

**ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD NO CULTIVADA EN LAS CUENCAS ALTAS
DE LOS RIOS GUAMUEZ Y PASTO**

**MARCELA MILDRED PEREZ FAJARDO
CLAUDIA MILENA QUIROZ OJEDA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
PASTO – COLOMBIA
2.004**

**ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD NO CULTIVADA EN LAS CUENCAS ALTAS
DE LOS RIOS GUAMUEZ Y PASTO**

**MARCELA MILDRED PEREZ FAJARDO
CLAUDIA MILENA QUIROZ OJEDA**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero
Agroforestal

Presidente
HÉCTOR RAMIRO ORDÓÑEZ JURADO
Ingeniero Forestal M.Sc.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
PASTO – COLOMBIA
2.004**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de sus autores”

“Artículo 1 del acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanada del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.”

Nota de aceptación:

**CLAUDIA MUÑOZ
JURADO**

**CARLOS MOSQUERA
JURADO**

**JESUS CASTILLO
JURADO**

San Juan de Pasto, Noviembre de 2.004

DEDICATORIA

*A mis padres Rosalbita y
Eduardo,
por su amor, esfuerzo y dedicación
incondicional.*

*A Angel Eduardo y Fabián, por su
apoyo y compañía
en la culminación de mis primeros
logros y
a mis abuelos, por compartir
conmigo sus valiosas enseñanzas.*

Marcela Mildred

DEDICATORIA

A Dios, por darme la luz de vida.

*A mis padres Gladys y Floriberto,
por su amor y constante apoyo.*

*A Yasmín, mi hermana, por su
cariño.*

*A mis sobrinos Mauricio, Andrés y
especialmente a la bebe,
por ser la alegría de mi casa.*

Claudia Milena

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

Héctor Ramiro Ordóñez. Ingeniero Forestal. M.Sc. De manera especial por su orientación, aportes y estímulos en la realización de este trabajo.

Claudia Muñoz Ingeniero Agrónomo. M.Sc. Por su interés, orientación y participación como miembro del jurado.

Carlos Mosquera Quijano Ingeniero Agrónomo. M.Sc. Por su cooperación en la revisión del documento como miembro del jurado.

Jesús Castillo Ingeniero Agrónomo. Ph. D. Por su interés y sugerencias como miembro del jurado.

ASOYARCOCHA. Por facilitar el acercamiento a las comunidades rurales en el Corregimiento del Encano.

Red de reservas privadas de la Laguna de La Cocha. Por compartir sus valiosos conocimientos.

Reservas privadas Castelbi, Refugio Cristalino, La cascada del Quillinza y el Chaquilulo. Por su atención y acompañamiento en el trabajo de campo.

Las comunidades de la cuenca alta del río Pasto, por su colaboración.

Carlos Molina. Ingeniero Agroforestal. Por su contribución al revisar este documento y sugerir modificaciones.

A la familia Ramírez Portilla. Por su amistad y colaboración.

Carolina Rosero, Andrea Solarte y Héctor Alfredo Aroca. Compañeros de estudio. Por su amistad y apoyo.

A la Universidad de Nariño y a la Facultad de Ciencias Agrícolas. Por sus enseñanzas.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	25
1. MARCO CONCEPTUAL	27
1.1 BOSQUES TROPICALES	27
1.1.1 Bosques Andinos Colombianos	27
1.1.1.1 Bosque primario	27
1.1.1.2 Bosque secundario	28
1.1.2. Organización estructural de los bosques	28
1.1.2.1 Estructura vertical	28
1.1.2.2 Estructura horizontal	28
1.1.3 Estratos de la vegetación	29
1.1.3.1 Estrato arbóreo	29
1.1.3.2 Estrato arbustivo	30
1.1.3.3 Estrato herbáceo	30
1.2 BIODIVERSIDAD	30
1.2.1 Evolución	30
1.2.2 Variabilidad genética	31
1.2.3 Biodiversidad vegetal no cultivada	31
1.2.4 Medición de la biodiversidad	33
1.2.4.1 Diversidad α (alfa)	34

1.2.4.2 Diversidad β (beta)	35
1.3 CUENCA HIDROGRAFICA	36
1.4 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN	37
1.4.1 Transectos.	37
1.4.2 Área mínima representativa.	38
1.5 INFORMACION COMUNITARIA	38
1.6 ETNOBOTANICA	39
2. METODOLOGIA	40
2.1 CARACTERISTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	40
2.1.1 Cuenca alta del río Guamués	40
2.1.1.1 Localización geográfica	40
2.1.1.2 Características ambientales.	40
2.1.1.3 Caracterización socioeconómica	42
2.1.2 Cuenca Alta del río Pasto	42
2.1.2.1 Localización geográfica.	42
2.1.2.2 Características ambientales	42
2.1.2.3 Caracterización socioeconómica	44
2.2 METODOS	44
2.2.1 Fase de gabinete o de información	44
2.2.2 Fase de campo	45
2.2.3 Diagnóstico de la vegetación	50
2.2.4 Análisis de la información	51

2.3 SOCIALIZACION	52
3. RESULTADOS	53
3.1 TAMAÑO DEL MUESTREO	53
3.1.1 Tamaño de la muestra para especies leñosas	53
3.1.2 Estimación del área mínima	53
3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN	56
3.2.1 Composición florística	56
3.2.2 Estrato arbóreo	58
3.2.2.1 Caracterización ecológica	58
3.2.2.2 Organización estructural	62
3.2.2.3. Diversidad florística para las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto	65
3.2.2.4. Diversidad florística para los seis transectos de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto.	68
3.2.3 Caracterización del estrato arbustivo	70
3.2.3.1 Caracterización ecológica	70
3.2.3.2. Estructura vertical	74
3.2.3.3 Diversidad florística	76
3.2.4 Caracterización del estrato herbáceo	77
3.2.4.1 Agroecosistema de huertos caseros	77
3.2.4.2 Agroecosistema de casa y alrededores	81
3.2.4.3 Agroecosistema de margen de ríos y quebradas	85
3.2.4.4 Diversidad florística	88
3.3 SOCIALIZACIÓN.	89

3.4 USO ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD NO CULTIVADA EN LAS CUENCAS ALTAS DE LOS RIOS GUAMUES Y PASTO	90
4. CONCLUSIONES	110
5. RECOMENDACIONES	112
BIBLIOGRAFIA	113
ANEXOS	116

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Identificación de transectos en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto	46
Cuadro 2. Ecosistemas y agroecosistemas donde se inventario cada estrato vegetal	50
Cuadro 3. Clasificación de valores de los índices de diversidad	52
Cuadro 4. Área mínima, número total de subparcelas y área inventariada para los estratos arbustivo y herbáceo en la cuenca alta del Río Guamués	55
Cuadro 5. Área mínima, número total de subparcelas y área inventariada para los estratos arbustivo y herbáceo en la cuenca alta del Río Pasto	56
Cuadro 6. Composición florística de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto	57
Cuadro 7. Cálculo del índice de valor de importancia (IVI) para el estrato arbóreo de la cuenca alta del río Guamués. Área 0.96 ha, árboles con alturas $\geq 8\text{m}$	59
Cuadro 8. Cálculo del índice de valor de importancia (IVI) para el estrato arbóreo de la cuenca alta del río Pasto. Área 0.96 ha, árboles con alturas $\geq 8\text{m}$	61
Cuadro 9. Diversidad florística basada en la riqueza y abundancia de las especies arbóreas con alturas $\geq 8\text{m}$. Cuencas altas de los ríos Guamués (0.96 ha) y Pasto (0.96 ha)	65
Cuadro 10. Cálculo del índice de Jaccard (Cj) para el estrato arbóreo con alturas $\geq 8\text{m}$	68
Cuadro 11. Diversidad florística basada en la riqueza y abundancia de las especies arbóreas con alturas $\geq 8\text{m}$ en seis transectos	69
Cuadro 12. Cálculo del índice de Jaccard (Cj) para los transectos del estrato arbóreo con alturas $\geq 8\text{m}$	70
Cuadro 13. Abundancia relativa (ABi%) en el agroecosistema de linderos y bordes de camino. Cuenca alta del río Guamués. Altura $\geq 2\text{m}$. Área 0.018 ha	70

Cuadro 14. Abundancia relativa (ABi%) en el agroecosistema de linderos y bordes de camino. Cuenca alta del río Pasto. Altura ≥ 2 m. Área 0.019 ha	71
Cuadro 15. Abundancia relativa (ABi%) en el agroecosistema de rastrojos. Cuenca alta del río Guamués. Altura ≥ 2 m. Área 0.011 ha	73
Cuadro 16. Abundancia relativa (ABi%) en el agroecosistema de rastrojos. Cuenca alta del río Pasto. Altura ≥ 2 m. Área 0.013 ha	73
Cuadro 17. Diversidad florística basada en la riqueza y abundancia de las especies arbustivas con alturas ≥ 2 m	76
Cuadro 18. Cálculo del índice de Jaccard (Cj) para el estrato arbustivo con alturas ≥ 2 m	77
Cuadro 19. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de huertos caseros. Cuenca alta del río Guamués. Área 0.013 ha	77
Cuadro 20. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de huertos caseros. Cuenca alta del río Pasto. Área 0.015 ha	78
Cuadro 21. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de casas y alrededores. Cuenca alta del río Guamués. Área 0.017 ha	81
Cuadro 22. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de casa y alrededores. Cuenca alta del río Pasto. Área 0.014 ha	82
Cuadro 23. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de margen de ríos y quebradas. Cuenca alta del río Guamués. Área 66 m ²	85
Cuadro 24. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de margen de ríos y quebradas. Cuenca alta del río Pasto. Área 20 m ²	86
Cuadro 25. Diversidad florística basada en la riqueza y abundancia de las especies herbáceas	88
Cuadro 26. Cálculo del índice de Jaccard (Cj) para el estrato herbáceo	89
Cuadro 27. Uso de las especies no cultivadas para el estrato arbóreo	92
Cuadro 28. Uso de algunas especies no cultivadas para el estrato arbustivo	95
Cuadro 29. Uso de algunas especies no cultivadas para el estrato herbáceo	98

