se presentó congruencia entre las especies con mayor IVI y sus respectivas familias en el IVF (Anexos II, III, IV y V). Por ejemplo, en la plataforma Kalé, *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) alcanzó los mayores valores del IVI y del IVF respectivamente (Tabla 9, Anexos II, III, IV y V), mientras que en la plataforma Platero, la misma especie igualmente alcanzó el mayor valor del IVI, pero la familia con mayores valores fue Fabaceae (Tabla 9, Anexos II, III, IV y V).

**Tabla 7.** Díez especies con mayor valor de importancia (IVI) en los bosques estudiados del municipio de Puerto Wilches, Santander.

Especie	Densidad absoluta	Área basal relativa	Frecuencia relativa	IVI Regional
<i>Tapirira guianensis</i>	9,7	16,3	6,7	32,7
<i>Xylopia aromatica</i>	6,7	9,7	5,6	22,0
<i>Byrsonima spicata</i>	2,6	3,2	2,5	8,3
<i>Mabea trianae</i> Pax.	4,0	1,3	2,9	8,2
<i>Lindackeria laurina</i> C.Presl	3,3	1,8	2,4	7,5
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	2,4	1,6	2,3	6,3
<i>Leonia triandra</i> Cuatrec.	2,5	1,0	2,2	5,7
<i>Cecropia peltata</i>	1,9	1,4	2,2	5,5
<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	2,3	1,2	1,9	5,4
<i>Bellucia pentamera</i>	2,2	1,0	2,2	5,4

**Tabla 8.** Díez familias con mayor valor de importancia en los bosques estudiados del municipio de Puerto Wilches, Santander.

Familias	Diversidad relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	IVF Regional
Anacardiaceae	7,8	9,9	17,4	35,1
Annonaceae	7,6	8,6	12,0	28,2
Fabaceae	7,8	7,7	9,4	24,9
Moraceae	4,8	5,6	6,5	16,9
Euphorbiaceae	5,3	6,2	4,7	16,3
Lauraceae	4,7	5,2	4,5	14,4
Rubiaceae	5,6	5,7	3,0	14,3
Urticaceae	4,1	3,9	3,3	11,3
Lecythidaceae	3,4	2,9	3,4	9,8
Myristicaceae	3,8	3,5	2,4	9,6

**Tabla 9.** Especies y familias con mayores valores de importancia para los bosques estudiados del municipio de Puerto Wilches, Santander.

Plataforma/Especie	IVI	Familia	IVF
<b>Kalé</b>			
<i>Tapirira guianensis</i>	40	Anacardiaceae	40
<i>Xylopia aromatica</i>	19	Fabaceae	33
<i>Mabea trianae</i> Pax	9	Annonaceae	25
<i>Byrsonima spicata</i>	8	Lauraceae	20
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	7	Rubiaceae	18
<b>Platero</b>			
<i>Tapirira guianensis</i>	23	Fabaceae	25
<i>Xylopia aromatica</i>	16	Annonaceae	24
<i>Lindackeria laurina</i>	11	Moraceae	23
<i>Virola sebifera</i>	9	Anacardiaceae	22
<i>Byrsonima spicata</i>	8,6	Lauraceae	17
<b>Caracterización</b>			
<i>Xylopia aromatica</i>	26	Annonaceae	34
<i>Tapirira guianensis</i>	8	Fabaceae	24
<i>Bellucia pentamera</i>	7	Moraceae	28
<i>Hieronyma</i> sp. 1	7	Euphorbiaceae	19
<i>Ficus insipida</i>	6,6	Melastomataceae	17

### 3.1.1.9 Análisis de diversidad

En el muestreo de vegetación arbórea se nota que la diversidad verdadera obtuvo una cobertura de muestreo para todas las plataformas de más del 90% (Tabla 10).

La curva de riqueza de la diversidad verdadera muestra que Kale fue el área con mayor riqueza observada y estimada (Tabla 10, Figura 40).

Al observar la diversidad típica ( $q=1$ ), Caracterización fue el área con mayor número de especies efectivas, seguida por Platero y Kalé (Tabla 10, Figura 40). A pesar de que en Caracterización se realizaron menos unidades muestrales, en términos de la equitatividad, esta área presentó los mayores valores. Mientras que Kale y Platero presentaron menos de 80 especies (Tabla 10, Figura 40).

Finalmente, la diversidad de orden  $q=2$  evidenció que Platero presentó los mayores valores, seguido de Caracterización y Kalé (Tabla 10, Figura 40).

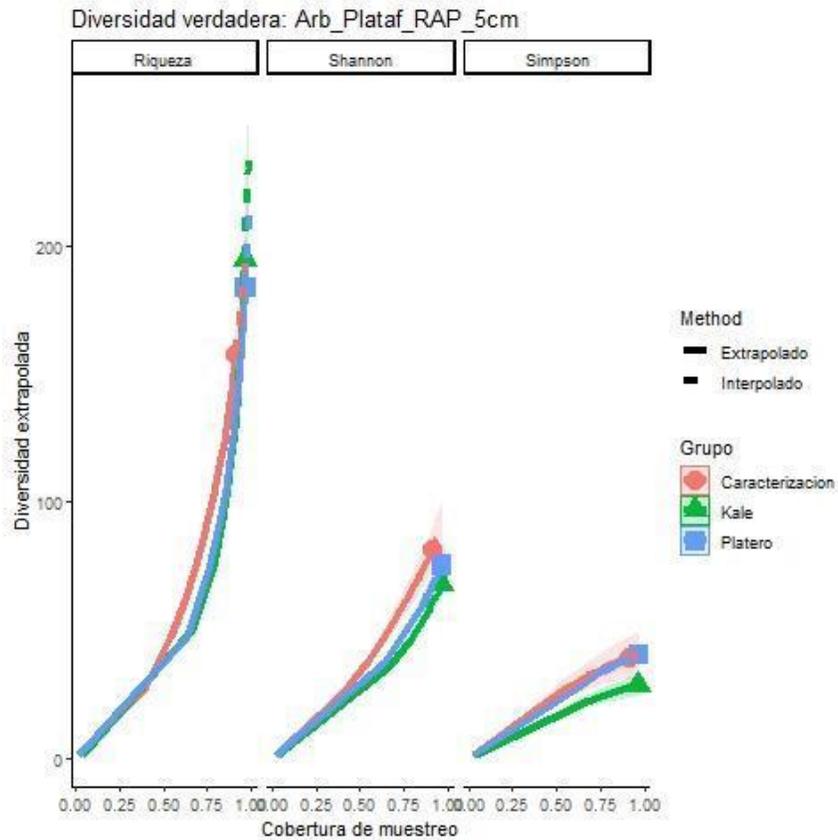
**Tabla 10.** Diversidad verdadera de las especies arbóreas registradas en las tres áreas evaluadas. E.S = error estándar, LCL= límite de control inferior, UCL= límite de control superior.

Orden	Área	Diversidad	Observado	Estimado	e.s.	LCL	UCL	n	SC
q0	Kale	Riqueza	197	259	21,4	228,8	316	1724	0,96
	Caracterización	Riqueza	159	210	18,1	185,2	259,3	673	0,91
	Platero	Riqueza	188	226	15,4	204,9	268,1	1547	0,97
q1	Kale	Shannon	67	73	2,8	68,1	78,9	1733	0,96
	Caracterización	Shannon	81	98	5,1	87,5	107,5	664	0,91
	Platero	Shannon	75	82	2,7	76,4	86,8	1547	0,97
q2	Kale	Simpson	28	29	1,7	28,1	31,8	1733	0,96
	Caracterización	Simpson	39	41	4,3	39	49,8	664	0,91
	Platero	Simpson	40	41	1,8	40,3	44,9	1547	0,97

La curva de diversidad verdadera para el indicador de riqueza no se estabiliza para ninguna de las plataformas (Figura 40). Sin embargo, para los indicadores de Shannon y Simpson, Kale y Platero logran estabilizarse (Figura 40). Por el contrario, la zona de Caracterización continúa en ascenso para el indicador Shannon y presenta una leve estabilidad para Simpson (Figura 40).

### 3.1.1.10 Composición florística regional

No se encontró una ordenación definida de las especies arbóreas según del análisis multidimensional no métrico (NMDS) (Figura 41). Sin embargo, es posible apreciar un agrupamiento de la abundancia de las especies en la zona de Caracterización (Figura 41).



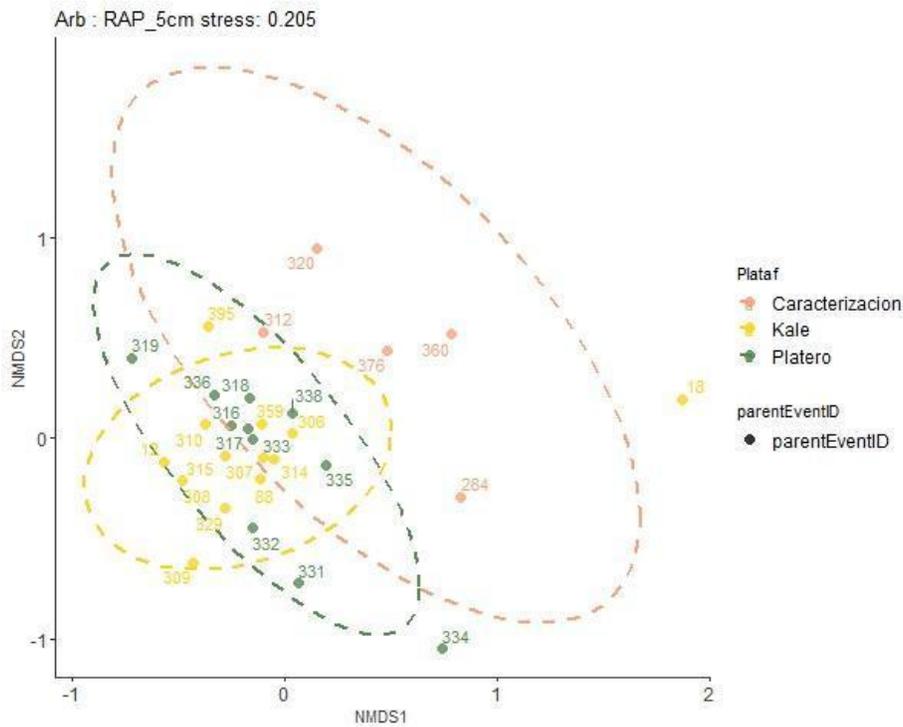
**Figura 40.** Relación entre cobertura de muestreo y diversidad de especies arbóreas en las tres áreas evaluadas (Caracterización, Kalé y Platero) por el método de interpolación y extrapolación (orden de diversidad  $q=0$ ,  $q=1$ ,  $q=2$  respectivamente) en el municipio de Puerto Wilches, Santander.

### 3.1.2 Epífitas vasculares

Únicamente fue registrada una familia de epífitas vasculares (Araceae) en las unidades muestrales. No se registraron especies con categoría de riesgo ni endémicas.

### 3.1.2.1 Riqueza florística de epífitas vasculares

Se registraron 27 individuos en las tres áreas evaluadas. Kalé presentó los mayores registros tanto en individuos como en especies (Tabla 11). A nivel de géneros, Kalé y Platero presentaron el mismo número de registros (Tabla 11). Caracterización y Platero registraron el mismo número de especies, sin embargo, Caracterización presentó más individuos que Platero, en el cual se censaron menos géneros (Tabla 11). Únicamente fueron registrados tres géneros: *Monstera* con tres especies, *Rhodospatha* y *Philodendron* con una especie cada uno.



**Figura 41.** Análisis multidimensional no métrico (NMDS) que muestra el grado de similitud en la abundancia de especies arbóreas en las áreas estudiadas (Caracterización, Kalé y Platero) del municipio de Puerto Wilches, Santander.

**Tabla 11.** Riqueza florística de epífitas vasculares en los bosques estudiados en el municipio de Puerto Wilches, Santander.

Localidades	Individuos	Géneros	Especies	Familia
Kalé	16	3	6	Araceae
Platero	4	3	3	Araceae

Caracterización	7	2	3	Araceae
Total	27	3	6	Araceae

### 3.1.3 Epífitas no vasculares

#### 3.1.3.1 Briófitos

En los bosques evaluados se registraron 355 individuos pertenecientes al grupo de los briófitos. En la unidad muestral ANH\_331 (cobertura de bosque ripario) ubicada en la plataforma de Platero no se registraron individuos de este grupo. El mayor número de registros se obtuvo en los fragmentos boscosos asociados a la plataforma de Kalé con 157 individuos, seguido de Platero con 126 y Caracterización con 72 (Tabla 12). Se encontraron 18 especies (solo una no pudo ser determinada) distribuidas en seis familias y once géneros (Tabla 12). La familia con mayor número de especies fue Lejeuneaceae con catorce, seguida de Octoblepharaceae con dos y las cuatro familias restantes solo presentaron una (Tabla 12). La mitad de las especies registradas se encontraron en dos o tres de las áreas evaluadas. *Lejeunea subsessilis* Spruce fue la especie más abundante junto con las especies *Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) R.M. Schust, *Archilejeunea juliformis* (Nees) Gradst., *Calymperes palisotii* Schwägr. y *Lejeunea setiloba* Spruce (Tabla 12).

**Tabla 12.** Riqueza y abundancia briológica de los bosques estudiados en el municipio de Puerto Wilches, Santander.

Familia	Especie	Número individuos		
		Kalé	Platero	Caracterización
Calymperaceae	<i>Calymperes palisotii</i>	13	6	3
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea subsessilis</i>	45	46	25
	<i>Cheilolejeunea rigidula</i>	33	8	14
	<i>Archilejeunea juliformis</i>	9	32	
	<i>Lejeunea setiloba</i>	19		
	<i>Otigoniolejeunea huctumalcensis</i> (Lindenb. & Gottsche) Y.M.Weï, R.L.Zhu & Gradst.	4		13
	<i>Rectolejeunea versifolia</i> (Schiffn.) L.Söderstr. & A.Hagborg	1	14	
	<i>Cheilolejeunea aneogyna</i> (Spruce) A.Evans			5
	<i>Cheilolejeunea adnata</i> (Lehm.) Grolle		5	
	<i>Caudalejeunea lehmanniana</i> (Gottsche) A.Evans			4

	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	4		
	<i>Cheilolejeunea trifaria</i> (Reinw., Blume & Nees) Mizut.	2		2
Octoblepharaceae	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	6	4	6
	<i>Octoblepharum pulvinatum</i> (Dozy & Molk.) Mitt.		1	
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila diversifolia</i> Lindenb. & Gottsche		3	
Pylaisiadelphaceae	<i>Pterogonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll. Hal. ex Broth.	6	7	
Radulaceae	<i>Radula flaccida</i> Lindenb. & Gottsche	5		
Indeterminada	Bryophyta sp. 1	10		
Total general		157	126	72

En relación al porcentaje de cobertura de briófitos en las tres áreas evaluadas, las cuatro especies más abundantes también alcanzaron los mayores valores de cobertura en los forofitos, seguidas de *Otigoniolejeunea huctumalcensis* y *Lejeunea setiloba* (Tabla 13). Las 18 especies suman el 12% de cobertura total en los bosques evaluados, el 73% a hongos liquenizados y el 15% corresponde al área descubierta de los forofitos (Tabla 13).

**Tabla 13.** Porcentaje de cobertura de briófitos respecto a la cobertura de líquenes y área descubierta de los forofitos en los bosques evaluados en Puerto Wilches, Santander.

<b>Especies briofitos</b>	<b>% cobertura regional</b>
<i>Lejeunea subsessilis</i>	4,8
<i>Cheilolejeunea rigidula</i>	1,6
<i>Archilejeunea juliformis</i>	1,6
<i>Calymperes palisotii</i>	0,5
<i>Otigoniolejeunea huctumalcensis</i>	0,5
<i>Lejeunea setiloba</i>	0,4
12 especies restantes	2
Hongos liquenizados	74
Cobertura descubierta	15

### 3.1.3.2 Hongos liquenizados

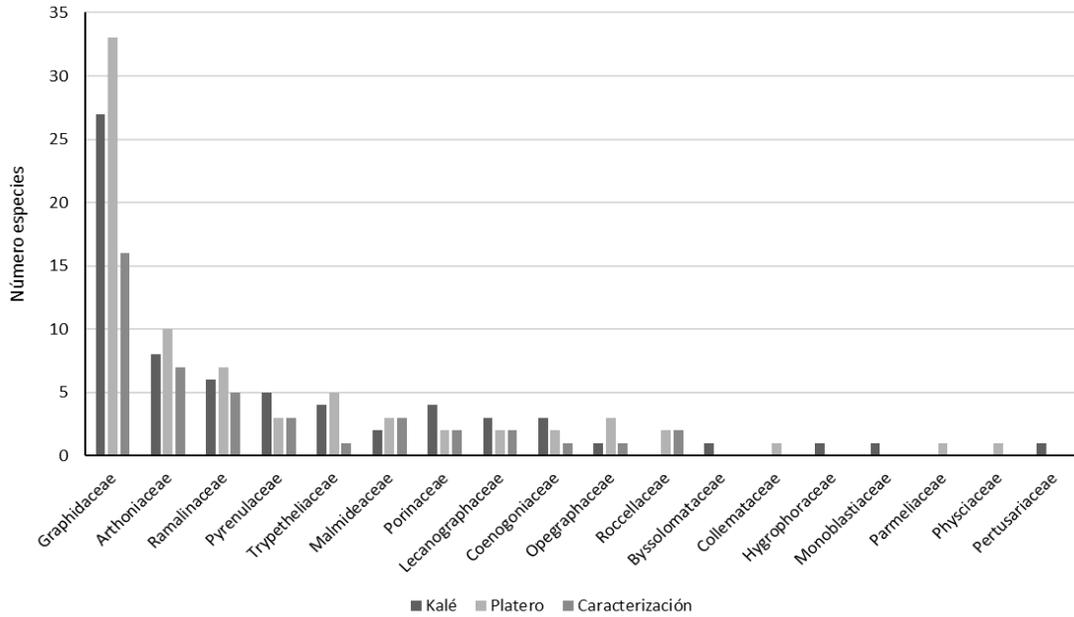
Se registraron 2721 individuos, de los cuales 48 se identificaron hasta familia, 342 hasta género, 1836 hasta especie y 495 individuos representaron 30 morfotipos indeterminados. En Kalé se encontró la mayor abundancia de individuos, seguido de Platero y finalmente Caracterización (Tabla 14).

A nivel de especies, se registraron 142 morfoespecies distribuidas en 18 familias y 54 géneros (Tabla 14). Kalé y Platero presentaron las mismas cifras en relación al número de familias, en tanto que, a nivel de géneros y especies, Platero registró el mayor número seguido de Kalé y Caracterización (Tabla 14).

**Tabla 14.** Riqueza y abundancia de hongos liquenizados de los bosques estudiados en el municipio de Puerto Wilches, Santander.

Localidades	Individuos	Familias	Géneros	Especies
Kalé	1440	14	36	83
Platero	866	14	43	90
Caracterización	415	11	27	52
Total Regional	2721	18	54	142

Graphidaceae, Arthoniaceae y Ramalinaceae fueron las familias más diversas en las tres áreas, representadas por más de diez especies, a diferencia de Byssolomataceae, Collemataceae, Hygrophoraceae, Monoblastiaceae, Parmeliaceae, Pertusariaceae y Physciaceae que solo presentaron una especie (Figura 42). *Ascomycota* sp. 5, *Graphis glaucescens* Fée, *Eschatogonia prolifera* (Mont.) R. Sant., *Fissurina dumastii* Fée y *Porina imitatrix* Müll. Arg. presentaron valores de abundancia mayores a los 100 individuos; de igual manera estas especies fueron las más frecuentes en las tres áreas evaluadas (Tabla 15, Anexo VI).

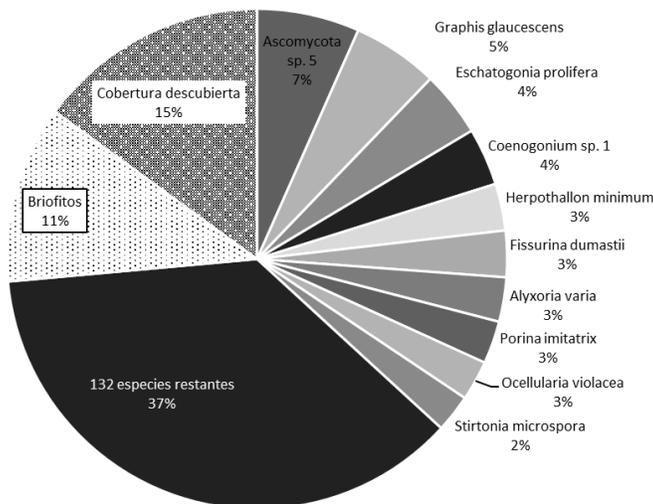


**Figura 42.** Riqueza por familias de hongos liquenizados en los bosques estudiados del municipio de Puerto Wilches, Santander.

**Tabla 15.** Cinco especies más abundantes y frecuentes de hongos liquenizados en los bosques estudiados del municipio de Puerto Wilches, Santander.

Taxon	Nro. de individuos	Frecuencia
<i>Ascomycota</i> sp. 5	239	22
<i>Graphis glaucescens</i>	164	21
<i>Eschatogonia prolifera</i>	144	19
<i>Fissurina dumastii</i>	117	20

En relación al porcentaje de cobertura de hongos liquenizados en las tres áreas evaluadas, las tres especies más abundantes también alcanzaron los mayores valores de cobertura en los forofitos, seguidas de *Coenogonium* sp. 1 y *Herpothallon minimum* Aptroot & Lücking (Figura 9). Las 142 morfoespecies suman el 74% de cobertura total en los bosques evaluados, el 15% corresponde al área descubierta de los forofitos en los que se registraron los líquenes y el 11% a la cobertura de briofitos (Figura 43).



**Figura 43.** Porcentaje de cobertura de líquenes respecto a la cobertura de briófitos y área descubierta de los forofitos en los bosques evaluados en Puerto Wilches, Santander.

### 3.1.3.3 Análisis de diversidad

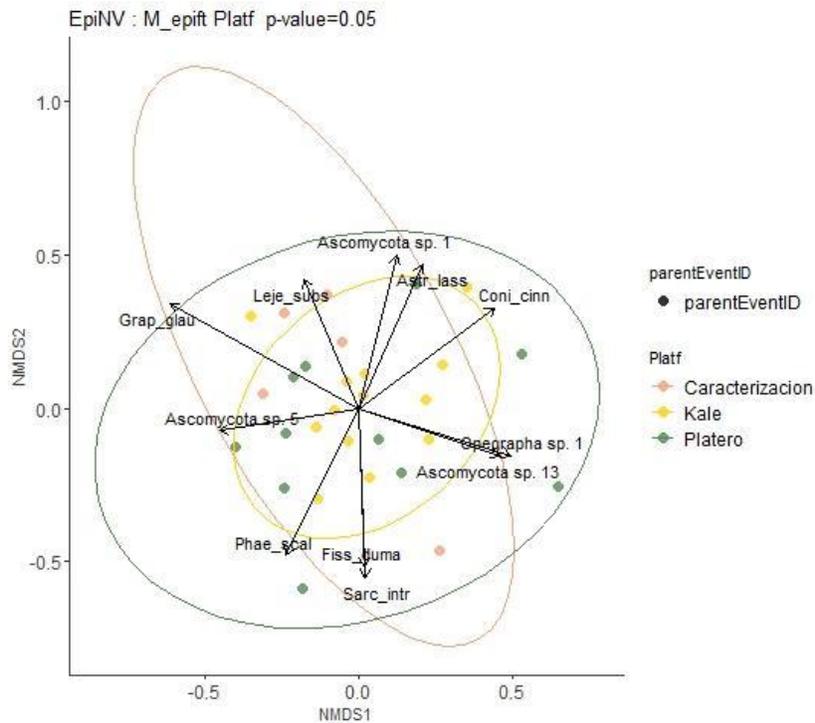
En el muestreo de no vasculares se encontró que la diversidad verdadera obtuvo una cobertura de muestreo para todas las plataformas de más del 90% (Tabla 16). La curva de riqueza de la diversidad verdadera muestra que Platero fue el área con mayor riqueza observada y estimada, seguida de Kalé y finalmente Caracterización (Tabla 16).

**Tabla 16.** Diversidad verdadera de las especies de epífitas no vasculares registradas en las tres áreas evaluadas en el municipio de Puerto Wilches, Santander.

Orden	Área	Diversidad	Observado	Estimado	e.s.	LCL	UCL	n	SC
q0	Kale	Riqueza	96	96	0.51	96	97.3	415	96
	Caracterización	Riqueza	60	60	0.4	60	60.9	1440	60
	Platero	Riqueza	100	100	0.6	100	101.5	866	100
q1	Kale	Shannon	45.9	46	0.3	45.9	46.6	415	96
	Caracterización	Shannon	29.5	29.6	0.3	29.5	30.2	1440	60
	Platero	Shannon	46.7	46.9	0.3	46.7	47.5	866	100
q2	Kale	Simpson	30.4	30.4	0.27	30.4	31	415	96

	Caracterización	Simpson	19.8	19.8	0.34	19.8	20.5	1440	60
	Platero	Simpson	30.2	30.2	0.3	30.2	30.8	866	100

El NMDS no evidenció ninguna agrupación definida de las especies de epífitas no vasculares registradas en las tres áreas evaluadas (Figura 44).



**Figura 44.** Análisis multidimensional no métrico (NMDS) de la composición de especies de epífitas no vasculares registradas en las tres áreas evaluadas en el municipio de Puerto Wilches, Santander.

### 3.1.4 Kalé

#### 3.1.4.1 Árboles

##### 3.1.4.1.1 Riqueza florística arbórea

Kalé fue el área de muestreo que registró más individuos y especies (Tabla 3). A nivel de géneros la riqueza fue similar en Kalé y Caracterización. Ya a nivel de familias, Kalé presentó un registro intermedio (Tabla 3).

La zona de muestreo asociada a la plataforma Kalé está representada por elementos de bosque húmedo tropical en estado de regeneración secundaria con

las especies *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori, *Himatanthus articulatus*, *Pleurothyrium crassitepalum* van der Werff y *Xylopia aromatica*. Estos fragmentos boscosos han sido fuertemente alterados, donde elementos como *Bellucia pentamera*, *Cecropia peltata*, *Cupania americana* L. y *Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch. evidencian estos procesos de intervención. El registro de especies introducidas utilizadas como barreras vivas y ornamentación como *Syzygium jambos* (L.) Alston indica el uso de estos espacios y su alteración. Asimismo, la presencia de *Carica papaya* L. (la papaya) sugiere que existieron eventos de cultivo o asentamientos humanos aledaños.

Las familias más diversas fueron Fabaceae, Lauraceae, Moraceae y Rubiaceae con más de diez especies (Tabla 17, Anexo I). Las familias con mayor número de especies no siempre presentaron mayor diversidad de géneros, esto se evidenció con Lauraceae (Tabla 17, Anexo I).

**Tabla 17.** Ocho primeras familias con mayores registros de géneros y especies en los bosques asociados a la plataforma Kalé.

