

ORDENAMIENTO FORESTAL PRODUCTIVO PARA LA
ZONA DE RESERVA CAMPESINA DEL
DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE. PD 32/99 REV.2(F)

RESULTADO: 3.3. PLANES APROBADOS, FINANCIADOS Y EN
EJECUCIÓN PARA EL USO SOSTENIBLE DE BOSQUES
NATURALES Y DE PLANTACIONES FORESTALES.

ACTIVIDAD 8.2. ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS
PERMANENTES PARA INVESTIGACIÓN Y SEGUIMIENTO A LOS
APROVECHAMIENTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.

SAN JOSÉ DEL GUAVIARE - COLOMBIA DICIEMBRE 2010





REPÚBLICA DE COLOMBIA
Gobierno Anfitrión
Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial
Dirección de Ecosistemas - Fondo de Compensación Ambiental.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte
y el Oriente Amazónico. C.D.A.
Seccional Guaviare.

Organización Internacional de Maderas Tropicales OIMT

Proyecto
"Ordenamiento Forestal Productivo para la Zona de Reserva
Campesina del Departamento del Guaviare".
PD 32/99 Rev. 2 (f)

ACTIVIDAD 8.2. ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS PERMANENTES PARA INVESTIGACIÓN Y SEGUIMIENTO A LOS APROVECHAMIENTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Dirección de Ecosistemas.
Calle 37 No. 8-40
Conmutador:
Bogotá D.C., Colombia
Tel/Fax: (+57) 1 3323434 - 3323400
Http://www.minambiente.gov.co/

Corporación para el Desarrollo Sostenible
del Norte y el Oriente Amazónico C.D.A.
Seccional Guaviare.
Travesaial 20 No. 12-129
San José del Guaviare, Colombia
Tel/Fax: (+57) 080 504 1042
Http://www.cda.gov.co

Organización Internacional de Maderas Tropicales OIMT
Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
SAS-04-05, Bloco H, Sala 303
Ed. de Suplementación de SAAIA
CCP, T00 T0-014, Brasilia - Brasil
Tel/Fax: (+55-61) 3822 5037
Http://www.oimtc.org/

San José del Guaviare, Colombia, Diciembre de 2010

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	6
1. OBJETIVOS.....	7
1.1 Objetivo General	7
1.2 Objetivos Específicos	7
2. MARCO CONCEPTUAL	8
2.1 Parcelas de Investigación.....	8
2.1.1 Temporales.....	8
2.1.2 Permanentes	8
2.2 Estructura y Composición del Bosque.....	9
2.2.1 Composición florística.....	9
2.2.2 Estructura horizontal	9
2.2.3 Diversidad y Riqueza	10
3. METODOLOGIA	10
3.1 Fase de Campo.....	11
3.2 Fase de Laboratorio y Análisis de resultados.....	12
4. RESULTADOS.....	12
4.1 Vereda San Francisco	12
4.1.1 Composición florística.....	12
4.1.2 Riqueza y Diversidad	14
4.2 Vereda Unión Baja	19
4.2.1 Composición Florística.....	19
4.2.2 Riqueza y Diversidad	19
4.3 Vereda Caño Blanco	24
4.3.1 Composición florística.....	24
4.3.2 Riqueza y diversidad.....	24
4.4 Vereda Santa Cecilia.....	30
4.4.1 Composición florística.....	30
4.4.2 Riqueza y diversidad.....	30
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
6. PROPUESTA: ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS PERMANENTES DE INVESTIGACIÓN.....	41
INTRODUCCIÓN	41
6.1 Objetivos del Establecimiento de Parcelas a Largo Plazo	42
6.2 Selección del sitio de estudio	42

6.3. Consideraciones generales para el establecimiento de parcelas a largo plazo.....	42
6.4 Fuentes de financiación.....	43
7. BIBLIOGRAFIA	45
ANEXOS	47

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Numero de parcelas evaluadas en los 5 sitios seleccionados	11
Tabla 2. Listado de géneros y especies arbóreas determinadas en el bosque de la Vereda San Francisco	16
Tabla 3. Composición florística del bosque de la Vereda San Francisco	17
Tabla 4. Diversidad presente en las 9 parcela evaluadas en el bosque de la Vereda San Francisco	18
Tabla 5. Listado de géneros y especies arbóreas determinadas en el bosque de la Vereda Unión Baja.....	20
Tabla 6. Composición florística del bosque de la Vereda Unión Baja.....	21
Tabla 7. Diversidad presente en las 7 parcela evaluadas en el bosque de la Vereda Unión Baja.....	23
Tabla 8. Listado de géneros y especies arbóreas determinadas en el bosque de la Vereda Caño Blanco.....	25
Tabla 9. Composición florística del bosque de la Vereda Caño Blanco.....	27
Tabla 10. Diversidad presente en las 12 parcela evaluadas en el bosque de la Vereda Caño Blanco.....	29
Tabla 11. Listado de géneros y especies arbóreas determinadas en el bosque de la Vereda Santa Cecilia	31
Tabla 12. Composición florística del bosque de la Vereda Santa Cecilia	32
Tabla 13. Diversidad presente en las 16 parcelas evaluadas en el bosque de la Vereda Santa Cecilia	34
Tabla 14. Especies con mayor peso ecológico en los cinco sitios evaluados.....	37

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Área de muestreo forestal (color verde) y establecimiento de parcelas de investigación siguiendo el modelo sistemático con fajas iguales	13
Figura 2. Índice de Margalef del bosque de la Vereda San Francisco.....	15
Figura 3. Índice de Shannon-Weaver del bosque de la Vereda San Francisco	15
Figura 4. Índice de Margalef del bosque de la Vereda Unión Baja	23
Figura 5- Índice de Shannon-Weaver del bosque de la Vereda Unión Baja	24
Figura 6. Índice de Margalef del bosque de la Vereda Caño Blanco	29
Figura 7. Índice de Shannon-Weaver del bosque de la Vereda Caño Blanco	30
Figura 8. Índice de Margalef del bosque de la Vereda Santa Cecilia.....	34
Figura 9. Índice de Shannon-Weaver del bosque de la Vereda Santa Cecilia.....	35

INTRODUCCIÓN

El documento presenta los alcances de la actividad establecimiento de parcelas de investigación, comprendida en el tercer y último de los objetivos del proyecto, el cual plantea la preparación de planes de manejo para aprovechamiento, establecimiento, mantenimiento o protección y rehabilitación forestal, dentro del marco del proyecto “Asistencia para el ordenamiento forestal productivo de la zona de reserva campesina del departamento del Guaviare”.

Debido a que el proyecto contemplaba estudios a corto plazo, solo se logró el establecimiento de parcelas temporales de investigación en cinco sitios seleccionados por su presencia de bosque primario intervenido y en los que se evaluó la oferta maderable mediante la realización de inventarios forestales, muestreos, composición florística, inventarios al cien por ciento, identificación de planes de manejo y las alternativas económicas con fines productivos, además de la selección de áreas de conservación e investigación.

En este documento se presenta únicamente la información correspondiente a los resultados sobre la composición florística y de las áreas indicadas para la implementación de las parcelas permanentes de investigación, como un posible proyecto de continuidad, teniendo en cuenta, que el tiempo y financiación del proyecto no permitió un alcance más amplio en el tema, por lo tanto, se dejara indicado cuáles serán los sitios más apropiados para el desarrollo a futuro de esta actividad, resaltando que estos cinco sitios presentan una baja oferta forestal y que son más apropiados para el desarrollo de actividades de reforestación, enriquecimiento y estudios ecológicos con miras a la conservación. Los resultados de inventarios forestales e inventarios al cien por ciento se presentan en sus correspondientes documentos.

Cabe resaltar la importancia de estudiar fenómenos ecológicos a largo plazo ya que la información resultante de estos estudios es fundamental para el entendimiento de los cambios ambientales que ocurren en el planeta y para la implementación de planes adecuados en el manejo de ecosistemas, particularmente en el caso de los bosques tropicales (Carr y de Stoll 1999, en Vallejo-Joyas et al, 2005). Sin embargo, la implementación y el sostenimiento de los estudios a largo plazo es una tarea difícil debido a que la mayoría de los entes financiadores destinan los recursos para las investigaciones a corto plazo, sin tener en cuenta la dinámica natural de los ecosistemas y su complejidad.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

- Identificar áreas de bosque para el establecimiento de parcelas permanentes de investigación y proyectos de continuidad.

1.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la vegetación en áreas forestales seleccionadas en predios de los beneficiarios del proyecto Ordenamiento Forestal Productivo de la Zona de Reserva Campesina del Guaviare.
- Realizar el análisis de la estructura horizontal de los bosques inventariados
- Elaborar una propuesta de continuidad para el seguimiento y monitoreo de parcelas identificadas como permanentes.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Parcelas de Investigación

Las parcelas de investigación son la herramienta más eficaz para conocer y monitorear las áreas forestales; ellas proporcionan información sobre las condiciones de los bosques naturales y de las plantaciones, información necesaria para establecer estrategias de manejo, el desarrollo de modelos de crecimiento, la elaboración de tablas de rendimiento en volumen y área basal, los monitoreos biológicos, entre otros.

En el establecimiento de parcelas de investigación se deben tener en cuenta aspectos importantes como, los costos y el tiempo requerido, lo cual depende, del tipo, tamaño y número de parcelas, las variables a medir y el número de mediciones.

Según el tiempo requerido, existen dos tipos de parcelas, que aunque tienen fines diferentes, unas pueden complementar a las otras, de manera que, tanto en bosques naturales como en plantaciones se pueden establecer ambos tipos de parcelas.

2.1.1 Temporales: se miden normalmente una sola vez, aunque si se reubican podrían tener mediciones adicionales de manera que una parcela temporal puede eventualmente convertirse en una parcela permanente (Ugalde, 2000).

2.1.2 Permanentes: desde su establecimiento tienen como objetivo principal permitir mediciones por un período largo de años (Ugalde, 2000).