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización geográfica de la cuenca alta del río Guamués	41
Figura 2. Localización geográfica de la cuenca del río Pasto	43
Figura 3. Ubicación de las parcelas en cada transecto	45
Figura 4. Transecto 3, Santa Rosa – El Campanero	46
Figura 5. Transecto 4, La Laguna – Alto San Fernando – Alto San Pedro	47
Figura 6. Medición del DAP, en el estrato arbóreo	48
Figura 7. Trazado de subparcelas para el estrato arbustivo	49
Figura 8. Trazo de subparcelas para el estrato herbáceo	49
Figura 9. Curva área-especie para los agroecosistemas de rastrojos y linderos-borde de caminos, en la cuenca alta del Río Guamués	53
Figura 10. Curva área-especie para los agroecosistemas de huertos caseros, casa y alrededores, y margen de ríos y quebradas, en la cuenca alta del Río Guamués	54
Figura 11. Curva área-especie para los agroecosistemas de rastrojos y linderos-borde de caminos, en la cuenca alta del Río Pasto	54
Figura 12. Curva área-especie para los agroecosistemas de huertos caseros, casa y alrededores, y margen de ríos y quebradas, en la cuenca alta del Río Pasto	55
Figura 13. Especies arbóreas con mayor IVI en la cuenca alta del Río Guamués	59
Figura 14. Especies arbóreas con mayor IVI en la cuenca alta del río Pasto	60
Figura 15. Distribución por clases diamétricas para las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto. Árboles ≥ 8 m.	63
Figura 16. Distribución por clase de altura para las cuencas altas de los ríos Guamués (0,96 ha) y Pasto (0.96 ha). Árboles ≥ 8 m.	64

Figura 17. Perfil de la vegetación, cuenca alta del río Guamués	66
Figura 18. Perfil de la vegetación, cuenca alta del río Pasto	67
Figura 19. Especies arbustivas más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto. Agroecosistema de linderos y borde de caminos	72
Figura 20. Especies arbustivas más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto. Agroecosistema de Rastrojos	74
Figura 21. Distribución por clase de altura para el agroecosistema de linderos y borde de caminos. Altura ≥ 2 m.	75
Figura 22. Distribución por clase de altura para el agroecosistema de rastrojos. Altura ≥ 2 m.	75
Figura 23. Especies más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués (133 m ²) y Pasto (153.5 m ²). Agroecosistema de Huertos caseros	79
Figura 24. Especies más frecuentes de la cuenca alta del Río Guamués. Agroecosistema de huertos caseros	80
Figura 25. Especies más frecuentes de la cuenca alta del Río Pasto. Agroecosistema de huertos caseros	81
Figura 26. Especies más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués (174 m ²) y Pasto (141.5 m ²). Agroecosistema de Casa y alrededores	83
Figura 27. Especies más frecuentes de la cuenca alta del Río Guamués. Agroecosistema de casa y alrededores	84
Figura 28. Especies más frecuentes de la cuenca alta del Río Pasto. Agroecosistema de casa y alrededores	84
Figura 29. Especies más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués (66 m ²) y Pasto (20 m ²). Agroecosistema de margen de ríos y quebradas	87
Figura 30. Especies herbáceas más frecuentes en la cuenca alta del río Guamués. Agroecosistema de margen de ríos y quebradas	87
Figura 31. Especies herbáceas más frecuentes en la cuenca alta del río Pasto. Agroecosistema de margen de ríos y quebradas	88
Figura 32. Taller sobre medición de la biodiversidad con el grupo de Herederos del planeta, Vereda Santa Rosa	90

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Guía para la realización de las entrevistas semiestructuradas	116
Anexo B. Cálculo del índice de valor de importancia (IVI) para los seis transectos de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto. Altura \geq 8m. Área 1.92 ha.	118
Anexo C. Número de especies propias y compartidas por transecto para el estrato arbóreo con alturas \geq 8m. Área 1.92 ha.	122
Anexo D. Lista de especies arbóreas reportadas en los seis transectos. Altura \geq 8m. Área 1.92 ha.	123
Anexo E. Lista de especies arbustivas reportadas en los ecosistemas de rastrojos y linderos. Altura \geq 2m. Área 0.061 ha.	124
Anexo F. Carta de compromiso	125

GLOSARIO

ABUNDANCIA: es un indicador de riqueza, indica el número de individuos presentes en un ecosistema determinado, se relaciona con los términos de densidad y dominancia.

BOSQUE SECUNDARIO: bosque que hace su aparición luego del corte total o parcial del bosque primario, se diferencia porque las especies presentan un crecimiento rápido.

ANALGESICO: que alivia el dolor.

ANTIBIOTICO: que tiene la capacidad de impedir el desarrollo de los microorganismos o destruirlos.

ANTROPICA: acción del hombre donde interviene en acciones naturales cambiando las características iniciales.

ASTRINGENTE: que disminuye la secreción, coagula la sangre y facilita la cicatrización de heridas.

CARMINATIVO: que disminuye la formación de gases en el tubo digestivo y facilita su expulsión.

CERCO VIVO: son hileras de árboles o vegetación densa que pueden delimitar una propiedad.

COMPOSICION FLORISTICA: lista numerada de las especies presentes en una comunidad vegetal.

DAP (Diámetro a la altura del pecho): la medida del porte de los árboles más comúnmente usada (aproximadamente a 1.30m de la base del árbol).

DEFORESTACION: proceso mediante el cual se tala los árboles del bosque, los cuales al caer arrastran a su vez los que se encuentran a sus alrededores. Se la practica con fines comerciales y domésticos.

DENSIDAD: número de individuos en un área determinada.

DEPURADOR: facilita la expulsión de toxinas

DIVERSIDAD: variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte.

DOMINANCIA: una de las escalas de frecuencia utilizada para describir la presencia constante de un elemento en el sistema en ocasiones resulta imposible su determinación, por tal razón se utilizan las áreas basales como sustitutos de los valores de dominancia, proceso justificado debido a la alta correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro de fuste de una especie en particular.

ECOSISTEMA: sistema principal de interacciones que incluye tanto a los seres vivos como a su ambiente físico.

EMOLIENTE: que suaviza y calma la piel frente a una irritación.

ETNOBOTANICA: estudio del uso de las plantas por parte de las culturas o diferentes etnias.

ESTRUCTURA VERTICAL: distribución de las especies en capas o estratos.

ESTRUCTURA DIAMETRICA: resultado de agrupar los árboles de un bosque dentro de ciertos intervalos de diámetros comunes.

FEBRIFUJO: capaz de bajar la fiebre.

FLORA: conjunto de especies y variedades de plantas en un territorio dado.

FORRAJE: alimento verde (hierbas u hojas) que se utiliza, fresco o seco para alimentar a los animales.

FRECUENCIA: posibilidad de encontrar o no una especie en una o mas unidades de muestreo.

FUSTE: parte aprovechable del tronco del árbol, desde donde el tallo deja el suelo hasta el inicio de la ramificación secundaria donde se inicia la copa.

HERBACEAS: plantas no lignificadas de estructura no leñosa

HUERTO CASERO: son sistemas de alta diversidad de especies y muy complejos, con producción durante todo el año y desempeñan un papel primordial en el abastecimiento de los alimentos básicos a nivel familiar.

INDICE DE DIVERSIDAD: valor que expresa la diversidad de especies dentro de una muestra; se calcula a partir de la abundancia relativa de cada una de ellas.

LINDERO Y BORDES DE CAMINO: son hileras de árboles o arbustos que se plantan o crecen en forma natural, que se emplean generalmente para delimitar parcelas, caminos, fincas o cultivos y proteger el terreno.

PLANTAS MEDICINALES: son los vegetales que elaboran los principios activos, que tienen actividad benéfica o perjudicial sobre el organismo. Sirven para disminuir o neutralizar las enfermedades.

RASTROJO: periodo de descanso que permite que se restablezca la vegetación en forma espontánea y se recupere la fertilidad del suelo.

RECURSO: materia prima que es patrimonio natural y los medios de producción aprovechables en la actividad económica humana.

RELICTO BOSCOZO: remanente de vegetación que permanece al desaparecer la mayor parte de la masa vegetal original.

SEDANTE: que reduce la actividad y la excitación nerviosa.

VERMIFUGO: que favorece la expulsión de las lombrices intestinales.

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto, pertenecientes al Municipio de Pasto. La cuenca alta del río Guamués presenta una temperatura anual que oscila entre los 8 y 12 °C, con una precipitación media de 1.341 mm/año; la cuenca alta del río Pasto, presenta una temperatura que va desde los 9 a 13.6 °C y una precipitación media de 750 mm incrementándose hasta los 1.500 mm por año. Según las zonas de vida corresponde a bosque muy húmedo montano (bmh-M), conocida también como tierra fría.

Este trabajo se realizó con el fin de identificar la flora de uso común no cultivada, conocer el uso actual y determinar su importancia cultural y ecológica para las comunidades campesinas presentes en estas zonas.

La zona de muestreo para la recopilación de la información se ubicó dentro del rango de 2.700 a 3.100 msnm, como unidad muestral se utilizó el transecto altitudinal paralelo a la pendiente. Los datos se tomaron en los tres estratos de la vegetación; para el estrato arbóreo se calculó el IVI, la diversidad Alfa (α), la diversidad Beta (β) y se distribuyó a los individuos en clases diamétricas y de altura; en el estrato arbustivo se evaluó también la diversidad alfa (α) y la diversidad beta (β), igualmente se distribuyó a los individuos por altura; de la misma forma, en el estrato herbáceo se evaluó la diversidad alfa (α) y la diversidad beta (β). Los índices de biodiversidad que se utilizaron para la evaluación fueron; para riqueza Margalef y Menhinick, para abundancia Simpson y Shannon, y para calcular la diversidad Beta (β) se utilizó el índice de Jaccard.