Kalé		
Familias	Especies	Géneros
Fabaceae	22	8
Lauraceae	15	6
Moraceae	14	8
Rubiaceae	12	5
Annonaceae	9	6
Euphorbiaceae	9	6
Lecythidaceae	9	4
Melastomataceae	9	4

#### 3.1.4.1.2 2.2.1.2 Mortalidad

Se registraron 118 individuos muertos (Tabla 5). El individuo más grande en esta categoría presentó 26 m de altura.

#### 3.1.4.1.3 2.2.1.3 Especies amenazadas y endemismo

En Kalé se encontraron seis especies con categoría de riesgo (Tabla 6). Sin embargo, *Gustavia gentryi* fue la única especie exclusiva de esta área de muestreo (Tabla 6).

### 3.1.4.1.4 2.2.1.4 Estructura vertical

La tercera clase de altura comprendida entre 9,8 y 12,4 m presentó el mayor número de individuos, seguida de la segunda clase (4,6-7,2 m), en la que se registraron 110 especies (Figura 45). Doce especies alcanzaron los 25 m de altura y únicamente *Abarema jupunba*, *Schefflera morototoni* y *Xylopia aromatica* superaron los 30 m.

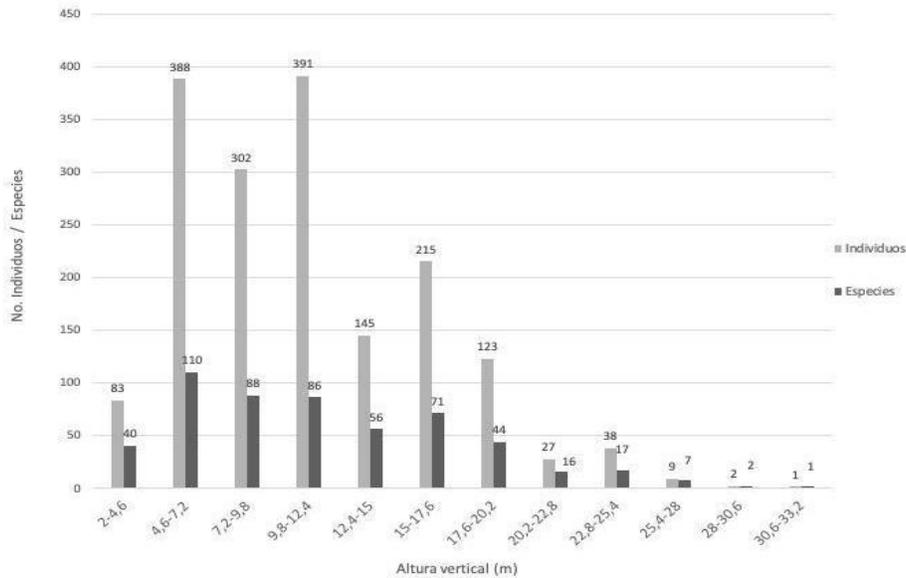


Figura 45. Distribución vertical de los individuos en Kalé.

### 3.1.4.1.5 2.2.1.5 Estructura horizontal

El mayor número de individuos se ubicó en la primera clase diamétrica (Figura 46). Sin embargo, el mayor registro de especies se localizó en la segunda clase (Figura 46). *Abarema jupunba*, *Casearia arguta*, *Himatanthus articulatus*, *Inga* sp. 2, *Myrciaria floribunda*, *Spondias mombin* y *Tapirira guianensis* alcanzaron los 0,6 m de DAP.

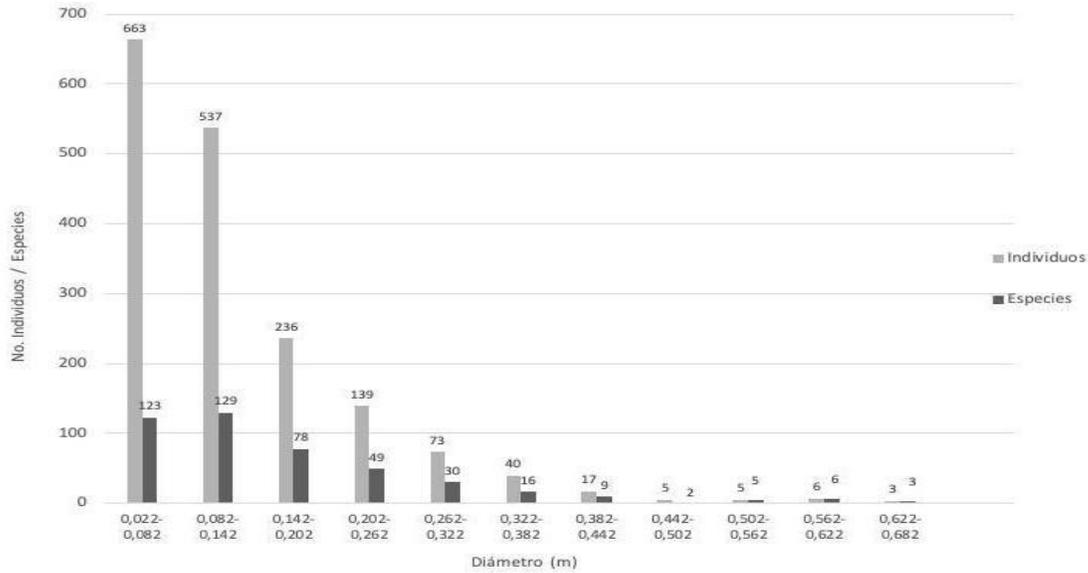


Figura 46. Distribución horizontal de los individuos en Kalé.

### 3.1.4.1.6 Índice de valor de importancia (IVI)

*Tapirira guianensis*, *Xylopia aromatica* y *Mabea trianae* fueron las tres especies con mayores valores de IVI en Kalé (Tabla 18, Anexo III). A excepción de *Mabea trianae*, las especies mencionadas presentaron los mayores valores de dominancia, densidad y frecuencia (Tabla 18, Anexo III).

Tabla 18. Cinco primeras especies representativas del IVI en Kalé.

Especies	Dominancia relativa	Densidad relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>Tapirira guianensis</i>	23,6	14,3	2,7	40,6
<i>Xylopia aromatica</i>	10,0	6,2	2,5	18,7
<i>Mabea trianae</i>	1,8	4,6	2,3	8,7
<i>Byrsonima spicata</i>	2,9	3,1	2,1	8,0
<i>Nectandra cuspidata</i>	3,1	2,9	1,0	7,0

### 3.1.4.1.7 Índice de valor de importancia por familia (IVF) en Kalé

Anacardiaceae, Fabaceae y Annonaceae fueron las familias con mayores valores en el IVF (Tabla 19, Anexo V). Nuevamente, la diversidad relativa posicionó la familia Fabaceae en el segundo lugar del valor de importancia (Tabla 19, Anexo V).

De forma similar, Rubiaceae alcanzó el quinto lugar por su diversidad y densidad relativas (Tabla 19, Anexo V).

**Tabla 19.** Cinco primeras familias con mayor índice de valor de importancia (IVF) en Kalé.

Familia	Diversidad relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	IVF Kalé
Anacardiaceae	1,1	14,6	24,8	40,5
Fabaceae	12,0	8,4	12,5	32,8
Annonaceae	4,9	8,0	11,8	24,7
Lauraceae	8,2	6,6	5,8	20,5
Rubiaceae	6,5	7,6	3,7	17,8

### 3.1.4.2 Epífitas vasculares

La única familia registrada en Kalé fue Araceae con 16 individuos, los cuales se encuentran distribuidos en seis especies y tres géneros (*Monstera*, *Philodendron* y *Rhodospatha*) (Tabla 11). *Monstera* presentó el mayor número de individuos con catorce y tres especies.

### 3.1.4.3 Epífitas no vasculares

#### 3.1.4.3.1 2.2.3.1 Briófitos

En los fragmentos boscosos asociados a la plataforma Kalé se registraron 157 individuos, de los cuales diez no pudieron identificarse (Tabla 12). Los individuos se distribuyen en cinco familias, nueve géneros y trece especies (Tabla 12). La familia con mayores registros fue Lejeunaceae con ocho especies, mientras que las cuatro familias restantes presentan una sola especie (Tabla 12). *Lejeunea subsessilis* fue la especie más abundante (45 individuos) junto con las especies *Cheilolejeunea rigidula* (33), *Lejeunea setiloba* (19) y *Calymperes palisotii* (13) (Tabla 12). Especies como Bryophyta sp. 1, *Lejeunea flava*, *Lejeunea setiloba* y *Radula flaccida* fueron especies exclusivas de estos bosques sin ningún registro en las otras dos áreas.

#### 3.1.4.3.2 Hongos liquenizados

Se registraron 1140 individuos pertenecientes a 83 morfoespecies, siete se identificaron hasta familia, quince a género, 46 hasta especie y 17 no pudieron ser identificadas (Tabla 20). Entre las familias más diversas se registraron

Graphidaceae, Arthoniaceae, Ramalinaceae y Pyrenulaceae (Tabla 21). Géneros como *Ocellularia*, *Pyrenula*, *Porina* y *Herpothallon* presentaron los mayores registros de especies (Tabla 21). La morfoespecie Ascomycota sp. 5 fue la más abundante, sobrepasando los 100 individuos, seguida de *Graphis glaucescens*, *Herpothallon minimum*, *Eschatogonia prolifera* y *Fissurina dumastii* con abundancias mayores a los 70 individuos (Anexo VI).

**Tabla 20.** Riqueza de hongos liquenizados en Kalé.

Atributos/Kalé	
No. Individuos	1140
No. Familias	14
No. Géneros	36
No. Especies	83

**Tabla 21.** Familias con los mayores registros de géneros de hongos liquenizados en Kalé.

Familia	No. especies	Género	No. especies
Graphidaceae	27	<i>Ocellularia</i>	6
Arthoniaceae	8	<i>Pyrenula</i>	5
Ramalinaceae	6	<i>Porina</i>	4
Pyrenulaceae	5	<i>Herpothallon</i>	4

### 3.1.5 Platero

Las coberturas vegetales de los bosques riparios de Platero fueron las que más elementos introducidos y cultivados presentaron, destacándose tanto por su frecuencia y densidad: *Swinglea glutinosa* (Blanco) Mert. (suinglea), *Elaeis guineensis* (palma de aceite), *Citrus x aurantium* L. (naranja), *Tamarindus indica* L. (tamarindo), *Crescentia cujete* L. (totumo) y *Theobroma cacao* L. (cacao). Sin embargo, estas especies no alcanzaron a ingresar a las primeras treinta posiciones del IVI (Anexo III).

### 3.1.5.1 Árboles

#### 3.1.5.1.1 Riqueza florística arbórea

El área de Platero presentó el segundo registro después de Kalé en cuanto al número de individuos y especies (Tabla 3). A nivel genérico, esta área presentó los mayores registros, y de manera contraria, el registro de las familias fue la más baja (Tabla 3). Fabaceae, Lauraceae y Moraceae fueron las familias más representativas en cuanto a su número de géneros y especies (Tabla 22, Anexo I).

**Tabla 22.** Riqueza florística del área Platero.

Familia	No. géneros	No. Especies
Fabaceae	20	8
Lauraceae	16	8
Moraceae	13	7
Euphorbiaceae	12	7
Annonaceae	12	4
Lecythidaceae	9	4
Sapindaceae	9	3
Sapotaceae	8	4

#### 3.1.5.1.2 Mortalidad

Esta plataforma presentó el segundo registró más alto de individuos muertos después de Kalé (Tabla 5), algunos alcanzaron alturas mayores a los 20 m.

#### 3.1.5.1.3 Especies amenazadas y endemismo

Ochos especies presentaron alguna categoría de riesgo o endémicas (Tabla 6), *Anacardium excelsum*, *Astrocaryum malybo* y *Gustavia dubia* son especies que únicamente se registraron en esta área (Tabla 6). *Astrocaryum malybo* y *Tapura bullata* fueron las únicas especies endémicas registradas en Platero (Tabla 6).

#### 3.1.5.1.4 Estructura vertical

El mayor registro de especies e individuos se ubicaron en la tercera clase de altura comprendida entre 7,5-10,4 m (Figura 47). *Alchornea glandulosa*, *Caryocar*

*amygdaliferum*, *Clathrotropis brunnea*, *Ficus matiziana*, *Himatanthus articulatus*, *Jacaranda copaia*, Lauraceae sp. 10, *Tapirira guianensis* y *Xylopia aromatica* fueron las especies que alcanzaron los 25 m de altura.

### 3.1.5.1.5 Estructura horizontal

157 especies y 910 individuos fueron registrados en la primera serie diamétrica (0,017-0,127 m de DAP) (Figura 48). *Aiouea* sp. 2, *Ecclinusa* sp. 1, *Eschweilera coriacea*, *Ficus matiziana*, *Jacaranda copaia*, *Matayba* cf. *elegans*, *Parkia pendula* (Willd.) Bent. ex Walp., *Tapirira guianensis* y *Xylopia aromatica* se ubicaron entre los 0,2-1,2 m de DAP (Figura 48).

### 3.1.5.1.6 Índice de valor de importancia (IVI) Platero

Tres especies, *Tapirira guianensis*, *Xylopia aromatica* y *Lindackeria laurina* constituyen el 34% del valor del IVI para Platero (Tabla 23, Anexo III). Las 178 especies restantes sumaron el otro porcentaje (66%) (Tabla 23, Anexo III).

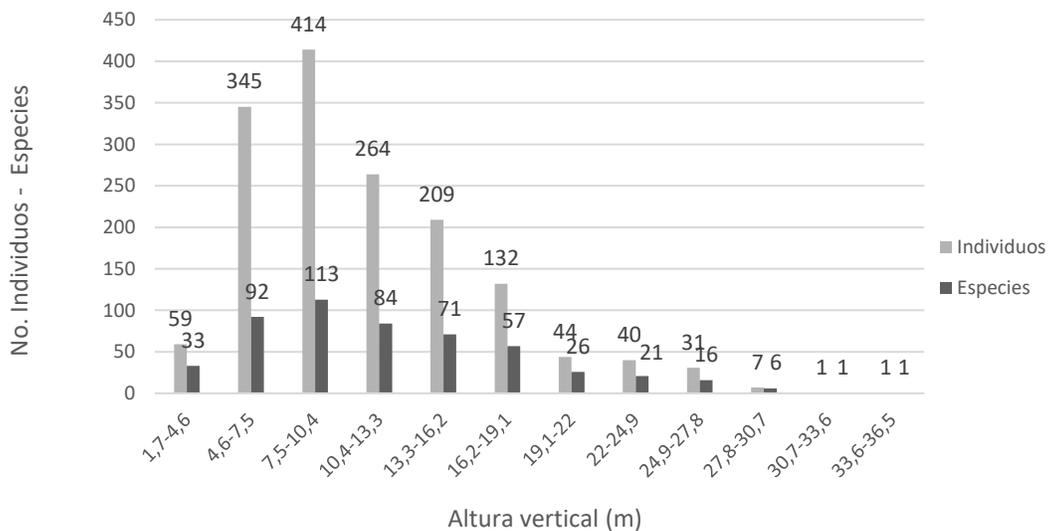


Figura 47. Distribución vertical de los individuos en Platero.

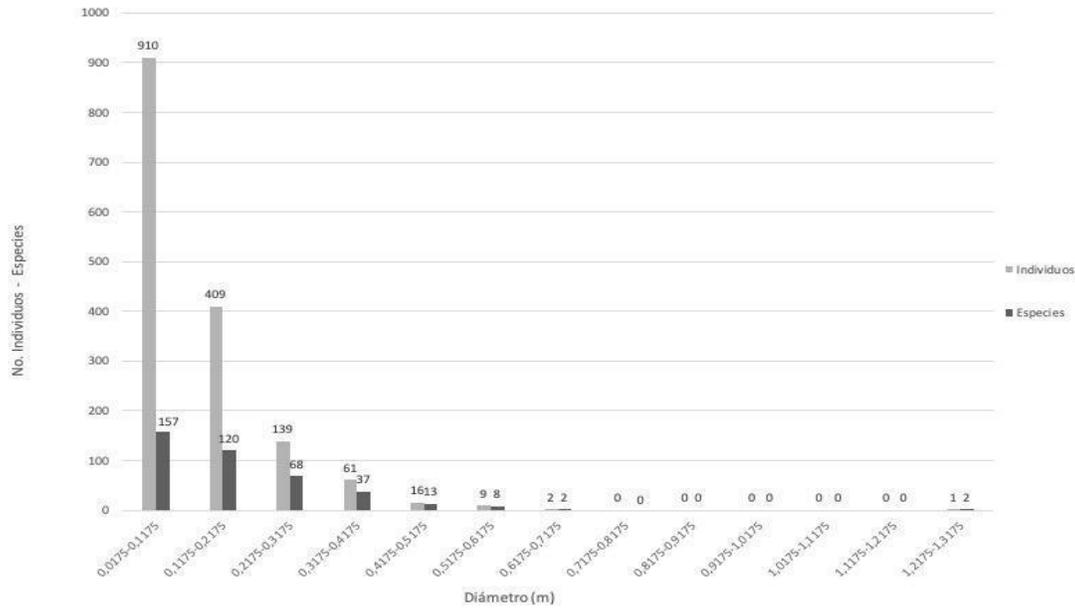


Figura 48. Distribución horizontal de los individuos en Platero.

### 3.1.5.1.7 Índice de valor de importancia por familia (IVF)

Contrario a los registros del IVI, la familia con mayores valores de importancia por familia fue Fabaceae (Tabla 24, Anexo V). Únicamente Annonaceae, Anacardiaceae y Moraceae presentaron especies con importantes registros del IVI (Tabla 23), lo cual las posicionó entre las cinco primeras especies en el IVF (Tabla 24, Anexo V).

Tabla 23. Diez primeras especies representativas del IVI en Platero.

Especies	Dominancia relativa	Densidad relativa	Frecuencia relativa	IVI Platero
<i>Tapirira guianensis</i>	13,8	7,4	2,3	23,5
<i>Xylopia aromatica</i>	8	5,2	2,6	15,8
<i>Lindackeria laurina</i>	3,4	5,6	2,1	11,1
<i>Virola sebifera</i>	2,4	4,3	2,1	8,8
<i>Byrsonima spicata</i>	4,3	2,5	1,9	8,7
<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	3,8	3,7	1,2	8,7
<i>Leonia triandra</i>	1,8	4,2	1,4	7,4
<i>Cecropia peltata</i>	2	2,7	2,1	6,8

<i>Mabea trianae</i>	1	4,1	1,2	6,3
<i>Helianthostylis sprucei</i>	1,1	3,5	1,6	6,3

**Tabla 24.** Cinco primeras familias con mayor índice de valor de importancia (IVF) en Platero.

Familia	Dominancia relativa	Diversidad relativa	Densidad relativa	IVF Platero
Fabaceae	7,3	10,9	7,3	25,4
Annonaceae	10,1	6,5	7,5	24,1
Moraceae	8,5	7,1	7,9	23,5
Anacardiaceae	14,2	1,1	7,5	22,8
Lauraceae	4,1	8,7	5,1	17,9

### 3.1.5.2 Epífitas vasculares

Fueron registrados cuatro individuos, distribuidos en tres especies y tres géneros (*Monstera*, *Philodendron* y *Rhodospatha*), de los cuales, *Monstera* presentó el mayor número de individuos (Tabla 11). La única familia registrada fue Araceae.

### 3.1.5.3 Epífitas no vasculares

En los bosques riparios de la plataforma de Platero se registraron 100 especies de epífitas no vasculares, diez pertenecientes al grupo de briófitos y 90 al de hongos liquenizados.

#### 3.1.5.3.1 Briófitos

En los fragmentos de bosques riparios asociados a la plataforma Platero se registraron 126 individuos, los cuales se distribuyen en cinco familias, ocho géneros y diez especies (Tabla 12, Tabla 25). La familia más diversa fue Lejeunaceae con cinco especies, seguida de Octoblepharaceae con dos, mientras que las tres familias restantes presentan sólo una especie (Tabla 12). *Lejeunea subsessilis* fue la especie más abundante (46 individuos) junto con las especies *Archilejeunea juliformis* (32) y *Rectolejeunea versifolia* (catorce), mientras que las siete especies restantes tienen abundancias menores a los diez individuos (Tabla 12). Especies como *Cheilolejeunea adnata*, *Plagiochila diversifolia* y *Octoblepharum pulvinatum*

fueron especies exclusivas de estos bosques sin ningún registro en las otras dos áreas (Tabla 12).

**Tabla 25.** Riqueza de briofitos en Platero.

<b>Briófitos Platero</b>	
No. Individuos	126
No. Familias	5
No. Géneros	8
No. Especies	10

### 3.1.5.3.2 Hongos liquenizados

En el muestreo en la plataforma Platero se registraron 866 individuos de líquenes pertenecientes a 90 morfoespecies de las cuales 58 representaron especies, una se identificó hasta familia, 16 a género y quince no pudieron ser identificadas (Tabla 26). Entre las familias más diversas se registraron Graphidaceae, Arthoniaceae, Ramalinaceae y Trypetheliaceae, todas ellas agrupando más del 50% de las especies (Tabla 27). Géneros como *Ocellularia*, *Graphis* y *Herpothallon* fueron los más diversos con más de cuatro especies (Tabla 27). La morfoespecie Ascomycota sp. 5 fue la más abundante sobrepasando los 60 individuos, seguida de *Eschatogonia prolifera* con 53, *Graphis glaucescens* (40), *Herpothallon minimum* (38) y *Fissurina dumastii* (35) (Anexo VI).

**Tabla 26.** Riqueza y abundancia de hongos liquenizados en Platero.

<b>Hongos liquenizados Platero</b>	
No. Individuos	866
No. Familias	14
No. Géneros	43
No. Especies	90

**Tabla 27.** Familias y géneros más diversos de hongos liquenizados en Platero.

<b>Famillia</b>	<b>No. especies</b>	<b>Géneros</b>	<b>No. especies</b>
Graphidaceae	33	<i>Ocellularia</i>	7
Arthoniaceae	10	<i>Graphis</i>	7
Ramalinaceae	7	<i>Herpothallon</i>	4

Trypetheliaceae	5	<i>Malmidea,</i> <i>Pyrenula,</i> <i>Diorygma</i>	3
-----------------	---	---	---

### 3.1.6 Caracterización

Esta área fue la que menos elementos introducidos y/o cultivados presentó. Paradójicamente, a pesar que el esfuerzo de muestreo en Caracterización alcanzó casi la mitad de cualquiera de las otras áreas (Kalé y Platero), su registro de individuos (673), especies (159) y especies amenazadas (seis) fue considerable, igualando en este último aspecto a Kalé (Tabla 3, Tabla 6).

#### 3.1.6.1 2.4.1 Árboles

##### 3.1.6.2 2.4.1.1 Riqueza florística arbórea

Nuevamente la familia Fabaceae registró el mayor número de especies y géneros, después, la distribución de estos registros fue más variable, donde Lecythidaceae precedió el número de géneros, pero presentó menor número de especies que las familias siguientes al igual que Euphorbiaceae (Tabla 28, Anexo I). Rubiaceae fue la segunda familia que presentó el mayor número especies después de Fabaceae, sin embargo, su registro de géneros fue mucho menor (Tabla 28, Anexo I).

**Tabla 28.** Riqueza florística del área de Caracterización.

Familia	No. géneros	No. especies
Fabaceae	9	17
Lecythidaceae	5	7
Euphorbiaceae	5	6
Rubiaceae	4	10
Lauraceae	4	9
Salicaceae	4	8
Moraceae	4	7
Melastomataceae	3	8

#### 3.1.6.2.1 Mortalidad

Caracterización fue el área con menor número de individuos muertos (Tabla 5). Con 28 árboles muertos, de estos, 27 no superaron los 14 m, mientras un único individuo alcanzó 25 m.

### 3.1.6.2.2 Especies amenazadas y endemismo

*Bactris gasipaes* var. *chichagui* (VU) (Arecaceae), *Cariniana pyriformis* (CR) (Lecythidaceae), *Isidodendron tripterocarpum* (Trigoniaceae) y *Podocarpus guatemalensis* (Podocarpaceae) únicamente se registraron en esta área (Tabla 6). Por otra parte, *Tapura bullata* (CR) (Dichapetalaceae), *Clathrotropis brunnea* (EN) (Fabaceae) se encontraron en otras áreas (Tabla 6). De estas, *Isidodendron tripterocarpum* y *Tapura bullata* fueron las únicas especies endémicas registradas en esta área (Tabla 6).

### 3.1.6.2.3 Estructura vertical

La mayor cantidad de individuos se ubicó en la clase de altura comprendida entre 6,4-9,8 m (Figura 49), sin embargo, la segunda clase de altura constituida por individuos entre 9,8-13,2 m de altura registró el mayor número de especies (Figura 49). *Abarema jupunba* var. *trapezifolia*, *Ouratea amplifolia*, *Schefflera morototoni*, *Tapirira guianensis* y *Xylopia aromatica* presentaron individuos que superaron los 30 m de altura.

### 3.1.6.2.4 Estructura horizontal

La primera clase diamétrica ubicada entre los 0,02-0,09 m de DAP presentó el mayor registro de individuos y especies (Figura 50). *Cariniana pyriformis*, *Euphorbiaceae* sp. 3, *Ficus insipida*, *Inga coruscans* Humb. & Bonpl. ex Willd. y *Jacaranda copaia* presentaron individuos que superaron los 0.5 m de DAP.

### 3.1.6.2.5 2.4.1.6 Índice de valor de importancia (IVI)

Tres especies, *Xylopia aromatica*, *Tapirira guianensis* y *Bellucia pentamera* constituyen el 18% del valor del IVI para Caracterización (Tabla 29, Anexo III). Las 149 especies restantes sumaron el otro porcentaje.

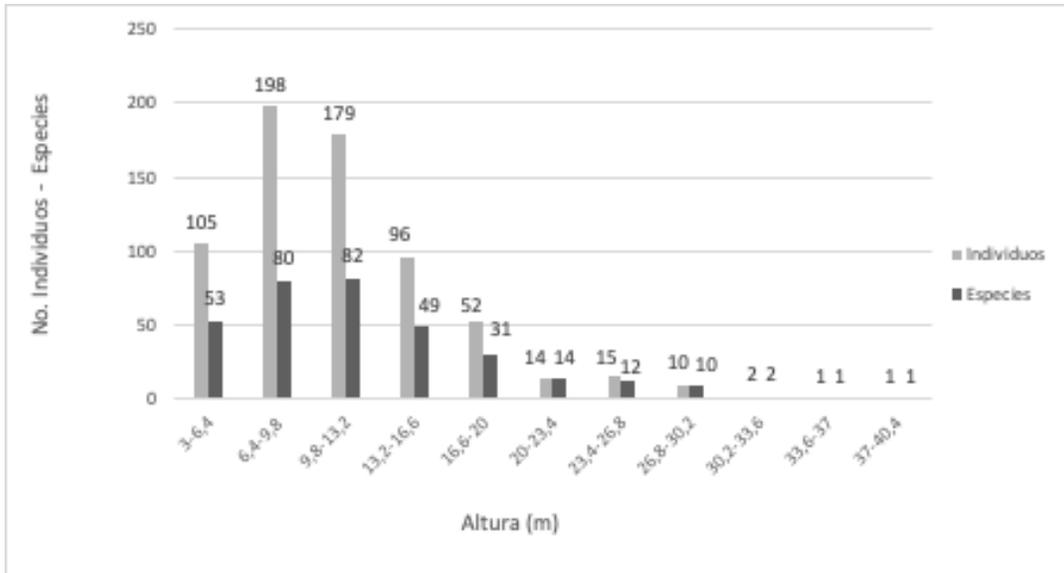


Figura 49. Distribución vertical de los individuos en Caracterización.