Según la forma, existen parcelas circulares, cuadradas y rectangulares; dentro de estas últimas, algunas son muy alargadas por lo que comúnmente se denominan transectos, los cuales son ampliamente utilizados por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación. Los Biólogos y profesionales forestales para inventariar una determinada área forestal, generalmente utilizan transectos de 10x100 m o 20x100 m, puesto que sólo necesitan muestrear algunas especies de su interés y con categorías de diámetro a la altura del pecho (DAP) mayores a valores de referencia. En los transectos, generalmente se miden parámetros como altura de la planta, abundancia, DAP y frecuencia (Gentry, 1995).

La mayoría de las parcelas actuales se han establecido en bosques primarios bien conservados, aunque algunas se han ubicado en bosques con distintos grados de intervención humana. También se han establecido parcelas pequeñas en bosques secundarios en proceso de recuperación, tanto conservados como intervenidos (Vallejo-Joyas et al. 2005).

2.2 Estructura y Composición del Bosque

2.2.1 Composición florística: es el análisis del porcentaje de géneros, especies y familias halladas en el muestreo de un área determinada.

2.2.2 Estructura horizontal: permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque; esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia y el número de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.). Los histogramas de frecuencia que es una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque (MELO, 1997).

Abundancia: es el número de árboles por especie. La abundancia relativa se expresa en porcentaje y se define como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en el muestreo.

$$Ab \% = (N^{\circ} \text{ Individuos por especie} / N^{\circ} \text{ total de individuos}) \times 100$$

Frecuencia: es la existencia o falta de una determinada especie en una parcela de muestreo. La frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100% existencia en todas las parcelas). La frecuencia relativa de una especie se calcula como el porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

$$Fr \% = (Fr \text{ absoluta especie} / Fr \text{ absolutas totales}) \times 100$$

Dominancia: también denominado grado de cobertura de las especies, que es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia. Debido a la compleja estructura vertical de los bosques tropicales, en ocasiones resulta imposible su determinación, por tal razón, se emplean las áreas basales, como sustituto de los verdaderos valores de dominancia. Este proceso es justificado debido a la correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro de fuste para una especie en particular. Como dominancia absoluta de una especie es definida la suma de las áreas basales individuales, expresadas en metros cuadrados. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en % (Melo, 1997).

$$Dm \% = (Dm \text{ absoluta especie} / Dm \text{ absolutas totales}) \times 100$$

Índice de Valor de Importancia (I.V.I.): este índice se calcula para cada especie a relativa. Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del tipo de bosque correspondiente. La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugiere la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica. Su valor máximo es de 300% (Melo, 1997).

2.2.3 Diversidad y Riqueza: la diversidad biológica se refiere a la variedad y abundancia de especies, a su composición genética y a las comunidades, ecosistemas y paisajes en los cuales ésta ocurre, igualmente se refiere a las estructuras ecológicas, funciones y procesos en todos estos niveles (Magurrán, 1988). La riqueza se define como el número de taxa que tipifican una localidad, región o parcela (Rangel y Velásquez 1997).

Medidas de diversidad. Los índices de riqueza son principalmente medidas del número de especies en una muestra definida, es decir número de especies por área específica de colección. Los índices que se utilizan, se calculan como una combinación entre el número de especies (S) y el número de individuos total en la muestra (N). Se utilizan índices como Menhinick (Dmn) y Margalef (Dmg), entre otros. El índice de Margalef permite analizar puntualmente la relación entre el número de especies y una muestra definida. Valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con baja diversidad y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta diversidad (Magurran, 1988).

Las medidas de diversidad utilizan índices basados en la abundancia relativa de las especies y buscan conjugar la riqueza y la abundancia relativa. Entre los índices que se utilizan están, Shannon-Weaver (H'), Simpson (D), Berger – Parker (D), de Uniformidad de Shannon (E), entre otros. El índice de Shannon–Weaver evalúa la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Cuando el valor es máximo, indica que todas las especies son igualmente abundantes. Normalmente toma valores de 1 y 4, valores encima de 3 son interpretados como diversos (Magurrán, 1988),

3. METODOLOGIA

El establecimiento de las parcelas de investigación se realizó mediante la preselección de áreas forestales (bosques primarios intervenidos) en predios de los beneficiarios del proyecto. Los ¹criterios de selección fueron áreas forestales mayores al 15 % de la superficie total del predio, oferta maderable evaluada mediante inventarios preliminares y el interés del propietario. Cinco (5) sitios

¹ Ver documento criterios de selección de UAF

fueron seleccionados, localizados en las veredas Caño Blanco, Unión Baja, San Francisco y Santa Cecilia (Anexo A).

3.1 Fase de Campo

Levantamiento de datos vía GPS, establecimiento de parcelas y Muestreo Vegetal:

Antes de instalar las parcelas de investigación es importante conocer el perímetro total y una forma aproximada del bosque, para lo cual se generaron puntos de posicionamiento y tracks mediante el recorrido del área total del bosque usando el GPS (Global Positioning System), los cuales permitieron generar un mapa del área de bosque a inventariar (figura 1). El área total nos permitió saber cuántas parcelas realizar y la forma (rectangular, circular, ovalada, etc.) nos dio una idea de donde realizar los transectos, de tal manera que pudiéramos cubrir la mayor área posible. Las parcelas se indicaron en los mapas generados para cada uno de los 5 sitios. Cada parcela (transecto) fue georeferenciada en el mapa, de tal forma, que cuando el equipo de trabajo estaba en la zona de estudio con ayuda del GPS localizaba las coordenadas de cada una de ellas (Figura 1). La tabla 1 muestra el número de parcelas evaluadas en cada uno de los sitios.

Tabla 1. Numero de parcelas evaluadas en los 5 sitios seleccionados

Código (1)	Beneficiario	Vereda	Área (ha)	# parcelas
145	Pedro Pinzón	Unión Baja	35	6
143	Alicia Peralta M	Unión Baja	11	1
159	Pablo Emilio Olarte	Santa Cecilia	42	16
150	Orlando Chitiva	Caño Blanco	32	12
169	José Ignacio Cárdenas	San Francisco	34	9
Total			154	45

(1)Corresponde al código asignado en la base de datos de caracterización socioeconómica

Fuente Estudio

²El diseño utilizado para el inventario estadístico fue el sistemático en fajas iguales con parcelas de 20 x 100 metros, con el fin de cubrir toda el área forestal (Figura 1). En cada parcela se censaron los árboles con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm y se obtuvo la muestra vegetal correspondiente para

² Ver documento: Inventarios Forestales Participativos en 150 Ha.

la determinación taxonómica, además de los datos de altura total, altura comercial y todas aquellas características representativas que facilitaran su posterior identificación. Los datos fueron registrados en formularios de campo previamente diseñados.

3.2 Fase de Laboratorio y Análisis de resultados

La determinación taxonómica del material colectado se realizó en el Herbario Amazónico Colombiano COAH del Instituto SINCHI, Bogotá, haciendo uso de literatura especializada (Gentry, 1993) y el apoyo de especialistas cuando se requirió. La identificación (Anexo B) se realizó hasta la categoría más asequible que se pudo, debido a que gran parte de las muestras se encontraban en estado juvenil y estéril, posteriormente fueron ingresadas a la colección general del Herbario Forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en Bogotá, como material de referencia en posteriores investigaciones y soporte técnico de la información generada en el proyecto.

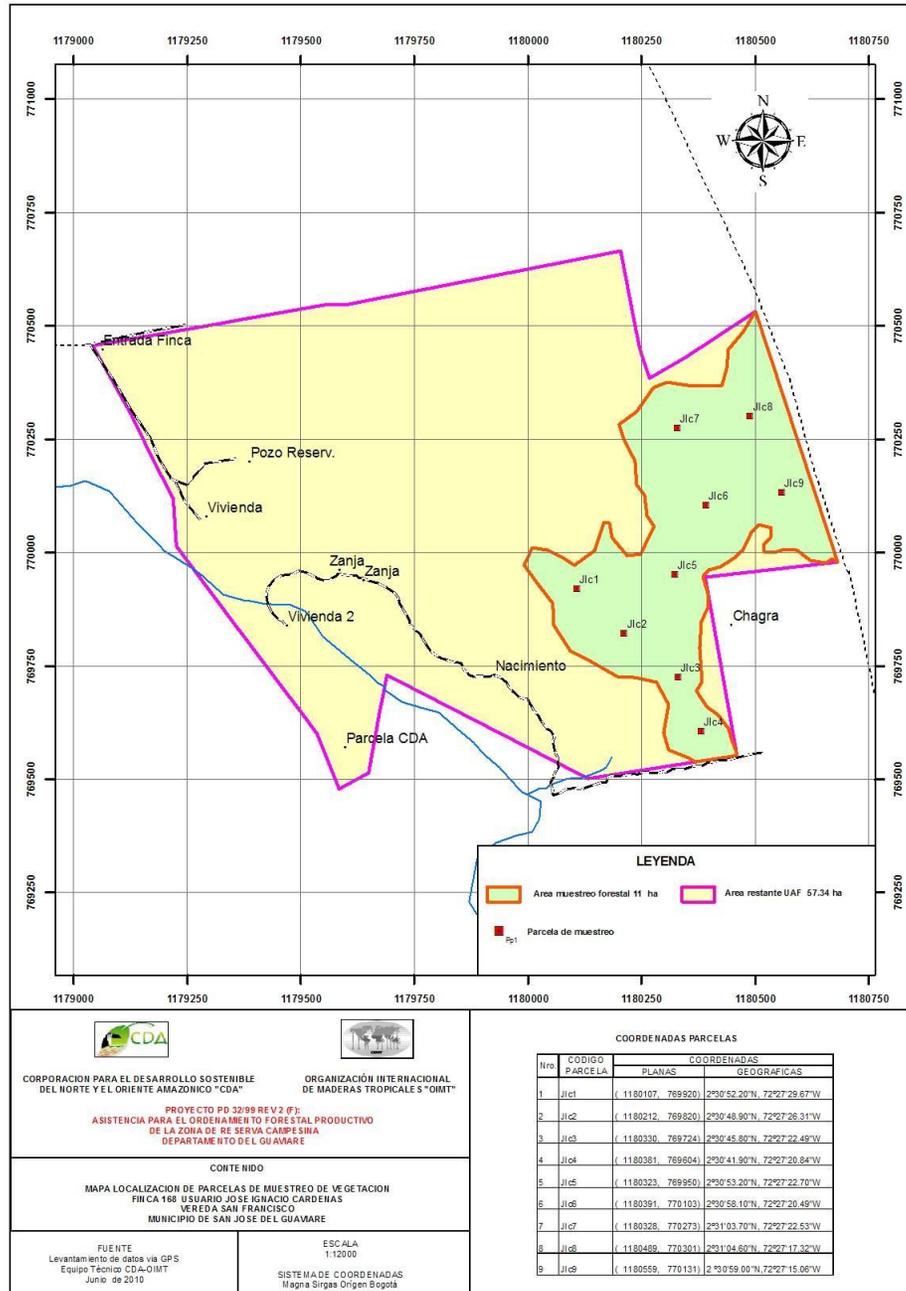
Para el análisis estadístico se escogieron de acuerdo a las recomendaciones de Magurran (1988), dos medidas de diversidad: el índice de Margalef (D_{mg}) y el índice de Shannon-Weaver (H'), con el fin de realizar la comparación en términos de diversidad entre sitios y entre parcelas establecidas. El análisis se realizó mediante el programa PAST (PAleontological STatistics) versión 1,15 Hammer y Harper (2003).