Para el estrato arbóreo se registraron 41 especies; de las cuales *Weinmannia multijuga*, *Freziera reticulata* y *Miconia ef orcheotoma* fueron las de mayor peso ecológico; en cuanto a la abundancia, los índices de Margalef y Menhinick presentan valores más altos para la cuenca alta del río Guamués. Para la abundancia proporcional de las especies, según el índice de Simpson, las dos cuencas presentan una alta diversidad, lo que indica que las especies se encuentran distribuidas de una manera proporcional; el índice de Shannon, presenta valores aceptables frente a la distribución proporcional de las especies. Las dos cuencas comparten el 53% del total de las especies registradas, presentándose una similitud media de 0.54, según el índice de Jaccard. Para el estrato arbustivo, se registraron 41 especies, en el ecosistema de linderos y borde de caminos se compartieron el 48,6% de las especies en las dos cuencas y para el ecosistema de rastrojos el 45,4% de las especies son compartidas. Para el estrato herbáceo se registraron 95 especies, siendo estas las que más se han adaptado a los cambios constantes del uso del suelo.

Las comunidades asentadas en la zona de estudio, son cultural y ecológicamente similares principalmente frente al manejo y uso de la diversidad vegetal. Siendo empleadas más frecuentemente para la medicina natural, para la alimentación humana y animal, y leña.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the high basins of the rivers Guamués and Pasto belonging to the Pasto municipality. The high basin of the river Guamués presents a temperature that oscillates between the 8 and the 12°C, with a half precipitation of 1341mm / year; the high basin of the river Pasto, presents a temperature that oscillates between the 9 and the 13°C and a precipitation of 750mm being increased up to the 1500mm / year. According to the areas of life it corresponds to forest very humid mountainous (bmh-M), also known as cold earth or cold climate.

The main objective of this study was identify the common flora not cultivated, to know the use that has been given at the moment and to determine their importance for the present rural communities in the areas, so much at cultural level as ecological.

The sampling area for the gathering of the information was located inside the range from 2700 to 3100 meters on the level of the sea (msnm), as sample unit the parallel transept has been used in height to the slope. The data took in the three strata of vegetation; for the arboreal stratum it has been calculated the IVI, the diversity alpha, the diversity beta and it has been distributed the individuals in classes according to the height and the diameters; in the shrubby stratum it is also evaluated the diversity alpha and the diversity beta, equally it was distributed the individuals by height; in the same way, in the herbaceous stratum it is evaluated the diversity alpha and beta. The biodiversity indexes that were used for the evaluation were: for wealth Margalef and Menhinick, for abundance Simpson and Shannon and to calculate the diversity beta the index of Jaccard it was used.

For the arboreal stratum 41 species have been registered; of those which *Weinmannia multijuga*, *Freziera reticulata* y *Miconia ef orcheotoma*, they were those of more ecological weight; as soon as the abundance, the indexes of Margalef and Menhinick present values but high for the high basin of the river Guamués; for the proportional abundance of the species, according to the index of Simpson, the two basins present a high diversity, what indicates that the species are distributed in a proportional way; the index of Shannon, presents acceptable values in front of the proportional distribution of the species. The two basins share 53% of the total of the registered species, being presented a half similarity of 0.54, according to the index of Jaccard. For the stratum of bushes, 41 species have been registered, in the ecosystem of boundaries and border of roads 48.6% of the species was shared in the two basins and for the ecosystem of stubbles 45.4% of the species are shared. For the herbaceous stratum 95 species have been registered, being these those from more adaptation to the constant changes of the use of the soils.

The communities seated in the study area, are cultural and ecologically similar mainly in front of the handling and use of the vegetable diversity. Being employees but frequently stops it natural medicine, for the human and animal feeding, and firewood.

INTRODUCCIÓN

Las plantas han jugado un papel importante en el avance del ser humano, debido a los beneficios que estas le han brindado y aun tienen por darle, esta relación con las plantas es lo que ha llevado a domesticarlas, situación que se remota al momento mismo del surgimiento del hombre. Sin embargo; el deterioro del medio ambiente causado por la deforestación, la contaminación del aire, del agua y de otros factores ambientales; está amenazando seriamente las condiciones ecológicas donde crecen los vegetales, muchos de ellos con potencial industrial, nutritivo, bioquímico, medicinal, ornamental, entre otros.

En este grupo de plantas se encuentran las especies vegetales de uso común no cultivadas; las cuales cumplen funciones muy importantes dentro del equilibrio vital de los ecosistemas porque juegan un papel muy importante en la restauración y protección de los mismos, además, contribuyen a la seguridad alimentaria de las comunidades campesinas así como en su bienestar. No obstante, la gran influencia ejercida por las ciudades sobre la zona rural y sus habitantes, han ocasionado un desequilibrio en la identidad cultural y muchos de sus valores y principios han desaparecido, los conocimientos propios se consideran atrasados, las experiencias en cuanto a la utilización de los recursos vegetales que se transmitían de generación en generación han disminuido; lo cual ha traído como consecuencia la pérdida del sentido de pertenencia al campo y la mala utilización de la oferta ambiental. Nuestras comunidades no valoran la riqueza tan grande que tienen los recursos naturales, principalmente aquellas especies vegetales constituidas por plantas no cultivadas, que a su vez han perdido incidencia en su utilización, pero que son fundamentales en la finca campesina.

A pesar de estas razones, la información sobre este tema es muy escasa y más aun en nuestra región, ya que los agricultores y fitomejoradores han concentrado su atención en cultivos de alto valor comercial como la papa, la cebolla junca, la mora, el frijón y el maíz, negando la importancia y el valor cultural de las plantas no cultivadas, sin embargo estas especies pueden convertirse en una herramienta que permita expandir la utilización de los recursos vegetales a otros sectores sociales, generando ingresos adicionales a las familias campesinas; de igual manera la caracterización de estas especies permitirá que sean incluidas como un componente dentro de las prácticas agroforestales para el trópico de altura, en donde actualmente se adolece de modelos funcionales para estas regiones.

Organizaciones a nivel internacional como la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y en Colombia el IMCA (Instituto Mayor Campesino) ubicado en el Valle del Cauca, el cual a su vez trabaja conjuntamente con programa CBDC (Community Biodiversity Development and Conservation / Conservación y Desarrollo de la Biodiversidad Ambiental), se han preocupado por rescatar esta información; con el fin de procurar mantener la identidad cultural de las comunidades

rurales, fomentar el interés de las especies vegetales no cultivadas, procurar su conservación y lograr un desarrollo sostenible del campo.

Con esta investigación se identificó y caracterizó la flora no cultivada en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto, se describió las utilidades que actualmente les dan los habitantes de estas zonas y también, se determinó la importancia ecológica de las mismas, dentro de los estratos vegetales y ecosistemas estudiados. Además, con este estudio se identificaron las especies vegetales de uso común, con potencial económico para beneficio y desarrollo de las comunidades campesinas asentadas en estas cuencas.

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 BOSQUES TROPICALES

Según Raven:

Los bosques tropicales, están dominados por árboles siempre verdes de hoja ancha; en ellos viven mas especies de plantas y animales que en el conjunto de los restantes biomas del mundo. Ni el agua ni la temperatura constituyen factores limitantes en ningún momento del año. En estos bosques, aunque hay muchas especies, se encuentran pocos individuos de cada una de ellas, una especie de árbol puede tener un único representante por hectárea. No solo el número de organismos diferentes es enorme, sino sus relaciones son más complejas que en las plantas y animales de los demás biomas¹.

1.1.1 Bosques Andinos Colombianos. Para Zambrano, citado por Argotty y Collazos, “los bosques andinos colombianos, exhiben una exuberante vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, representada por una gran fitodiversidad, reportándose entre 78 y 140 especies arbóreas principalmente en los cinturones biogeográficos, comprendidos entre los 1.900 y 3.200 msnm”².

“Esta formación vegetal también es conocida como montano bajo o tierra fría, se encuentra en el rango altitudinal que oscila entre 2.000 y 3.000 msnm, con una temperatura que puede estar entre 12 °C y 19 °C y una precipitación que varía entre 1.500 mm y 4.000 mm”³.

1.1.1.1 Bosque primario. “Comunidades muy desarrolladas, con árboles de diámetros considerablemente gruesos, la tasa de crecimiento es casi 0 y la diversidad florística de la vegetación epífita es muy alta. Cuando a este bosque se le han extraído especies valiosas comercialmente se denomina bosque primario intervenido”⁴.

¹ RAVEN, Peter. Biología de plantas. Barcelona: REVERTÉ, 1992. p. 675.

² ARGOTTY y COLLAZOS. Composición florística y estructura del bosque secundario de la granja de Botana. Pasto, 2001. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal. p. 20.

³ ESQUIVEL, Héctor y RIVAS, Ángelo. Diversidad florística de la cuenca alta del río Combeima. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima, 2003. p. 33.

⁴ ARGOTTY y COLLAZOS, Op. Cit. p. 23.

1.1.1.2 Bosque secundario. Para Lamprecht citado por Ordóñez, “el concepto de bosque secundario abarca todos los estadios de sucesión, desde el bosque inicial, que se forma en una superficie abierta natural o antropogenia, hasta su fin, excluyendo el estadio de bosque climático”⁵.

Finegan afirma que, “las tierras abandonadas después de esfuerzos en vano por cultivarlas, son colonizadas primero por especies herbáceas y luego por leñosas, desarrollándose un bosque secundario, que a veces tiene su propio potencial para un manejo sostenible”⁶.

“El desarrollo del bosque secundario no solamente es un proceso de cambio en la estructura y la composición de la vegetación, sino también involucra cambios marcados en el proceso a nivel de ecosistema, tales como el ciclaje de nutrientes y la producción de biomasa”⁷.