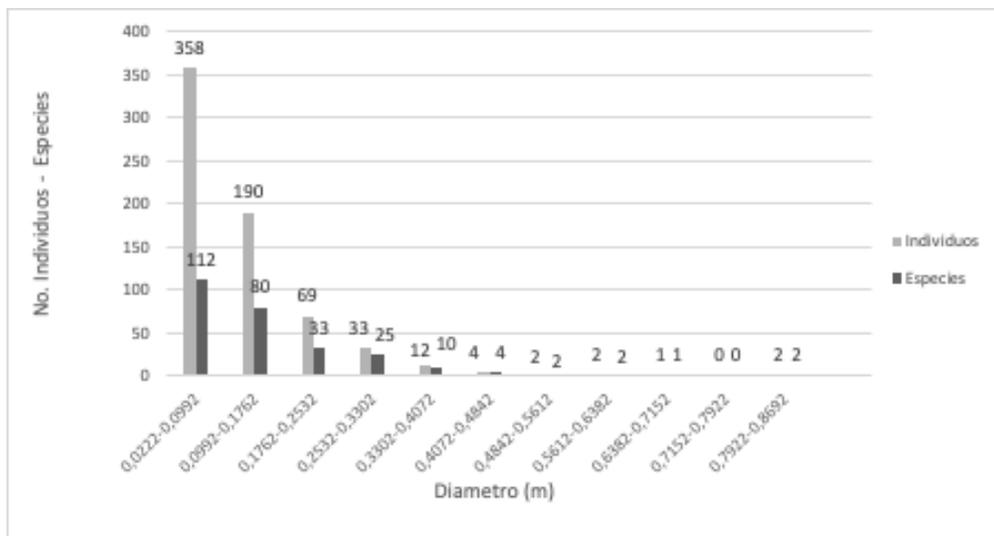


Figura 50. Distribución diamétrica de los individuos en Caracterización.

### 3.1.6.2.6 Índice de valor de importancia por familia (IVF)

La familia con mayor valor de importancia fue Annonaceae (Tabla 30, Anexo V). Ninguna especie de la familia Fabaceae aparece entre los diez primeros taxa del IVI, sin embargo, esta familia ocupó el segundo lugar en el IVF (Tabla 30, Anexo V).

Tabla 29. Diez primeras especies representativas del IVI en Caracterización.

Especies	Dominancia relativa	Densidad relativa	Frecuencia relativa	IVI Caracterización
<i>Xylopia aromatica</i>	13,1	11,3	2,2	26,6
<i>Tapirira guianensis</i>	3,4	2,8	1,8	8,0
<i>Bellucia pentamera</i>	1,5	4,2	1,8	7,4
<i>Hieronyma</i> sp. 1	2,5	4,0	0,4	7,0
<i>Ficus insipida</i>	4,7	0,6	1,3	6,7
Euphorbiaceae sp. 3	4,5	0,7	0,4	5,7
<i>Luehea seemannii</i> Triana & Planch.	3,4	0,9	1,3	5,6
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	0,9	3,9	0,9	5,6
<i>Jacaranda copaia</i>	4,1	0,6	0,9	5,5
<i>Helianthostylis sprucei</i>	2,5	2,1	0,9	5,4

**Tabla 30.** Cinco primeras familias con mayor índice de valor de importancia (IVF) en Caracterización.

Familias	Dominancia relativa	Diversidad relativa	Densidad relativa	IVF Caracterización
Annonaceae	17,4	3,9	13,0	34,3
Fabaceae	6,9	11,0	6,7	24,6
Moraceae	10,5	4,5	5,4	20,5
Euphorbiaceae	8,4	4,5	6,7	19,6
Melastomataceae	3,0	5,2	9,4	17,6

### 3.1.6.3 Epífitas vasculares

Siete individuos fueron registrados en esta área, distribuidos en dos especies y dos géneros (*Monstera* y *Philodendron*) (Tabla 11), de los cuales *Monstera* registró el mayor número de individuos (cinco). La única familia registrada fue Araceae.

### 3.1.6.4 Epífitas no vasculares

#### 3.1.6.4.1 Briófitos

En los fragmentos de bosques del área de Caracterización se registraron 72 individuos, distribuidos en tres familias, seis géneros y ocho especies (Tabla 12,

Tabla 31). La familia más diversa fue Lejeunaceae con seis especies, mientras que las dos familias restantes presentan sólo una especie. *Lejeunea subsessilis* fue la especie más abundante (25 individuos) junto con las especies *Cheilolejeunea rigidula* (catorce) y *Otigniolejeunea huctumalcensis* (trece), en tanto que las cinco especies restantes tienen abundancias menores a los diez individuos (Tabla 12). *Caudalejeunea lehmanniana* y *Cheilolejeunea aneogyna* fueron especies exclusivas de estos bosques sin ningún registro en las otras dos áreas (Tabla 12).

**Tabla 31.** Riqueza de briofitos en Caracterización.

<b>Briófitos Caracterización</b>	
No. Individuos	72
No. Familias	3
No. Géneros	6
No. Especies	8

### 3.1.6.4.2 2.4.3.2 Hongos liquenizados

En los bosques riparios y el bosque denso del área de Caracterización se registraron 415 individuos de líquenes pertenecientes a 52 morfoespecies de las cuales nueve no pudieron ser identificadas, una se identificó hasta familia, siete a género y 35 hasta especie (Tabla 32, Anexo VI). Las familias más diversas fueron Graphidaceae, Arthoniaceae y Ramalinaceae, albergando un 80% del total de especies (Tabla 33). *Herpothallon*, *Ocellularia*, *Pyrenula* y *Malmidea* fueron los géneros más diversos (Tabla 33). *Graphis glaucescens* y la morfoespecie Ascomycota sp. 5 fueron las especies con mayores abundancias (40 individuos), seguidas de *Porina imitatrix*, *Stirtonia microspora* Xavier-Leite, M. Cáceres & Aptroot y *Wirthiotrema* sp. 1. (Anexo VI).

**Tabla 32.** Riqueza de hongos liquenizados en Caracterización.

<b>Hongos liquenizados Caracterización</b>	
No. Individuos	415
No. Familias	11
No. Géneros	27
No. Especies	35

**Tabla 33.** Familias y géneros más diversos de hongos liquenizados en Caracterización.

Familia	No. especies	Géneros	No. especies
Graphidaceae	16	<i>Herpothallon</i>	5
Arthoniaceae	7	<i>Ocellularia</i>	4
Ramalinaceae	5	<i>Pyrenula,</i> <i>Malmidea</i>	3
Malmideaceae, Pyrenulaceae	3		

### 3.1.7 **Análisis de complementariedad**

#### 3.1.7.1 **Especies presentes**

De las 351 morfoespecies y especies de árboles y arbustos encontradas en este estudio, 222 fueron determinadas hasta especie (Anexo VII). Para el caso de las epífitas no vasculares, el número de taxones identificados hasta la especie fue de 94, de las cuales 17 pertenecen al grupo de los briófitos (Anexo VIII) y 77 a los hongos liquenizados (Anexo IX).

#### 3.1.7.2 **2.2.2 Especies esperadas**

De las 665 especies de árboles y arbustos reportadas por las fuentes de información secundaria para el Magdalena medio, 106 se registraron en este muestreo, lo que corresponde al 33% de representatividad de la flora de estas áreas (Anexo VII).

El registro de especies esperadas para el grupo de Briofitos fue de tres: *Cololejeunea minutissima* (Sm.) Schiffn., *Fissidens elegans* Brid. y *Fissidens flaccidus* Mitt., los cuales no se encontraron en el presente estudio (Anexo VIII).

Para los líquenes, el número de especies esperadas fue de 43 (Anexo IX). Teniendo en cuenta que la información secundaria no discrimina el sustrato en el cual se encontraron estos organismos, no fue posible comparar nuestras cifras, por lo cual se presenta el registro completo versus nuestros datos (Anexo IX).

## 4 Discusión

### 4.1 Árboles

El valle del Magdalena Medio representa una de las zonas con mayor diversidad, endemismo e importancia biológica para Colombia, uno de los países más biodiversos del planeta (Hernández-Camacho *et al.*, 1992; Myers *et al.* 2000; Morrone, 2014). Sin embargo, es sorprendente que este territorio sea uno de los más inexplorados a nivel florístico (Balcázar-Vargas *et al.*, 2000). A pesar de ser foco de atención desde la colonia, donde Mutis comenzara el estudio de la flora en América del sur (Díaz-Piedrahita, 1997), luego Humboldt y Bonpland (Bonpland *et al.*, 1815), para que posteriormente se consolidara como la ruta de ingreso de los expedicionarios en América.

Este desconocimiento tuvo injerencia en este estudio, donde a pesar de cubrir el 97% de la muestra en el grupo de árboles, el nivel de determinación taxonómica únicamente alcanzó un 65%. Lo cual puede deberse a diversos factores: 1) El levantamiento de parcelas no permite recolectar el total del material en estado reproductivo, por lo cual, especies con ciclos de vida longevos, únicamente podrían registrarse después de la visita periódica a las unidades muestrales (Bawa *et al.*, 2003). 2) La ausencia de estructuras reproductivas no permite generar una adecuada hipótesis taxonómica de los ejemplares recolectados (Gentry y Emmons, 1987) y 3), la pobre exploración botánica y recopilación florística de la cuenca media del Magdalena (Soejarto, 1975; Hoyos *et al.*, 1983; Ramírez y Cárdenas, 1991; Balcázar *et al.*, 2000; Cardona *et al.*, 2010, 2011; Idárraga *et al.*, 2016; Rock, 2020) impiden la determinación de los taxones que allí habitan, por el ausente proceso de descripción taxonómica (Cogollo *com. pers.*, 2022).

A nivel de la estructura y composición arbórea en el valle medio del río Magdalena, el panorama es aún más limitado, donde los únicos trabajos para esta zona lo presentan Serrano y López (2000) y Pedraza-Álvarez y Molina-Portuguez (2007). El primer documento aborda un muestreo considerable realizado en localidades de Antioquia (Puerto Berrío), Boyacá (municipio de Puerto Boyacá) y Santander (municipios de Bolívar y Puerto Parra), que pretendía generar información sobre la composición florística y la dinámica sucesional de bosques primarios y secundarios del Magdalena Medio (Serrano y López, 2000). No obstante, con el registro de 218 especies, 154 géneros y 59 familias, los autores no presentan una lista de los taxones mencionados y menos aún, colecciones de herbario que sustenten sus datos, lo cual hace imposible rastrear estos registros para efectos de comparación.

El segundo estudio se enfocó en la caracterización florística y estructural de un relicto de bosque de 50 ha con una intensidad de muestreo del 5% = 2.5 ha, donde evaluaron individuos con DAP  $\geq 10$  cm (Pedraza-Álvarez y Molina-Portuguez, 2007). Los autores registraron 1067 individuos, 49 especies, 45 géneros y 25 familias. En este sentido, el registro de 3944 individuos, 351 especies y morfoespecies, 159 géneros y 58 familias encontrados en el presente estudio representa por mucho, el muestreo más completo que existe de la flora arbórea en el Magdalena medio, brindando así, elementos para su ordenamiento y conservación.

A nivel florístico, la familia Fabaceae ha sido registrada en los únicos estudios enfocados al análisis de estructura y composición arbórea en el Magdalena Medio (Serrano y López, 2000; Pedraza-Álvarez y Molina-Portuguez, 2007) como la segunda y tercera familia respectivamente. Igualmente, Rock (2020) la posiciona como la familia con mayores registros de especies en su aporte sobre el inventario florístico del Magdalena Medio. Gentry (1988) menciona que esta familia predomina en los bosques tropicales de tierras bajas. En este sentido nuestros registros confirman dichas observaciones, al encontrarse en primer lugar en las tres áreas evaluadas (Tabla 4). Las demás familias registradas en las tres localidades concuerdan con las predicciones para zonas bajas encontradas en la literatura, donde Lauraceae, Annonaceae, Rubiaceae y Moraceae contribuyen con cerca del 50% de la riqueza censada en parcelas de 0.1 ha (Gentry, 1988, 1995).

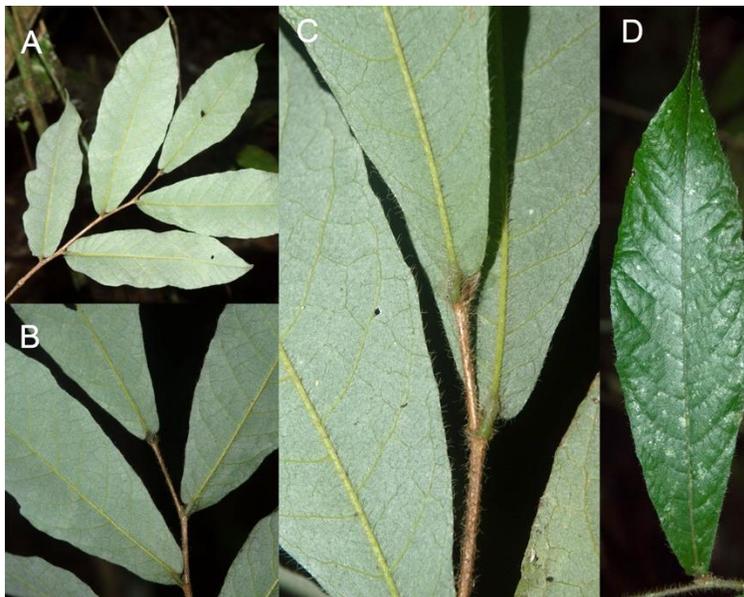
La estructura vertical fue dominada por una alta abundancia de individuos y especies con alturas menores a 10 m, este es el patrón general para bosques tropicales (Duivenvoorden, 1995). Por otra parte, el patrón de J invertida que determina las series diamétricas de los bosques tropicales (UNESCO, 1980) se reflejó con la presencia de las 275 especies y 2374 individuos que se ubicaron en la primera clase diamétrica (0.01-0.1 m). Esta tendencia ha sido ampliamente discutida para justificar que un bosque se encuentre en estados iniciales de su sucesión (Lamprech, 1990). La escasez de individuos en las clases diamétricas intermedias sugiere alteración por disturbios (Baker, 1996). Esto explicaría, junto con el patrón de J invertida de las clases altimétricas, que, luego del disturbio los árboles invierten más en crecimiento primario para evitar la competencia, pero al alcanzar la altura máxima continúan ensanchando su diámetro.

De manera general, las tres áreas evaluadas presentaron una notable similitud florística y estructural, lo cual puede verse reflejado en el análisis multidimensional no métrico donde escasamente se nota una diferenciación entre los bosques (Figura 41), y se confirma por los índices de valor importancia de las especies registrados en las áreas. En el primer caso, el área de Caracterización presentó una leve distinción en el ordenamiento en relación a las otras áreas (Figura 41), esto debido a su composición y abundancia. En el segundo, la presencia de *Tapirira guianensis* y *Xylopia aromatica* como las dos especies más importantes en el IVI para todas las áreas, igualmente demuestra la similitud entre ellas. Sin embargo, Caracterización además de estas dos especies, no comparte ninguna otra que sobresalga en el IVI con Kalé ni Platero. De las especies mencionadas, la primera presenta amplia distribución en el neotrópico (Idárraga *et al.*, 2016) y la segunda valores similares en parcelas permanentes de Puerto Gaitán (Meta) (Gutiérrez *et al.*, 2015). Cabe resaltar que las especies que presentaron los menores valores del IVI, son especies de baja importancia ecológica y muy vulnerables ante disturbios antrópicos y naturales (Gutiérrez *et al.*, 2015).

El registro de especies como *Bellucia pentamera*, *Cecropia peltata*, *Cupania americana* y *Vismia baccifera*, especies de amplia distribución en ecosistemas secundarios, indica que los bosques evaluados donde estas especies se encuentran, evidencian procesos de intervención y posterior regeneración (Rivera *et al.*, 2000; Granda *et al.*, 2015). Por otra parte, el uso agrícola y el registro de asentamientos humanos se hizo evidente por la presencia de *Carica papaya* (la papaya), *Citrus x aurantium* (naranja), *Crescentia cujete* (totumo), *Elaeis guineensis* (palma africana), *Swinglea glutinosa* (suinglea), *Syzygium jambos* (pomarroso), *Tamarindus indica* (tamarindo) y *Theobroma cacao* (cacao), cinco de estas especies de origen exótico (Bernal *et al.*, 2019).

Vale la pena recalcar la importancia del registro de elementos florísticos como *Isidodendron tripterocarpum* (Figura 51), especie arbórea con categoría de riesgo y endémica del Magdalena medio (Fernández-Alonso *et al.*, 2000), que junto a los géneros monotípicos *Brachycylis* (Fabaceae) (Quiñones, 2005) y *Romeroa* (Bignoniaceae) (Dugand, 1952), representan elementos taxonómicamente aislados dentro de sus respectivas familias que sólo han sido registrados en la cuenca media del Magdalena (Dugand, 1952; Fernández-Alonso *et al.*, 2000; Quiñones, 2005). De igual forma, el registro de las especies *Tapura bullata* (Dichapetalaceae) y *Cariniana pyriformis* (Lecythydaceae) que presentan categoría de peligro crítico (Celis, 2021a; Prance, 2021), así como las demás especies citadas en la Tabla 6, determina la necesidad de realizar un especial manejo en cualquier proyecto que genere un

impacto ambiental sobre el sistema biótico, abiótico y socioeconómico del territorio donde éstas habitan (MAVDT, 2010).



**Figura 51.** *Isidodendron tripterocarpum*. A. Rama terminal. B. Detalle de la filotaxia. C. Detalle de la ramificación y la base de la lámina. D. Superficie adaxial de la lámina.

#### **4.1.1 3.2 Epífitas no vasculares**

En este estudio se evaluó la composición y la cobertura de epífitas no vasculares en el bosque húmedo tropical del Valle Medio del Magdalena, siendo este grupo conformado por los briofitos y líquenes corticícolas, éste último considerado como el más diverso de las comunidades de líquenes tropicales (Mendonça *et al.*, 2019). Para la región del Magdalena Medio no se cuenta con información suficiente que describa la composición de la brioflora y la liquenobiota, lo que conlleva a que los resultados encontrados no se puedan comparar apropiadamente. Otros estudios en los que se analiza la riqueza de estos grupos han empleado diferentes métodos y esfuerzos de muestreo, lo que dificulta contrastar entre los resultados.

La última actualización de las cifras del catálogo de líquenes para Colombia presenta un total de 1634 especies (Lücking *et al.*, 2021), de las cuales 43 se registran para la región del Magdalena Medio; no obstante, Soto *et al.* (2021) analizaron la riqueza de los líquenes y sus relaciones biogeográficas entre zonas de vida en Colombia, registrando 229 especies para los bosques húmedos del

Magdalena. Sin embargo, este aporte no presenta una lista de especies y menos aún ejemplares de herbario, por ende, solo es posible comparar cifras más no taxones.

Las 77 especies encontradas en este estudio (identificadas hasta nivel de especie y excluyendo los morfotipos) corresponden al 4,7% de la riqueza total para el país según el catálogo (Bernal *et al.* 2019). Los autores registraron 43 especies para la región biogeográfica del valle del Magdalena, sin embargo, solo dos fueron colectadas en este estudio. De esta forma, las 75 restantes representan nuevos registros para la región. Por otra parte, si se comparan las cifras de este estudio con las presentadas por Soto *et al.* (2021), la riqueza encontrada corresponde al 33% del total de registros para los bosques húmedos del Magdalena.

En las 29 unidades muestrales se evaluaron 224 forofitos, de los que cerca del 50% presentaron entre 6 y 16 morfoespecies de líquenes. A pesar de que la mayoría de las morfoespecies fueron únicas de alguna de las tres áreas evaluadas (Tabla 34), estas presentaron los menores valores de cobertura (Tabla 34), lo cual contrasta con las pocas morfoespecies registradas en las tres áreas y que ocuparon una cobertura mayor (Tabla 34). Esto sugiere la necesidad de conservar estos remanentes boscosos, ya que, si se disminuye la abundancia de árboles, se estarían eliminando varias especies únicas y poco comunes que subsisten sobre sus cortezas (Lakatos y Fischer, 2013).

**Tabla 34.** Coberturas ocupadas por los hongos liquenizados en las áreas evaluadas del municipio de Puerto Wilches, Santander.

<b>Morfoespecies/ Morfoespecies totales</b>	<b>%Cobertura</b>	<b>Área en cm<sup>2</sup></b>
Exclusivas de un área	81/142	7
Registradas en las 3 áreas	22/142	46
		32000
		191200

El número de forofitos evaluados junto con el registro de más de 2700 individuos de hongos corticícolas puede considerarse como el muestreo más importante realizado en el Magdalena medio. Igualmente, la información relacionada con el análisis de la composición de especies y su cobertura, representa un considerable aporte en el conocimiento del grupo de líquenes corticícolas del país (Bernal *et al.*, 2019, Lücking *et al.* 2021, Soto *et al.* 2021).

Familias como Graphidaceae, Arthoniaceae, Malmideaceae, Porinaceae, Ramalinaceae, Pyrenulaceae y Trypetheliaceae, fueron las que presentaron

mayores cifras de especies en este estudio. Estas familias también han sido reportadas como las que albergan la mayor riqueza en el trópico (Aptroot *et al.*, 2016; Lücking *et al.*, 2017; Mendonça *et al.*, 2019), y a nivel nacional, se caracterizan por estar en los primeros puestos de riqueza en el bosque seco del Caribe y el bosque húmedo de los llanos (García y Mercado, 2020; Rincón-Espitia *et al.*, 2011; Soto *et al.*, 2021).

Géneros encontrados en este estudio como: *Arthonia*, *Graphis*, *Coenogonium*, *Herpothallon*, *Leptogium*, *Malmidea*, *Ocellularia*, *Parmotrema*, *Phaeographis*, *Porina*, *Phyllopsora*, *Pyrenula* y *Trypethelium* han sido registrados como los de más amplia distribución a nivel nacional (Soto *et al.*, 2021). *Ocellularia*, *Malmidea* y *Graphis* corresponden a géneros comúnmente distribuidos en bosques húmedos tropicales, que presentan alta riqueza de especies (Rincón-Espitia *et al.*, 2011; Peláez *et al.*, 2014; Soto *et al.*, 2017).

De acuerdo a lo reportado por Aguirre y Rangel (2007), en este estudio se encontraron cinco especies de líquenes con categoría de riesgo: *Graphis glaucescens* (VU), *G. scripta* (VU), *Myriotrema neofrondosum* (EN), *Porina americana* (EN) y *Mazosia ocellata* (CR). De estas, cuatro se encuentran en el área de Caracterización, la zona en donde se realizó el menor esfuerzo de muestreo.

Por otro lado, algunas de las especies de líquenes encontradas en este estudio, particularmente en el área de Caracterización como: *Myriotrema neofrondosum*, *Ocellularia vulcanisorediata* Merc.-Díaz, Lücking & Parmen, *O. pluriporoides* Homchant. & Coppins, *O. inspersula* Lücking & Aptroot, *Stegobolus anamorphoides* (Nyl.) Lücking y *S. wrightii* (Tuck.) Frisch fueron recientemente reconocidos como nuevos registros para el país, además son considerados bioindicadores de avanzados estados de conservación (Soto *et al.*, 2017). Lo anterior sugiere que los remanentes boscosos de esta área deben ser priorizados en proyectos de conservación. No obstante, debe tenerse en cuenta que Kalé y Platero albergan el mayor número de especies y morfoespecies de líquenes, por lo que igualmente deben ser protegidas, especialmente dados los lineamientos de veda para musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas dispuestos por la resolución 0213 de 1977 (INDERENA, 1977).

Según el catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal *et al.*, 2019), para la región del valle del Magdalena se registran únicamente tres especies de briofitos, ninguno de ellos colectado en este estudio. Por lo cual, las 17 especies aquí

presentadas, corresponden a nuevos registros para esta región, además, ninguna se encuentra categorizada como amenazada o es endémica (Bernal *et al.*, 2019).

Otros estudios reportan para la franja tropical cifras diferentes de especies en comparación con esta evaluación, no obstante, debe tenerse en cuenta que los muestreos corresponden a áreas y metodologías de muestreo diferentes a los usados en este aporte (Tabla 35).

**Tabla 35.** Comparación de la riqueza de briófitos entre zonas bajas de Colombia.

Localidad	Especies	Literatura
Amazonía	160	Campos (2016)
Las Quinchas	88	Santos y Aguirre (2010)
Tarapacá	53	Ruíz (2001)
Gorgona	46	Rudas y Aguirre (1990)
Araracuara	42	Linares (2002)
Montes de María	31	García (2016)
Perijá	16	Avendaño y Aguirre (2008)
Puerto Wilches	18	Este estudio

En las 29 unidades muestrales se evaluaron 224 forofitos y solo en 133 se registraron briofitos. En promedio cada forofito presentó entre una a cuatro especies, cerca del 70% presentaron una sola morfoespecie y únicamente el 3% cuatro, lo que evidencia la baja proporción de briofitos en comparación con los líquenes (Tabla 13).

En el porcentaje de cobertura ocupado por los briofitos se presentó una tendencia similar a la observada con los líquenes, donde la mayoría de especies fueron las menos frecuentes y de manera general se localizan en una sola área, ocupando un bajo porcentaje de cobertura (Tabla 36). Por otra parte, las pocas especies comunes (*Lejeunea subsessilis*, *Cheilolejeunea rigidula*, *Archilejeunea juliformis*, *Calymperes palisotii*, *Otigoniolejeunea huctumalcensis* y *Lejeunea setiloba*) registradas en las tres áreas, ocuparon la mayor cobertura en las cortezas de los árboles (Tabla 13). Por ejemplo, *C. palisotii* es un musgo común que presenta una distribución altitudinal que va desde los 270 a 1500 m, es generalista y se desarrolla bien como xerófilo u higrófilo (Bastos *et al.*, 1998). Dicho patrón donde pocas especies son predominantes y muchas son poco frecuentes y poco abundantes fue encontrado en bosques de tierras bajas en Guyana Británica (Glime, 2019).

**Tabla 36.** Coberturas ocupadas por los briófitos en las áreas evaluadas del municipio de Puerto Wilches, Santander.

Morfoespecies/ Morfoespecies totales	%Cobertura	Área en cm <sup>2</sup>
Exclusivas de un área	9/18	6150
Registradas en las 3 áreas	4/18	30225

Al discriminar los grupos, entre briófitos *sensu stricto* y las hepáticas, éstas últimas ocuparon una mayor cobertura en las cortezas de los forofitos (42725 cm<sup>2</sup> /10% vs. 5037 cm<sup>2</sup>/1,2% respectivamente). Aunque la diversidad de los briófitos está determinada por la complejidad del ambiente y el grado de perturbación de los bosques, la presencia de mayor diversidad de hepáticas, en este caso, generada por la familia Lejeuneaceae puede deberse a que éstas colonizan y se adaptan mejor a los diferentes sustratos y microambientes de tierras bajas, tal y como ha sido registrado en la Amazonía y el Caribe colombiano (Campos *et al.*, 2015; Campos, 2016; García, 2016; Glime, 2019).