4. RESULTADOS

4.1 Vereda San Francisco

4.1.1 Composición florística: en 9 parcelas evaluadas se determinó un total de 237 individuos, representados en 17 familias, 26 géneros y 16 especies. Las familias más representativas en este sitio en cuanto a número de géneros y especies fueron, Moraceae (3), Fabaceae (2), Araliaceae (2) y Lecythidaceae (2) (Tabla 2). *Calycophyllum megistocaulum* (resbalamonos) fue la especie más abundante (15,6%), la más dominante (11,08 %) y la más frecuente (77,8%), seguido de *Iryanthera spp* (sangre toro) (Tabla 3). De acuerdo a los resultados presentes en la tabla 3 las especies de mayor índice de valor de importancia-IVI- y por lo tanto, las de mayor representatividad en el bosque fueron, *Calycophyllum megistocaulum* (105,3%), *Iryanthera spp* (97,2%), *Eschweilera coriácea* (92%), *Dendropanax arboreum* (71,4%) y *Dacryodes spp* (77,4%), indicando que estas especies poseen las mejores condiciones para sobrevivir y dispersarse dentro del bosque. Otras especies con un IVI relativamente alto fueron: *Inga spp* con 68,4%, *Terminalia amazónica* con 66,5% y *Pseudolmedia laevis* con 64,9%, especies promisorias muy importantes para el manejo sostenible del bosque.

Figura 1. Área de muestreo forestal (color verde) y establecimiento de parcelas de investigación siguiendo el modelo sistemático con fajas iguales.



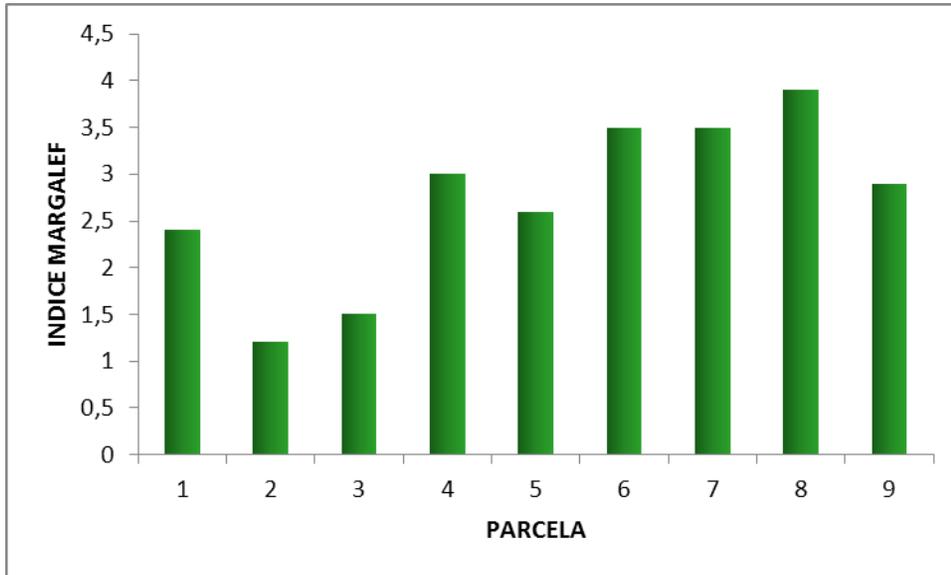
Fuente Estudio

4.1.2 Riqueza y Diversidad. El índice de Margalef indica que los valores de riqueza más altos se registraron en las parcelas 8 (3,9), 7(3,5) y 6(3,5) y los valores más bajos se presentaron en las parcelas 3(1,5) y 2(1,2) (Figura 2, Tabla 4). Más del 50% del área muestreada reporta valores altos de riqueza de especies, e igualmente el índice de Margalef para este sitio fue de 4,57 indicando una alta riqueza en el sitio.

El índice de Shannon–Weaver basado en la abundancia relativa, indica que los valores máximos se registraron en las parcelas 8(2,5), 7(2,4) y 6(2,3) (Figura 3, Tabla 4).

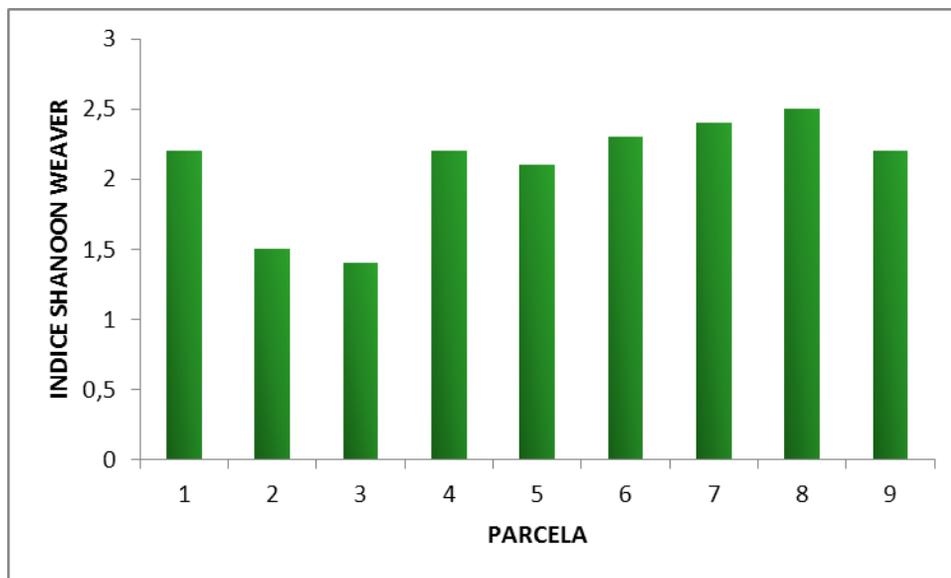
Los valores son muy similares para la mayoría de las parcelas, lo que determina una alta heterogeneidad en el bosque, sin embargo, el índice de Shannon-Weaver para el sitio fue de 2,91, señalando una diversidad de especies relativamente baja, si tenemos en cuenta el tamaño del área evaluada (34 ha). Los valores de riqueza y diversidad proporcionados por los índices, las parcelas 6, 7 y 8 son apropiadas para el monitoreo y seguimiento de las especies presentes en esta área, mediante el establecimiento de parcelas permanentes de investigación.

Figura 2. Índice de Margalef del bosque de la Vereda San Francisco



Fuente Estudio

Figura 3. Índice de Shannon-Weaver del bosque de la Vereda San Francisco



Fuente estudio

Tabla 2. Listado de géneros y especies arbóreas determinadas en el bosque de la Vereda San Francisco

Familia	Genero	Especie
ANNONACEAE	<i>Guatteria</i>	
	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia aromatica</i>
ARALIACEAE	<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax arboreum</i>
	<i>Schefflera</i>	<i>Schefflera morototoni</i>
BURSERACEAE	<i>Crepidospermum</i>	
	<i>Dacryodes</i>	
	<i>Protium</i>	
COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia amazonica</i>
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylon</i>	
FABACEAE	<i>Dialium</i>	<i>Dialium guianense</i>
	<i>Enterolobium</i>	<i>Enterolobium schomburgkii</i>
FLACOURTICEAE	<i>Casearia</i>	
LAURACEAE	<i>Endlicheria</i>	
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera</i>	<i>Eschweilera coriacea</i>
	<i>Gustavia</i>	<i>Gustavia hexapetala</i>
MIMOSACEAE	<i>Inga</i>	
	<i>Parkia</i>	<i>Parkia aff. multijuga</i>
MORACEAE	<i>Brosimun</i>	<i>Brosimun rubescens</i>
	<i>Clarisia</i>	<i>Clarisia racemosa</i>
	<i>Pseudolmedia</i>	<i>Pseudolmedia laevis</i>
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera</i>	
OLACACEAE	<i>Miquartia</i>	<i>Miquartia guianensis</i>
RUBIACEAE	<i>Calycophyllum</i>	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>
SAPINDACEAE	<i>Cupania</i>	
SIMAROUBACEAE	<i>Simaoruba</i>	<i>Simaoruba amara</i>
TILIACEAE	<i>Apeiba</i>	<i>Apeiba aspera</i>