1.1.2. Organización estructural de los bosques.

1.1.2.1 Estructura vertical.

Para Melo:

Una de las características particulares de los bosques lluviosos tropicales es el gran número de individuos y sus patrones complejos de distribución entre el suelo y el dosel; además, el estudio de la estructura vertical en estos tipos de ecosistema es muy diferente al de las zonas templadas, debido particularmente a la alta diversidad de especies y tamaños, la gran variabilidad en el número de individuos de una especie ubicados a cualquier nivel dentro del bosque y a la altura de los fustes de los árboles. Con esta información se puede agrupar los árboles de un bosque por clases de altura; la ubicación de los árboles de acuerdo a su altura y distribución en el bosque, se determina a través de un perfil de vegetación⁸.

1.1.2.2 Estructura horizontal. Según Argotty y Collazos, “la estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque, esta se expresa en términos de abundancia, área basal, frecuencia y distribución en clases diamétricas”⁹.

⁵ ORDOÑEZ, Héctor. Evaluación de la diversidad florística y estructura de los bosques secundarios altoandinos del municipio de Pasto. Medellín, 2002. Trabajo de grado. (Especialista en bosques y conservación ambiental). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias. p. 18.

⁶ FINEGAN, Bryan. Bases ecológicas de la producción sostenible. Costa Rica: CATIE, 1992. p. 6.

⁷ Ibid., p. 6.

⁸ MELO, Omar et al. Cuantificación de la diversidad florística y análisis estructural de ecosistemas tropicales. Buenaventura: Universidad del Tolima, 1997. p. 26.

⁹ ARGOTTY Y COLLAZOS, Op. Cit. p. 36.

- **Distribución por clase diamétrica.** Para Melo¹⁰, la distribución diamétrica, es el resultado de agrupar los árboles de un rodal dentro de ciertos intervalos de diámetros normales (diámetro a 1.30 m del suelo). Al determinar el número de árboles por clase diamétrica, se obtiene la frecuencia de árboles. Los grupos de especies presentan comportamientos diferentes a pesar de estar dentro de un mismo ecosistema.
- **Índice de valor de importancia (IVI).** El índice de valor de importancia (IVI), es el más utilizado para determinar la importancia ecológica de las especies en una comunidad.

Según Matteucci y Colma:

Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie, ha sido ampliamente usado para caracterizar la estructura horizontal de los bosques, por la facilidad con que se obtiene y por la amplia información que proporciona.

El valor máximo del IVI de una especie es de 300, y cuanto más se acerque a este valor, mayor será la importancia ecológica y el dominio florístico de una especie sobre las demás especies presente en el estudio realizado. El IVI es una expresión sencilla que involucra varias características estructurales de los bosques como son: abundancia, dominancia y frecuencia relativa.

$$IVI = \sum(A \% + F \% + D \%)$$

Donde:

- A % = Abundancia relativa.
- F % = Frecuencia relativa.
- D % = Dominancia relativa¹¹.

1.1.3 Estratos de la vegetación

1.1.3.1 Estrato arbóreo. Según la Biblioteca de consulta Microsoft Encarta, “el estrato de la vegetación compuesto por plantas leñosas perennes que generalmente emiten un único tallo principal o tronco y en su madurez alcanzan la mayor altura obtenida por una planta, con ejemplares de 20 hasta 40 m de altura. En este estrato hay poco viento y la humedad y la temperatura son constantes; además sobre las ramas de los árboles, se encuentran otras especies como las orquídeas, bromelias y líquenes”¹².

¹⁰ MELO, Op. Cit. p. 46.

¹¹ MATTEUCCI y COLMA. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington: OEA, 1982. p. 52

¹² BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT. En: Árbol. Encarta, 2004.

1.1.3.2 Estrato arbustivo. Para Raven, “este estrato se diferencia del arbóreo porque la mayor parte de la vegetación esta dominada por plantas leñosas perennes muy ramificadas, de estatura relativamente baja y que de forma más típica presentan varios tallos surgiendo del suelo o próximos a él”¹³.

1.1.3.3 Estrato herbáceo. “Este estrato lo comprenden plantas no lignificadas, las cuales no forma tejidos leñosos permanentes por encima del suelo. Estas plantas pueden ser anuales, bianuales o perennes. La denominación de herbáceas suele reservarse para las angiospermas o plantas con flor de tejidos blandos, pero puede atribuirse también a helechos, musgos y equisetos”¹⁴.

1.2 BIODIVERSIDAD

Según Melo:

Uno de los conceptos más simples de biodiversidad es el que se refiere a ésta, como la variedad de todas las formas de vida a todo nivel de integración de los organismos, desde moléculas de ADN hasta ecosistemas.

Se entiende por diversidad biológica, a la variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas los ecosistemas terrestres, marinos, otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas¹⁵.

1.2.1 Evolución.

Para Raven:

El proceso evolutivo es el responsable de la gran diversidad biológica existente en el mundo y es el que aún continua moldeándola. La evolución es la capacidad de adaptación de un ser vivo para sobrevivir a los cambios que han venido ocurriendo en el transcurso del tiempo en la tierra. También, es la derivación de formas progresivamente más complejas a partir de antepasados simples. Darwin propuso que la selección natural es el principal mecanismo mediante el cual la evolución funciona¹⁶.

¹³ RAVEN, Op. Cit. p. 725.

¹⁴ BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT. En: Hierba. Encarta, 2004.

¹⁵ MELO, Op. Cit. p. 56.

¹⁶ RAVEN, Op. Cit. p. 732.

1.2.2 Variabilidad genética. Las plantas para desarrollarse necesitan de condiciones naturales como el sustrato (suelo), el agua y la luz. La diversidad vegetal que tenemos hoy en día, que hace que plantas generalmente con las mismas condiciones para desarrollarse sean tan diversas, se debe a la información genética como respuesta al proceso evolutivo de la vida contenida en los genes. En estos se encuentran escritas todas las instrucciones para transformar a los seres vivos en individuos únicos y diferentes, como en el caso de las plantas. La suma de todas las diferencias de los genes en un determinado tipo de organismos se denomina variabilidad o diversidad genética.

1.2.3 Biodiversidad vegetal no cultivada.

Según Molina:

Partimos de la historia donde el hombre comienza a domesticar las primeras especies vegetales. La domesticación de plantas es un proceso en el cual el hombre, tomó algunas especies silvestres para poder domesticarlas y así lograr controlar y manipular las características que necesitaba de las plantas. La forma de conseguir los alimentos lo transformó de ser recolector nómada a hombre sedentario, esto hizo que las plantas que el hombre domesticaba poco a poco cambiaran en su fenotipo y genotipo, es decir en su base genética por la adaptación a las nuevas condiciones ecológicas que el hombre daba a las plantas, transformándolas en plantas cultivadas. Sus parientas silvestres siguieron rutas diferentes, las especies silvestres son el resultado de la selección natural en el proceso de supervivencia. La vegetación no cultivada es el intermedio de las anteriores, la distinción entre las formas silvestres, las no cultivadas y las cultivadas, no es clara, si no es posible saber cuanto tiempo pudo pasar hasta que tal cambio se hiciera aparente una vez instaurada la domesticación, se creó que la transición de la domesticación de las primeras especies, podría haber ocurrido en un período de tiempo comprendido entre 20 y 200 años según la especie¹⁷.

Para Raven, “desde el comienzo de la agricultura se han acumulado inmensas reservas de variabilidad genética en las plantas cultivadas, mediante procesos de mutación, hibridación, selección artificial y adaptación a una amplia gama de condiciones ambientales, además, existe una variabilidad genética mayor entre las parientes silvestres, en ocasiones cerca de lugares donde se van perdiendo por efectos del avance de la civilización”¹⁸.

¹⁷ MOLINA, Carlos. Estudio de la biodiversidad no cultivada de uso común en los municipios de Riofrío, Restrepo y Buga en el departamento del Valle del Cauca. Pasto, 2003. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal. p. 32.

¹⁸ RAVEN, Op. Cit. p. 638.

Para Molina:

La vegetación semidomesticada es el resultado de la intervención del hombre en un grado inferior a la vegetación cultivada. El principio para clasificar la vegetación semidomesticada es la influencia del hombre sobre la vegetación y su hábitat, toda intervención en la que el hombre cambia las características iniciales de supervivencia de cualquier ecosistema, rompe la concepción de lo silvestre, se consideran 3 aspectos que nos ayudan a identificar la vegetación no cultivada.

- Plantas que de ser cultivadas pasan a ser semidomesticadas. Encontramos individuos de plantas cultivadas que abandonadas hace mucho tiempo han sobrevivido y desarrollado, acomodándose a los cambios que el ecosistema presenta durante 10, 20, 40 o 50 años; donde ahora es un relicto boscoso o un corredor biológico.
- Plantas a las que el hombre cambió de su hábitat original a otro distinto. Estas plantas solas, se adaptaron y se desarrollaron en las nuevas condiciones fisiológicas
- Plantas que se desarrollan en sitios donde el hombre cambió las características iniciales de los ecosistemas. El hombre no planta ninguna especie pero cambia el hábitat y por lo tanto la vegetación.

Las plantas no cultivadas, pueden ser colectadas por los campesinos y agricultores en el área silvestres o pueden estar en proceso de domesticación y son toleradas o cultivadas a pequeñas escala en los predios campesinos. Los agricultores las adquieren mediante las colectas o cosechas en los bosques, sistemas agroforestales, huertos familiares, a orillas de caminos, cercos y campos. La categoría de no cultivada o semidomesticada, incluye a hortalizas nativas o silvestres, plantas medicinales, parientes silvestres de las plantas cultivadas mal llamados “malezas”, arbustos, árboles y productos no maderables del bosque¹⁹.