Especies como *Lejeunea subsessilis*, *Cheilolejeunea rigidula* fueron las más abundantes en las tres áreas evaluadas, tendencia que ha sido registrada en otros estudios tanto por ser comunes como por su amplia distribución en bosques húmedos de tierras bajas (Campos, 2016; Bastos y Gradstein, 2020a, 2020b).

El NMDS no evidenció ninguna agrupación definida de las especies de epífitas no vasculares en las tres áreas evaluadas, lo que sugiere que éstas albergan a comunidades con riquezas similares, que se refleja en cifras que no cambiaron significativamente en los bosques de las 29 unidades muestrales. Lo anterior representa a nivel de paisaje, un ensamblaje de líquenes y briófitos subsistiendo en matrices de bosques relativamente pequeñas, fragmentadas y con historias de disturbios marcados. Pese a eso, las especies de árboles y las condiciones del ambiente, permiten que estas especies mantengan su dinámica local (Campos, 2016).

Los grupos de las epífitas vasculares y no vasculares son importantes elementos en la dinámica de los bosques y los ecosistemas, particularmente por su interdependencia con las plantas hospederas (Lakatos y Fischer, 2013; Glime, 2018; Löbs *et al.*, 2019). Adicionalmente, son grupos altamente susceptibles a los cambios en sus microambientes y a la perturbación del ecosistema (Soto *et al.*, 2021), por lo cual son bioindicadores del estado de conservación de los bosques (Rincón-Espitia *et al.*, 2011).

Si la tendencia en el Magdalena Medio es que los remanentes boscosos sigan transformándose, el impacto negativo sobre las matrices de bosques será irremediable (Rodríguez y Armenteras, 2005). Para mitigar o revertir este proceso,

los árboles y las epífitas son fundamentales para evidenciar y/o solventar los efectos de estas intervenciones, lo anterior es importante para la protección de los bosques de esta región biogeográfica.

## 5 Conclusiones

De las 665 especies de árboles y arbustos reportadas por las fuentes de información secundaria para el Magdalena medio, 222 se registraron en este muestreo, lo que corresponde al 33% de representatividad de la flora de los remanentes boscosos evaluados en el municipio de Puerto Wilches, Santander.

La información secundaria relacionada con las especies de briófitos presentes en el Magdalena Medio, reporta la presencia de tres taxones: *Cololejeunea minutissima*, *Fissidens elegans* y *Fissidens flaccidus*, los cuales no se encontraron en el presente estudio. Las 17 especies encontradas en el presente estudio, corresponden a nuevos registros para esta región, además, ninguna se encuentra categorizada como amenazada o endémica.

Las 77 especies de líquenes corticícolas encontradas en este estudio corresponden al 4,7% de la riqueza total de este grupo para el país según el catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal *et al.*, 2019). Teniendo en cuenta que, de las 43 especies reportadas para la región biogeográfica del valle del Magdalena, solo dos fueron colectadas en este estudio, las 75 restantes se sumarían como nuevos registros para esta región. No obstante, si se comparan las cifras de este estudio con las presentadas recientemente por Soto *et al.* (2021), la riqueza encontrada corresponde al 33% del total de registros para los bosques húmedos del Magdalena.

La estructura vertical y horizontal de árboles y arbustos fue dominada por una alta abundancia de individuos y especies con alturas y diámetros pequeños, evidenciando un patrón de J invertida, el cual se presenta para bosques tropicales que se encuentran en estados iniciales de su sucesión.

La presencia de trece especies de árboles y cinco de líquenes con alguna categoría de amenaza, determina la necesidad de realizar un manejo especial en cualquier proyecto que genere impacto ambiental sobre el sistema biótico, abiótico y socioeconómico del territorio donde éstas habitan.

El número de forofitos evaluados junto con el registro de más de 2700 individuos de líquenes corticícolas puede considerarse como el muestreo más importante realizado en el Magdalena medio. Igualmente, la información relacionada con el análisis de la composición de especies y su cobertura, representa un considerable aporte en el conocimiento de estos grupos para el país.

El análisis multidimensional no métrico no evidenció ninguna agrupación definida de las especies de árboles ni epífitas no vasculares en las tres áreas evaluadas, lo que sugiere que éstas albergan comunidades con riquezas similares, que se refleja en cifras que no cambiaron significativamente en los bosques. A nivel de paisaje, se presenta un ensamblaje de los grupos evaluados que subsisten en matrices de bosques relativamente pequeñas, fragmentadas y con historias de disturbios marcados.

El estado actual de los remanentes boscosos evaluados, representa una historia de transformación ocasionado por varios impactos. La protección de los bosques riparios de esta región biogeográfica debe enmarcarse en la conservación integral de todos los componentes evaluados: árboles, arbustos y las epífitas, dado que cumplen funciones conjuntas de interdependencia e influyen en la dinámica y mantenimiento de los ecosistemas y de las interacciones con otros organismos.

## 6 Bibliografía

Aguirre, J. 2008a. Diversidad y riqueza de Musgos y Líquenes en Colombia. Generalidades y Metodología. En: Colombia Diversidad Biótica VI. Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia. Rangel-Ch., J.O. Universidad Nacional de Colombia.

Aguirre, J. 2008b. Diversidad y riqueza de los Musgos en la región natural andina o sistema cordillerano. En: Colombia Diversidad Biótica VI. Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia. Rangel-Ch., J.O. Universidad Nacional de Colombia.

Aguirre, J. 2008c. Catálogo de los musgos de Colombia. En: Colombia Diversidad Biótica VI. Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia. Rangel-Ch., O. Universidad Nacional de Colombia.

Aguirre, J. 2008d. Diversidad y riqueza de los líquenes en la región natural andina o sistema cordillerano. En: Colombia Diversidad Biótica VI. Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia. Rangel-Ch., O. Universidad Nacional de Colombia.

Aguirre, J. 2008e. Catálogo de los líquenes de Colombia. En: Colombia Diversidad Biótica VI. Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia. Rangel-Ch., O. Universidad Nacional de Colombia.

Aguirre, J. y Rangel-Ch., O. 2007. Amenazas a la conservación de las especies de musgos y líquenes en Colombia. Una aproximación inicial. *Caldasia* 29(2): 235–262.

Aguirre, J. y Ruíz, C. 2001. Composición florística de la brioflora de la Serranía del Perijá (Cesar - Colombia): distribución y ecología. *Caldasia* 23(1): 181–201.

Aptroot, A., Cáceres, M., Johnston, M., Lücking, R. 2016. How diverse is the lichenized fungal family Trypetheliaceae (Ascomycota: Dothideomycetes)? A quantitative prediction of global species richness. *The Lichenologist* 48(6): 983–994.

Avendaño, K., Aguirre, J. 2008. Los musgos de la Serranía de Perijá (Cesar - Colombia). Pp. 61–76. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica VI: Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.

Baker, J.B. 1996. Unevenaged silviculture for the loblolly and shortleaf pine forest cover types. United States Forest Service, Southern Research Station. Monticello, Arkansas.

Balcázar, M., Rangel-Ch., O. y Linares, E. 2000. Diversidad florística de la Serranía de Las Quinchas, Magdalena Medio (Colombia). *Caldasia* 22(2): 191–224.

Bastos, C. J. P., Gradstein, R. 2020a. The genus *Cheilolejeunea* (Marchantiophyta: Lejeuneaceae) in tropical America. *Nova Hedwigia* 111(3-4): 287–335.

Bastos, C. J. P., Gradstein, R. 2020b. The genus *Lejeunea* Lib. (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) in Brazil. *Phytotaxa* 453(2): 55–107.

Bastos, C. J. P., Albertos, B., Bôas, S. B. V. 1998. Bryophytes from some Caatinga areas in the state of Bahia (Brazil). *Tropical Bryologist* 14: 69–75.

Bawa K.S., H. Kang, & M. H. Grayum. 2000. Relationships among time, frequency, and duration of flowering in tropical rain forest trees. *American Journal of Botany* 90(6): 877–887.

Bernal, R., Gradstein, R. y Celis, M. 2019. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Bonpland, A., Humboldt, A. von y Kunth, K.S. 1815. *Nova genera et species plantarum: quas in peregrinatione ad plagam aequinoctialem orbis novi collegerunt /descripserunt, partim adumbraverunt.* Available at: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/11233> (Accessed: 24 August 2020).

Campos, L. 2016. Diversity of epiphytic bryophytes of the Colombian Amazon. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: Doctor en Ciencias-Biología. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales Bogota, Colombia.

Campos, L., Steege, H., Uribe, J. 2015. The epiphytic bryophyte flora of the Colombian Amazon. *Caldasia* 37(1):47–59.

Cardona, F., David, H. y Hoyos, S. 2010. Flora de la Miel, Central Hidroeléctrica Miel I, Oriente de Caldas, Guía ilustrada. ISAGEN - Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia (HUA), Medellín, Colombia. 228 pp.

Cardona, F., David, H., Gómez, S. y Roldán, F. 2011. Flora de Embalses, Centrales Hidroeléctricas de ISAGEN en el Oriente Antioqueño San Carlos, Jaguas y Calderas. Guía Ilustrada. ISAGEN - Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. 230 pp.

Celis M. 2021a. *Cariniana pyriformis* Miers. En: Bernal R, Gradstein SR, Celis M. editores. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Celis M. 2021b. *Caryocar amygdaliferum* Cav. En: Bernal R, Gradstein SR, Celis M. editores. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Celis, M. 2021c. *Gustavia dubia* (Kunth) O.Berg En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Celis, M. 2021d. *Gustavia gentryi* S.A.Mori En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Celis M. 2021e. *Gustavia verticillata* Miers. En: Bernal R, Gradstein SR, Celis M. editores. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Celis M. 2021f. *Lecythis tuyrana* Pittier. En: Bernal R, Gradstein SR, Celis M. editores. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Celis M. 2021g. *Podocarpus guatemalensis* Standl. En: Bernal R, Gradstein SR, Celis M. editores. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Díaz-Piedrahita S. 1997. La botánica en Colombia, hechos notables en su desarrollo. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá.

Dugand A. 1952. Un nuevo genero de Bignoniáceas. Mutisia 8: 1–8.

Duivenvoorden, J.F. 1995. Tree species composition and rain forest environment relationships in the middle Caquetá area, Colombia, NW Amazonía. *Vegetatio* 120: 91–113.

Fernandez-Alonso, J.L., Pérez-Zabala, J.A. & Idarraga-Piedrahita A. 2000. *Isidodendron*, un nuevo género neotropical de árboles de la familia Trigonaceae. *Revista Academia Colombiana de Ciencias* 24: 347–357.

Galeano G, Bernal R. 2021a. *Astrocaryum malybo* H.Karst. En: Bernal R, Gradstein SR, Celis M. editores. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Galeano, G. & R. Bernal 2021b. *Bactris gasipaes* Kunth En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

García, S. 2016. Briófitos y líquenes: una contribución a la biota del Bosque Seco Tropical, subregión Montes de María (Sucre-Colombia). Trabajo de grado para optar al título de: Magíster en Biología. Universidad de Sucre, Facultad de Educación y Ciencias, Sincelejo.

García, S., Mercado, J. 2020. Contribución a la microbiota líquénica del bosque seco tropical colombiano (Montes de María, Sucre). *Ciencia en Desarrollo* 11(2): 43–52.

Gentry A. H. y Emmons L.H. 1987. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of neotropical forests. *Biotropica* 19: 216–227.

Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 1–34.

Gentry, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical Forest. En: Churchill, S. P., H. Balslev, E. Forero & J. L. Luteyn. editores, *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest*. Pages 103–126.

Glime, J. M. 2018. Tropics: Epiphyte Ecology, part 1. Chapt. 8-3. In: Glime, J. M. *Bryophyte Ecology*. Volume 4. Habitat and Role. Michigan Technological University and the International Association of Bryologists.

Glime, J. M. 2019. Tropics: Lowland Rainforests. Chapt. 8-7. In: Glime, J. M. Bryophyte Ecology. Volume 4. Habitat and Role. Michigan Technological University and the International Association of Bryologists.

Gradstein S.R. 2021. *Isidodendron tripterocarpum* Fern.Alonso *et al.* En: Bernal R, Gradstein S.R, Celis M. editores. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Granda, V., Finegan, B., Ramos, Z., Detlefsen, G. y Molina, A. 2015. Potencial de manejo de bosques restaurados por sucesión natural secundaria en Guanacaste, Costa Rica. Composición, diversidad y especies maderables. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), División de Investigación y Desarrollo. Turrialba, Costa Rica.

Gutiérrez A., García, F. Rojas S. y Castro F. 2015. Parcela permanente de monitores de bosque de galería en Puerto Gaitán, Meta. Corpoica Ciencia y tecnología Agropecuaria 16: 113–129.

Hernández Camacho J., Hurtado Guerra A. y Ortiz Quijano R. 1992. Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. En Halffter, G. La diversidad biológica de Iberoamérica. Acta zoológica mexicana s. n., México.

Hoyos. S., Hernández J. y Escobar L. A de. 1983. Estudio florístico de un bosque en el Municipio de San Luis (Antioquia). Actualidades Biológicas 12: 47–58.

Idárraga, Á. y Pérez, J. 2015. Análisis de la composición y distribución de la vegetación de los humedales adyacentes a la ciénaga El Encanto, Cimitarra, Santander (Colombia). En: Ecología de humedales del Magdalena Medio: el caso del Complejo de Ciénagas de Cachimbero, Caño Negro, La Chiquita y El Encanto en Cimitarra, Santander (Colombia). Interconexion Eléctrica SA.

Idárraga, Á., Urrea, L. M., Roldán, F. y Cardona, F. 2016. Flora del Magdalena Medio: áreas de influencia de la Central Térmica Termocentro. ISAGEN – Universidad de Antioquia.

INDERENA. 1977. Resolución No. 213 de febrero de 1977 por la cual se establece veda para algunas especies y productos de la flora silvestre. Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables-INDERENA-. Bogotá.

Lakatos, M., Fischer-Pardow, A. 2013. Nonvascular epiphytes: Functions and risks at the tree canopy. Springer New York Editors. Chapter 23. Lowman M., Devy S., Ganesh T. p. 223–236.

Lamprech, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Eschborn, República Federal de Alemania, GTZ, San Diego.

Linares, E. L. 2002. Las briófitas de la región de Araracuara, Amazonas, Colombia. Pág. 76. En: Rangel-Ch., J. O., Aguirre, J., Andrade, M. G. (eds.). 2002. Libro de Resúmenes Octavo Congreso Latinoamericano y Segundo Colombiano de Botánica. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.

Löbs, N., Walter, D., Barbosa, C. G. G., Brill, S., Cerqueira, G. R., Sá, M. O., Araújo, A. C., Oliveira, L. R., Ditas, F., Moran-Zuloaga, D., Florentino, A. P. P., Wolff, S., Godoi, R. H. M., Kesselmeier, J., Oliveira, S. M., Andreae, M. O., Pöhlker, C., and Weber, B. 2019. Microclimatic and ecophysiological conditions experienced by epiphytic bryophytes in an Amazonian rain forest. *Biogeosciences* 17: 5399–5416

Lücking, R., Hodkinson, B.P., Leavitt, S.D. 2017. The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota – Approaching one thousand genera. *The Bryologist* 119(4): 361–416.

Lücking, R., Moncada, B., Soto-Medina, E., Simijaca, D., Sipman, H. 2021. Actualización nomenclatural y taxonómica del Catálogo de Líquenes de Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias* 45(174): 1–43.

MAVDT 2010. Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Decreto 2020 de 2010. Por el cual se reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

Mendonça, C., Aptroot, A., Lücking, R., Cáceres, M. E. 2019. Global species richness prediction for Pyrenulaceae (Ascomycota: Pyrenulales), the last of the “big

three” most speciose tropical microlichen families. *Biodiversity and Conservation* 29:1059–1079.

Mitchell J. 2021. *Anacardium excelsum* (Kunth) Skeels. En: Bernal R, Gradstein SR, Celis M. editores. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Montes, S. y Quijano, M. A. 2016. Estudio florístico, prospección y valoración del estado de conservación para un Bosque Húmedo Tropical, municipio de San Luis. EN LIBRO: Flora del Oriente antioqueño: Biodiversidad, ecología y estrategias de conservación / Mario Alberto Quijano Abril, editor académico.— Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente, 2016

Mori S. y Boom B. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian Forest. *Biotropica* 15(1): 68–70.

Myers N., R.A. Mittermeier, C. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.

Morrone J.J. 2014. Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. *Zootaxa* 3782: 1–110.

Pedraza, J. y Molina, L. 2007. Diversidad y caracterización florística de la vegetación en el Centro Experimental Santa Lucía, Magdalena Medio, Colombia. *Revista Colombia Forestal* 10(20): 1–12.

Peláez, R., Moncada, B., Lücking, R. 2014. High diversity of *Ocellularia* (Ascomycota: Graphidaceae) in the Colombian Llanos, including two species new to science. *Phytotaxa* 189(1): 245–254.

Prance GT. 2021. *Tapura bullata* Standl. En: Bernal R, Gradstein SR, Celis M. editores. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Quiñones L.M. 2005. Leguminosae subfamilia Caesalpinioideae. Pp. 301–328 en Forero E. & C. Romero (eds.). Estudios en leguminosas Colombianas. Colección Jorge Álvarez Lleras 25, Acad. Col. Ci. Exact., Fis. Nat., Bogotá.

Ramírez J.G. y D. Cárdenas 1991. Estudio florístico y ecológico de un bosque en las márgenes de la quebrada "La Cristalina" en San Luis, Antioquia. Trabajo de Grado, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia.

Rangel-CH. J. O. y Velázquez A.P. 1997. Métodos de Estudio de la Vegetación. pgs. 59-88 en: J. O. Rangel-Ch., P. D. Lowy-C. & M. Aguilar-P. editores. Colombia Diversidad Biótica II, Tipos de Vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Rivera, L.W., Zimmerman J.K. & Aide, T.M. 2000. Forest recovery in abandoned agricultura lands in a karst region of the Dominican Republic. *Plant Ecology* 148: 115–125.

Rincón-Espitia, A., Aguirre, J., Lücking, R. 2011. Líquenes corticícolas en el Caribe Colombiano. *Caldasia* 33: 331–347.

Rock, R. 2020. Provisional floristic checklist of the Middle Magdalena Valley. Thesis presented to the University of Edinburgh, for the degree of MSc in the Biodiversity and Taxonomy of Plants. <https://hdl.handle.net/20.500.12594/8827>

Rodríguez, N. y Armenteras, D. 2005. Ecosistemas naturales de la cuenca del río Magdalena. En: *Los sedimentos del río Magdalena: reflejo de la crisis ambiental*. Fondo Editorial Universidad Eafit.

Rudas, A., Aguirre, J. 1990. Las Briófitas. Pp. 170–211. En: Aguirre & O. Rangel (eds.). *Biota y ecosistemas de Gorgona*. Fondo para la protección del medio ambiente-FEN- Colombia. Bogotá, D.C

Ruiz, C. A. 2001. Estudio florístico y de vegetación de la brioflora del corregimiento de Tarapacá (Amazonas-Colombia). Tesis de grado Biólogo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.

Ruiz, L.K. , S.R. Gradstein & R. Bernal 2021. *Clathrotropis brunnea* Amshoff En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Santos, G. y Aguirre, J. 2010. Los musgos de la región de Las Quinchas (Magdalena medio, Colombia). *Caldasia* 32 (2):257–273.

Serrano, M. y López, C. 2000. Composición florística y dinámica sucesional de bosques primarios y secundarios del 10 y 20 años en tres zonas representativas del Valle Medio del Magdalena, Colombia. *Revista Colombia Forestal* 6(13): 39–51.

Silverstone-Sopkin P.A. 2011. Los muertos vivientes: La historia de cuatro lirios amazónicos del suroccidente de Colombia (*Eucharis* y *Plagiolirion*, Amaryllidaceae). Ed. Universidad del Valle, Cali.

Soejarto, D.D. 1975. Estudios botánicos de un bosque Antioqueño (Providencia, Anorí, Antioquia). *Actualidades Biológicas* 4: 82–96.

Soto-Medina, E., Lücking, R., Torres, A. M. 2017. Nuevos registros de líquenes (Familia Graphidaceae) para Colombia. *Biota Colombiana* 18(2): 30–41.

Soto, E., Diaz, D. y J. Montaña. 2021. Biogeografía y riqueza de los líquenes de Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias* 45: 122–135.

UNESCO. 1980. Ecosistemas de los Bosques Tropicales. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Paris. Pp 126–163.

## 7 Anexos

Anexo I. Especies de plantas registradas en la evaluación arbórea y de epífitas vasculares en tres áreas del municipio de Puerto Wilches, Santander.

Familia	Especie (categoría de riesgo y origen)	Kalé	Platero	Caracterización
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson		x	
	<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.	x		
Achariaceae	<i>Lindackeria laurina</i> C. Presl	x	x	x
Amaranthaceae	<i>Alternanthera albotomentosa</i> Suess.	x		
	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	x		
	<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume		x	
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels (NT)		x	
	<i>Spondias mombin</i> L.	x	x	x
	<i>Spondias radlkoferi</i> Donn. Sm.			x
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x	x	x
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.		x	
	<i>Annona mucosa</i> Diels	x	x	x
	<i>Annona</i> sp. 1			x
	<i>Annona</i> sp. 2			x
	<i>Duguetia</i> sp. 1	x		
	<i>Duguetia surinamensis</i> R.E. Fr.		x	
	<i>Guatteria modesta</i> Diels	x	x	
	<i>Guatteria</i> sp. 1			x
	<i>Guatteria</i> sp. 2	x		

	<i>Guatteria</i> sp. 3		x	
	<i>Porcelia venezuelensis</i> Pittier	x		x
	<i>Xylopiya aromatica</i> (Lam.) Mart.	x	x	x
	<i>Xylopiya discreta</i> (L.) Sprague & Hutch.		x	
	<i>Xylopiya emarginata</i> Mart.		x	x
	Annonaceae sp. 1	x		
	Annonaceae sp. 2		x	
	Annonaceae sp. 3		x	
	Annonaceae sp. 4	x		
	Annonaceae sp. 5		x	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll. Arg.			x
	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.		x	
	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	x	x	x
	<i>Lacmellea edulis</i> H. Karst.	x	x	x
	<i>Lacmellea</i> sp. 1			x
	<i>Tabernaemontana markgrafiana</i> J.F. Macbr.		x	x
Araceae	<i>Anthurium</i> cf. <i>glaucospadix</i> Croat	x		
	<i>Anthurium clavigerum</i> Poepp.	x		
	<i>Dieffenbachia parlatorei</i> Linden & André		x	
	<i>Monstera adansonii</i> Schott	x		
	<i>Monstera obliqua</i> Miq.		x	x
	<i>Monstera spruceana</i> (Schott) Engl.	x		
	<i>Monstera</i> sp. 1	x		

	<i>Philodendron</i> sp. 1			x
	<i>Rhodospatha wendlandii</i> Schott	x	x	
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	x	x	x
Arecaceae	<i>Astrocaryum malybo</i> H. Karst. (EN, endémica)		x	
	<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>chichagui</i> (H. Karst.) A.J. Hend. (VU)			x
	<i>Bactris maraja</i> Mart.	x	x	
	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	x		
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	x	x	
	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.			x
	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart.			x
	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.			x
	<i>Oenocarpus minor</i> Mart.			x
	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	x	x	x
	Arecaceae sp. 1	x		
	Arecaceae sp. 2	x		
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma aspericarpum</i> (A.H. Gentry) L.G. Lohmann			x
	<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G. Lohmann		x	
	<i>Bignonia</i> cf. <i>aequinoctialis</i> L.		x	
	<i>Crescentia cujete</i> L.		x	
	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann			x
	<i>Handroanthus guayacan</i> (Seem.) S.O. Grose	x	x	
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	x		x
<i>Jacaranda caucana</i> Pittier	x	x	x	

	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	x	x	x
	<i>Pachyptera kerere</i> (Aubl.) Sandwith	x		
Bixaceae	<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	x	x	x
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	x	x	x
	<i>Protium sagotianum</i> Marchand		x	
	<i>Protium</i> sp. 1	x	x	x
	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	x	x	x
	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	x	x	
	<i>Trattinnickia</i> sp. 1			x
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.		x	
	<i>Marila laxiflora</i> Rusby	x	x	
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume		x	
Capparaceae	<i>Preslianthus pittieri</i> (Standl.) Iltis & Cornejo		x	
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	x		
Caryocaraceae	<i>Caryocar amygdaliferum</i> Mutis (VU)	x	x	
Celastraceae	<i>Maytenus longipes</i> Briq.	x		x
	<i>Salacia</i> sp. 1			x
Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i> cf. <i>chrysocalyx</i> (Poepp.) Benth. ex Hook. f.	x		
	<i>Hirtella</i> cf. <i>americana</i> L.	x		
	<i>Hirtella</i> sp. 1			x
	<i>Hymenopus krukovii</i> (Standl.) Sothers & Prance	x	x	x
	<i>Licania</i> sp. 1			x
Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	x		

	<i>Tovomita choisyana</i> Planch. & Triana		x	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	x		
Cordiaceae	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	x	x	
	<i>Cordia collococca</i> L.			x
	<i>Cordia</i> sp. 1		x	
	<i>Cordia</i> sp. 2	x		
	<i>Varronia spinescens</i> (L.) Borhidi		x	
Coulaceae	<i>Minqartia guianensis</i> Aubl.		x	
Dichapetalaceae	<i>Tapura bullata</i> Standl. (CR, endémica)	x	x	x
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil.			x
	<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki			x
	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.			x
Ebenaceae	<i>Diospyros artanthifolia</i> Mart. ex Miq.		x	x
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea tuerckheimii</i> Donn. Sm.		x	
	<i>Sloanea</i> sp. 1		x	
	<i>Sloanea</i> sp. 2	x		
	<i>Sloanea</i> sp. 3		x	
Erythralaceae	<i>Heisteria acuminata</i> (Bonpl.) Engl.			x
	<i>Heisteria ovata</i> Benth.	x	x	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil	x	x	x
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	x	x	
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	x	x	
	<i>Alchornea</i> sp. 1	x		

	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll. Arg.	x	x	
	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.		x	
	<i>Hura crepitans</i> L.	x	x	x
	<i>Mabea piriri</i> Aubl.	x	x	x
	<i>Mabea trianae</i> Pax	x	x	x
	<i>Mabea</i> sp. 1		x	
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	x	x	x
	<i>Sandwithia</i> cf. <i>heterocalyx</i> Secco		x	
	<i>Senefeldera testiculata</i> Pittier			x
	Euphorbiaceae sp. 1		x	
	Euphorbiaceae sp. 2		x	
	Euphorbiaceae sp. 3			x
	Euphorbiaceae sp. 4	x		
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	x	x	
	<i>Abarema jupunba</i> var. <i>trapezifolia</i> (Vahl) Barneby & J.W. Grimes			x
	<i>Bauhinia picta</i> (Kunth) DC.			x
	<i>Clathrotropis brachypetala</i> (Tul.) Kleinhoonte		x	
	<i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff (EN)	x	x	x
	<i>Cynometra spruceana</i> Benth.			x
	<i>Entada gigas</i> (L.) Fawc. & Rendle	x		
	<i>Inga cocleensis</i> Pittier	x		x
	<i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.			x
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	x	x	x	