Fuente estudio

Tabla 3. Composición florística del bosque de la Vereda San Francisco

Familia	Géneros & Especies	Nombre común	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI %
RUBIACEAE	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	Resbala monos, quayabete	15,6	11,9	77,8	105,3
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera</i> spp.	Sangre toro	10,1	9,3	77,8	97,2
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreum</i>		8,4	7,4	55,6	71,4
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera coriacea</i>	Cuerudo, Cabuyo	8,4	5,8	77,8	92
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Leche perra	7,2	2,2	55,6	64,9
BURSERACEAE	<i>Dacryodes</i> spp.	Caraño	5,5	5,2	66,7	77,4
MIMOSACEAE	<i>Inga</i> spp.	Guamo rojo	5,5	7,4	55,6	68,4
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylon</i> spp.		3,8	2,9	33,3	40,1
MIMOSACEAE	<i>Parkia</i> aff. <i>multijuga</i>	Llovizno	3,8	7,1	33,3	44,2
BURSERACEAE	<i>Protium</i> spp.	Anime	3,4	1,5	33,3	38,2
COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonica</i>	Macano, Granadillo	3,4	7,5	55,6	66,5
SIMAROUBACEAE	<i>Simaoruba amara</i>	Machaco	3	4,7	33,3	41,0
SAPINDACEAE	<i>Cupania</i> spp.	Pate panjure	2,5	1,9	44,4	48,8
FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	Tres tablas	2,5	4	33,3	39,9
FABACEAE	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Dormidero	2,5	4,1	33,3	39,9
OLACACEAE	<i>Minquartia guianensis</i>	Cuyubi blanco	2,5	4,1	33,3	39,9
LECYTHIDACEAE	<i>Gustavia hexapetala</i>	Mortecino	2,1	2,6	33,3	38
MORACEAE	<i>Brosimum rubescens</i>	Lechoso	1,7	3,7	11,1	16,5
BURSERACEAE	<i>Crepidospermum</i> spp.	Ajo, pepeloro	1,7	1,1	22,2	25
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromatica</i>	Tablón	1,7	0,7	33,3	35,7

Familia	Géneros & Especies	Nombre común	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i>	Tortolito	1,3	2,2	22,2	25,7
TILIACEAE	<i>Apeiba aspera</i>	Guácimo	0,8	0,8	11,1	12,8
MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	Arracacho	0,8	0,7	22,2	23,8
ANNONACEAE	<i>Guatteria</i> spp.		0,8	0,6	11,1	12,5
FLACOURTICEAE	<i>Casearia</i> spp.		0,4	0,3	11,1	11,8
LAURACEAE	<i>Endlicheria</i> spp.		0,4	0,5	11,1	12

Fuente estudio

Tabla 4. Diversidad presente en las 9 parcela evaluadas en el bosque de la Vereda San Francisco

Parcelas	Índice de Margalef	índice de Shannon-Weaver
1	2,4	2,2
2	1,2	1,5
3	1,5	1,4
4	3,0	2,2
5	2,6	2,1
6	3,5	2,3
7	3,5	2,4
8	3,9	2,5
9	2,9	2,2

Fuente estudio

4.2 Vereda Unión Baja

4.2.1 Composición Florística. En el área de estudio, se registraron un total de 223 individuos, representados en 22 familias, 34 géneros y 14 especies en 7 parcelas muestreadas. Las familia más representativas en número de especies fueron Fabaceae (4), Burseraceae (3), Moraceae (2), Flacourtiaceae (2), Melastomataceae (2), Euphorbiaceae (2), Mimosaceae (2), Myristicaceae (2), Violaceae (2) y Vochysiaceae (2) (Tabla 5). *Eschweilera coriácea* (cabuyo) fue la especie más abundante (22,4 %) y la más dominante (21,7 %), en tanto que, el género *Inga* sp (100 %) fue el género más frecuente en la zona (Tabla 6). Las especies y géneros que presentaron el mayor índice de valor de importancia fueron *Eschweilera coriácea* (129,9%), *Pseudolmedia laevis* (104,9%), *Inga* spp (110,5%) e *Iryanthera* spp (94,3%) (Tabla 6), representando a las especies con las mejores condiciones para sobrevivir y dispersarse dentro del bosque.

Otras especies representativas dentro del bosque con IVI más bajo que las anteriores, pero con una significativa importancia para el manejo sostenible del bosque fueron: *Himatantus articulatus* (67%), *Discocarpus cf spruceanus* (67,2), *Erisma uncinatum* (65,1%) y *Lindackeria paludosa* (64,7%).

4.2.2 Riqueza y Diversidad. El índice de Margalef muestra que los valores de riqueza más altos se registraron en las parcelas 6(6,0), 4(4,0) y 1(3,5) y los valores más bajos se presentaron en las parcelas 7(2,2), 3(2,4) y 5(2,8) (Figura 4, Tabla 7). El área total muestreada presenta un índice de Margalef de 6,29, siendo indicativo de una alta riqueza en el bosque. Los valores máximos según el índice de Shannon–Weaver se registraron en las parcelas 6(3,0), 1(2,4), 4(2,3) y 2(2,3) (Figura 5, Tabla 7). Para el sitio el índice de Shannon-weaver tuvo un valor máximo de 3,03 indicando una gran heterogeneidad del bosque y una diversidad de especies maderables limitadamente alta para 35 ha.

Los valores de riqueza y diversidad proporcionados por los índices evaluados, sugieren que el área que comprende la parcela 6 es la más apropiada para el seguimiento de las especies presentes, mediante el establecimiento de parcelas permanentes de investigación.

Tabla 5. Listado de géneros y especies arbóreas determinadas en el bosque de la Vereda Unión Baja

Familia	Genero	Especie
APOCYNACEAE	<i>Himatanthus</i>	<i>Himatanthus articulatus</i>
ARALIACEAE	<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax arboreum</i>
BURSERACEAE	<i>Protium</i>	
	<i>Tetragastris</i>	
	<i>Trattinnickia</i>	<i>Trattinnickia aspera</i>
COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i>	
CRHYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i>	
DICHAPETALACEAE	<i>Tapura</i>	
EUPHORBIACEAE	<i>Discocarpus</i>	<i>Discocarpus cf. spruceanus</i>
	<i>Mabea</i>	
FABACEAE	<i>Andira</i>	
	<i>Calliandra</i>	
	<i>Dialium</i>	<i>Dialium guianense</i>
	<i>Swartzia</i>	
FLACOURTICEAE	<i>Casearia</i>	
	<i>Lindackeria</i>	<i>Lindackeria paludosa</i>
HUGONIACEAE	<i>Roucheria</i>	
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera</i>	<i>Eschweilera coriacea</i>
MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia</i>	<i>Bellucia grossularoides</i>
	<i>Miconia</i>	
MELIACEAE	<i>Trichilia</i>	
MIMOSACEAE	<i>Inga</i>	
	<i>Parkia</i>	<i>Parkia aff. multijuga</i>
MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	<i>Pseudolmedia laevigata</i>
		<i>Pseudolmedia laevis</i>
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera</i>	
	<i>Virola</i>	
NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i>	
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba</i>	
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i>	
SIMAROUBACEAE	<i>Simaoruba</i>	<i>Simaoruba amara</i>
VIOLACEAE	<i>Rinorea</i>	<i>Rinorea paniculata</i>
	<i>Rinorea</i>	
VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia</i>	
	<i>Erismia</i>	<i>Erismia uncinatum</i>

Fuente estudio

Tabla 6. Composición florística del bosque de la Vereda Unión Baja

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera coriácea</i>	Cabuyo	22,4	21,7	85,7	129,9
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Leche perra	7,6	11,6	85,7	104,9
APOCYNACEAE	<i>Himatanthus articulatus</i>	Platanote	5,4	4,5	57,1	67,0
MIMOSACEAE	<i>Inga</i> spp.	Guamo	5,4	5,1	100,0	110,5
EUPHORBIACEAE	<i>Discocarpus</i> cf. <i>Spruceanus</i>		4,9	5,2	57,1	67,2
FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	Tres tablas	4,0	3,7	42,9	50,6
VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	Milpo	4,0	3,9	57,1	65,1
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera</i> spp.	Carne vaca	4,0	4,5	85,7	94,3
EUPHORBIACEAE	<i>Mabea</i> sp.		4,0	3,2	42,9	50,1
VIOLACEAE	<i>Rinorea paniculata</i>		4,0	3,7	42,9	50,6
FLACOURTICEAE	<i>Lindackeria paludosa</i>		3,1	4,4	57,1	64,7
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreum</i>		2,7	1,9	42,9	47,5
BURSERACEAE	<i>Protium</i> spp.	Naranjillo, cariño	2,7	3,3	42,9	48,8
MELIACEAE	<i>Trichilia</i> spp.		2,7	2,6	42,9	48,2
FABACEAE	<i>Calliandra</i> spp.		2,2	2,1	42,9	47,2
CRHYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i> spp.		2,2	1,3	28,6	32,2
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> spp.	Caimo	2,2	3,0	42,9	48,1

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
MYRISTICACEAE	<i>Virola</i> spp.	Sangre toro	2,2	1,5	14,3	18,0
FABACEAE	<i>Andira</i> spp.		2,2	1,1	42,9	46,5
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba</i> spp.		1,8	1,9	42,9	46,5
MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia grossularoides</i>		1,3	1,4	14,3	17,0
FLACOURTICEAE	<i>Casearia</i> spp.		1,3	1,1	42,9	45,3
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Lechoso	0,9	1,2	28,6	30,7
SIMAROUBACEAE	<i>Simaoruba amara</i>	Machaco	0,9	0,7	28,6	30,1
VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia</i> spp.		0,9	0,6	14,3	15,7
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> spp.		0,4	0,3	14,3	15,0
NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i> spp.		0,4	0,3	14,3	15,0
MIMOSACEAE	<i>Parkia</i> aff <i>multijuga</i>	Llovisno, dormidero	0,4	1,0	14,3	15,8
VIOLACEAE	<i>Rinorea</i> spp.		0,4	0,2	14,3	14,9
HUGONIACEAE	<i>Roucheria</i> spp.		0,4	0,3	14,3	15,0
FABACEAE	<i>Swartzia</i> spp.		0,4	0,2	14,3	15,0
DICHAPETALACEAE	<i>Tapura</i> spp.		0,4	0,4	14,3	15,1
COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i> spp.	Macano, granadillo	0,4	0,7	14,3	15,4
BURSERACEAE	<i>Tetragastris</i> spp.		0,4	1,1	14,3	15,9
BURSERACEAE	<i>Trattinnickia aspera</i>		0,4	0,5	14,3	15,2