Las plantas no cultivadas proporcionan múltiples servicios al hombre como lo afirma Raven:

Además de las especies vegetales cultivadas, existen numerosas plantas silvestres cultivadas a nivel local, que podrían proporcionar importantes contribuciones a la economía mundial. Estas plantas que hoy se han abandonado o se consideran de menor importancia podrían ser muy útiles, aunque

¹⁹ MOLINA, Op. Cit. p. 85.

estamos acostumbrados a pensar primariamente en las plantas como fuente importante de alimento, tendemos a olvidar que también nos proporcionan aceites, fármacos, plaguicidas, perfumes y muchos otros productos que son importantes para la sociedad²⁰.

Los programas intensivos de reproducción han tendido a reducir la variabilidad genética de los caracteres de las plantas cultivadas, ya que unos rasgos particulares se han seleccionado más intensamente que otros y dichas plantas se han vuelto por esta razón más vulnerables al ataque de enfermedades y plagas. Es por esto, que se hace necesario encontrar y conservar las distintas variedades del material vegetal domesticado, ya que aunque sus características globales no sean atractivas económicamente, pueden tener genes útiles para la lucha contra plagas y enfermedades²¹.

1.2.4 Medición de la biodiversidad. Magurran, citado por Melo, afirma que “se han distinguido tres niveles de diversidad biológica: la diversidad alfa, que es la biodiversidad dentro del hábitat o diversidad intracomunitaria.; diversidad beta o diversidad entre diferentes hábitats, que se define como el cambio de composición de especies a lo largo de gradientes ambientales y finalmente la diversidad gama, que es la diversidad de todo el paisaje y que puede considerarse como la combinación de las dos”²².

Para Magurran, “la diversidad biológica y su medición son importantes, ya que permite conocer sus patrones de distribución espacial y temporal, también las medidas de diversidad son presuntamente indicadores del bienestar de los sistemas ecológicos”²³.

Según Matteucci y Colma:

Una muestra tiene una amplia diversidad si tiene muchas especies y sus abundancias son regularmente uniformes, la diversidad es baja cuando las especies son pocas y las abundancias relativas no uniformes. La diversidad entonces depende de dos propiedades independientes, la riqueza y la abundancia. Una muestra con pocas especies y alta uniformidad, en cuanto a la abundancia relativa, puede tener la misma diversidad que otra muestra con muchas especies y poca uniformidad²⁴.

²⁰ RAVEN. Op. Cit. p. 639.

²¹ Ibid., p. 637.

²² MELO. Op. Cit. p. 58.

²³ MAGURRAN, A. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: VEDRÁ, 1989. p. 5.

²⁴ MATTEUCCI Y COLMA, Op. Cit. p. 28.

1.2.4.1 Diversidad α (alfa).

Según Magurran, citado por Melo:

Se refiere a la riqueza y abundancia de especies.

• **Índices de riqueza.** Son esencialmente medidas del número de especies en una muestra definida y normalmente se presentan como una medida de densidad; es decir, número de especies por unidad de área específica de colección.

Estos índices de diversidad se calculan como una combinación entre el número de especies (S) y el número de individuos total de la muestra (N); índices como el de Margalef y Menhinick, pertenecen a esta categoría.

Índice de Margalef (DM_g)
(DM_n)

$$DM_g = (S - 1) / \ln N$$

Índice de Menhinick

$$DM_n = S / \sqrt{N}$$

Donde

S = número de especies recolectadas.

N = número total de individuos sumando todos los de las S especies.

Ln = logaritmo natural²⁵.

• **Índices de abundancia.** Estos índices buscan conjugar la riqueza y la abundancia relativa de las especies. A este tipo de índices pertenecen el de Simpson y el de Shannon.

El índice de Simpson (D), se refiere a la probabilidad de que dos individuos de una comunidad infinitamente grande, tomados al azar, pertenezcan a la misma especie²⁶.

Magurran afirma:

Que el índice de Simpson tiene más incidencia en las especies más abundantes de la muestra. Este índice se basa no solo en la cantidad de especies de la comunidad, sino también en su abundancia relativa, describe tanto la riqueza como la uniformidad, sus valores varían entre:

²⁵ MELO, Op. Cit. p. 60.

²⁶ Ibid., p. 61.

Mayor diversidad → 0.0

Menor diversidad → 1.0

$$D = \sum \left[\frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)} \right]$$

Donde

n_i = números de individuos en la i – ésima especie

N = numero total de individuos²⁷.

Para Melo, “el índice de Shannon (H'), mide la heterogeneidad de la comunidad, el valor máximo será indicador de una situación en la cual todas las especies son igualmente abundantes”²⁸.

Según Magurran:

Este índice varía entre 1.5 y 3.5 rara vez sobre pasa el 4.5. Se calcula con la siguiente expresión:

$$H' = - \sum (P_i \ln P_i)$$

Donde

P_i = abundancia proporcional de la i – ésima especie = (n_i/N).

N_i : numero de individuos de la i – ésima especie.

N : numero total de individuos²⁹.

1.2.4.2 Diversidad β (beta).

Melo indica:

Que la diversidad Beta es básicamente una medida que informa sobre la similitud y disimilitud de un rango de hábitats o parcelas en términos de la variedad y algunas veces la abundancia de las especies que se encuentran en ellas. Mientras menos especies compartan las comunidades, mayor es la Beta-

²⁷ MAGURRAN, Op. Cit. p. 45.

²⁸ MELO, Op. Cit. p. 62.

²⁹ MAGURRAN, Op. Cit. p. 101.

diversidad. Una manera de medir la Beta-diversidad se relaciona con la comparación de la composición de especies de diferentes comunidades³⁰.

El índice que se tomara en cuenta para medir la diversidad β , es el de Jaccard (Cj).

Según Magurran:

Valores con un valor cercano a 0 indican una baja o total disimilitud y para casos de completa similaridad serán iguales a 1, este índice muestra el número de especies comunes entre dos comunidades expresado como el porcentaje de la medida numérica de las especies presentes en ambas comunidades.

Índice de Jaccard (Cj) $C_j = j / (a+b-j)$

Donde

a: número de especies en el sitio A.

b: número de especies en el sitio B.

j: número de especies compartidas por las comunidades objeto de comparación³¹.

1.3 CUENCA HIDROGRAFICA

Trujillo afirma, “es una área geográfica que se caracteriza por tener un drenaje natural común, denominado río, riachuelo o arroyo y, en general, una corriente de agua sea o no permanente. Los límites de una cuenca, se establecen por las líneas divisorias de aguas entre dos cuencas”³².

“El tamaño y forma de una cuenca viene determinado generalmente por las condiciones geológicas del terreno. El patrón y densidad de las corrientes y ríos que drenan este territorio no sólo dependen de su estructura geológica, sino también del relieve de la superficie terrestre, el clima, el tipo de suelo, la vegetación y, cada vez en mayor medida, de las repercusiones de la acción humana en el medio ambiente de la cuenca”³³.

³⁰ MELO, Op. Cit. p. 67.

³¹ MAGURRAN, Op. Cit. p. 102.

³² TRUJILLO, Enrique. Manual de agroforestería En: Revista informativa del proyecto SIG-PAFC. N° 15 (1997); p. 198.

³³ BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT. En: Cuenca. Encarta, 2004.

1.4 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN

1.4.1 Transectos.

Según Matteucci y Colma:

Los transectos consisten en unidades alargadas, que pueden servir de criterios de selección de la zona a estudiar. Se los utiliza en estudios de regiones amplias donde las unidades muestrales se ubican sistemáticamente a intervalos regulares o preferencialmente a lo largo de la transecta.

El transecto como unidad muestral se lo utiliza para medir variables como cobertura y determinar una variación gradual notable en la vegetación. Se puede decir que el transecto, es un recorrido que se le hace a una dimensión geográfica, para obtener información según el objetivo del transecto. Es también una herramienta que permite delimitar y conocer las diferentes zonas (altas, medias y bajas), permitiendo llevar a cabo un verdadero estudio integral con un enfoque paisajístico tendiente a realizar el ordenamiento ecológico, de la región que se estudia³⁴.

Según Reyes, “para registrar la información de campo, los transectos se dividen en unidades de muestreo llamadas parcelas, y las subparcelas, esta última, es la muestra más pequeña que presenta los elementos que generan condiciones comparables y resultados extrapolables para toda la población”³⁵.

Según Freese:

• **Método modificado de Freese.** Determina el tamaño de muestra o número de unidades muestrales necesarias para tomar la información de un bosque o un rodal, el cual está ligado a la probabilidad y al error de muestreo. Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{t^2(CV)^2}{E^2 + t^2(CV)^2}$$

N

³⁴ MATTEUCCI Y COLMA, Op. Cit. p. 45.

³⁵ REYES, Pedro. Bioestadística Aplicada. México: TRILLAS, 1987. p. 17.

n = numero de parcelas
t = Valor de t de Student
CV = Coeficiente de variación
N = Área total
E = Error de muestreo

Después de obtener un primer valor denominado n1 se continua haciendo uso de la anterior formula con base en la “t” y con n grados de libertad para obtener n2 y de esta forma hasta estabilizar la muestra³⁶.

1.4.2 Área mínima representativa.

Según Matteucci y Colma:

El área mínima consiste en tomar una unidad muestral pequeña 1 x 1 m, se cuenta el número de especies presentes en esta, al 100 %, luego se duplica la superficie considerando la unidad anterior y contando el número de especies nuevas que aparezcan en la unidad duplicada. Esta operación se repite hasta que el número de especies nuevas disminuya al mínimo, el incremento de especies es fuerte al inicio y luego se vuelve cada vez más ligero y llega el momento en que el número de especies nuevas registradas en cada unidad muestral es nulo³⁷.

Para Braun-Blanquet citado por Cediel y Pardo:

El área mínima, es fácil de aplicar en ambientes con vegetación abierta, como las zonas de alta montaña en los bosques altoandinos y en el páramo con la vegetación de pajonales, frailejonales y matorrales, en donde también el conocimiento taxonómico de la flora es satisfactorio; igualmente es factible aplicarla en hábitats con vegetación florísticamente pobre como en zonas áridas, estearinas o en comunidades muy homogéneas en la media montaña de Colombia como los robledales³⁸.