<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	x		x
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	x	x	
<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) Steud.		x	x
<i>Inga velutina</i> Willd.			x
<i>Inga</i> sp. 1		x	
<i>Inga</i> sp. 2	x		
<i>Inga</i> sp. 3	x		
<i>Inga</i> sp. 4	x	x	
<i>Machaerium kegelii</i> Meisn.			x
<i>Ormosia colombiana</i> Rudd		x	
<i>Ormosia</i> cf. <i>colombiana</i> Rudd			x
<i>Ormosia coarctata</i> Jacks.	x		
<i>Ormosia</i> sp. 1	x		
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	x	x	
<i>Parkia reticulata</i> Ducke	x	x	
<i>Parkia velutina</i> Benoist	x	x	
<i>Parkia</i> sp. 1	x		
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms			x
<i>Senna quinquangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	x		
<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	x		
<i>Swartzia amplifolia</i> Harms	x	x	x
<i>Swartzia leptopetala</i> Benth.	x	x	
<i>Swartzia oraria</i> Cowan	x		

	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng.		x	
	<i>Swartzia</i> sp. 1	x		
	<i>Tachigali</i> sp. 1	x		
	<i>Tamarindus indica</i> L.		x	
	<i>Zygia ocumarensis</i> (Pittier) Barneby & J.W. Grimes		x	
	Fabaceae sp. 1			x
Gentianaceae	<i>Chelonanthus pterocaulis</i> Lepis			x
	<i>Voyria tenella</i> Hook.			x
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.			x
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	x	x	x
	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth		x	x
	<i>Vismia</i> sp. 1	x		
Indeterminada	Magnoliopsida sp. 1	x		
	Magnoliopsida sp. 2	x		
	Magnoliopsida sp. 3			x
	Magnoliopsida sp. 4			x
	Magnoliopsida sp. 5			x
	Magnoliopsida sp. 6			x
	Magnoliopsida sp. 7	x		
	Magnoliopsida sp. 8	x		
	Magnoliopsida sp. 9	x		
	Magnoliopsida sp. 10	x		
	Magnoliopsida sp. 11	x		

	Magnoliopsida sp. 12	x		
	Magnoliopsida sp. 13	x		
	Magnoliopsida sp. 14			x
	Magnoliopsida sp. 15		x	
	Magnoliopsida sp. 16	x		
	Magnoliopsida sp. 17		x	
	Magnoliopsida sp. 18		x	
	Magnoliopsida sp. 19	x		
	Magnoliopsida sp. 20	x		
	Magnoliopsida sp. 21	x		
	Magnoliopsida sp. 22		x	
	Magnoliopsida sp. 23	x		
Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	x	x	x
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks.	x		
	<i>Clinopodium brownei</i> (Sw.) Kuntze	x		
	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	x		
Lauraceae	<i>Aiouea</i> sp. 1			x
	<i>Aiouea</i> sp. 2		x	
	<i>Aniba riparia</i> (Nees) Mez		x	
	<i>Damburneya umbrosa</i> (Kunth) Trofimov		x	
	<i>Endlicheria</i> sp. 1	x		
	<i>Endlicheria</i> sp. 2		x	
	<i>Licaria cogolloi</i> van der Werff		x	

<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	x	x	
<i>Nectandra lineata</i> (Kunth) Rohwer	x	x	
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez			x
<i>Nectandra turbacensis</i> (Kunth) Nees			x
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	x	x	x
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth			x
<i>Ocotea</i> sp. 1			x
<i>Ocotea</i> sp. 2		x	
<i>Ocotea</i> sp. 3	x		
<i>Pleurothyrium crassitepalum</i> van der Werff	x		
<i>Pleurothyrium cuneifolium</i> Nees		x	
<i>Pleurothyrium trianae</i> (Mez) Rohwer	x		
<i>Pleurothyrium</i> sp. 1		x	
<i>Rhodostemonodaphne</i> sp. 1			x
Lauraceae sp. 1		x	
Lauraceae sp. 2			x
Lauraceae sp. 3	x		
Lauraceae sp. 4	x		
Lauraceae sp. 5			x
Lauraceae sp. 6		x	
Lauraceae sp. 7	x		
Lauraceae sp. 8	x		
Lauraceae sp. 9			x

	Lauraceae sp. 10	x		
	Lauraceae sp. 11	x		
Lecythidaceae	<i>Cariniana pyriformis</i> Miers (CR)			x
	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	x	x	x
	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	x	x	x
	<i>Eschweilera</i> cf. <i>coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	x		
	<i>Eschweilera pittieri</i> R. Knuth	x	x	x
	<i>Eschweilera</i> sp. 1		x	
	<i>Gustavia</i> cf. <i>dubia</i> (Kunth) O. Berg (VU)		x	
	<i>Gustavia verticillata</i> Miers	x	x	
	<i>Gustavia</i> cf. <i>verticillata</i> Miers (NT)		x	
	<i>Gustavia gentryi</i> S.A. Mori (VU)	x		
	<i>Gustavia</i> sp. 1			x
	<i>Gustavia superba</i> (Kunth) O. Berg		x	
	<i>Lecythis chartacea</i> O. Berg	x		
	<i>Lecythis minor</i> Jacq.			x
	<i>Lecythis tuyrana</i> Pittier (VU)	x	x	
	<i>Lecythis</i> sp. 1			x
Linaceae	<i>Roucheria columbiana</i> Hallier f.	x		x
	<i>Roucheria laxiflora</i> H. Winkl.			x
Malpighiaceae	<i>Bunchosia armeniaca</i> (Cav.) DC.			x
	<i>Bunchosia</i> sp. 1		x	
	<i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) Kunth	x		

	<i>Stigmaphyllon</i> sp. 1	x		
Malvaceae	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.	x	x	
	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	x		
	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	x		
	<i>Herrania</i> cf. <i>nitida</i> (Poepp.) R.E. Schult.		x	
	<i>Luehea seemannii</i> Triana & Planch.	x		x
	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.		x	
	<i>Theobroma cacao</i> L.		x	
	<i>Trichospermum mexicanum</i> (DC.) Baill.	x		x
Melastomataceae	<i>Aciotis acuminifolia</i> (Mart. ex DC.) Triana	x		
	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	x	x	x
	<i>Henriettea fissanthera</i> (Gleason) Penneys, Michelang., Judd & Almeda			x
	<i>Henriettea</i> cf. <i>fissanthera</i> (Gleason) Penneys, Michelang., Judd & Almeda			x
	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.			x
	<i>Henriettea</i> sp. 1	x		
	<i>Henriettea</i> sp. 2		x	
	<i>Miconia affinis</i> DC.			x
	<i>Miconia barbinervis</i> (Benth.) Triana	x		
	<i>Miconia bubalina</i> (D. Don) Naudin	x		
	<i>Miconia lacera</i> (Bonpl.) Naudin			x
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	x		
<i>Miconia oinochrophylla</i> Donn. Sm.		x		

	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	x	x	x
	<i>Miconia rubra</i> (Aubl.) Mabb.	x		
	<i>Miconia strigillosa</i> (Sw.) Judd & Ionta		x	
	<i>Miconia tococha</i> Michelang.	x		
	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.	x	x	x
	<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D. Don ex Loudon		x	
	<i>Miconia</i> sp. 1			x
	<i>Mouriri completens</i> (Pittier) Burret	x		
	<i>Mouriri myrtilloides</i> (Sw.) Poir.	x		
	<i>Pterogastra divaricata</i> (Bonpl.) Naudin	x		
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	x	x	x
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl			x
Metteniusaceae	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	x	x	
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	x	x	x
	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg			x
	<i>Brosimum</i> sp. 1			x
	<i>Ficus</i> cf. <i>citrifolia</i> Mill.	x		
	<i>Ficus donnell-smithii</i> Standl.	x		
	<i>Ficus</i> cf. <i>francoae</i> C.C. Berg			x
	<i>Ficus insipida</i> Willd.		x	x
	<i>Ficus matiziana</i> Dugand	x	x	
	<i>Ficus maxima</i> Mill.			x
	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	x	x	

	<i>Ficus</i> sp. 1	x		
	<i>Ficus</i> sp. 2	x		
	<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	x	x	x
	<i>Helicostylis elegans</i> (J.F. Macbr.) C.C. Berg		x	
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	x	x	
	<i>Helicostylis</i> sp. 1	x		
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	x		
	<i>Maquira</i> sp. 1		x	
	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Baill.	x	x	
	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	x	x	x
	Moraceae sp. 1	x		
	Moraceae sp. 2		x	
Myristicaceae	<i>Compsonaura mutisii</i> A.C. Sm.	x	x	x
	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	x		
	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	x	x	
	<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	x	x	x
	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	x	x	x
	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	x		
	<i>Virola</i> sp. 1		x	
Myrtaceae	<i>Eugenia egensis</i> DC.	x	x	
	<i>Eugenia florida</i> DC.			x
	<i>Eugenia uniflora</i> L.			x
	<i>Eugenia</i> sp. 1			x

	<i>Eugenia</i> sp. 2		x	
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	x	x	x
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	x	x	
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	x		
Ochnaceae	<i>Ouratea amplifolia</i> Sleumer			x
	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.		x	
Onagraceae	<i>Ludwigia latifolia</i> (Benth.) H. Hara	x		
Peraceae	<i>Pera colombiana</i> Cardiel			x
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.			x
	<i>Hieronyma</i> sp. 1			x
	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	x	x	
Picramniaceae	<i>Picramnia antidesma</i> Sw.		x	
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp. 1	x		
	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	x		
	<i>Piper subpedale</i> Trel. & Yunck.		x	
	<i>Piper tenue</i> Kunth	x	x	
	<i>Piper trigonum</i> C. DC.	x	x	
	<i>Piper</i> sp. 1		x	
	<i>Piper</i> sp. 2	x		
Podocarpaceae	<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl. (NT)			x
Polygonaceae	<i>Coccoloba acuminata</i> Kunth	x		
	<i>Coccoloba caracasana</i> Meisn.	x		
	<i>Coccoloba coronata</i> Jacq.			x

	<i>Coccoloba</i> cf. <i>obovata</i> Kunth		x	
	<i>Coccoloba</i> sp. 1	x		
	<i>Coccoloba</i> sp. 2			x
	<i>Ruprechtia ramiflora</i> (Jacq.) C.A. Mey.			x
	<i>Triplaris americana</i> L.	x		
Primulaceae	<i>Clavija minor</i> B. Stähl			x
Rhizophoraceae	<i>Cassipourea peruviana</i> Alston	x		
Rubiaceae	<i>Amaioua glomerulata</i> (Lam. ex Poir.) Delprete & C.H. Perss.	x	x	
	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	x	x	x
	<i>Chomelia spinosa</i> Jacq.			x
	<i>Coussarea albescens</i> A. Rich.	x	x	
	<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	x	x	
	<i>Genipa americana</i> L.	x		x
	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.			x
	<i>Palicourea</i> sp. 1		x	
	<i>Palicourea</i> sp. 2			x
	Rubiaceae sp. 1		x	
	Rubiaceae sp. 2			x
	Rubiaceae sp. 3	x		
	Rubiaceae sp. 4			x
	Rubiaceae sp. 5	x		
Rubiaceae sp. 6	x			
Rubiaceae sp. 7			x	

	Rubiaceae sp. 8	x		
	Rubiaceae sp. 9		x	
	Rubiaceae sp. 10			x
	<i>Stenosepala hirsuta</i> C.H. Perss.	x	x	
Rutaceae	<i>Citrus x aurantium</i> L.		x	
	<i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merr.		x	
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	x	x	x
	<i>Casearia arguta</i> Kunth	x	x	x
	<i>Casearia bicolor</i> Urb.	x	x	x
	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	x		
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.			x
	<i>Casearia</i> sp. 1			x
	<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth			x
	<i>Piparea dentata</i> Aubl.		x	x
	<i>Ryania speciosa</i> Vahl	x	x	x
Sapindaceae	<i>Allophyllus</i> sp. 1	x		
	<i>Cupania americana</i> L.	x	x	x
	<i>Cupania rufescens</i> Triana & Planch.		x	
	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	x	x	x
	<i>Matayba elegans</i> Radlk.	x	x	
	<i>Matayba</i> cf. <i>elegans</i> Radlk.	x		
	<i>Matayba sylvatica</i> (Casar.) Radlk.	x		
	<i>Matayba</i> sp. 1		x	

	<i>Sapindus saponaria</i> L.	x		
	<i>Talisia</i> sp. 1		x	
	<i>Talisia</i> sp. 2		x	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.			x
	<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>colombianum</i> (Aubrév.) T.D. Penn.	x		
	<i>Ecclinusa</i> sp. 1		x	
	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre		x	
	<i>Micropholis</i> sp. 1		x	
	<i>Pouteria amygdalicarpa</i> (Pittier) T.D. Penn.		x	
	<i>Pouteria</i> cf. <i>amygdalicarpa</i> (Pittier) T.D. Penn.		x	
	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.		x	
	<i>Pouteria</i> cf. <i>trilocularis</i> Cronquist		x	
Simaroubaceae	<i>Homalolepis cedron</i> (Planch.) Devecchi & Pirani	x	x	x
	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	x	x	
	Simaroubaceae sp. 1			x
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	x	x	
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis americana</i> (Mill.) J.R. Johnst.			x
Trigoniaceae	<i>Isidodendron tripterocarpum</i> Fern. Alonso, Pérez Zab. & Idárraga (VU, endémica)			x
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	x	x	x
	<i>Cecropia</i> sp. 1	x		
	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	x	x	
Violaceae	<i>Leonia</i> cf. <i>racemosa</i> Mart.	x		

	<i>Leonia triandra</i> Cuatrec.	x		
	<i>Rinorea cf. falcata</i> (Mart. ex Eichler) Kuntze		x	
	<i>Rinorea cf. paniculata</i> (Mart.) Kuntze			x
	<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith		x	
	<i>Rinorea sylvatica</i> (Seem.) Kuntze	x	x	x
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp. 1		x	
Vochysiaceae	<i>Erisma</i> sp. 1			x
	<i>Vochysia lehmannii</i> Hieron.			x
Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i> L.		x	

Anexo II. Índice de valor de importancia (IVI) para las especies del muestreo de árboles en el Municipio de Puerto Wilches, Santander.

<b>Especies</b>	<b>Dens. relat.</b>	<b>Frec. relat.</b>	<b>Domin. relat.</b>	<b>IVI Regional</b>
<i>Tapirira guianensis</i>	9,66	2,37	16,29	28,33
<i>Xylopia aromatica</i>	6,69	2,46	9,66	18,82
<i>Byrsonima spicata</i>	2,64	1,85	3,21	7,70
<i>Mabea trianae</i>	3,98	1,67	1,35	7,00
<i>Lindackeria laurina</i>	3,35	1,76	1,80	6,90
<i>Virola sebifera</i>	2,36	1,67	1,63	5,66
<i>Bellucia pentamera</i>	2,23	1,67	1,02	4,92
<i>Helianthostylis sprucei</i>	2,26	1,41	1,24	4,90
<i>Leonia triandra</i>	2,48	1,32	1,04	4,84
<i>Cecropia peltata</i>	1,93	1,49	1,38	4,80
<i>Pourouma bicolor</i>	1,83	0,97	1,78	4,57
<i>Abarema jupunba</i>	0,76	0,79	2,69	4,24
<i>Schefflera morototoni</i>	1,12	1,32	1,67	4,10
<i>Nectandra cuspidata</i>	1,65	0,79	1,62	4,06
<i>Amaioua guianensis</i>	2,10	1,41	0,47	3,98
<i>Protium heptaphyllum</i>	1,47	1,41	1,01	3,88
<i>Eschweilera coriacea</i>	1,19	1,23	1,27	3,69
<i>Jacaranda copaia</i>	0,51	0,79	2,27	3,56
<i>Himatanthus articulatus</i>	0,84	1,41	1,28	3,53
<i>Lacmellea edulis</i>	1,42	1,41	0,66	3,48

<i>Jacaranda caucana</i>	1,09	0,97	1,43	3,48
<i>Inga</i> sp. 4	1,09	1,14	1,07	3,30
<i>Ficus matiziana</i>	0,35	0,35	2,09	2,79
<i>Inga</i> sp. 2	0,74	0,97	0,95	2,65
<i>Clathrotropis brunnea</i>	0,66	1,05	0,86	2,57
<i>Matayba elegans</i>	1,09	0,88	0,49	2,46
<i>Inga thibaudiana</i>	0,76	0,97	0,56	2,29
<i>Myrcia splendens</i>	0,74	0,97	0,50	2,20
<i>Coussarea albescens</i>	1,01	0,70	0,40	2,11
<i>Guatteria modesta</i>	0,63	1,05	0,42	2,11
<i>Brosimum guianense</i>	0,58	1,05	0,47	2,11
<i>Matayba sylvatica</i>	0,61	1,14	0,26	2,01
<i>Cochlospermum orinocense</i>	0,58	0,35	0,97	1,90
<i>Luehea seemannii</i>	0,35	0,53	0,98	1,87
<i>Miconia tomentosa</i>	0,56	1,14	0,12	1,83
<i>Casearia arguta</i>	0,74	0,44	0,64	1,81
<i>Eschweilera</i> cf. <i>coriacea</i>	0,46	0,79	0,44	1,69
Lauraceae sp. 10	0,53	0,53	0,61	1,67
<i>Oenocarpus minor</i>	0,66	0,79	0,17	1,62
<i>Amaioua glomerulata</i>	0,51	0,70	0,41	1,62
<i>Cupania scrobiculata</i>	0,53	0,62	0,44	1,59
<i>Elaeis guineensis</i>	0,18	0,35	1,03	1,55
<i>Ocotea guianensis</i>	0,66	0,53	0,34	1,52

<i>Alchomea glandulosa</i>	0,23	0,53	0,76	1,52
<i>Tetragastris panamensis</i>	0,43	0,88	0,18	1,49
<i>Parkia pendula</i>	0,25	0,35	0,86	1,46
<i>Casearia arborea</i>	0,35	0,35	0,69	1,40
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0,43	0,70	0,26	1,40
<i>Ochroma pyramidale</i>	0,30	0,26	0,80	1,37
<i>Spondias mombin</i>	0,15	0,35	0,86	1,36
<i>Virola elongata</i>	0,35	0,53	0,41	1,30
<i>Vismia baccifera</i>	0,46	0,53	0,31	1,29
<i>Swartzia oraria</i>	0,35	0,79	0,14	1,28
<i>Ficus insipida</i>	0,15	0,35	0,78	1,28
<i>Inga heterophylla</i>	0,41	0,70	0,16	1,27
<i>Cordia</i> sp. 1	0,56	0,44	0,25	1,25
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	0,51	0,62	0,11	1,23
<i>Guarea guidonia</i>	0,63	0,35	0,21	1,20
<i>Maprounea guianensis</i>	0,41	0,53	0,24	1,17
<i>Hieronyma</i> sp. 1	0,68	0,09	0,40	1,17
<i>Vismia macrophylla</i>	0,56	0,44	0,14	1,14
<i>Cordia bicolor</i>	0,46	0,44	0,24	1,14
<i>Xylopia discreta</i>	0,23	0,53	0,34	1,09
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,41	0,53	0,14	1,07
<i>Trichospermum mexicanum</i>	0,41	0,35	0,29	1,05
<i>Lacistema aggregatum</i>	0,51	0,44	0,09	1,04

<i>Cupania americana</i>	0,35	0,53	0,15	1,03
<i>Handroanthus guayacan</i>	0,25	0,44	0,32	1,01
<i>Virola flexuosa</i>	0,35	0,53	0,11	0,99
<i>Hura crepitans</i>	0,25	0,26	0,46	0,97
<i>Henriettea succosa</i>	0,66	0,18	0,14	0,97
<i>Matayba cf. elegans</i>	0,18	0,35	0,44	0,97
<i>Homalolepis cedron</i>	0,25	0,62	0,10	0,96
Lauraceae sp. 8	0,41	0,26	0,28	0,95
<i>Inga umbellifera</i>	0,28	0,44	0,23	0,95
<i>Caryocar amygdaliferum</i>	0,33	0,26	0,35	0,94
<i>Casearia bicolor</i>	0,20	0,35	0,38	0,93
Euphorbiaceae sp. 3	0,13	0,09	0,71	0,92
<i>Swinglea glutinosa</i>	0,30	0,09	0,49	0,89
<i>Faramea occidentalis</i>	0,43	0,18	0,26	0,87
Rubiaceae sp. 9	0,20	0,26	0,40	0,86
<i>Inga coccleensis</i>	0,33	0,35	0,18	0,86
<i>Myrciaria floribunda</i>	0,13	0,26	0,42	0,81
<i>Inga sp. 1</i>	0,35	0,35	0,09	0,80
<i>Couratari guianensis</i>	0,20	0,44	0,15	0,79
<i>Swartzia amplifolia</i>	0,28	0,44	0,07	0,79
<i>Eschweilera pittieri</i>	0,10	0,26	0,42	0,79
<i>Pouteria cf. trilocularis</i>	0,18	0,53	0,06	0,76
<i>Mabea piriri</i>	0,25	0,35	0,15	0,75

<i>Chrysophyllum cf. colombianum</i>	0,13	0,18	0,43	0,74
<i>Eugenia egensis</i>	0,30	0,35	0,07	0,73
<i>Porcelia venezuelensis</i>	0,18	0,26	0,25	0,69
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	0,20	0,26	0,21	0,68
<i>Compsoeura mutisii</i>	0,23	0,35	0,07	0,65
<i>Damburneya umbrosa</i>	0,25	0,26	0,13	0,65
<i>Ecclinusa sp. 1</i>	0,08	0,09	0,47	0,64
Rubiaceae sp. 1	0,28	0,18	0,17	0,62
<i>Naucleopsis glabra</i>	0,23	0,18	0,21	0,62
<i>Cariniana pyriformis</i>	0,10	0,18	0,34	0,62
<i>Guatteria sp. 2</i>	0,18	0,18	0,25	0,60
<i>Nectandra lineata</i>	0,18	0,35	0,06	0,59
<i>Piper sp. 2</i>	0,43	0,09	0,06	0,58
<i>Aiouea sp. 2</i>	0,05	0,18	0,35	0,57
<i>Micropholis guyanensis</i>	0,15	0,35	0,06	0,57
<i>Lecythis chartacea</i>	0,18	0,18	0,21	0,56
Rubiaceae sp. 4	0,15	0,35	0,06	0,56
<i>Swartzia leptopetala</i>	0,18	0,35	0,03	0,56
<i>Coccoloba coronata</i>	0,35	0,09	0,12	0,56
<i>Marila laxiflora</i>	0,13	0,35	0,08	0,56
<i>Apeiba glabra</i>	0,18	0,26	0,11	0,55
<i>Lecythis cf. tuyrana</i>	0,08	0,18	0,29	0,54
<i>Helicostylis elegans</i>	0,13	0,26	0,15	0,54

<i>Diospyros artanthifolia</i>	0,15	0,35	0,03	0,54
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	0,10	0,26	0,16	0,53
Rubiaceae sp. 2	0,10	0,18	0,25	0,53
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	0,10	0,26	0,16	0,52
<i>Heisteria ovata</i>	0,20	0,26	0,05	0,52
<i>Dendrobangia boliviana</i>	0,18	0,26	0,08	0,52
<i>Brosimum</i> sp. 1	0,20	0,18	0,14	0,52
<i>Conceveiba guianensis</i>	0,18	0,26	0,07	0,51
<i>Matayba</i> sp. 1	0,13	0,35	0,03	0,51
Rubiaceae sp. 6	0,18	0,09	0,24	0,50
<i>Ocotea</i> sp. 3	0,23	0,18	0,10	0,50
<i>Sandwithia</i> cf. <i>heterocalyx</i>	0,13	0,18	0,19	0,50
<i>Trattinnickia aspera</i>	0,10	0,35	0,03	0,48
<i>Hymenopus krukovii</i>	0,10	0,35	0,03	0,48
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,08	0,09	0,31	0,48
<i>Miconia prasina</i>	0,10	0,35	0,02	0,47
Magnoliopsida sp. 4	0,10	0,09	0,28	0,47
<i>Genipa americana</i>	0,15	0,26	0,06	0,47
<i>Citrus x aurantium</i>	0,15	0,09	0,23	0,47
Arecaceae sp. 1	0,15	0,26	0,04	0,46
<i>Aegiphila integrifolia</i>	0,15	0,26	0,04	0,45
Magnoliopsida sp. 21	0,13	0,09	0,24	0,45
<i>Casearia sylvestris</i>	0,20	0,18	0,07	0,45

<i>Pleurothyrium crassitepalum</i>	0,13	0,26	0,05	0,44
<i>Inga coruscans</i>	0,03	0,09	0,33	0,44
<i>Senefeldera testiculata</i>	0,28	0,09	0,07	0,44
<i>Annona mucosa</i>	0,10	0,26	0,07	0,44
Lauraceae sp. 3	0,13	0,18	0,13	0,43
<i>Inga laurina</i>	0,10	0,18	0,14	0,42
<i>Coccoloba</i> sp. 2	0,05	0,18	0,19	0,42
<i>Simarouba amara</i>	0,08	0,26	0,08	0,42
<i>Annona</i> sp. 1	0,05	0,09	0,27	0,41
<i>Pouteria guianensis</i>	0,08	0,18	0,16	0,41
<i>Ficus maxima</i>	0,10	0,09	0,22	0,41
<i>Socratea exorrhiza</i>	0,08	0,26	0,04	0,38
<i>Gustavia gentryi</i>	0,25	0,09	0,04	0,38
<i>Goupia glabra</i>	0,15	0,18	0,05	0,38
Magnoliopsida sp. 22	0,05	0,09	0,23	0,37
<i>Maquira</i> sp. 1	0,15	0,18	0,04	0,37
<i>Ceiba pentandra</i>	0,13	0,09	0,15	0,36
<i>Lacmellea</i> sp. 1	0,08	0,18	0,11	0,36
<i>Virola</i> sp. 1	0,10	0,18	0,08	0,36
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	0,08	0,18	0,10	0,36
<i>Ficus</i> cf. <i>citrifolia</i>	0,08	0,18	0,10	0,36
<i>Micropholis</i> sp. 1	0,08	0,26	0,01	0,35
<i>Sloanea tuerckheimii</i>	0,08	0,18	0,10	0,35