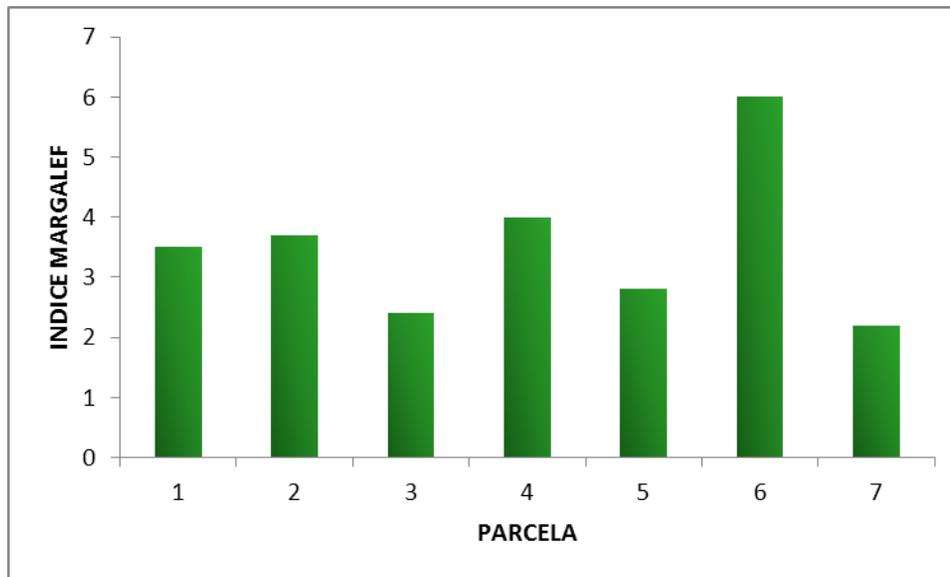
Fuente estudio

Tabla 7. Diversidad presente en las 7 parcela evaluadas en el bosque de la Vereda Unión Baja

Parcela	Índice de Margalef	Índice de Shannon-Weaver
1	3,5	2,4
2	3,7	2,3
3	2,4	1,9
4	4,0	2,3
5	2,8	2,0
6	6,0	3,0
7	2,2	1,8

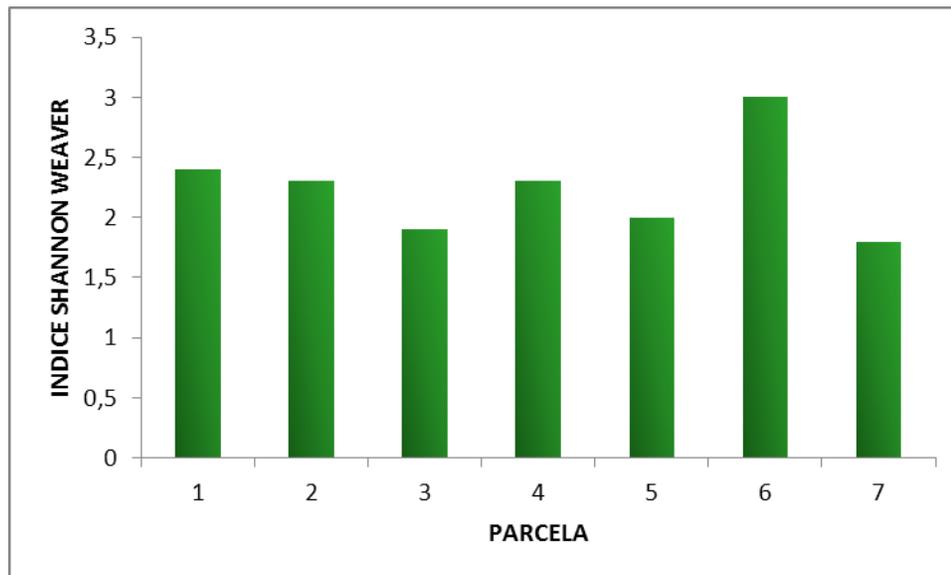
Fuente estudios

Figura 4. Índice de Margalef del bosque de la Vereda Unión Baja



Fuente estudio

Figura 5- Índice de Shannon-Weaver del bosque de la Vereda Unión Baja



Fuente estudio

4.3 Vereda Caño Blanco

4.3.1 Composición florística. Las 12 parcelas evaluadas registraron un total de 275 individuos, representados en 25 familias, 33 géneros y 21 especies. Las familia con mayor número de especies fueron Cecropiaceae (2), Euphorbiaceae (2) y Moraceae (2) y la de mayor numero en géneros fue Burseraceae (3) (Tabla 8).

El género *Protium* spp y la especie *Pseudolmedia laevis* fueron los más abundantes, los de mayor dominancia y los más frecuentes en la zona. Los mayores índices de valor de importancia los presentaron el género *Protium* spp (127,2%) y las especies *Pseudolmedia laevis* (109,5%), *Himatantus articulatus* (86,6%), *Terminalia amazónica* (84,3%) *Calycophyllum megistocaulum* (78 %), *Antonia ovata* (75,2%) y *Xylopia aromatica* (71,6%), así mismo, el género *Inga* spp (63,5%) también obtuvo un valor de IVI representativo en la zona (Tabla 9).

4.3.2 Riqueza y diversidad. Los valores de riqueza más altos según el índice de Margalef para este sitio se registraron en las parcelas 1(3,6), 3(3,5) y 2(3,3) y los valores más bajos se presentaron en las parcelas 6(2,0), y 8(2,1) (Figura 6, Tabla 10). El valor del índice de Margalef para el sitio fue de 2,74, siendo indicativo de una alta riqueza de especies.

Los valores máximos según el índice de Shannon–Weaver se registraron en la parcela 10(2,3) y las parcelas 3, 2, y 9 con un valor de 2,2 cada una (Figura 7,

Tabla 10). La mayoría de las parcelas presentaron valores máximos en un rango de 2,0 a 2,3, determinando una gran heterogeneidad del bosque. El índice de Shannon-Weaver para este sitio fue de 2,74, siendo indicativo de una baja diversidad de especies en 32 ha.

Los análisis de resultados muestran a las parcelas 1, 3 y 2 con una gran diversidad de especies, siendo apropiadas para su establecimiento como parcelas permanentes de investigación.

Tabla 8. Listado de géneros y especies arbóreas determinadas en el bosque de la Vereda Caño Blanco

Familia	Género	Especie
ANNONACEAE	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia aromatica</i>
APOCYNACEAE	<i>Himatanthus</i>	<i>Himatanthus articulatus</i>
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda</i>	<i>Jacaranda obtusifolia</i>
BURSERACEAE	<i>Crepidospermum</i>	
	<i>Protium</i>	
	<i>Trattinnickia</i>	
CECROPIACEAE	<i>Cedrelinga</i>	<i>Cedrelinga cateniformis</i>
	<i>Pourouma</i>	<i>Pourouma cecropiifolia</i>
COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia amazonica</i>
CRHYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i>	
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylon</i>	
EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima</i>	<i>Hyeronima oblonga</i>
	<i>Maprounea</i>	<i>Maprounea guianensis</i>
FABACEAE	<i>Andira</i> sp.	
	<i>Dialium</i>	<i>Dialium guianense</i>
HYPERICACEAE	<i>Vismia</i>	<i>Vismia</i> aff. <i>gracilis</i>
LAURACEAE	<i>Ocotea</i>	
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera</i>	<i>Eschweilera coriacea</i>
LOGANIACEAE	<i>Antonia</i>	<i>Antonia ovata</i>
MELASTOMACEAE	<i>Bellucia</i>	<i>Bellucia grossularoides</i>
	<i>Miconia</i>	
MIMOSACEAE	<i>Inga</i>	
MORACEAE	<i>Brosimum</i>	<i>Brosimum rubescens</i>
	<i>Pseudolmedia</i>	<i>Pseudolmedia laevis</i>
MYRISTICACEAE	<i>Virola</i>	
OCHNACEAE	<i>Cespedesia</i>	<i>Cespedesia spatulata</i>
OLACACEAE	<i>Miquartia</i>	<i>Miquartia guianensis</i>
RUBIACEAE	<i>Calycophyllum</i>	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>

SAPINDACEAE	<i>Cupania</i>
-------------	----------------

SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i>	<i>Pouteria torta</i>
------------	-----------------	-----------------------

ULMACEAE	<i>Ampelocere</i>	<i>Ampelocere edentula</i>
----------	-------------------	----------------------------

<i>Celtis</i>

VIOLACEAE	<i>Leonia</i>	<i>Leonia glyxicarpa</i>
-----------	---------------	--------------------------

Fuente estudio

Tabla 9. Composición florística del bosque de la Vereda Caño Blanco

Familia	Géneros & Especies	Nombre común	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
BURSERACEAE	<i>Protium</i> spp	Cariaño	23,7	20,1	83,3	127,2
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Leche perra	13,9	12,3	83,3	109,5
LOGANIACEAE	<i>Antonia ovata</i>	Marfil	8	8,9	58,3	75,2
COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonica</i>	Macano, granadillo	7,3	10,3	66,7	84,3
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromatica</i>	Tablon	6,9	6,3	58,3	71,6
APOCYNACEAE	<i>Himatanthus articulatus</i>	Platanote	6,2	5,4	75	86,6
RUBIACEAE	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	Resbalamonos, quayabete	5,1	6,2	66,7	78,0
EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima oblonga</i>		3,3	4,3	41,7	49,3
BURSERACEAE	<i>Crepidospermum</i> sp.		2,9	3	33,3	39,3
MIMOSACEAE	<i>Inga</i> spp.	Guamo loro	2,9	2,3	58,3	63,5
CECROPIACEAE	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Caimaron nativo	2,9	5,5	33,3	41,8
CECROPIACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Achapo	1,8	1	25	27,9
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera coriacea</i>	Carguero, Cabuyo	1,5	1,2	25	27,7
VIOLACEAE	<i>Leonia glyxicarpa</i>		1,5	1,4	33,3	36,2
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> spp.	Laurel, sasafrás	1,5	1,2	33,3	36
MYRISTICACEAE	<i>Virola</i> spp.	Carne vaca	1,5	1,9	33,3	36,7
MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia grossularoides</i>	Níspero	1,1	1	8,3	10,4
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda obtusifolia</i>	Gualanday	1,1	1	25	27,1