3.1 INFORMACION COMUNITARIA

Una de las herramientas utilizadas para la obtención de información primaria, en investigaciones relacionadas con comunidades, es la entrevista semiestructurada.

³⁶ FREESE, F. Métodos estadísticos elementales para técnicos forestales. México: AID, 1970. p. 25.

³⁷ MATTEUCCI Y COLMA, Op. Cit. p. 23.

³⁸ CEDIEL, y PARDO. Composición y diversidad florística de los bosques del Cabo Corrientes. Bogotá, 1995. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Biología. p. 35.

- **Entrevistas semiestructuradas.**

Para Trujillo:

Las entrevistas tienen una importancia fundamental para obtener suficientes datos en poco tiempo. Entrevistar es una forma delicada de obtener la información, pero esta puede resultar muy sesgada o incorrecta, por lo tanto la triangulación de la información es sumamente importante.

La entrevista semiestructurada, tanto individual como grupal, es un proceso de comunicación directo orientado por el equipo investigador hacia los pobladores locales, por tal razón la planificación de de la entrevista resulta vital; solo una buena estructura o guía temática en la cabeza de los entrevistadores hará que los datos obtenidos satisfagan los objetivos de la investigación.

Las entrevistas individuales con informantes claves de la comunidad; un líder, un anciano o un campesino progresista; por lo general, arrojan información relativamente concreta y específica, mientras que las entrevistas grupales casi siempre brindan información muy general³⁹.

3.2 ETNOBOTANICA

Según Esquivel y Rivas:

La investigación Etnobotánica tiene varios aspectos de vital importancia que pueden contribuir de forma notable al progreso de la ciencia y de las sociedades. Hay varios aspectos de estos que merecen una atención amplia; uno de ellos es la protección de las especies vegetales en peligro de extinción, segundo, el rescate de los conocimientos sobre los vegetales y sus propiedades, que poseen las culturas que están en peligro de rápida desaparición y tercero la domesticación de nuevas plantas útiles; o en términos mas amplios, la conservación del germoplasma genético de las plantas económicamente prometedoras.

El poco conocimiento de la vegetación y sus usos, por parte de la mayoría de la población, la poca difusión del saber popular y la escasa investigación etnobotánica, han ocasionado una continua desvalorización y deterioro del sentido de pertenencia que el hombre debe tener por el recurso vegetal⁴⁰.

³⁹ TRUJILLO, Op. Cit. p. 37.

⁴⁰ ESQUIVEL Y RIVAS, Op. Cit. p. 139.

2. METODOLOGIA

2.1 CARACTERISTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La presente investigación se efectuó en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto, entre el rango altitudinal de los 2.700 msnm hasta los 3.100 msnm, cubriendo las formaciones vegetales Bosque montano bajo (2.000 a 3.000 msnm) y Bosque muy húmedo montano (2.800 a 3.900), según Holdridge⁴¹, esta última formación vegetal presenta una temperatura entre 6 °C y 12 °C y una precipitación media de 1.000 mm anuales.

2.1.1 Cuenca alta del río Guamués. Para la cuenca alta del río Guamués se tomó en cuenta el corregimiento del Encano; veredas Romerillo, El Socorro, Santa Rosa, El Encano y El Puerto

2.1.1.1 Localización geográfica.

Según CORPONARIÑO:

La cuenca del río Guamués se encuentra localizada al norte de la región Andino-Amazónica, en la vertiente oriental del sistema orográfico de los Andes, en el sur oriente del departamento de Nariño. Hace parte de la gran cuenca del Amazonas como afluente del río Putumayo, tiene una extensión aproximada de 225.000 ha de las cuales 133.600 ha corresponden al Departamento de Nariño (Figura 1).

La cuenca alta, correspondiente a la jurisdicción del Municipio de Pasto, cubre el 18.68 % del total de la cuenca, que corresponde a 42.030 ha; de estas, 4.240 ha pertenecen al espejo de agua del lago⁴².

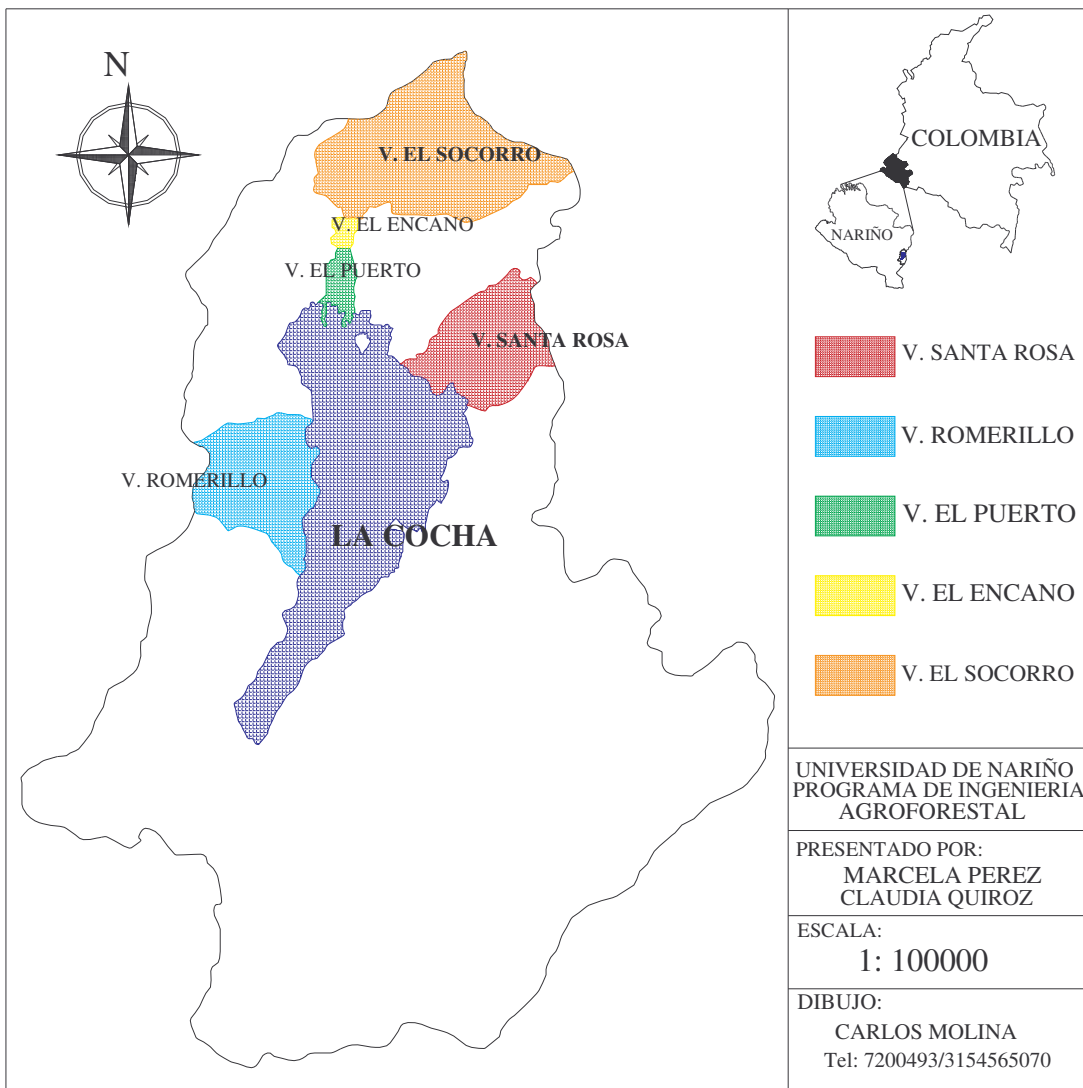
2.1.1.2 Características ambientales.

Posee montañas con pendientes variables, valles fluvio-lacustres que ocupan superficies ligeramente planas o plano cóncavas, encharcables o inundables, en el área más alta se encuentra la zona de páramo donde se observa un relieve ondulado y fuertemente ondulado. Presenta temperaturas que oscilan entre los 8 y 12 °C para un promedio de 10 °C, con pluviosidad y nubosidad constante; su precipitación media anual es de 1.341,1 mm con su mayor valor medio para el

⁴¹ HOLDRIDGE, Leslie. Ecología basada en las zonas de vida. Costa Rica: IICA, 1987. p. 6.

⁴² CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. Caracterización físico biótica. En: Plan de ordenamiento ambiental y manejo de la cuenca alta del río Guamués. Pasto: CORPONARIÑO, 2000. p. 20.

Figura 1. Localización Geográfica de la cuenca alta del río Guamués



Fuente: CORPONARIÑO

mes de junio con 147,5 mm y un valor mínimo de 74,6 mm en el mes de enero⁴³.

2.1.1.3 Caracterización socioeconómica. Según CORPONARIÑO, “en la cuenca alta del río Guamués habitan alrededor de 5.682 personas de las cuales, el 52 % son hombres y el 48 % son mujeres, el total de la población lo constituyen 1.058 familias con un promedio de 5,37 personas por familia, la densidad poblacional en la zona es de 15,35 habitantes por Km²”⁴⁴.

2.1.2 Cuenca Alta del río Pasto. Para la cuenca alta del río Pasto se tomó en cuenta la zona rural comprendida por los corregimientos de Buesaquillo y la Laguna.