<i>Chomelia spinosa</i>	0,18	0,09	0,07	0,34
<i>Maclura tinctoria</i>	0,10	0,09	0,15	0,34
<i>Daphnopsis americana</i>	0,10	0,18	0,05	0,33
<i>Pera colombiana</i>	0,08	0,09	0,16	0,32
Fabaceae sp. 1	0,10	0,09	0,12	0,31
<i>Parkia reticulata</i>	0,08	0,18	0,06	0,31
<i>Parkia velutina</i>	0,10	0,18	0,03	0,30
<i>Endlicheria</i> sp. 1	0,05	0,09	0,17	0,30
<i>Gustavia verticillata</i>	0,08	0,18	0,05	0,30
<i>Protium</i> sp. 1	0,10	0,18	0,02	0,30
<i>Ormosia</i> sp. 1	0,08	0,18	0,04	0,30
<i>Aiouea</i> sp. 1	0,03	0,09	0,18	0,30
<i>Henriettea</i> sp. 1	0,13	0,09	0,08	0,29
<i>Annona glabra</i>	0,10	0,09	0,10	0,29
<i>Piparea dentata</i>	0,08	0,18	0,04	0,29
Annonaceae sp. 5	0,08	0,09	0,12	0,29
<i>Talisia</i> sp. 1	0,08	0,18	0,04	0,29
<i>Eugenia florida</i>	0,15	0,09	0,05	0,29
<i>Ocotea</i> sp. 2	0,05	0,18	0,06	0,28
<i>Gustavia</i> sp. 1	0,08	0,18	0,03	0,28
<i>Isidodendron tripterocarpum</i>	0,05	0,18	0,05	0,28
Lauraceae sp. 2	0,08	0,18	0,03	0,28
<i>Handroanthus serratifolius</i>	0,08	0,18	0,03	0,28

<i>Gustavia cf. dubia</i>	0,08	0,09	0,11	0,27
<i>Ficus</i> sp. 1	0,08	0,09	0,11	0,27
<i>Couepia cf. chrysocalyx</i>	0,10	0,09	0,08	0,27
<i>Tachigali</i> sp. 1	0,03	0,09	0,15	0,27
<i>Pleurothyrium</i> sp. 1	0,08	0,18	0,01	0,27
<i>Palicourea guianensis</i>	0,08	0,18	0,01	0,26
<i>Xylopia emarginata</i>	0,05	0,18	0,03	0,26
<i>Tamarindus indica</i>	0,03	0,09	0,14	0,26
Magnoliopsida sp. 5	0,10	0,09	0,07	0,26
<i>Cecropia</i> sp. 1	0,10	0,09	0,07	0,25
<i>Duguetia</i> sp. 1	0,05	0,09	0,11	0,25
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,05	0,18	0,03	0,25
Lauraceae sp. 4	0,05	0,18	0,02	0,25
<i>Crescentia cujete</i>	0,08	0,09	0,08	0,25
Lauraceae sp. 9	0,05	0,18	0,02	0,25
Lauraceae sp. 1	0,05	0,18	0,02	0,24
<i>Miconia</i> sp. 1	0,05	0,18	0,01	0,24
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,05	0,18	0,01	0,24
<i>Tabernaemontana markgrafiana</i>	0,05	0,18	0,01	0,24
Magnoliopsida sp. 6	0,05	0,09	0,10	0,24
<i>Ryania speciosa</i>	0,05	0,18	0,01	0,24
<i>Margaritaria nobilis</i>	0,05	0,18	0,01	0,24
Lauraceae sp. 7	0,08	0,09	0,07	0,23

<i>Maytenus longipes</i>	0,05	0,18	0,01	0,23
<i>Adenocalymma aspericarpum</i>	0,05	0,18	0,01	0,23
<i>Bactris maraja</i>	0,13	0,09	0,02	0,23
<i>Licaria cogolloi</i>	0,05	0,18	0,01	0,23
<i>Erisma</i> sp. 1	0,05	0,09	0,09	0,23
Magnoliopsida sp. 19	0,05	0,09	0,09	0,22
<i>Podocarpus guatemalensis</i>	0,05	0,09	0,08	0,22
<i>Herrania</i> cf. <i>nitida</i>	0,10	0,09	0,03	0,22
<i>Guatteria</i> sp. 3	0,05	0,09	0,08	0,22
<i>Bauhinia picta</i>	0,08	0,09	0,05	0,22
Magnoliopsida sp. 9	0,05	0,09	0,07	0,21
Magnoliopsida sp. 3	0,03	0,09	0,09	0,21
<i>Nectandra turbacensis</i>	0,10	0,09	0,02	0,21
<i>Pouteria</i> cf. <i>amygdalcarpa</i>	0,08	0,09	0,04	0,21
<i>Cassipourea peruviana</i>	0,08	0,09	0,04	0,21
<i>Parkia</i> sp. 1	0,05	0,09	0,07	0,20
<i>Bunchosia</i> sp. 1	0,03	0,09	0,09	0,20
<i>Ormosia</i> cf. <i>colombiana</i>	0,03	0,09	0,09	0,20
<i>Bunchosia armeniaca</i>	0,03	0,09	0,08	0,19
<i>Theobroma cacao</i>	0,05	0,09	0,05	0,19
Moraceae sp. 2	0,08	0,09	0,02	0,18
<i>Sloanea</i> sp. 3	0,08	0,09	0,02	0,18
Rubiaceae sp. 3	0,08	0,09	0,01	0,18

<i>Ormosia colombiana</i>	0,05	0,09	0,04	0,18
<i>Euterpe oleracea</i>	0,08	0,09	0,01	0,18
<i>Ouratea amplifolia</i>	0,03	0,09	0,06	0,17
Euphorbiaceae sp. 2	0,03	0,09	0,06	0,17
<i>Leonia cf. racemosa</i>	0,08	0,09	0,01	0,17
<i>Oenocarpus bataua</i>	0,05	0,09	0,03	0,17
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,03	0,09	0,06	0,17
<i>Inga velutina</i>	0,05	0,09	0,03	0,17
<i>Sloanea</i> sp. 1	0,05	0,09	0,03	0,17
Magnoliopsida sp. 2	0,03	0,09	0,06	0,17
<i>Vochysia lehmannii</i>	0,05	0,09	0,03	0,17
<i>Stenosepala hirsuta</i>	0,03	0,09	0,06	0,17
<i>Ficus cf. francoae</i>	0,03	0,09	0,05	0,17
<i>Alchornea</i> sp. 1	0,03	0,09	0,05	0,17
<i>Mabea</i> sp. 1	0,05	0,09	0,03	0,17
<i>Sloanea</i> sp. 2	0,05	0,09	0,02	0,16
Lauraceae sp. 6	0,05	0,09	0,02	0,16
Magnoliopsida sp. 10	0,03	0,09	0,05	0,16
<i>Cupania rufescens</i>	0,05	0,09	0,02	0,16
Euphorbiaceae sp. 1	0,05	0,09	0,02	0,16
Annonaceae sp. 2	0,03	0,09	0,05	0,16
<i>Aniba riparia</i>	0,05	0,09	0,02	0,16
<i>Vismia</i> sp. 1	0,05	0,09	0,02	0,16

Magnoliopsida sp. 16	0,03	0,09	0,05	0,16
<i>Carica papaya</i>	0,05	0,09	0,02	0,16
Rubiaceae sp. 5	0,05	0,09	0,02	0,16
<i>Roucheria columbiana</i>	0,05	0,09	0,02	0,16
<i>Henriettea fissanthera</i>	0,03	0,09	0,04	0,15
<i>Abarema jupunba var. trapezifolia</i>	0,05	0,09	0,01	0,15
<i>Coccoloba caracasana</i>	0,05	0,09	0,01	0,15
Magnoliopsida sp. 20	0,03	0,09	0,04	0,15
<i>Hieronyma oblonga</i>	0,05	0,09	0,01	0,15
Annonaceae sp. 3	0,05	0,09	0,01	0,15
<i>Allophyllus</i> sp. 1	0,05	0,09	0,01	0,15
<i>Palicourea</i> sp. 1	0,03	0,09	0,03	0,15
Magnoliopsida sp. 8	0,03	0,09	0,03	0,15
<i>Garcinia macrophylla</i>	0,05	0,09	0,01	0,15
<i>Miconia tocooca</i>	0,05	0,09	0,01	0,15
Rubiaceae sp. 7	0,05	0,09	0,01	0,15
<i>Mouriri myrtilloides</i>	0,05	0,09	0,01	0,14
Magnoliopsida sp. 11	0,03	0,09	0,03	0,14
<i>Salacia</i> sp. 1	0,03	0,09	0,03	0,14
<i>Hirtella cf. americana</i>	0,05	0,09	0,01	0,14
<i>Clathrotropis brachypetala</i>	0,05	0,09	0,01	0,14
<i>Machaerium kegelii</i>	0,05	0,09	0,01	0,14
<i>Minquartia guianensis</i>	0,03	0,09	0,03	0,14

<i>Tovomita choisyana</i>	0,03	0,09	0,03	0,14
Magnoliopsida sp. 17	0,03	0,09	0,03	0,14
<i>Henriettea</i> sp. 2	0,03	0,09	0,03	0,14
<i>Swartzia simplex</i>	0,03	0,09	0,03	0,14
<i>Ficus donnell-smithii</i>	0,03	0,09	0,03	0,14
Magnoliopsida sp. 18	0,03	0,09	0,03	0,14
<i>Swartzia</i> sp. 1	0,03	0,09	0,03	0,14
<i>Henriettea</i> cf. <i>fissanthera</i>	0,03	0,09	0,03	0,14
Magnoliopsida sp. 23	0,03	0,09	0,03	0,14
<i>Guarea macrophylla</i>	0,03	0,09	0,03	0,14
<i>Coccoloba</i> sp. 1	0,03	0,09	0,02	0,14
Magnoliopsida sp. 15	0,03	0,09	0,02	0,14
<i>Roucheria laxiflora</i>	0,03	0,09	0,02	0,13
Magnoliopsida sp. 13	0,03	0,09	0,02	0,13
Magnoliopsida sp. 12	0,03	0,09	0,02	0,13
Lauraceae sp. 11	0,03	0,09	0,02	0,13
Euphorbiaceae sp. 4	0,03	0,09	0,02	0,13
<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>chichagui</i>	0,03	0,09	0,02	0,13
Rubiaceae sp. 8	0,03	0,09	0,01	0,13
<i>Eugenia</i> sp. 1	0,03	0,09	0,01	0,13
<i>Helicostylis</i> sp. 1	0,03	0,09	0,01	0,13
<i>Nectandra reticulata</i>	0,03	0,09	0,01	0,13
Magnoliopsida sp. 1	0,03	0,09	0,01	0,12

<i>Virola surinamensis</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
Magnoliopsida sp. 14	0,03	0,09	0,01	0,12
Moraceae sp. 1	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Ficus</i> sp. 2	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Ormosia coarctata</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Casearia</i> sp. 1	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Trattinnickia</i> sp. 1	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Pleurothyrium trianae</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Eugenia uniflora</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Piper arboreum</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Cordia</i> sp. 2	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Rinorea</i> cf. <i>falcata</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Ouratea castaneifolia</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Talisia</i> sp. 2	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Gustavia</i> cf. <i>verticillata</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Lecythis minor</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
Lauraceae sp. 5	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Endlicheria</i> sp. 2	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Miconia trinervia</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Triplaris americana</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
Rubiaceae sp. 10	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Licania</i> sp. 1	0,03	0,09	0,01	0,12

<i>Pleurothyrium cuneifolium</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
Annonaceae sp. 1	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Casearia corymbosa</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Couma macrocarpa</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Miconia bubalina</i>	0,03	0,09	0,01	0,12
<i>Eugenia</i> sp. 2	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Davilla nitida</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Rhodostemonodaphne</i> sp. 1	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Apeiba membranacea</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Protium sagotianum</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Lecythis</i> sp. 1	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Palicourea</i> sp. 2	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Coccoloba acuminata</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Eschweilera</i> sp. 1	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Pouteria amygdalicarpa</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Senna quinquangulata</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
Annonaceae sp. 4	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Cynometra spruceana</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Preslianthus pittieri</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Inga</i> sp. 3	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Tapura bullata</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
Magnoliopsida sp. 7	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Miconia affinis</i>	0,03	0,09	0,00	0,12

<i>Duguetia surinamensis</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Syzygium jambos</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Hasseltia floribunda</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Rinorea sylvatica</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Zygia ocumarensis</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Mouriri completens</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
<i>Rinorea pubiflora</i>	0,03	0,09	0,00	0,12
Simaroubaceae sp. 1	0,03	0,09	0,00	0,12

Anexo III. Índice de valor de importancia (IVI) para las especies del muestreo de árboles en tres áreas del Municipio de Puerto Wilches, Santander.

<b>Especies</b>	<b>IVI Kalé</b>	<b>IVI Platero</b>	<b>IVI Caracterización</b>
<i>Abarema jupunba</i>	6,50	3,47	
<i>Abarema jupunba</i> var. <i>trapezifolia</i>			0,83
<i>Adenocalymma aspericarpum</i>			1,22
<i>Aegiphila integrifolia</i>	0,57	0,31	
<i>Aiouea</i> sp. 1			1,75
<i>Aiouea</i> sp. 2	0,20	1,09	
<i>Alchornea glandulosa</i>	1,67	1,69	
<i>Alchornea</i> sp. 1	0,29		
<i>Alchornea triplinervia</i>		1,18	
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	0,30	0,91	
<i>Allophyllus</i> sp. 1	0,24		
<i>Amaioua glomerulata</i>	2,09	1,64	
<i>Amaioua guianensis</i>	5,41	4,26	1,38
<i>Aniba riparia</i>		0,41	
<i>Annona glabra</i>		0,73	
<i>Annona mucosa</i>	0,23	0,38	0,83
<i>Annona</i> sp. 1			2,48
Annonaceae sp. 1	0,18		
Annonaceae sp. 2		0,41	
Annonaceae sp. 3		0,38	

Annonaceae sp. 4	0,17		
Annonaceae sp. 5		0,73	
<i>Apeiba glabra</i>	0,83	0,39	
<i>Apeiba membranacea</i>	0,17		
<i>Areceaceae</i> sp. 1	0,87		
<i>Aspidosperma desmanthum</i>			1,99
<i>Bactris gasipaes</i> var. <i>chichagui</i>			0,69
<i>Bactris maraja</i>	0,44		
<i>Bauhinia picta</i>			1,22
<i>Bellucia pentamera</i>	7,05	1,93	7,39
<i>Brosimum guianense</i>	1,54	2,55	1,75
<i>Brosimum</i> sp. 1		0,58	1,67
<i>Bunchosia armeniaca</i>			1,08
<i>Bunchosia</i> sp. 1		0,51	
<i>Byrsonima spicata</i>	8,17	8,70	4,28
<i>Calophyllum brasiliense</i>		0,44	
<i>Carica papaya</i>	0,37		
<i>Cariniana pyriformis</i>			3,62
<i>Caryocar amygdaliferum</i>	0,53	1,91	
<i>Casearia arborea</i>	2,35	0,79	0,66
<i>Casearia arguta</i>	3,85	0,67	0,94
<i>Casearia bicolor</i>	0,86	0,86	0,99
<i>Casearia corymbosa</i>	0,18		

<i>Casearia</i> sp. 1			0,65
<i>Casearia sylvestris</i>			2,52
<i>Cassipourea peruviana</i>	0,59		
<i>Cecropia peltata</i>	3,73	6,76	4,15
<i>Cecropia</i> sp. 1	0,60		
<i>Ceiba pentandra</i>	0,84		
<i>Chomelia spinosa</i>			1,95
<i>Chrysophyllum argenteum</i>			3,84
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>colombianum</i>	1,23	0,44	
<i>Citrus x aurantium</i>		1,16	
<i>Clathrotropis brachypetala</i>		0,37	
<i>Clathrotropis brunnea</i>	2,65	2,28	1,46
<i>Coccoloba acuminata</i>	0,17		
<i>Coccoloba caracasana</i>	0,36		
<i>Coccoloba coronata</i>			3,27
<i>Coccoloba</i> sp. 1	0,22		
<i>Coccoloba</i> sp. 2	0,60		0,63
<i>Cochlospermum orinocense</i>	1,51	2,35	2,50
<i>Compsonaura mutisii</i>	0,39	0,30	1,61
<i>Conceveiba guianensis</i>		1,32	
<i>Cordia bicolor</i>	2,25	0,92	
<i>Cordia</i> sp. 1	1,43	1,16	0,99
<i>Cordia</i> sp. 2	0,18		

<i>Couepia cf. chrysocalyx</i>	0,63		
<i>Couma macrocarpa</i>		0,31	
<i>Couratari guianensis</i>	0,95	0,41	1,23
<i>Coussarea albescens</i>	4,58	1,08	
<i>Crescentia cujete</i>		0,62	
<i>Cupania americana</i>	0,43	1,17	1,79
<i>Cupania rufescens</i>		0,42	
<i>Cupania scrobiculata</i>	0,62	2,67	1,06
<i>Cynometra spruceana</i>			0,61
<i>Damburneya umbrosa</i>		1,66	
<i>Daphnopsis americana</i>			1,80
<i>Davilla nitida</i>			0,62
<i>Dendrobangia boliviana</i>	0,36	0,94	
<i>Diospyros artanthifolia</i>		1,09	0,61
<i>Duguetia sp. 1</i>	0,49		
<i>Duguetia surinamensis</i>		0,30	
<i>Ecclinusa sp. 1</i>		1,56	
<i>Elaeis guineensis</i>	1,61	2,04	
<i>Endlicheria sp. 1</i>	0,72		
<i>Endlicheria sp. 2</i>		0,31	
<i>Erisma sp. 1</i>			1,30
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	0,86	1,38	1,22
<i>Eschweilera cf. coriacea</i>	1,72	1,99	

<i>Eschweilera coriacea</i>	3,62	4,89	0,61
<i>Eschweilera pittieri</i>	0,36	1,08	0,85
<i>Eschweilera</i> sp. 1		0,31	
<i>Eugenia egensis</i>	1,41	0,43	
<i>Eugenia florida</i>			1,63
<i>Eugenia</i> sp. 1			0,67
<i>Eugenia</i> sp. 2		0,31	
<i>Eugenia uniflora</i>			0,64
Euphorbiaceae sp. 1		0,42	
Euphorbiaceae sp. 2		0,44	
Euphorbiaceae sp. 3			5,68
Euphorbiaceae sp. 4	0,20		
<i>Euterpe oleracea</i>			0,96
Fabaceae sp. 1			1,81
<i>Faramea occidentalis</i>	1,77	0,62	
<i>Ficus</i> cf. <i>citrifolia</i>	0,26	0,52	
<i>Ficus</i> cf. <i>francoae</i>			0,93
<i>Ficus donnell-smithii</i>	0,23		
<i>Ficus insipida</i>		0,43	6,65
<i>Ficus matiziana</i>	0,64	6,14	
<i>Ficus maxima</i>			2,40
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	0,54	0,53	
<i>Ficus</i> sp. 1	0,53		

<i>Ficus</i> sp. 2	0,19		
<i>Garcinia macrophylla</i>	0,34		
<i>Genipa americana</i>	0,39		1,66
<i>Goupia glabra</i>			2,09
<i>Guarea guidonia</i>	0,53	1,70	1,64
<i>Guarea macrophylla</i>			0,75
<i>Guatteria modesta</i>	2,72	1,97	
<i>Guatteria</i> sp. 2	0,81	0,66	
<i>Guatteria</i> sp. 3		0,55	
<i>Gustavia</i> cf. <i>dubia</i>		0,68	
<i>Gustavia</i> cf. <i>verticillata</i>		0,31	
<i>Gustavia gentryi</i>	1,09		
<i>Gustavia</i> sp. 1	0,17		0,89
<i>Gustavia verticillata</i>	0,23	0,42	
<i>Handroanthus guayacan</i>	0,55	1,74	
<i>Handroanthus serratifolius</i>	0,38		0,63
<i>Hasseltia floribunda</i>			0,61
<i>Heisteria ovata</i>	0,17	1,03	
<i>Helianthostylis sprucei</i>	3,36	6,26	5,42
<i>Helicostylis elegans</i>		1,37	
<i>Helicostylis</i> sp. 1	0,19		
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,84	1,61	
<i>Henriettea</i> cf. <i>fissanthera</i>			0,75

<i>Henriettea fissanthera</i>			0,85
<i>Henriettea</i> sp. 1	0,68		
<i>Henriettea</i> sp. 2		0,36	
<i>Henriettea succosa</i>			5,63
<i>Herrania</i> cf. <i>nitida</i>		0,56	
<i>Hieronyma oblonga</i>			0,81
<i>Hieronyma</i> sp. 1			6,97
<i>Himatanthus articulatus</i>	4,31	3,95	0,70
<i>Hirtella</i> cf. <i>americana</i>	0,23		
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,17		0,64
<i>Homalolepis cedron</i>	0,37	0,63	2,61
<i>Hura crepitans</i>	0,26	1,45	1,31
<i>Hymenopus krukovii</i>	0,20	0,30	1,23
<i>Inga cocleensis</i>	0,43		3,39
<i>Inga coruscans</i>			2,65
<i>Inga heterophylla</i>	1,33	1,29	1,32
<i>Inga laurina</i>	0,52		1,13
<i>Inga</i> sp. 1	1,28	0,64	
<i>Inga</i> sp. 2	3,92	2,14	0,79
<i>Inga</i> sp. 3	0,17		
<i>Inga</i> sp. 4	5,66	2,72	
<i>Inga thibaudiana</i>	3,65	1,76	
<i>Inga umbellifera</i>		1,67	1,68

<i>Inga velutina</i>			0,95
<i>Isidodendron tripterocarpum</i>			1,52
<i>Jacaranda caucana</i>	3,61	4,00	1,46
<i>Jacaranda copaia</i>	1,81	4,28	5,54
<i>Lacistema aggregatum</i>	1,33	0,31	2,17
<i>Lacmellea edulis</i>	3,56	4,34	1,65
<i>Lacmellea</i> sp. 1	0,20		1,32
Lauraceae sp. 1		0,30	0,67
Lauraceae sp. 10	1,02	2,99	
Lauraceae sp. 11	0,20		
Lauraceae sp. 2		0,41	0,65
Lauraceae sp. 3	0,90		
Lauraceae sp. 4	0,17	0,34	
Lauraceae sp. 5			0,63
Lauraceae sp. 6		0,42	
Lauraceae sp. 7	0,44		
Lauraceae sp. 8	2,12		
Lauraceae sp. 9			1,30
<i>Lecythis</i> cf. <i>tuyrana</i>	0,38	0,94	
<i>Lecythis chartacea</i>	1,22		
<i>Lecythis minor</i>			0,63
<i>Lecythis</i> sp. 1			0,62
<i>Leonia</i> cf. <i>racemosa</i>	0,51		

<i>Leonia triandra</i>	4,53	7,39	0,62
<i>Licania</i> sp. 1			0,62
<i>Licaria cogolloi</i>		0,61	
<i>Lindackeria laurina</i>	5,47	11,09	0,85
<i>Luehea seemannii</i>	1,93		5,63
<i>Mabea piriri</i>	0,19	1,25	0,76
<i>Mabea</i> sp. 1		0,43	
<i>Mabea trianae</i>	10,63	6,27	4,42
<i>Machaerium kegelii</i>			0,77
<i>Maclura tinctoria</i>	0,79		
Magnoliopsida sp. 1	0,19		
Magnoliopsida sp. 10	0,28		
Magnoliopsida sp. 11	0,24		
Magnoliopsida sp. 12	0,21		
Magnoliopsida sp. 13	0,21		
Magnoliopsida sp. 14			0,66
Magnoliopsida sp. 15		0,35	
Magnoliopsida sp. 16	0,27		
Magnoliopsida sp. 17		0,36	
Magnoliopsida sp. 18		0,36	
Magnoliopsida sp. 19	0,53		
Magnoliopsida sp. 2	0,30		
Magnoliopsida sp. 20	0,25		

Magnoliopsida sp. 21	0,95		
Magnoliopsida sp. 22		0,92	
Magnoliopsida sp. 23	0,22		
Magnoliopsida sp. 3			1,19
Magnoliopsida sp. 4			2,83
Magnoliopsida sp. 5			1,45
Magnoliopsida sp. 6			1,37
Magnoliopsida sp. 7	0,17		
Magnoliopsida sp. 8	0,24		
Magnoliopsida sp. 9	0,38		
<i>Maprounea guianensis</i>	0,90	0,70	2,13
<i>Maquira</i> sp. 1		0,94	
<i>Margaritaria nobilis</i>	0,35		
<i>Marila laxiflora</i>	0,25	1,06	
<i>Matayba</i> cf. <i>elegans</i>	0,49	1,67	
<i>Matayba elegans</i>	3,97	2,06	
<i>Matayba</i> sp. 1	0,43	0,63	
<i>Matayba sylvatica</i>	1,51	2,02	2,28
<i>Maytenus longipes</i>			1,22
<i>Miconia affinis</i>			0,61
<i>Miconia bubalina</i>	0,18		
<i>Miconia prasina</i>	0,35	0,31	0,62
<i>Miconia</i> sp. 1	0,19		0,60

<i>Miconia tococha</i>	0,34		
<i>Miconia tomentosa</i>	1,72	2,05	0,94
<i>Miconia trinervia</i>		0,31	
<i>Micropholis guyanensis</i>		1,47	
<i>Micropholis</i> sp. 1		0,92	
<i>Minuartia guianensis</i>		0,37	
Moraceae sp. 1	0,19		
Moraceae sp. 2		0,47	
<i>Mouriri completens</i>	0,17		
<i>Mouriri myrtilloides</i>	0,34		
<i>Myrcia splendens</i>	2,77	2,32	0,91
<i>Myrciaria floribunda</i>	1,16	0,70	
<i>Naucleopsis glabra</i>	0,17	1,25	
<i>Nectandra cuspidata</i>	7,43	2,67	
<i>Nectandra lineata</i>	0,18	1,21	
<i>Nectandra reticulata</i>			0,67
<i>Nectandra turbacensis</i>			1,15
<i>Ochroma pyramidale</i>		3,40	
<i>Ocotea guianensis</i>	1,61	2,02	
<i>Ocotea</i> sp. 1			1,34
<i>Ocotea</i> sp. 2		0,73	
<i>Ocotea</i> sp. 3	1,17		
<i>Oenocarpus bataua</i>			0,95

<i>Oenocarpus minor</i>	1,70	1,59	1,04
<i>Ormosia cf. colombiana</i>			1,15
<i>Ormosia coarctata</i>	0,19		
<i>Ormosia colombiana</i>		0,45	
<i>Ormosia sp. 1</i>	0,30	0,32	
<i>Ouratea amplifolia</i>			0,98
<i>Ouratea castaneifolia</i>		0,31	
<i>Palicourea guianensis</i>			1,39
<i>Palicourea sp. 1</i>		0,38	
<i>Palicourea sp. 2</i>			0,62
<i>Parkia pendula</i>	0,79	2,76	
<i>Parkia reticulata</i>	0,38	0,38	
<i>Parkia sp. 1</i>	0,48		
<i>Parkia velutina</i>	0,18	0,47	
<i>Pera colombiana</i>			1,88
<i>Piparea dentata</i>		0,36	0,81
<i>Piper arboreum</i>	0,18		
<i>Piper sp. 2</i>	1,56		
<i>Pleurothyrium crassitepalum</i>	0,83		
<i>Pleurothyrium cuneifolium</i>		0,31	
<i>Pleurothyrium sp. 1</i>	0,17	0,39	
<i>Pleurothyrium trianae</i>	0,18		
<i>Podocarpus guatemalensis</i>			1,25