Familia	Géneros & Especies	Nombre común	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
MORACEAE	<i>Brosimun guianense</i>	Lechoso	0,7	0,2	8,3	9,7
ULMACEAE	<i>Celtis</i> spp.		0,7	0,5	8,3	9,6
ULMACEAE	<i>Ampelocere edentula</i>		0,4	0,2	8,3	8,9
FABACEAE	<i>Andira</i> spp.		0,4	0,3	8,3	9,9
MORACEAE	<i>Brosimun rubescens</i>	Guarumo	0,4	0,6	8,3	8,9
OCHNACEAE	<i>Cespedesia spatulata</i>		0,4	0,6	8,3	9,3
SAPINDACEAE	<i>Cupania</i> spp		0,4	0,3	8,3	9
FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	Tres tablas	0,4	1,2	8,3	9
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylon</i> spp.		0,4	0,3	25	25,7
CRHYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i> spp.		0,4	0,4	8,3	9,1
EUPHORBIACEAE	<i>Maprounea guianensis</i>		0,4	0,2	8,3	8,9
MELATOMATACEAE	<i>Miconia</i> spp		0,4	0,6	8,3	9,3
OLACACEAE	<i>Minquartia guianensis</i>		0,4	0,2	8,3	8,9
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> spp.		0,4	0,2	8,3	8,9
SAPOTACEAE	<i>Pouteria torta</i>		0,4	0,2	8,3	8,9
BURSERACEAE	<i>Trattinnickia aspera</i>		0,4	0,2	8,3	8,9
HYPERICACEAE	<i>Vismia aff. gracilis</i>		0,4	0,4	8,3	9,1

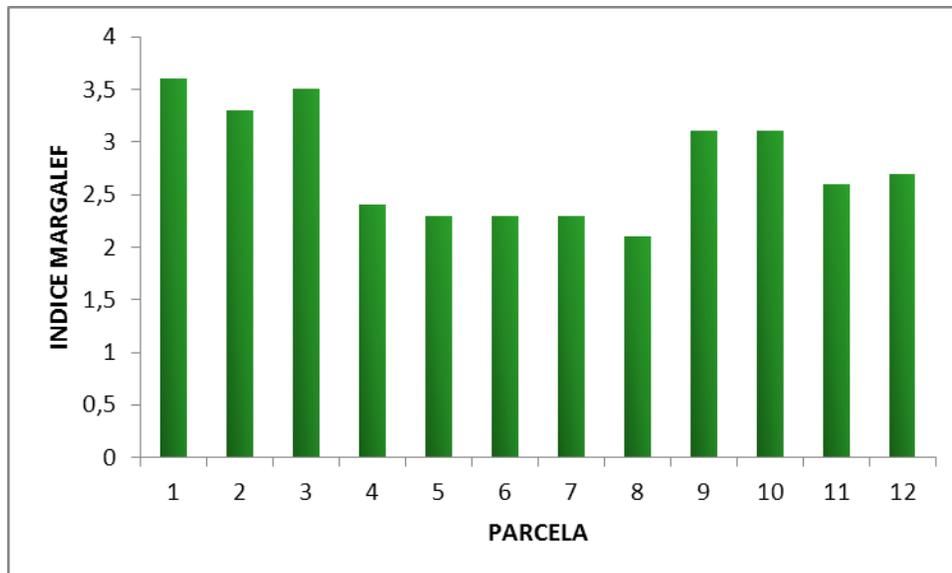
Fuente estudio

Tabla 10. Diversidad presente en las 12 parcela evaluadas en el bosque de la Vereda Caño Blanco

Parcelas	Indice de Margalef	Indice Shannon-Weaver
1	3,6	1,9
2	3,3	2,2
3	3,5	2,2
4	2,4	1,6
5	2,3	1,8
6	2,0	1,4
7	3,0	2,0
8	2,1	2,0
9	3,1	2,2
10	3,1	2,3
11	2,6	1,8
12	2,7	2,0

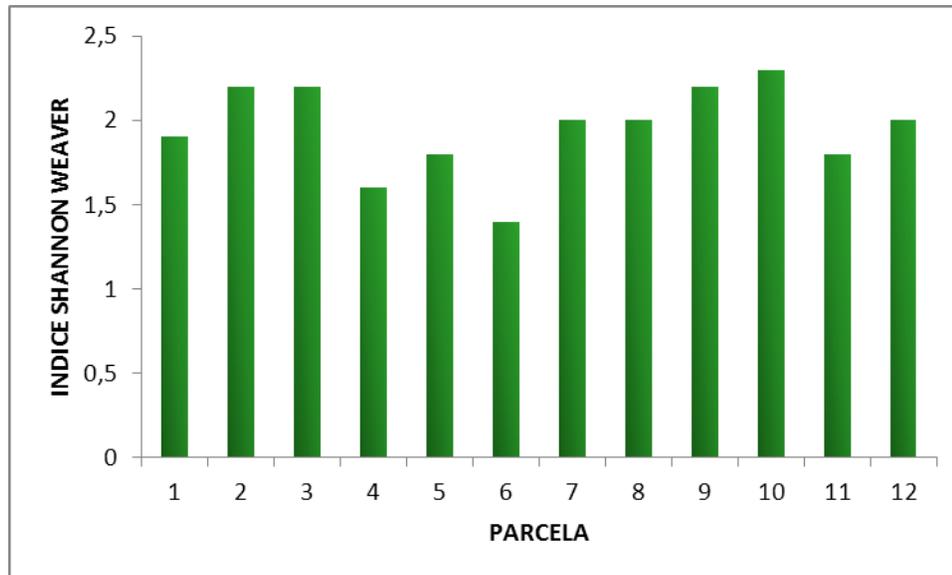
Fuente estudio

Figura 6. Índice de Margalef del bosque de la Vereda Caño Blanco



Fuente estudio

Figura 7. Índice de Shannon-Weaver del bosque de la Vereda Caño Blanco



Fuente estudio

4.4 Vereda Santa Cecilia

4.4.1 Composición florística. Se registraron un total de 210 individuos en 16 parcelas muestreadas, representados en 23 familias, 18 géneros y 8 especies. La familia mejor representada tanto en géneros como en especies fue la Euphorbiaceae (2 géneros y 1 especie) y las más representativas en cuanto a presencia de géneros fueron la Flacourtiaceae (2) y Sapotaceae (2) (Tabla 11). *Calycophyllum megistocaullum* fue la especie con los mayores porcentajes de abundancia, dominancia, frecuencia e IVI en las 16 parcelas evaluadas, le siguen *Inga* spp, *Xylopia aromatica*, *Protium* spp y *Neea* spp (Tabla 12).

4.4.2 Riqueza y diversidad. El índice de Margalef para el sitio fue de 4,67 y a nivel de cada parcela se encontraron los valores más altos en las parcelas 8 (3,5), 15(3,3), 11(3,2) y 1(3,1) y los valores más bajos en las parcelas 6(0) y 13 (0). (Figura 8, Tabla 13). El valor del índice Shannon-Weaver para el sitio fue de 2,84 para 42 ha y entre las parcelas los valores máximos se presentaron en las parcelas 8 (2,2) y en las parcelas 1, 11 y 15 con 2,1 cada una. Los valores mínimos se presentaron en las parcelas 6 y 13 (Figura 9, Tabla 13). La baja diversidad de las parcelas 6 y 13 es el resultado del efecto antropogénico sobre el área, dada muchas veces por prácticas como, la quema o el desmonte de los bosques para establecer zonas de cultivo o para la recolección de madera para uso doméstico.

Es muy común encontrar en estos relictos de bosques, claros altamente intervenidos. Los valores de diversidad y riqueza para este sitio sugieren el establecimiento de parcelas permanentes de investigación en el área comprendida entre las parcelas 8 a 11.

Tabla 11. Listado de géneros y especies arbóreas determinadas en el bosque de la Vereda Santa Cecilia

Familia	Género	Especie
ANNONACEAE	<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia aromatica</i>
APOCYNACEAE	<i>Himatantus</i>	<i>Himatantus articulatus</i>
ARALIACEAE	<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax arboreum</i>
BURSERACEAE	<i>Protium</i>	
CLUSIACEAE	<i>Clusia</i>	
COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i>	
CRYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i>	
EUPHORBACEAE	<i>Maprounea</i>	
	<i>Hyeronima</i>	<i>Hyeronima oblonga</i>
FLACOURTIACEAE	<i>Banara</i>	
	<i>Casearia</i>	
LAURACEAE	<i>Eswhelleria</i>	
LECYTHIDACEAE	<i>Gustavia</i>	<i>Gustavia hexapetala</i>
MIMOSACEAE	<i>Inga</i>	
MORACEAE	<i>Pseudolmedia</i>	<i>Pseudolmedia laevis</i>
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera</i>	
MYRTACEAE	<i>Myrcia</i>	
NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i>	
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba</i>	
RUBIACEAE	<i>Calycophyllum</i>	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i>	
	<i>Chrysophyllum</i>	
SIMAROUBACEAE	<i>Picramnia</i>	
STYRACACEAE	<i>Styrax</i>	
VIOLACEAE	<i>Leonia</i>	<i>Leonia glicicarpa</i>
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea</i>	