2.1.2.1 Localización geográfica.

Según CORPONARIÑO:

La cuenca del río Pasto es uno de los principales afluentes del río Juanambú, el cual hace parte de la cuenca del río Patía que nace en la vertiente occidental del sistema orográfico de los Andes en el Departamento de Nariño. Tiene una superficie total de 49.044 ha y una longitud de 48 Km., distribuidas de acuerdo a la siguiente regionalización: parte alta, desde su nacimiento al oriente hasta la hidroeléctrica Julio Bravo en un recorrido de 28 Km. y una superficie de 23.515 ha. Parte media desde la hidroeléctrica Julio Bravo al sur hasta la divisoria de aguas en la quebrada Honda y la Peña cascajo al sur del aeropuerto con una superficie de 15.900 ha. y la parte baja desde el límite norte del sector medio hasta su desembocadura en el río Juanambú en los llanos de Manchabajoy con una superficie de 9.626 ha⁴⁵ (Figura 2).

2.1.2.2 Características ambientales. El relieve es muy variado; se presenta una zona de escarpes, una zona montañosa, un área de piedemonte y en la parte central se encuentra la zona del valle, que va de plana a suavemente ondulada. A los 2.500 msnm en los alrededores de la ciudad de Pasto la temperatura media es de 13,6 °C mientras que a los 3.500 msnm como en la cuchilla del Tábano la temperatura descende hasta los 9,1 °C. La temperatura varía a razón de 5 °C por cada 100 m y el clima es predominantemente frío la mayor parte del año⁴⁶.

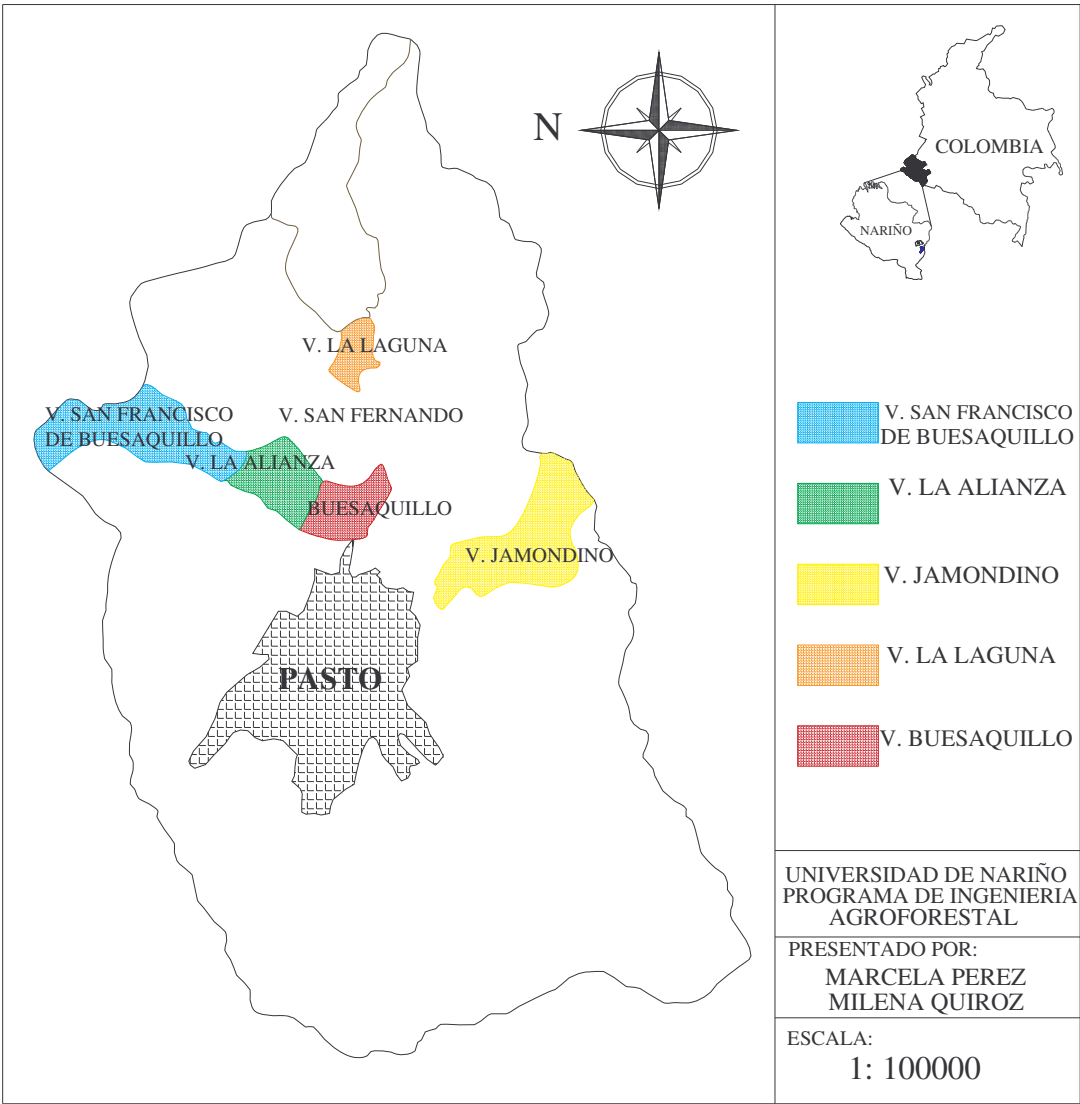
⁴³ Ibid., p. 21.

⁴⁴ CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. Caracterización socioeconómica. En: Plan de ordenamiento ambiental y manejo de la cuenca alta del río Guamués. Pasto: CORPONARIÑO, 2000. p 50.

⁴⁵ CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. Actualización plan de ordenamiento de la Cuenca del río Pasto. Pasto: CORPONARIÑO, 1999. p. 2.

⁴⁶ Ibid., p. 6.

Figura 2. Localización Geográfica de la cuenca alta del río Pasto.



Fuente: CORPONARIÑO

Para Ordóñez, la humedad relativa se mantiene aproximadamente constante espacial y temporalmente durante todo el año, entre 70% y el 80% con promedio de 76.6%⁴⁷.

Según CORPONARIÑO, “La precipitación sobre la cota de los 2.000 msnm llega hasta los 2.000 mm por año en promedio, sobre los 2.000 msnm hasta los 2.500 msnm la precipitación desciende hasta los 750 mm por año, incrementándose hasta los 1.500 mm por año, a partir de los 2.500 msnm a los 3.000 msnm”⁴⁸.

2.1.2.3 Caracterización socioeconómica. Para la alcaldía municipal de Pasto, “La población que se asienta en el área de estudio pertenece al sector rural de Pasto, cuenta con un total de 6.892 habitantes y 1.378 familias, la mayor concentración de personas se encuentra en el corregimiento de la Laguna y Buesaquillo”⁴⁹.

2.2 METODOS

Para el desarrollo de esta investigación se la dividió en tres fases; la primera llamada de gabinete o de información, la segunda de campo y la tercera de elaboración y análisis de la información.

2.2.1 Fase de gabinete o de información. Las fuentes de información tanto primarias, como las de apoyo secundario fueron primordiales para la ejecución de este trabajo.

Se obtuvo información secundaria a través de:

- Revisión de literatura.
- Estudio previo de la zona de interés del proyecto con trabajos anteriores referentes al tema.
- Revisión de los planes de ordenamiento y manejo de cada cuenca.
- Cartografía básica.
- Análisis de la información histórica en cuanto a usos y costumbres de las comunidades presentes en la zona de estudio.

Las fuentes de información secundaria y apoyo, se obtuvieron en la biblioteca de la Universidad de Nariño, en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y CORPONARIÑO, entre otras.

⁴⁷ ORDOÑEZ, Op. Cit. p. 11.

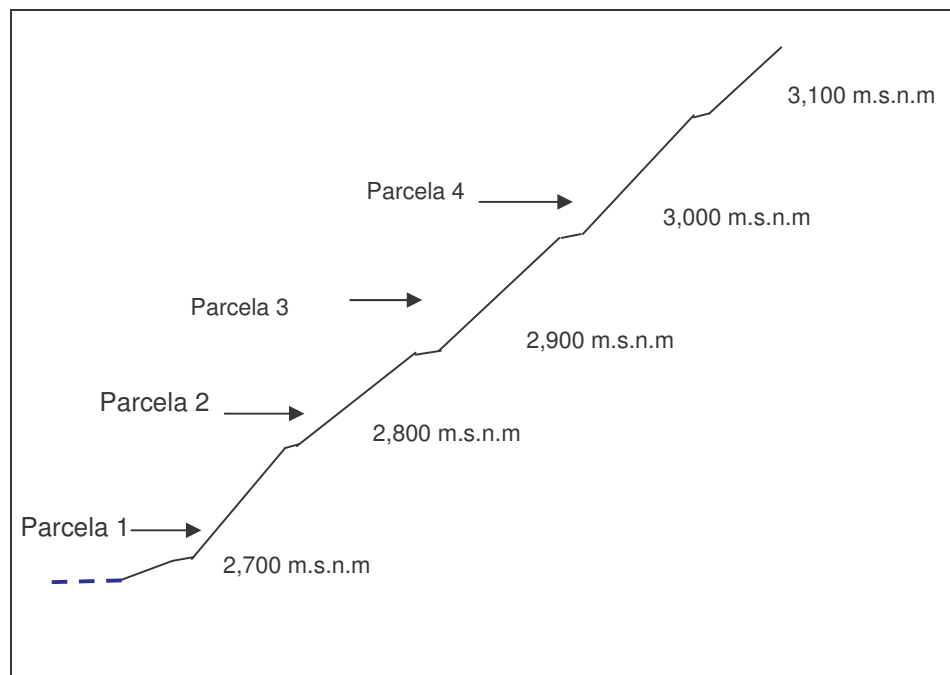
⁴⁸ CORPONARIÑO, Op. Cit. p.6.

⁴⁹ ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO. Medio sociocultural rural y urbano En: Agenda ambiental del municipio de Pasto. Pasto: CORPONARIÑO, 2004. p. 56.

2.2.2 Fase de campo. Para el diagnóstico y caracterización de las especies no cultivadas así como la especificación de su uso y manejo, la participación de las comunidades asentadas en la zona de estudio fue fundamental.