<i>Porcelia venezuelensis</i>	0,67		1,83
<i>Pourouma bicolor</i>	2,45	8,68	
<i>Pouteria amygdalicarpa</i>		0,31	
<i>Pouteria cf. amygdalicarpa</i>		0,53	
<i>Pouteria cf. trilocularis</i>	0,35	1,03	0,69
<i>Pouteria guianensis</i>		1,04	
<i>Preslianthus pittieri</i>		0,31	
<i>Protium heptaphyllum</i>	4,69	2,72	4,83
<i>Protium sagotianum</i>		0,31	
<i>Protium sp. 1</i>	0,53		0,63
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1,00	1,61	1,50
<i>Pseudosamanea guachapele</i>			0,66
<i>Rhodostemonodaphne sp. 1</i>			0,62
<i>Rinorea cf. falcata</i>		0,31	
<i>Rinorea pubiflora</i>		0,30	
<i>Rinorea sylvatica</i>			0,61
<i>Roucheria columbiana</i>			0,85
<i>Roucheria laxiflora</i>			0,72
Rubiaceae sp. 1	0,88	0,62	
Rubiaceae sp. 10			0,63
Rubiaceae sp. 2			3,05
Rubiaceae sp. 3	0,31		
Rubiaceae sp. 4	0,31	0,32	1,42

Rubiaceae sp. 5	0,26		
Rubiaceae sp. 6	1,28		
Rubiaceae sp. 7			0,78
Rubiaceae sp. 8	0,20		
Rubiaceae sp. 9	0,36	0,68	2,63
<i>Ruprechtia ramiflora</i>			0,61
<i>Ryania speciosa</i>		0,32	0,61
<i>Salacia</i> sp. 1			0,79
<i>Sandwithia</i> cf. <i>heterocalyx</i>		0,31	2,24
<i>Schefflera morototoni</i>	5,89	2,39	4,88
<i>Senefeldera testiculata</i>			2,53
<i>Senna quinquangulata</i>	0,17		
<i>Simarouba amara</i>	0,23	0,71	
Simaroubaceae sp. 1			0,61
<i>Sloanea</i> sp. 1		0,44	
<i>Sloanea</i> sp. 2	0,38		
<i>Sloanea</i> sp. 3		0,47	
<i>Sloanea tuerckheimii</i>		0,89	
<i>Socratea exorrhiza</i>	0,20	0,32	0,68
<i>Spondias mombin</i>	1,03	0,63	3,70
<i>Stenosepala hirsuta</i>		0,43	
<i>Swartzia amplifolia</i>	0,55	1,06	0,78
<i>Swartzia leptopetala</i>	0,94	0,31	

<i>Swartzia oraria</i>	0,68	1,72	1,23
<i>Swartzia simplex</i>		0,36	
<i>Swartzia</i> sp. 1	0,23		
<i>Swinglea glutinosa</i>		2,20	
<i>Syzygium jambos</i>	0,17		
<i>Tabernaemontana markgrafiana</i>		0,32	0,61
<i>Tachigali</i> sp. 1	0,53		
<i>Talisia</i> sp. 1		0,75	
<i>Talisia</i> sp. 2		0,31	
<i>Tamarindus indica</i>		0,64	
<i>Tapirira guianensis</i>	46,41	23,51	7,98
<i>Tapura bullata</i>			0,61
<i>Tetragastris panamensis</i>	0,69	1,87	2,15
<i>Theobroma cacao</i>		0,47	
<i>Tovomita choisyana</i>		0,37	
<i>Trattinnickia aspera</i>	0,36	0,62	
<i>Trattinnickia</i> sp. 1			0,64
<i>Trichospermum mexicanum</i>	0,18		5,36
<i>Triplaris americana</i>	0,18		
<i>Virola elongata</i>	0,40	2,62	
<i>Virola flexuosa</i>	0,74	0,31	2,61
<i>Virola sebifera</i>	3,63	8,81	3,28
<i>Virola</i> sp. 1		0,58	0,70

<i>Virola surinamensis</i>	0,19		
<i>Vismia baccifera</i>	2,40	0,31	1,07
<i>Vismia macrophylla</i>		0,79	4,74
<i>Vismia</i> sp. 1	0,38		
<i>Vochysia lehmannii</i>			0,94
<i>Xylopia aromatica</i>	22,06	15,84	26,64
<i>Xylopia discreta</i>	0,31	1,68	1,53
<i>Xylopia emarginata</i>		0,35	0,65
<i>Zygia ocumarensis</i>		0,30	

Anexo IV. Índice de valor de importancia de las familias (IVF) del muestreo de árboles en el Municipio de Puerto Wilches, Santander.

<b>Familia</b>	<b>Dens. relat. Regional</b>	<b>Divers. relat. Regional</b>	<b>Domin. relat. Regional</b>	<b>IVF Regional</b>
Anacardiaceae	9,91	4,47	17,43	31,81
Annonaceae	8,63	4,31	11,97	24,91
Fabaceae	7,65	4,47	9,44	21,56
Moraceae	5,61	4,01	6,48	16,09
Euphorbiaceae	6,25	4,16	4,73	15,14
Lauraceae	5,25	3,85	4,46	13,56
Rubiaceae	5,73	4,31	2,98	13,03
Urticaceae	3,89	3,39	3,27	10,55
Lecythidaceae	2,92	3,85	3,42	10,19
Melastomataceae	4,04	4,16	1,55	9,75
Bignoniaceae	2,07	3,39	4,19	9,65
Malpighiaceae	2,71	3,39	3,43	9,54
Myristicaceae	3,46	3,39	2,36	9,20
Sapindaceae	3,12	3,70	1,92	8,74
Achariaceae	3,38	3,08	1,83	8,29
Apocynaceae	2,51	3,54	2,21	8,26
Burseraceae	2,18	3,39	1,28	6,84
Violaceae	2,66	2,62	1,08	6,36
Malvaceae	1,56	2,16	2,46	6,18
Salicaceae	1,71	2,16	1,88	5,75

Areaceae	1,36	2,47	1,38	5,20
Araliaceae	1,13	2,31	1,70	5,13
Sapotaceae	1,00	2,47	1,48	4,94
Myrtaceae	1,43	2,31	1,08	4,83
Hypericaceae	1,07	1,54	0,48	3,09
Cordiaceae	1,05	1,39	0,51	2,94
Simaroubaceae	0,36	1,69	0,18	2,23
Bixaceae	0,59	0,62	0,98	2,19
Polygonaceae	0,56	1,08	0,36	2,00
Phyllanthaceae	0,79	0,62	0,43	1,84
Erythroxylaceae	0,51	1,08	0,11	1,70
Chrysobalanaceae	0,33	1,23	0,13	1,69
Meliaceae	0,67	0,62	0,24	1,52
Lacistemataceae	0,51	0,77	0,09	1,38
Rutaceae	0,46	0,15	0,73	1,35
Elaeocarpaceae	0,26	0,77	0,17	1,20
Caryocaraceae	0,33	0,46	0,36	1,15
Calophyllaceae	0,15	0,77	0,14	1,07
Olacaceae	0,23	0,62	0,08	0,93
Ebenaceae	0,15	0,62	0,03	0,80
Metteniusaceae	0,18	0,46	0,08	0,72
Piperaceae	0,46	0,15	0,07	0,69
Lamiaceae	0,15	0,46	0,04	0,65

Vochysiaceae	0,10	0,31	0,12	0,53
Goupiaceae	0,15	0,31	0,05	0,51
Thymelaeaceae	0,10	0,31	0,05	0,46
Ochnaceae	0,05	0,31	0,07	0,43
Linaceae	0,08	0,31	0,04	0,42
Celastraceae	0,08	0,31	0,04	0,42
Clusiaceae	0,08	0,31	0,04	0,42
Trigoniaceae	0,05	0,31	0,05	0,41
Peraceae	0,08	0,15	0,16	0,39
Podocarpaceae	0,05	0,15	0,08	0,29
Rhizophoraceae	0,08	0,15	0,04	0,27
Caricaceae	0,05	0,15	0,02	0,22
Dilleniaceae	0,03	0,15	0,00	0,18
Capparaceae	0,03	0,15	0,00	0,18
Dichapetalaceae	0,03	0,15	0,00	0,18

Anexo V. Índice de valor de importancia de las familias (IVF) del muestreo de árboles en tres áreas del Municipio de Puerto Wilches, Santander.

Familia	IVF Kalé	IVF Platero	IVF Caracterización
Achariaceae	5,77	12,92	1,00
Anacardiaceae	49,07	29,35	12,80
Annonaceae	27,48	24,18	40,30
Apocynaceae	8,43	9,12	5,89
Araliaceae	6,19	2,38	5,53
Arecaceae	4,93	3,38	3,63
Bignoniaceae	6,65	11,25	8,45
Bixaceae	1,59	2,52	2,54
Burseraceae	6,66	4,98	8,68
Calophyllaceae	0,27	1,09	
Capparaceae		0,20	
Caricaceae	0,40		
Caryocaraceae	0,57	2,23	
Celastraceae			1,29
Chrysobalanaceae	1,30	0,20	1,92
Clusiaceae	0,37	0,26	
Cordiaceae	4,11	2,29	1,15
Dichapetalaceae			0,47
Dilleniaceae			0,47
Ebenaceae		0,91	0,46

Elaeocarpaceae	0,41	1,52	
Erythroxylaceae	0,92	1,82	0,93
Euphorbiaceae	14,74	16,34	20,61
Fabaceae	29,50	22,04	19,95
Goupiaceae			1,82
Hypericaceae	2,94	0,66	5,88
Lacistemataceae	1,40	0,21	2,49
Lamiaceae	0,60	0,21	
Lauraceae	17,43	13,96	7,53
Lecythidaceae	9,90	10,61	7,23
Linaceae			1,58
Malpighiaceae	8,52	10,78	6,03
Malvaceae	4,14	4,36	12,39
Melastomataceae	11,41	3,66	18,79
Meliaceae	0,56	2,12	2,26
Metteniusaceae	0,39	0,86	
Moraceae	10,33	22,15	21,48
Myristicaceae	5,67	14,39	8,16
Myrtaceae	5,58	3,10	3,88
Ochnaceae		0,21	0,84
Olacaceae	0,18	1,23	
Peraceae			1,78
Phyllanthaceae	0,38		8,82

Piperaceae	1,82		
Podocarpaceae			1,42
Polygonaceae	1,49		4,72
Rhizophoraceae	0,63		
Rubiaceae	17,38	11,05	14,40
Rutaceae		3,43	
Salicaceae	7,43	2,39	7,39
Sapindaceae	7,65	10,03	6,38
Sapotaceae	1,63	6,05	4,89
Simaroubaceae	0,64	0,93	2,95
Thymelaeaceae			2,11
Trigoniaceae			1,24
Urticaceae	7,19	18,59	4,23
Violaceae	5,36	10,06	0,94
Vochysiaceae			2,27

Anexo VI. Riqueza y abundancia de las especies de líquenes del municipio de Puerto Wilches, Santander.

Familia	Especie	Kalé	Platero	C
<b>Arthoniaceae</b>	<i>Arthonia catenatula</i> Nyl.		6	
	<i>Arthonia platygraphidea</i> Nyl.	3	11	
	<i>Arthothelium</i> sp. 1			
	<i>Coniocarpon cinnabarinum</i> DC.	1	2	
	<i>Cryptothecia striata</i>	35	3	
	<i>Dirinaria applanata</i> (Fée) D.D. Awasthi		3	
	<i>Herpothallon granulare</i> (Sipman) Aptroot & Lücking		8	
	<i>Herpothallon mínimum</i> Aptroot & Lücking	78	38	
	<i>Herpothallon roseocinctum</i> (Fr.) Aptroot, Lücking & G. Thor		2	
	<i>Herpothallon</i> sp. 1	28	29	
	<i>Herpothallon</i> sp. 2	12		
	<i>Herpothallon</i> sp. 3	15		
	<i>Herpothallon</i> sp. 4			
	<i>Stirtonia microspora</i> Xavier-Leite, M. Cáceres & Aptroot	44	13	
<b>Byssolomataceae</b>	<i>Byssoloma subdiscordans</i> (Nyl.) P. James	3		
<b>Coenogoniaceae</b>	<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.	31	11	
	<i>Coenogonium</i> sp. 1	36	34	
	<i>Graphis glaucescens</i> Fée	1		
<b>Collemataceae</b>	<i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Körb.		2	

<b>Graphidaceae</b>	<i>Allographa rhizicola</i> (Fée) Lücking & Kalb	12	18
	<i>Astrochapsa lassae</i> (Mangold) Parmen, Lücking & Lumbsch	2	3
	<i>Carbacanthographis salazinica</i> (A.W. Archer) A.W. Archer		4
	<i>Chapsa defectosorediata</i> Lücking	30	32
	<i>Creographa brasiliensis</i> A. Massal.	10	2
	<i>Diorygma alagoense</i> M. Cáceres & Lücking		3
	<i>Diorygma hieroglyphicum</i> (Pers.) Staiger & Kalb		9
	<i>Diorygma minisporum</i> Kalb, Staiger & Elix	4	27
	<i>Diorygma poitaei</i> (Fée) Kalb, Staiger & Elix	4	
	<i>Dyplolabia afzelii</i> (Ach.) A. Massal.	5	3
	<i>Fissurina dumastii</i> Fée	72	35
	<i>Graphis caesiocarpa</i> Redinger		10
	<i>Graphis glaucescens</i> Fée	79	40
	<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.		6
	<i>Graphis subcontorta</i> (Müll. Arg.) Lücking & Chaves		2
	<i>Graphis virescens</i> Müll. Arg.	9	3
	<i>Graphis</i> sp. 1		5
	<i>Graphis</i> sp. 2		1
	<i>Myriotrema barroense</i> (Hale) Hale	12	20
	<i>Myriotrema neofrondosum</i> Sipman		3
<i>Ocellularia bullata</i> Hale	37	17	

<i>Ocellularia cavata</i> (Ach.) Müll. Arg.		1
<i>Ocellularia inspersula</i> Lücking & Aptroot	26	5
<i>Ocellularia perforata</i> (Leight.) Müll. Arg.	6	8
<i>Ocellularia pluriporoides</i> Homchant. & Coppins	21	
<i>Ocellularia violácea</i> Räsänen	56	18
<i>Ocellularia vulcanisorediata</i> Merc.-Díaz, Lücking & Parmen		4
<i>Ocellularia</i> sp. 1	2	
<i>Ocellularia</i> sp. 2		4
<i>Phaeographis haematites</i> (Fée) Müll. Arg.	15	8
<i>Phaeographis sculpturata</i> (Ach.) Staiger	24	14
<i>Phaeographis</i> sp. 1	10	
<i>Pseudotopeliopsis laceratula</i> (Müll. Arg.) Parmen, Lücking & Lumbsch	2	
<i>Redingeria glyphica</i> (Nyl.) Frisch		2
<i>Sarcographa cinchonarum</i> Fée	14	12
<i>Sarcographa intricans</i> (Nyl.) Müll. Arg.	19	13
<i>Stegobolus anamorphoides</i> (Nyl.) Lücking		
<i>Stegobolus wrightii</i> (Tuck.) Frisch		
<i>Wirthiotrema</i> sp. 1		5
Graphidaceae sp. 1	15	11
Graphidaceae sp. 2	9	
Graphidaceae sp. 3	7	

	Graphidaceae sp. 4	1	
	Graphidaceae sp. 5		
<b>Hygrophoraceae</b>	<i>Dictyonema</i> sp. 1	2	
<b>Lecanographaceae</b>	<i>Alyxoria varia</i> (Pers.) Ertz & Tehler	56	19
	<i>Zwackhia robusta</i> (Vain.) Ertz	7	
	<i>Zwackhia viridis</i> (Ach.) Poetsch & Schied.	5	4
<b>Malmideaceae</b>	<i>Malmidea fuscella</i> (Müll. Arg.) Kalb & Lücking		
	<i>Malmidea leptoloma</i> (Müll. Arg.) Kalb & Lücking		2
	<i>Malmidea piperina</i> (Zahlbr.) Aptroot & Breuss	3	
	<i>Malmidea piperis</i> (Spreng.) Kalb, Rivas Plata & Lumbsch		
	<i>Malmidea vinosa</i> (Eschw.) Kalb, Rivas Plata & Lumbsch		8
	<i>Malmidea</i> sp. 1		3
	<i>Malmidea</i> sp. 2	3	
	<i>Malmidea</i> sp. 3		
<b>Monoblastiaceae</b>	<i>Anisomeridium</i> sp. 1	8	
<b>Opegraphaceae</b>	<i>Cresponea robertiana</i> INED.		1
	<i>Opegrapha flavosorediata</i> Ertz. sp. nov.	21	9
	<i>Opegrapha</i> sp. 1		8
<b>Parmeliaceae</b>	<i>Parmotrema</i> sp. 1		1
<b>Pertusariaceae</b>	<i>Pertusaria</i> sp. 1	5	
<b>Physciaceae</b>	<i>Physcia alba</i> (Fée) Müll. Arg.		9

<b>Porinaceae</b>	<i>Porina americana</i> Fée	2	
	<i>Porina distans</i> Vězda & Vivant	23	12
	<i>Porina imitatrix</i> Müll. Arg.	55	33
	<i>Porina tetracerae</i> (Ach.) Müll. Arg.	1	
<b>Pyrenulaceae</b>	<i>Pyrenula anómala</i> (Ach.) Vain.	20	
	<i>Pyrenula macrocarpa</i> A. Massal.	7	7
	<i>Pyrenula nitidula</i> (Bres.) R.C. Harris	3	
	<i>Pyrenula subferruginea</i> (Malme) R.C. Harris	16	1
	<i>Pyrenula</i> sp. 1	12	3
<b>Ramalinaceae</b>	<i>Bacidia</i> sp. 1		3
	<i>Bacidia</i> sp. 2	28	2
	<i>Bacidina medialis</i> (Tuck. ex Nyl.) Kistenich, Timdal, Bendiksby & S. Ekman		2
	<i>Bacidina varia</i> S. Ekman		3
	<i>Bacidiopsora microphyllina</i> Kalb	9	
	<i>Bacidiopsora psorina</i> (Nyl.) Kalb	1	4
	<i>Eschatogonia prolifera</i> (Mont.) R. Sant.	74	53
	<i>Fellhanera fragilis</i> (Vězda) Lücking & Kalb	1	
	<i>Parallopsora labriiformis</i> (Timdal) Kistenich, Timdal & Bendiksby		3
	<i>Phyllopsora gossypina</i> (Sw.) Kistenich, Timdal, Bendiksby & S. Ekman		
<i>Ramalinaceae</i> sp. 1	4		
<b>Roccellaceae</b>	<i>Bactrospora</i> sp. 1		

	<i>Dichosporidium nigrocinctum</i> (Ehrenb.) G. Thor		1	
	<i>Dirina badia</i> (Tehler) Tehler & Ertz		4	
	<i>Mazosia ocellata</i> (Nyl.) R.C. Harris			
<b>Trypetheliaceae</b>	<i>Astrothelium megaspermum</i> (Mont.) Aptroot & Lücking	10		
	<i>Astrothelium subscoria</i> Flakus & Aptroot		1	
	<i>Astrothelium</i> sp. 1	3		
	<i>Bogoriella</i> sp. 1		7	
	<i>Bogoriella</i> sp. 2		9	
	<i>Pseudopyrenula</i> sp. 1	2	3	
	<i>Trypethelium</i> sp. 1	6	10	
<b>Indeterminada</b>	Ascomycota sp. 1	26	9	
	Ascomycota sp. 2	3		
	Ascomycota sp. 3			
	Ascomycota sp. 4	5		
	Ascomycota sp. 5	131	65	
	Ascomycota sp. 6	19		
	Ascomycota sp. 7		6	
	Ascomycota sp. 8	5		
	Ascomycota sp. 9	8		
	Ascomycota sp. 10	1		
	Ascomycota sp. 11	6		

Ascomycota sp. 12	2	
Ascomycota sp. 13	4	2
Ascomycota sp. 14	1	1
Ascomycota sp. 15	12	
Ascomycota sp. 16	10	
Ascomycota sp. 17		5
Ascomycota sp. 18		2
Ascomycota sp. 19		1
Ascomycota sp. 20		
Ascomycota sp. 21		1
Ascomycota sp. 22		3
Ascomycota sp. 23		2
Ascomycota sp. 24		2
Ascomycota sp. 25	1	
Ascomycota sp. 26		
Ascomycota sp. 27		1
Ascomycota sp. 28	1	
Ascomycota sp. 29		2
Ascomycota sp. 30	28	29
<b>Total general</b>	<b>1440</b>	<b>866</b>

Anexo VII. Especies de arboles y arbustos esperadas vs. Observadas en el Magdalena Medio, Municipio de Puerto Wilches, Santander.

Familia/Especie	Esperada	Observada
<b>Acanthaceae</b>		
Aphelandra hartwegiana	X	
Aphelandra terryaе	X	
Pseuderanthemum carruthersii	X	
Sanchezia macrocnemis	X	
<b>Achariaceae</b>		
Lindackeria laurina	X	X
Mayna grandifolia	X	
Mayna odorata	X	
<b>Achatocarpaceae</b>		
Achatocarpus nigricans	X	
<b>Actinidiaceae</b>		
Saurauia yasicae	X	
<b>Anacardiaceae</b>		
Anacardium excelsum	X	
Anacardium occidentale	X	
Mangifera indica	X	
Ochoterenaе colombiana	X	
Spondias mombin	X	X
Spondias purpurea	X	
Spondias radlkoferi	X	
Tapirira guianensis	X	X
Toxicodendron striatum	X	
<b>Annonaceae</b>		
Annona cercocarpa	X	
Annona glabra		X
Annona mucosa		X
Annona papilionella	X	
Duguetia surinamensis		X
Duguetia vallicola	X	
Guatteria modesta		X
Oxandra venezuelana	X	
Porcelia venezuelensis		X
Xylopia aromatica	X	X
Xylopia discreta		X

Xylopia emarginata		x
Xylopia polyantha	x	
Xylopia sericea	x	
<b>Apocynaceae</b>		
Aspidosperma cuspa	x	
Aspidosperma desmanthum	x	x
Aspidosperma megalocarpon	x	
Aspidosperma polyneuron	x	
Aspidosperma schultesii	x	
Cascabela thevetia	x	
Couma macrocarpa	x	x
Himatanthus articulatus	x	x
Lacmellea edulis	x	x
Nerium oleander	x	
Rauvolfia leptophylla	x	
Rauvolfia littoralis	x	
Rauvolfia viridis	x	
Stemmadenia grandiflora	x	
Tabernaemontana amygdalifolia	x	
Tabernaemontana cymosa	x	
Tabernaemontana divaricata	x	
Tabernaemontana heterophylla	x	
Tabernaemontana markgrafiana		x
Tabernaemontana sananho	x	
Tabernaemontana siphilitica	x	
Thevetia ahouai	x	
<b>Aquifoliaceae</b>		
Ilex laureola	x	
<b>Araliaceae</b>		
Dendropanax caucanus	x	
Schefflera morototoni	x	x
<b>Araucariaceae</b>		
Araucaria heterophylla	x	
<b>Areaceae</b>		
Acrocomia aculeata	x	
Astrocaryum malybo	x	
Attalea butyracea	x	
Attalea nucifera	x	
Bactris barronis	x	

Bactris brongniartii	x	
Bactris gasipaes	x	
Bactris gasipaes chichagui		x
Bactris major	x	
Bactris maraja	x	x
Bactris pilosa	x	
Chamaedorea ricardoi	x	
Cocos nucifera	x	
Cryosophila kalbreyeri	x	
Elaeis guineensis		x
Elaeis oleifera	x	
Euterpe longivaginata	x	
Euterpe oleracea	x	x
Geonoma calyptrogynoidea	x	
Geonoma deversa	x	
Geonoma interrupta	x	
Geonoma maxima	x	
Iriartea deltoidea	x	
Oenocarpus bataua	x	x
Oenocarpus minor	x	x
Phytelephas macrocarpa	x	
Sabal mauritiiformis	x	
Socratea exorrhiza	x	x
Wettinia hirsuta	x	
<b>Asteraceae</b>		
Ayapana hylophila	x	
Ayapana turbacensis	x	
Baccharis nitida	x	
Calea berteriana	x	
Chromolaena odorata	x	
Conocliniopsis prasiifolia	x	
Lepidaploa lehmannii	x	
Pacourina edulis	x	
Piptocoma discolor	x	
Pseudelephantopus spiralis	x	
Tessaria integrifolia	x	
Tithonia diversifolia	x	
Vernonanthura brasiliiana	x	
Viguiera serrata	x	

<b>Bignoniaceae</b>		
Adenocalymma aspericarpum		X
Bignonia aequinoctialis	X	
Crescentia cujete	X	X
Handroanthus chrysanthus	X	
Handroanthus guayacan	X	X
Handroanthus ochraceus	X	
Handroanthus serratifolius	X	X
Jacaranda caucana	X	X
Jacaranda copaia	X	X
Romeroa verticillata	X	
Tabebuia rosea	X	
Tecoma stans	X	
<b>Bixaceae</b>		
Bixa orellana	X	
Cochlospermum orinocense	X	X
Cochlospermum vitifolium	X	
<b>Boraginaceae</b>		
Cordia alliodora	X	
Cordia bicolor	X	
Cordia collococca	X	
Cordia dentata	X	
Cordia nodosa	X	
Cordia panamensis	X	
Cordia sebestena	X	
Cordia tetrandra	X	
Cordia thaisiana	X	
Rochefortia spinosa	X	
Tournefortia angustiflora	X	
Tournefortia bicolor	X	
Tournefortia canescens	X	
Tournefortia cuspidata	X	
Tournefortia glabra	X	
Tournefortia hirsutissima	X	
Tournefortia hispida	X	
Varronia curassavica	X	
Varronia globosa	X	
Varronia linnaei	X	
Wigandia urens	X	

<b>Burseraceae</b>		
Bursera graveolens	X	
Bursera simaruba	X	
Bursera tomentosa	X	
Crepidospermum rhoifolium	X	
Protium heptaphyllum	X	X
Protium sagotianum	X	X
Tetragastris panamensis		X
Trattinnickia aspera		X
<b>Cactaceae</b>		
Acanthocereus tetragonus	X	
Opuntia elatior	X	
Stenocereus griseus	X	
<b>Calophyllaceae</b>		
Calophyllum brasiliense		X
Mammea americana	X	
Marila laxiflora	X	X
<b>Cannabaceae</b>		
Celtis iguanaea	X	
Celtis pubescens	X	
Trema micrantha	X	
<b>Capparaceae</b>		
Capparidastrum frondosum	X	
Capparidastrum macrophyllum	X	
Crateva tapia	X	
Cynophalla sessilis	X	
Morisonia americana	X	
Preslianthus detonsus	X	
Preslianthus pittieri	X	X
Quadrella indica	X	
Quadrella odoratissima	X	
<b>Caricaceae</b>		
Carica papaya	X	X
Vasconcellea goudotiana	X	
<b>Caryocaraceae</b>		
Caryocar amygdaliferum	X	X
<b>Celastraceae</b>		
Maytenus longipes	X	X
Salacia macrantha	X	