Fuente estudio

Tabla 12. Composición florística del bosque de la Vereda Santa Cecilia

Familia	Géneros & Especies	Nombre común	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
RUBIACEAE	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	Guayabete, resbala monos	20,2	15,8	0,9	37,0
MIMOSACEAE	<i>Inga</i> spp.	Guamo	13,1	11,6	0,7	25,4
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromatica</i>	Tablón	12,3	9,9	0,7	22,9
BURSERACEAE	<i>Protium</i> spp.	Cariaño	11,1	11,1	0,7	23,0
NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i> spp.		9,1	10,2	0,7	20,0
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Leche perra	6,3	6,5	0,5	13,3
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea</i> spp.		4,8	8,6	0,7	14,0
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba</i> spp.		3,6	3,1	0,3	6,9
COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i> spp.	Macano	2,8	7,5	0,3	10,6
FLACOURTIACEAE	<i>Banara</i> spp.		2,0	1,2	0,1	3,4
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreum</i>		2,0	1,9	0,2	4,1
APOCYNACEAE	<i>Himatantus articulatus</i>	Platanote	2,0	2,7	0,3	5,0
MYRTACEAE	<i>Myrcia</i> spp.		1,6	1,5	0,1	3,2

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
LECYTHIDACEAE	<i>Gustavia hexapetala</i>		1,6	1,3	0,3	3,1
EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima oblonga</i>		1,6	1,4	0,3	3,2
VIOLACEAE	<i>Leonia glicicarpa</i>		1,2	1,2	0,1	2,4
LAURACEAE	<i>Eswhelleria</i> spp.	Cuerudo	0,8	0,8	0,1	1,7
STYRACACEAE	<i>Styrax</i> spp.		0,4	0,3	0,1	0,8
SIMAROUBACEAE	<i>Picramnia</i> spp.		0,4	0,5	0,1	1,0
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> spp.		0,4	0,8	0,1	1,3
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum</i> spp.		0,4	0,4	0,1	0,9
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera</i> spp.	Sangre toro	0,4	0,4	0,1	0,8
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia</i> spp.		0,4	0,2	0,1	0,7
EUPHORBIACEAE	<i>Maprounea</i> spp.		0,4	0,3	0,1	0,7
CRYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i> spp.		0,4	0,2	0,1	0,7
CLUSIACEAE	<i>Clusia</i> spp.		0,4	0,4	0,1	0,9

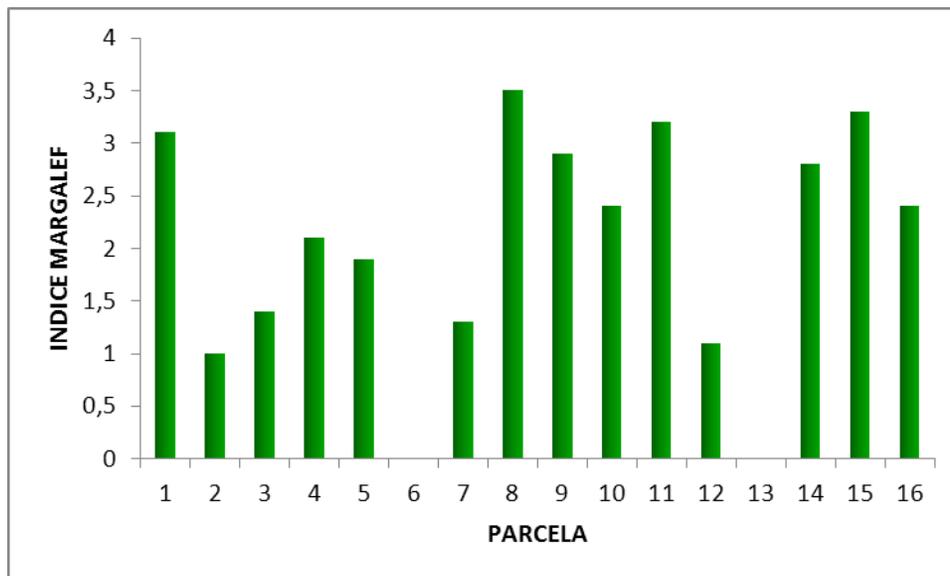
Fuente estudio

Tabla 13. Diversidad presente en las 16 parcelas evaluadas en el bosque de la Vereda Santa Cecilia

Parcela	Índice de Margalef	Índice de Shannon-Weaver
1	3,1	2,1
2	1,0	1,2
3	1,4	1,5
4	2,1	1,5
5	1,9	1,4
6	0,0	0,0
7	1,3	1,3
8	3,5	2,2
9	2,9	2,0
10	2,4	1,9
11	3,2	2,1
12	1,1	1,2
13	0,0	0,0
14	2,8	2,0
15	3,3	2,1
16	2,4	1,7

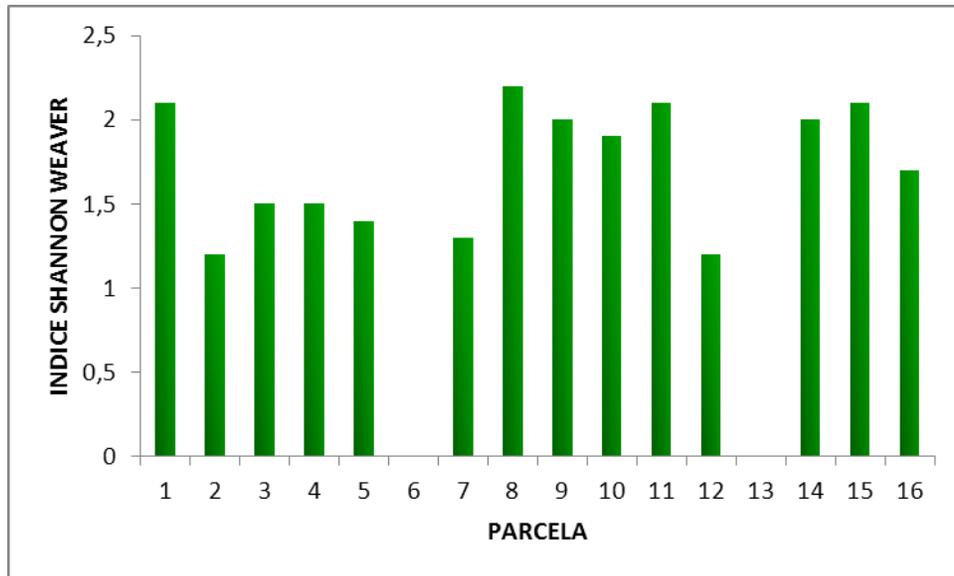
Fuente estudio

Figura 8. Índice de Margalef del bosque de la Vereda Santa Cecilia



Fuente estudio

Figura 9. Índice de Shannon-Weaver del bosque de la Vereda Santa Cecilia



Fuente estudio

La tabla 14 resume las especies con el mayor peso ecológico, las que fueron similares entre los sitios evaluados y sus usos potenciales promisorios.

Tabla 14. Especies con mayor peso ecológico en los cinco sitios evaluados

Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso Maderable	Otros Usos
LOGANIACEAE	<i>Antonia ovata</i>	Almez latonero	No	Medicinal
RUBIACEAE	<i>Calycophyllum megistocaulum</i>	Resbala mico, guayabete	No	Construcción
BURSERACEAE	<i>Dacryodes</i> spp.	Caraño	Si	
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreum</i>	Mano de oso, pata de gallina	Si	Restaurador/Reforestador, Medicinal
EUPHORBIACEAE	<i>Discocarpus cf. spruceanum</i>			
VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	Milpo	Si	
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera coriacea</i>	Carguero, Cabuyo	Si	Construcción, Combustible
APOCYNACEAE	<i>Himatanthus articulatus</i>	Platanonte	No	Construcción, Medicinal
MIMOSACEAE	<i>Inga</i> spp.	Guamo	No	Ornamental, alimento, Restaurador, Sombrío
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera</i> spp.	Sangre toro	Si	
FLACOURTIACEAE	<i>Lindackeria paludosa</i>		No	Construcción, Medicinal
NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i> spp	Bollo de puerco		
BURSERACEAE	<i>Protium</i> spp	Anime, cariaño	Si	Combustible, Alimenticio
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Leche perra, botagaio	Si	Construcción
COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonica</i>	Macano	Si	
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromatica</i>	Tablón blanco	Si	Medicinal

Fuente estudio

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los resultados de las 45 parcelas temporales de investigación evaluadas en los cinco sitios seleccionados, registraron 945 plantas vasculares con DAP mayor o igual a 10 cm en total, agrupadas en 39 especies de 38 géneros y 41 familias botánicas.
- Las familias Moraceae, Lecythidaceae, Combretaceae, Mimosaceae, Burseraceae, Araliaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Myristicaceae y Apocynaceae se encuentran entre las 10 más importantes en los bosques evaluados, debido a que, están representadas por las mismas especies (*Pseudolmedia laevis*, *Eschweilera coriácea*, *Terminalia amazónica*, *Inga* spp, *Protium* spp, *Dendropanax arboreum*, *Calycophyllum megistocaulum*, *Xylopia aromatica*, *Iryanthera* spp, *Himatanthus articulatus*, respectivamente) en todos los sitios y parcelas, lo que sugiere que se trata de taxas exitosos, con especies en las mejores condiciones para sobrevivir y dispersarse dentro de los bosques y que son de una significativa importancia para el manejo sostenible de los mismos, además, pese a su alto grado de intervención, aún conservan su composición florística reportada para los bosques amazónicos, en donde, cerca del 80% de los arboles (dap \geq 10 cm) de la Amazonía pertenecen a las 16 familias que se listan a continuación: Annonaceae, Arecaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Meliaceae, Moraceae, Myristicaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Sterculiaceae y Violaceae (Terborgh & Andresen, 1998).
- Teniendo en cuenta el área de muestreo de los sitios evaluados y los valores de Shannon-Weaver en este estudio, se concluye que los bosques evaluados presentan una baja diversidad de especies maderables, y que solo uno de los bosque valorados (Unión Baja, 3,03) presentó una limitada diversidad. Esta baja diversidad posiblemente está relacionada con la dominancia y abundancia de unas pocas especies en cada uno de ellos y de la alta intervención antrópica a la que han sido sometidos estos sitios.
- Los bosques evaluados aún poseen una gran riqueza de especies relevantes para la continuidad de estudios de diversidad florística y la implementación de planes de manejo para su conservación, enriquecimiento y aprovechamiento, como una alternativa económica y ambientalmente sostenible, por lo tanto, se

sugiere el seguimiento a largo plazo de estas áreas y de las especies reportadas en ellas mediante el establecimiento de parcelas permanentes de investigación principalmente en los tres sitios donde se identificaron planes de manejo para aprovechamiento con el fin de garantizar el sostenimiento de los bosques.

- Se resalta la importancia de las especies vegetales reportadas en los bosques evaluados como fuente genética y de refugio para la fauna silvestre, además de prestar servicios ambientales son un banco de diversos productos naturales, como: maderables, alimentos, medicinales, artesanales, recuperadores, forraje, ornamentales, entre otros, y se hace énfasis en el seguimiento mediante estudios a largo plazo de los parches de vegetación como una opción para la conservación y usos potenciales.
- Para las especies reportadas en el estudio se registró su nombre común en cada uno de los sitios evaluados, los cuales fueron proporcionados por los conocedores del bosque o dueños del predio, con lo se da a entender que, una especie puede tener diferentes nombres comunes en una zona o un nombre común puede corresponder a diferentes especies. Muchas de estas especies no tienen nombre común indicando que son desconocidas por los dueños de los predios, por lo tanto, se resalta la importancia de la determinación taxonómica para el conocimiento real de la composición florística de un área determinada y para la formulación e implementación de planes de manejo.

6. PROPUESTA: ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS PERMANENTES DE INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

El proyecto “Ordenamiento Forestal Productivo de La Zona de Reserva Campesina del Departamento del Guaviare”, con el fin de contribuir a la investigación forestal en los bosques de la mencionada zona presenta en esta propuesta las consideraciones básicas para el establecimiento y monitoreo de parcelas permanentes de investigación.

La investigación aplicada es de mucha utilidad en regiones donde no se han desarrollado experimentos silvícolas; sobre todo cuando se pretende realizar un manejo sostenible de los bosques naturales. Un elemento clave para lograr el manejo es la definición de un sistema de monitoreo y evaluación forestal dentro del cual la instalación de parcelas permanentes de investigación, adecuadamente evaluadas, garantizan la generación de información útil para la toma de decisiones (Pinelo, 2000).

En relación a lo anterior, debe tenerse en cuenta que el principio rector de todo plan de manejo es la conservación del recurso, a través de la preservación de la capacidad productiva del suelo y el clima, para garantizar el rendimiento sostenible y máximo posible del bosque (Luna, 1994), a fin de lograr esto, sobresale la necesidad de establecer parcelas permanentes de investigación en tres de bosques naturales evaluados (Veredas San Francisco, Unión Baja y Caño Blanco), en donde se identificaron planes de manejo de aprovechamiento, con el objetivo de determinar la dinámica del bosque antes y después del aprovechamiento, usando como referencia las parcelas temporales establecidas para el desarrollo del proyecto, asumiendo la continuidad de sus mediciones y teniendo en cuenta aquellas que mostraron una alta diversidad y riqueza de especies.

Con las parcelas permanentes se busca información oportuna para una estimación confiable de una producción futura, para un posible segundo aprovechamiento, lo cual constituye un indicador de sostenibilidad; determinar la dinámica del bosque en cuanto a los cambios en la estructura y composición; conocer el crecimiento individual de los árboles de interés comercial y su regeneración natural, entre otras variables, y hacer parte de la red de parcelas permanentes de vegetación en Colombia. Los principales beneficiarios serán los propietarios del bosque, además de, universidades, profesionales independientes, investigadores, académicos, estudiantes, que estén interesados en realizar alianzas para el desarrollo de investigaciones y el sostenimiento de las mismas.

6.1 Objetivos del Establecimiento de Parcelas a Largo Plazo

- Monitorear la dinámica de los bosques seleccionados para aprovechamiento forestal.
- Conocer cambios significativos en la estructura y composición de los tres bosques sometidos a aprovechamiento.
- Obtener información sobre crecimiento, mortalidad, fenología y regeneración natural de las especies de interés comercial seleccionadas para el aprovechamiento.
- Contribuir al conocimiento de los bosques naturales de la región mediante alianzas académicas y redes de investigación ecológica y forestal en el país.

6.2 Selección del sitio de estudio

Se sugiere que el establecimiento de las parcelas permanentes de investigación se realice en los tres bosques donde se llevaran a cabo actividades de aprovechamiento maderable, ubicados en: Las Veredas San Francisco (propietario José Ignacio Cárdenas), Unión Baja (propietario Pedro Pinzón) y Caño Blanco, (propietario Orlando Chitiva), usando como referencia las parcelas temporales con mayores índices de riqueza y diversidad para cada área, destacando además, que sitios de fácil acceso. La instalación de las parcelas permanentes debe ser en común acuerdo con cada propietario, con el fin de asegurar su sostenimiento y permanencia.

6.3. Consideraciones generales para el establecimiento de parcelas a largo plazo

A continuación se presentan los lineamientos básicos para la instalación de las parcelas permanentes, tomando como referencia diferentes fuentes bibliográficas consultadas (Pinelo, 2000; Vallejo-Joyas et al, 2005; Manzanero, 2003), los cuales deben ser definidos antes del establecimiento.

Tipo de muestreo

- Formas de crecimiento
- Variables a medir
- Muestreo estadístico

- Diseño de muestreo
- Premuestreo
- Tamaño de la muestra
- Tamaño de parcelas
- Forma de las parcela

Establecimiento de las parcelas

- Trazado del perímetro
- Corrección por pendiente
- Revisión de los ángulos rectos
- Trazado de líneas en presencia de obstáculos
- Numero de parcelas (repeticiones)
- Distribución de las parcelas
- Subdivisión de las parcelas
- Levantamiento (demarcación, señalamiento)
- Descripción de las parcelas (datos generales, mapas de acceso)

Censo

- Frecuencia y época de mediciones
- Registro y variables de medición
- Manejo de la información (formularios)
- Análisis de datos

Manejo de la información

- Procesamiento de la información (Ordenación, digitación, corrección de datos)
- Captura de datos
- Metadatos

Ejecución

- Personal
- Equipos y materiales
- Presupuesto

6.4 Fuentes de financiación

Existe una red de parcelas permanentes en todo el mundo, de las cuales algunas son posibles fuentes de financiación, entre ellas tenemos:

- El Centro de Ciencias Forestales del Trópico del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (CTFS-STRI), Estados Unidos
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos –Humboldt; Colombia
- Instituto Nacional de Investigaciones Amazónicas (INPA), Brazil

7. BIBLIOGRAFIA

Gentry H. A (1993). A field guide to the Familias and genero of woody pants of Northwest south América (Colombia, Ecuador, Peru), with supplementary notes on herbaceous taxa. Washington, DC: Conservation International.

Gentry, H. A. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: S.H. Bullock, H. A. Mooney y E. Medina (Eds.). Cambridge University Press. Pp. 146-194.

Hamner Ø, Harper D. Programa estadístico Past, versión 1.15 Tomado de: <http://folk.uio.no/okammer/pas>; 2003.

Luna, A. (1994). Estudio sobre el crecimiento y edad de 20 especies forestales comerciales de los bosques naturales venezolanos. IFLA- Mérida, Venezuela. 127 pp.

Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton, N. J.

Manzanero, C. M. A. (2003). Guía Metodológica para el Levantamiento De Parcelas Permanentes en La Concesión Forestal de AFISAP.

Melo, O., Higuera, H., Huertas, F. (1997) Cuantificación de la diversidad florística y análisis estructural de ecosistemas tropicales. Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal. Centro tropical Bajo Calima. Pág. 80.

Pinelo, M. G. I. (2000). Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. Pp 52. Serie Técnica. Manual Técnico/CATIE. No. 40.

Rangel J.O. y Velásquez, A. (1997). Métodos de estudio de la vegetación, en J.O.Rangel, P.D. LOWEY y AGUILAR, M. Colombia- Diversidad Biótica II. Bogotá.

Terborgh, J. & E. Andresen. (1998). The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scale. *Journal of Tropical Ecology* 14:645-664.

Ugalde, L. A. (2000). Guía para el establecimiento y medición de parcelas para el monitoreo y evaluación del crecimiento de árboles en investigación y en programas de reforestación con la metodología MIRA-CATIE. Costa Rica. Pp 1-14.

Vallejo-Joyas M.I., Londoño-Vega A.C. López-Camacho R., Galeano G., Álvarez-Dávila E. y Devia-Álvarez W. (2005). Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 310 p. (Serie: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo; No. 1).

ANEXOS

Anexo A. Mapa de ubicación de los cinco sitios evaluados.



RESUMEN

El Documento presente los alcances de la actividad establecimiento de parcelas de investigación, comprendida en el tercer y último de los objetivos del proyecto, el cual plantea la preparación de planes de manejo para aprovechamiento, establecimiento, mantenimiento o protección y rehabilitación forestal, dentro del marco del proyecto "Asistencia para el ordenamiento forestal productivo de la zona de reserva campesina del departamento del Guaviare".

El establecimiento de las parcelas de investigación se realizó mediante la preselección de áreas forestales en predios de los beneficiarios del proyecto. Los criterios de selección fueron áreas forestales mayores al 15 % de la superficie total del predio, oferta maderable evaluada mediante inventarios preliminares y el interés del propietario. Cinco sitios fueron seleccionados, localizados en las veredas Caño Blanco, Unión Baja, San Francisco y Santa Cecilia. Cuarenta y cinco parcelas temporales de investigación en total se establecieron en los cinco sitios seleccionados, a partir de las cuales se obtuvo la composición florística y la diversidad y riqueza de las plantas vasculares con DAP a 10 cm, además de, las especies con mayor peso ecológico y sus usos potenciales. Finalmente el documento presenta una propuesta para el establecimiento de parcelas de investigación a largo plazo, tomando como base la continuidad y los datos de las parcelas temporales ya establecidas.