Schaefferia frutescens	x	
<b>Chrysobalanaceae</b>		
Chrysobalanus icaco	x	
Couepia chrysocalyx		x
Hirtella americana	x	x
Hirtella racemosa	x	
Hirtella triandra	x	
Hymenopus krukovii		x
Licania apetala	x	
Licania tomentosa	x	
<b>Clusiaceae</b>		
Clusia articulata	x	
Clusia haughtii	x	
Clusia insignis	x	
Clusia mamillata	x	
Clusia mocoensis	x	
Clusia pallida	x	
Garcinia benthamiana	x	
Garcinia macrophylla		x
Tovomita choisyana		x
Tovomita stylosa	x	
Tovomita weddelliana	x	
<b>Combretaceae</b>		
Combretum fruticosum	x	
Combretum gracile	x	
Combretum laxum	x	
Terminalia amazonia	x	
Terminalia catappa	x	
Terminalia oblonga	x	
<b>Convolvulaceae</b>		
Evolvulus tenuis	x	
Ipomoea carnea	x	
<b>Dichapetalaceae</b>		
Dichapetalum bernalii	x	
Tapura bullata	x	x
<b>Dilleniaceae</b>		
Curatella americana	x	
Davilla nitida		x
Dillenia indica	x	

<b>Ebenaceae</b>		
Diospyros artanthifolia		X
<b>Elaeocarpaceae</b>		
Sloanea guianensis	X	
Sloanea rufa	X	
Sloanea tuerckheimii	X	X
<b>Erythropalaceae</b>		
Heisteria acuminata	X	
<b>Erythroxylaceae</b>		
Erythroxylum carthagenense	X	
Erythroxylum cataractarum	X	
Erythroxylum citrifolium		X
Erythroxylum coca	X	
Erythroxylum cumanense	X	
Erythroxylum densum	X	
Erythroxylum havanense	X	
Erythroxylum hondense	X	
Erythroxylum macrophyllum	X	
Erythroxylum novogranatense	X	
<b>Euphorbiaceae</b>		
Acalypha villosa	X	
Alchornea glandulosa		X
Alchornea triplinervia		X
Alchorneopsis floribunda		X
Conceveiba guianensis		X
Hura crepitans		X
Mabea montana	X	
Mabea piriri		X
Mabea trianae		X
Manihot carthaginensis	X	
Manihot esculenta	X	
Maprounea guianensis		X
Ricinus communis	X	
Sandwithia heterocalyx		X
Senefeldera testiculata	X	X
<b>Fabaceae</b>		
Abarema jupunba		X
Abarema jupunba trapezifolia		X
Albizia carbonaria	X	

Albizia lebeck	x	
Andira inermis	x	
Bauhinia beguinotii	x	
Bauhinia pauletia	x	
Bauhinia picta	x	x
Brownea ariza	x	
Brownea grandiceps	x	
Brownea macrophylla	x	
Brownea rosa-de-monte	x	
Brownea stenantha	x	
Caesalpinia pulcherrima	x	
Cajanus cajan	x	
Calliandra coriacea	x	
Calliandra magdalenae	x	
Calliandra pittieri	x	
Calliandra riparia	x	
Cassia fistula	x	
Cassia grandis	x	
Chloroleucon mangense	x	
Clathrotropis brachypetala		x
Clathrotropis brunnea	x	x
Cojoba rufescens	x	
Cynometra spruceana		x
Dalbergia frutescens	x	
Delonix regia	x	
Dialium guianense	x	
Enterolobium cyclocarpum	x	
Erythrina berteriana	x	
Erythrina costaricensis	x	
Erythrina fusca	x	
Gliricidia sepium	x	
Indigofera suffruticosa	x	
Inga acreana	x	
Inga acrocephala	x	
Inga acuminata	x	
Inga cecropietorum	x	
Inga cocleensis		x
Inga coruscans	x	x
Inga densiflora	x	

Inga edulis	X	
Inga fastuosa	X	
Inga gracilior	X	
Inga heterophylla		X
Inga laurina		X
Inga marginata	X	
Inga nobilis	X	
Inga oerstediana	X	
Inga punctata	X	
Inga spectabilis	X	
Inga stenoptera	X	
Inga thibaudiana	X	X
Inga umbellifera		X
Inga velutina		X
Inga vera	X	
Inga villosissima	X	
Leucaena leucocephala	X	
Machaerium arboreum	X	
Machaerium biovulatum	X	
Machaerium capote	X	
Machaerium floribundum	X	
Machaerium glabratum	X	
Machaerium goudotii	X	
Machaerium kegelii		X
Machaerium leiophyllum	X	
Machaerium microphyllum	X	
Machaerium moritzianum	X	
Mimosa pigra	X	
Mimosa tarda	X	
Muelleria burkartii	X	
Myroxylon balsamum	X	
Ormosia coarctata		X
Ormosia colombiana		X
Parkia pendula		X
Parkia reticulata		X
Parkia velutina		X
Parkinsonia aculeata	X	
Peltogyne purpurea	X	
Piptadenia flava	X	

Piptadenia viridiflora	x	
Pithecellobium dulce	x	
Pithecellobium lanceolatum	x	
Pithecellobium unguis-cati	x	
Platymiscium hebestachyum	x	
Platypodium elegans	x	
Prosopis juliflora	x	
Pseudosamanea guachapele	x	x
Pterocarpus rohrii	x	
Samanea saman	x	
Senegalia polyphylla	x	
Senna quinquangulata		x
Senna reticulata	x	
Senna siamea	x	
Senna spectabilis	x	
Senna undulata	x	
Sesbania grandiflora	x	
Swartzia amabale	x	
Swartzia amplifolia		x
Swartzia leptopetala		x
Swartzia myrtifolia	x	
Swartzia oraria	x	x
Swartzia simplex	x	x
Tamarindus indica	x	x
Uribea tamarindoides	x	
Vachellia farnesiana	x	
Vachellia macracantha	x	
Vachellia tortuosa	x	
Zapoteca tetragona	x	
Zygia inaequalis	x	
Zygia latifolia	x	
Zygia longifolia	x	
Zygia ocumarensis		x
<b>Goupiaceae</b>		
Goupia glabra	x	x
<b>Hypericaceae</b>		
Vismia baccifera	x	x
Vismia lauriformis	x	
Vismia macrophylla	x	x

<b>Icacinaceae</b>		
Calatola costaricensis	X	
<b>Lacistemataceae</b>		
Lacistema aggregatum	X	X
<b>Lamiaceae</b>		
Aegiphila alba	X	
Aegiphila integrifolia		X
Callicarpa acuminata	X	
Cornutia odorata	X	
Gmelina arborea	X	
Hyptis brachiata	X	
Tectona grandis	X	
Vitex compressa	X	
Vitex cymosa	X	
Vitex triflora	X	
<b>Lauraceae</b>		
Aniba perutilis	X	
Aniba riparia		X
Cinnamomum triplinerve	X	
Damburneya umbrosa		X
Licaria cogolloi		X
Nectandra cuspidata		X
Nectandra lineata	X	X
Nectandra oppositifolia	X	
Nectandra purpurea	X	
Nectandra reticulata		X
Nectandra turbacensis		X
Ocotea bofo	X	
Ocotea guianensis	X	X
Ocotea longifolia	X	
Persea americana	X	
Pleurothyrium crassitepalum		X
Pleurothyrium cuneifolium	X	X
Pleurothyrium trianae		X
<b>Lecythidaceae</b>		
Cariniana pyriformis	X	X
Couratari guianensis	X	X
Eschweilera coriacea	X	X
Eschweilera pittieri		X

Gustavia dubia	X	X
Gustavia gentryi	X	X
Gustavia santanderiensis	X	
Gustavia speciosa	X	
Gustavia superba	X	
Gustavia verticillata	X	X
Lecythis chartacea		X
Lecythis mesophylla	X	
Lecythis minor	X	X
Lecythis tuyrana	X	X
<b>Linaceae</b>		
Roucheria columbiana		X
Roucheria laxiflora		X
<b>Lythraceae</b>		
Adenaria floribunda	X	
Lawsonia inermis	X	
<b>Malpighiaceae</b>		
Bunchosia anomala	X	
Bunchosia armeniaca	X	X
Bunchosia diphylla	X	
Bunchosia glandulifera	X	
Bunchosia hartwegiana	X	
Bunchosia nitida	X	
Bunchosia pseudonitida	X	
Byrsonima crassifolia	X	
Byrsonima spicata	X	X
Heteropterys macrostachya	X	
Malpighia emarginata	X	
Malpighia glabra	X	
Spachea herbert-smithii	X	
Tetrapterys crispa	X	
<b>Malvaceae</b>		
Abutilon giganteum	X	
Allosidastrum pyramidatum	X	
Apeiba glabra		X
Apeiba membranacea	X	X
Apeiba tibourbou	X	
Ayenia magna	X	
Bastardia viscosa	X	

Cavanillesia platanifolia	x	
Ceiba pentandra	x	x
Corchorus siliquosus	x	
Goethalsia meiantha	x	
Gossypium hirsutum	x	
Guazuma ulmifolia	x	
Helicteres baruensis	x	
Heliocarpus americanus	x	
Herissantia crispa	x	
Herrania lemniscata	x	
Herrania nitida		x
Hibiscus furcellatus	x	
Hibiscus rosa-sinensis	x	
Huberodendron patinoi	x	
Luehea seemannii	x	x
Malvaviscus concinnus	x	
Matisia cordata	x	
Matisia dolichopoda	x	
Matisia longiflora	x	
Matisia obliquifolia	x	
Melochia parvifolia	x	
Ochroma pyramidale	x	x
Pachira quinata	x	
Pachira trinitensis	x	
Pavonia castaneifolia	x	
Pavonia fruticosa	x	
Pavonia schiedeana	x	
Peltaea sessiliflora	x	
Pseudabutilon umbellatum	x	
Pseudobombax septenatum	x	
Quararibea aristeguietae	x	
Quararibea guianensis	x	
Sterculia apetala	x	
Theobroma bernoullii	x	
Theobroma cacao	x	x
Trichospermum mexicanum		x
Triumfetta lappula	x	
Urena lobata	x	
Urena sinuata	x	

Wercklea ferox	x	
Wissadula fadyenii	x	
<b>Melastomataceae</b>		
Bellucia grossularioides	x	
Bellucia pentamera		x
Clidemia octona	x	
Clidemia rubra	x	
Clidemia strigillosa	x	
Graffenrieda gracilis	x	
Henriettea fascicularis	x	
Henriettea fissanthera		x
Henriettea goudotiana	x	
Henriettea succosa		x
Leandra dichotoma	x	
Miconia acinodendron	x	
Miconia affinis	x	x
Miconia bubalina		x
Miconia caudata	x	
Miconia centrodesma	x	
Miconia chrysophylla	x	
Miconia impetiolaris	x	
Miconia laevigata	x	
Miconia lepidota	x	
Miconia minutiflora	x	
Miconia multispicata	x	
Miconia neomicrantha	x	
Miconia prasina	x	x
Miconia quinquenervia	x	
Miconia rubiginosa	x	
Miconia rufescens	x	
Miconia spicellata	x	
Miconia stenostachya	x	
Miconia theizans	x	
Miconia tocooca		x
Miconia tomentosa		x
Miconia trinervia	x	x
Mouriri completens		x
Mouriri myrtilloides		x
Mouriri nigra	x	

<b>Meliaceae</b>		
Azadirachta indica	X	
Cedrela fissilis	X	
Cedrela odorata	X	
Guarea glabra	X	
Guarea guidonia	X	X
Guarea kunthiana	X	
Guarea macrophylla	X	X
Melia azedarach	X	
Swietenia macrophylla	X	
Trichilia acuminata	X	
Trichilia hirta	X	
Trichilia martiana	X	
Trichilia pallida	X	
Trichilia quadrijugata	X	
Trichilia septentrionalis	X	
<b>Metteniusaceae</b>		
Dendrobangia boliviana		X
<b>Moraceae</b>		
Brosimum alicastrum	X	
Brosimum guianense	X	X
Brosimum utile	X	
Clarisia biflora	X	
Ficus benjamina	X	
Ficus citrifolia	X	X
Ficus cuatrecasasiana	X	
Ficus donnell-smithii		X
Ficus francoae		X
Ficus insipida	X	X
Ficus matiziana		X
Ficus maxima	X	X
Ficus nymphaeifolia		X
Ficus popenoei	X	
Helianthostylis sprucei		X
Helicostylis elegans		X
Helicostylis tomentosa		X
Maclura tinctoria	X	X
Naucleopsis glabra		X
Pseudolmedia laevigata		X

Sorocea sprucei	x	
<b>Muntingiaceae</b>		
Muntingia calabura	x	
<b>Myristicaceae</b>		
Componeura mutisii	x	x
Iryanthera hostmannii	x	
Iryanthera juruensis	x	
Iryanthera ulei	x	
Virola elongata	x	x
Virola flexuosa	x	x
Virola multinervia	x	
Virola sebifera	x	x
Virola surinamensis		x
<b>Myrtaceae</b>		
Eugenia biflora	x	
Eugenia egensis		x
Eugenia florida		x
Eugenia uniflora		x
Myrcia fallax	x	
Myrcia splendens	x	x
Myrciaria floribunda	x	x
Psidium friedrichsthalianum	x	
Psidium guajava	x	
Psidium guineense	x	
Syzygium jambos		x
<b>Nyctaginaceae</b>		
Neea divaricata	x	
Neea virens	x	
<b>Ochnaceae</b>		
Cespedesia spathulata	x	
Lacunaria jenmanii	x	
Ouratea amplifolia		x
Ouratea castaneifolia		x
Ouratea ferruginea	x	
Quiina pteridophylla	x	
<b>Olacaceae</b>		
Heisteria ovata		x
Minqartia guianensis		x
<b>Oleaceae</b>		

Chionanthus compactus	x	
<b>Peraceae</b>		
Pera colombiana		x
<b>Phyllanthaceae</b>		
Hieronyma oblonga		x
Margaritaria nobilis		x
<b>Phytolaccaceae</b>		
Seguieria aculeata	x	
Trichostigma octandrum	x	
<b>Picramniaceae</b>		
Picramnia gracilis	x	
Picramnia latifolia	x	
<b>Piperaceae</b>		
Piper aduncum	x	
Piper aequale	x	
Piper amalago	x	
Piper arboreum	x	x
Piper asperiusculum	x	
Piper bredemeyeri	x	
Piper centroense	x	
Piper crassinervium	x	
Piper grande	x	
Piper hispidum	x	
Piper marginatum	x	
Piper munchanum	x	
Piper reticulatum	x	
Piper tenue	x	
Piper tuberculatum	x	
<b>Plumbaginaceae</b>		
Plumbago auriculata	x	
<b>Podocarpaceae</b>		
Podocarpus guatemalensis	x	x
<b>Polygonaceae</b>		
Coccoloba acuminata	x	x
Coccoloba caracasana		x
Coccoloba coronata	x	x
Coccoloba obovata	x	
Coccoloba obtusifolia	x	
Coccoloba padiformis	x	

Ruprechtia ramiflora	x	x
Triplaris americana	x	x
Triplaris melaenodendron	x	
<b>Primulaceae</b>		
Ardisia guianensis	x	
Clavija costaricana	x	
Clavija latifolia	x	
Clavija rodekiana	x	
Cybianthus occigranatensis	x	
Myrsine guianensis	x	
Stylogyne micrantha	x	
Stylogyne turbacensis	x	
<b>Rhamnaceae</b>		
Gouania polygama	x	
<b>Rhizophoraceae</b>		
Cassipourea guianensis	x	
Cassipourea peruviana		x
<b>Rubiaceae</b>		
Alseis blackiana	x	
Amaioua corymbosa	x	
Amaioua glomerulata		x
Amaioua guianensis		x
Appunia seibertii	x	
Bertiera guianensis	x	
Chomelia microloba	x	
Chomelia spinosa	x	x
Ciliosemina purdieana	x	
Coussarea antioquiiana	x	
Coussarea grandifolia	x	
Coussarea paniculata	x	
Coussarea albescens		x
Faramea capillipes	x	
Faramea cuspidata	x	
Faramea cyathocalyx	x	
Faramea multiflora	x	
Faramea occidentalis	x	x
Faramea tamberlikiana	x	
Genipa americana	x	x
Gonzalagunia cornifolia	x	

Guettarda foliacea	X	
Hamelia axillaris	X	
Hamelia patens	X	
Isertia haenkeana	X	
Isertia laevis	X	
Ixora finlaysoniana	X	
Joosia umbellifera	X	
Machaonia acuminata	X	
Malanea erecta	X	
Margaritopsis nana	X	
Morinda panamensis	X	
Palicourea amethystina	X	
Palicourea crocea	X	
Palicourea guianensis	X	X
Palicourea perquadrangularis	X	
Palicourea rigida	X	
Pentagonia macrophylla	X	
Psychotria acuminata	X	
Psychotria borjensis	X	
Psychotria brachiata	X	
Psychotria caerulea	X	
Psychotria capitata	X	
Psychotria carthagenensis	X	
Psychotria colorata	X	
Psychotria deflexa	X	
Psychotria fendleri	X	
Psychotria horizontalis	X	
Psychotria marginata	X	
Psychotria poeppigiana	X	
Psychotria trichotoma	X	
Randia aculeata	X	
Randia armata	X	
Randia hondensis	X	
Rondeletia pubescens	X	
Rosenbergiodendron formosum	X	
Rudgea cornifolia	X	
Simira cordifolia	X	
Stenosepala hirsuta	X	X
Tocoyena foetida	X	

Warszewiczia coccinea	x	
Wittmackanthus stanleyanus	x	
<b>Rutaceae</b>		
Amyris ignea	x	
Amyris sylvatica	x	
Citrus grandis	x	
Citrus x aurantium		x
Esenbeckia alata	x	
Murraya paniculata	x	
Pilocarpus goudotianus	x	
Swinglea glutinosa	x	x
Zanthoxylum fagara	x	
Zanthoxylum rhoifolium	x	
<b>Salicaceae</b>		
Banara glauca	x	
Banara guianensis	x	
Casearia aculeata	x	
Casearia arborea	x	x
Casearia arguta	x	x
Casearia bicolor		x
Casearia corymbosa	x	x
Casearia grandiflora	x	
Casearia javitensis	x	
Casearia praecox	x	
Casearia sylvestris	x	x
Hasseltia floribunda		x
Laetia americana	x	
Laetia procera	x	
Lunania parviflora	x	
Piparea dentata		x
Ryania speciosa	x	x
Ryania spruceana	x	
Tetrathylacium johansenii	x	
Tetrathylacium macrophyllum	x	
Xylosma intermedia	x	
<b>Sapindaceae</b>		
Allophylus racemosus	x	
Cupania americana	x	x
Cupania cinerea	x	

Cupania latifolia	x	
Cupania livida	x	
Cupania rufescens	x	x
Cupania scrobiculata	x	x
Dilodendron costaricense	x	
Matayba elegans		x
Matayba scrobiculata	x	
Matayba sylvatica		x
Melicoccus bijugatus	x	
Melicoccus oliviformis	x	
Sapindus saponaria	x	
Talisia nervosa	x	
<b>Sapotaceae</b>		
Chrysophyllum argenteum	x	x
Chrysophyllum cainito	x	
Chrysophyllum colombianum		x
Chrysophyllum lucentifolium	x	
Manilkara zapota	x	
Micropholis egensis	x	
Micropholis guyanensis	x	x
Pouteria amygdalicarpa		x
Pouteria caimito	x	
Pouteria cuspidata	x	
Pouteria glomerata	x	
Pouteria guianensis	x	x
Pouteria multiflora	x	
Pouteria torta	x	
Pouteria trilocularis		x
Sideroxylon obtusifolium	x	
<b>Schoepfiaceae</b>		
Schoepfia schreberi	x	
<b>Scrophulariaceae</b>		
Leucophyllum frutescens	x	
Peltanthera floribunda	x	
<b>Simaroubaceae</b>		
Homalolepis cedron		x
Quassia amara	x	
Simaba cedron	x	
Simarouba amara	x	x

<b>Siparunaceae</b>		
Siparuna grandiflora	X	
Siparuna guianensis	X	
Siparuna sessiliflora	X	
Siparuna thecaphora	X	
<b>Solanaceae</b>		
Capsicum rhomboideum	X	
Cestrum alternifolium	X	
Cestrum mariquitense	X	
Cuatresia riparia	X	
Solanum arboreum	X	
Solanum circinatum	X	
Solanum crinitum	X	
Solanum crotonifolium	X	
Solanum diversifolium	X	
Solanum hazenii	X	
Solanum imberbe	X	
Solanum leucocarpon	X	
Solanum rudepannum	X	
Solanum subinerme	X	
<b>Thymelaeaceae</b>		
Daphnopsis americana	X	X
<b>Trigoniaceae</b>		
Isidodendron tripterocarpum	X	X
<b>Ulmaceae</b>		
Ampelocera macrocarpa	X	
<b>Urticaceae</b>		
Cecropia membranacea	X	
Cecropia obtusifolia	X	
Cecropia peltata	X	X
Pourouma bicolor	X	X
Urera baccifera	X	
<b>Verbenaceae</b>		
Lippia americana	X	
Lippia organoides	X	
Petrea rugosa	X	
<b>Violaceae</b>		
Gleospermum sphaerocarpum	X	
Leonia racemosa		X

Leonia triandra	x	x
Pombalia prunifolia	x	
Rinorea falcata		x
Rinorea lindeniana	x	
Rinorea pubiflora		x
Rinorea sylvatica		x
Rinorea ulmifolia	x	
Rinorea viridifolia	x	
<b>Vochysiaceae</b>		
Vochysia lehmannii		x
<b>Zygophyllaceae</b>		
Bulnesia arborea	x	
<b>Total general</b>	<b>665</b>	<b>222</b>

Anexo VIII. Especies de briofitos esperados vs. Observados para valle del Magdalena, municipio de Puerto Wilches, Santander.

<b>Familia/Especie</b>	<b>Esperada</b>	<b>Observada</b>
<b>Calymperaceae</b>		
Calymperes palisotii		x
<b>Fissidentaceae</b>		
Fissidens elegans	x	
Fissidens flaccidus	x	
<b>Lejeuneaceae</b>		
Archilejeunea juliformis		x
Caudalejeunea lehmanniana		x
Cheilolejeunea adnata		x
Cheilolejeunea aneogyna		x
Cheilolejeunea rigidula		x
Cheilolejeunea trifaria		x
Cololejeunea minutissima	x	
Lejeunea flava		x
Lejeunea setiloba		x
Lejeunea subsessilis		x
Otigoniolejeunea huctumalcensis		x
Rectolejeunea versifolia		x
<b>Octoblepharaceae</b>		
Octoblepharum albidum		x
Octoblepharum pulvinatum		x
<b>Plagiochilaceae</b>		
Plagiochila diversifolia		x
<b>Pylaisiadelphaceae</b>		
Pterogonidium pulchellum		x
<b>Radulaceae</b>		
Radula flaccida		x
<b>Total general</b>	<b>3</b>	<b>17</b>

Anexo IX. Especies de briofitos esperados vs. Observados para valle del Magdalena, municipio de Puerto Wilches, Santander.

Familia/Especie	Esperada	Observada
<b>Arthoniaceae</b>		
Arthonia catenatula		X
Arthonia platygraphidea		X
Coniocarpon cinnabarinum		X
Cryptothecia striata		X
Dirinaria applanata		X
Herpothallon granulare		X
Herpothallon minimum		X
Herpothallon roseocinctum		X
Stirtonia microspora		X
Tylophorella pyrenocarpoides	X	
Tylophoron moderatum	X	
<b>Byssolomataceae</b>		
Byssoloma subdiscordans		X
<b>Coenogoniaceae</b>		
Coenogonium linkii		X
<b>Collemataceae</b>		
Leptogium cyanescens		X
<b>Graphidaceae</b>		
Allographa rhizicola		X
Astrochapsa lassae		X
Carbacanthographis salazinica		X
Chapsa defectosorediata		X
Creographa brasiliensis		X
Diorygma alagoense		X
Diorygma hieroglyphicum		X
Diorygma junghuhnii	X	
Diorygma minisporum		X
Diorygma poitaei		X
Diorygma reniforme	X	
Dyplolabia afzelii		X
Fissurina dumastii		X
Glyphis cicatricosa	X	
Graphina agminalis	X	
Graphis caesiocarpa		X

Graphis glaucescens	x	x
Graphis scripta		x
Graphis subcontorta		x
Graphis virescens		x
Helminthocarpon leprevostii	x	
Leptotrema wightii	x	
Myriotrema barroense		x
Myriotrema fragile	x	
Myriotrema neofrondosum		x
Ocellularia bullata		x
Ocellularia cavata		x
Ocellularia inspersula		x
Ocellularia perforata		x
Ocellularia pluriporoides		x
Ocellularia violacea		x
Ocellularia vulcanisorediata		x
Phaeographis haematites		x
Phaeographis scalpturata		x
Pseudotopeliopsis laceratula		x
Redingeria glyphica		x
Sarcographa cinchonarum	x	x
Sarcographa decolorascens	x	
Sarcographa intricans		x
Sarcographa labyrinthica	x	
Sarcographa medusulina	x	
Sarcographa tricoso	x	
Stegobolus anamorphoides		x
Stegobolus wrightii		x
<b>Lecanographaceae</b>		
Alyxoria varia		x
Zwackhia robusta		x
Zwackhia viridis		x
<b>Lecanoraceae</b>		
Lecanora subimmersa	x	
Lecanora tropica	x	
<b>Lyrommataceae</b>		
Lyromma nectandrae	x	
<b>Malmideaceae</b>		
Malmidea fuscilla		x

Malmidea leptoloma		X
Malmidea piperina		X
Malmidea piperis		X
Malmidea vinosa		X
<b>Monoblastiaceae</b>		
Anisomeridium subprostans	X	
<b>Opegraphaceae</b>		
Cresponea robertiana		X
Opegrapha flavosorediata		X
<b>Parmeliaceae</b>		
Parmotrema endosulphureum	X	
Usnea caespitia	X	
<b>Pertusariaceae</b>		
Pertusaria leioplaca	X	
<b>Physciaceae</b>		
Buellia conspirans	X	
Dirinaria confluens	X	
Dirinaria melanocarpa	X	
Dirinaria picta	X	
Physcia alba		X
<b>Porinaceae</b>		
Porina americana		X
Porina distans		X
Porina imitatrix		X
Porina tetracerae		X
<b>Pyrenulaceae</b>		
Pyrenula anomala		X
Pyrenula macrocarpa		X
Pyrenula nitidula		X
Pyrenula subferruginea		X
<b>Ramalinaceae</b>		
Bacidia andita	X	
Bacidia beckhausii	X	
Bacidia fulgidula	X	
Bacidia proposita	X	
Bacidia segregata	X	
Bacidia trachona	X	
Bacidina medialis		X
Bacidina varia		X

Bacidiopsora microphyllina		X
Bacidiopsora psorina		X
Eschatogonia prolifera		X
Fellhanera fragilis		X
Parallopsora labriformis		X
Phyllopsora gossypina		X
Ramalina geniculata	X	
Ramalina rigida	X	
<b>Roccellaceae</b>		
Chiodecton inconspicuum	X	
Dichosporidium nigrocinctum		X
Dirina badia		X
Mazosia ocellata		X
Schismatomma leucopsara	X	
<b>Teloschistaceae</b>		
Caloplaca diducta	X	
Caloplaca flavovirescens	X	
<b>Trypetheliaceae</b>		
Astrothelium megaspermum		X
Astrothelium ochrothelium	X	
Astrothelium subscoria		X
Bathelium madreporiforme	X	
Bathelium mastoideum	X	
Trypethelium phaeothelium	X	
Trypethelium variolosum	X	
<b>Total general</b>	<b>43</b>	<b>77</b>