Inicialmente se hizo un reconocimiento general de las dos cuencas, con el fin de identificar y delimitar las unidades de estudio; los factores para delimitar estas unidades fueron las cotas altitudinales, hidrografía, relieve y cobertura vegetal. Posteriormente, se definieron los lugares donde se establecerán los transectos, teniendo en cuenta que estén comprendidos entre el rango altitudinal de los 2.700 hasta los 3.100 msnm y en cada uno de ellos se establecieron cuatro parcelas, una cada 100 m de cota altitudinal (Figura 3).

Figura 3. Ubicación de las parcelas en cada transecto.



Se hicieron tres transectos por cuenca paralelos a la pendiente, para un total de 6 transectos y 24 parcelas de área de estudio y en cada una de estas se muestreo los ecosistemas y agroecosistemas presentes (Cuadro1).

Cuadro 1. Identificación de transectos en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto.

CUENCA	Nº DEL TRANSECTO	VEREDAS
Alta del río Guamués	1	El Encano-El Socorro-El Puerto
	2	Romerillo
	3	Santa Rosa- El Campanero
Alta del río Pasto	4	La Laguna- Alto San Fernando- Alto San Pedro
	5	Buesaquillo-San Francisco-La Alianza-La Huecada
	6	Jamondino alto y centro

Figura 4. Transecto 3, Santa Rosa – El Campanero.



Figura 5. Transecto 4, La Laguna – Alto San Fernando – Alto San Pedro.



Para registrar la información, las parcelas se dividieron en subparcelas, el número y área de estas se definió según el estrato vegetal presente en la parcela.

➤ El tamaño de las subparcelas para las poblaciones arbóreas fueron de 20 x 20 m, se tuvieron en cuenta para el muestreo todos los individuos leñosos con una altura igual o mayor a 8 m, el DAP se registró a 1.30 m de altura con cinta diamétrica (Figura 6) y para la altura total se hizo una estimación visual aproximada.

➤ Para determinar el tamaño de la muestra en el estrato arbóreo se realizó un premuestreo con 21 subparcelas, al cual se le aplicó la prueba estadística denominada “Método modificado de Freese,” que determina la confiabilidad del tamaño definitivo del área de muestra, con un 95% de probabilidad y con un 15 % de error, de esta manera el número total de subparcelas a inventariar fue de 22 para la cuenca alta del río Guamués y 13 para la cuenca alta del río Pasto, valor calculado a partir de los siguientes datos:

Cuenca alta del río Guamués

C.V %= 34.04%
t= 2.086
N= 5.321.5 ha

Cuenca alta del río Pasto

C.V%= 25.45%
t= 2.086
N= 3191.9 ha

Donde:

$$C.V \% = S / X * 100$$

S = Desviación estándar

X = Media aritmética

Cuenca alta del río Guamués

$$C.V \% = 3.43 / 10.09 * 100$$

Cuenca alta del río Pasto

$$C.V \% = 1.94 / 7.62 * 100$$

➤ Para el estrato arbustivo y herbáceo se utilizó el método del área mínima representativa, propuesto por Matteucci y Colma. Para los arbustos se registraron todos los individuos que presentaron una altura igual o mayor a 2 m, considerando el nombre regional de la especie. Para las herbáceas el conteo fue total y únicamente se registró el nombre de la especie (Figuras 7 y 8).

Figura 6. Medición del DAP, en el estrato arbóreo.



Figura 7. Trazado de subparcelas para el estrato arbustivo.



Figura 8. Trazado de subparcelas para el estrato herbáceo.



La información para cada estrato vegetal se obtuvo así: en el estrato arbóreo se evaluó el ecosistema de bosque secundario y para los estratos arbustivo y herbáceo se evaluaron los agroecosistemas de rastrojos, linderos y borde de caminos, margen de ríos y quebradas, huertos caseros y casa y alrededores (Cuadro 2).

Cuadro 2. Ecosistemas y agroecosistemas donde se inventario cada estrato vegetal.

Estrato vegetal	Ecosistema-Agroecosistema
Arbóreo	Bosque secundario
Arbustivo	Linderos y Bordes de camino Rastrojos
Herbáceo	Margen de ríos y quebradas Huertos caseros Casa y alrededores

Según Matteucci y Colma⁵⁰, el método para situar las unidades de muestreo fue preferencial. En este método las unidades muestrales se sitúan en unidades consideradas típicas o representativas sobre la base de criterios subjetivos, este tipo de muestreo se basa en suposiciones a priori sobre la vegetación a estudiar y es utilizado en zonas extensas.

Para los agroecosistemas margen de ríos y quebrada, casas y alrededores y lindero, donde se dificultaba hacer una sola unidad de muestreo para obtener la curva especies-área, se ubicaron al azar cuadrados de distintos tamaños.

La información se recolectó en planillas de campo previamente diseñadas según el estrato a muestrear y se contó en todo momento con el acompañamiento de diferentes campesinos aledaños a los sitios de estudio, para que la información fuera mas completa.

2.2.3 Diagnóstico de la vegetación. La identificación de la especies no cultivadas bajo el nombre regional y la utilidad que le dan los habitantes de la zona, estuvo a cargo un campesino experto en el tema y la comunidad en general; para el alcance de los objetivos, se les explico de una forma sencilla cuales eran las plantas a estudiar y se mantuvo un dialogo constante con ellos para el suministro de la información. De las especies que no se reconocieron se tomo una muestra para su identificación en el herbario de la Universidad de Nariño. Para el registro de las especies no se consideraron las de valor comercial como la papa, cebolla, haba, flores y hortalizas, porque no se consideran semidomesticadas, ni aquellas especies que carecen de uso para los habitantes de la zona.

⁵⁰ MATTEUCCI y COLMA, Op. Cit. p. 11.

Para la recolección de la información específica de las especies vegetales de uso común no cultivadas, se utilizó como herramienta la entrevista semiestructurada; esta fue diseñada de acuerdo al nivel cultural de la persona entrevistada y se la aplicó a 97 campesinos, teniendo en cuenta todos los grupos existentes en la comunidad (Anexo A).

Para definir el número de entrevistas a realizarse en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto, se tomó como población total el número de familias. Para la cuenca alta del río Guamués se efectuaron 42 entrevistas y para la cuenca alta del Pasto 55, valores altamente significativos y que representan el 4% de la población*.

- Cuenca alta del río Guamués: 42 entrevistas → 1.058 familias
- Cuenca alta del río Pasto: 55 entrevistas → 1.378 familias

2.2.4 Análisis de la información. Una vez recolectada y registrada la información de campo se procedió a sistematizarla, organizarla y realizar su respectivo análisis, esto, teniendo en cuenta las variables a evaluar.

Para el estrato arbóreo, se estimó el índice de valor de importancia (IVI) con el fin de determinar el peso ecológico de cada especie, se evaluó la diversidad alfa (α) y la diversidad beta (β). Para la diversidad alfa (α) se utilizaron los índices de riqueza de Margalef y Menhinick; en la abundancia proporcional de especies se utilizaron los índices de Simpson y Shannon; y para la diversidad beta (β), se utilizó el índice de Jaccard (Cj), esta información se calculó para cada transecto y por cuenca. Para determinar su estructura horizontal y vertical se realizó el análisis por clases diamétricas y de alturas.

En el estrato arbustivo se evaluó la diversidad alfa (α) y la diversidad beta (β) utilizando los índices anteriormente mencionados, esta información se calculó para cada ecosistema, agrupando a todos los individuos por clases de alturas. De la misma forma, se evaluó en el estrato herbáceo la diversidad alfa (α) y la diversidad beta (β).

Para la interpretación y análisis de los resultados de la diversidad se utilizó la tabla de valores propuesta por Magurran (Cuadro 3).

* ENTREVISTA CON: Mauricio Oliveros. Ingeniero Agroforestal. Docente CESMAG, Mayo 22, 2004.

Cuadro 3. Clasificación de valores de los índices de diversidad.

Clasificación de los índices	Índices biológicos de diversidad
Índice de Simpson	Mayor diversidad → 0.0
	Menor diversidad → 1.0
Índice de shannon	Optima → 3.6 - 5
	Buena → 3 - 3.5
	Aceptable → 2.5 - 2.9
	Inadecuada → 1.5 - 2.4
	Muy mala → 0 - 1.4
Diversidad Beta (β)	Desiguales → 0 - 0.1
	Similaridad baja → 0.1 - 0.3
	Similaridad media → 0.3 - 0.6
	Similaridad alta → 0.6 - 0.9
	Iguales → 0.9 - 1

Fuente: MAGURRAN, A. Diversidad Ecológica y su Medición

De las especies vegetales de uso común no cultivadas identificadas en los tres estratos vegetales, se realizó un resumen de las utilidades de cada una de ellas para las comunidades ubicadas dentro del área de estudio. También se elaboró una descripción botánica de las especies no cultivadas más representativas.

2.3 SOCIALIZACION

Para la socialización de este trabajo en primer lugar se contacto a los líderes de las comunidades asentadas en las zonas objeto de estudio; con el fin de solicitar su colaboración, dar a conocer los objetivos de la investigación y obtener información general de las cuencas como: la identificación de personas con mayor experiencia en el conocimiento de especies vegetales, la ubicación de los ecosistemas y agroecosistemas, la identificación de las especies de mayor importancia para la comunidad, la utilización del suelo, entre otros. Además al finalizar la investigación se hizo un taller con las comunidades involucradas para dar a conocer los resultados.

3. RESULTADOS

3.1 TAMAÑO DEL MUESTREO.

3.1.1 Tamaño de la muestra para especies leñosas. El premuestreo aplicando el método modificado de Freese determinó que el tamaño de la muestra para el estrato arbóreo a los individuos con alturas ≥ 8 m en la cuenca alta del río Guamués fue de 22 subparcelas y 13 para la cuenca alta del río Pasto; con el fin de alcanzar una mayor confiabilidad de los datos en este estudio se muestrearon 24 subparcelas en las dos cuencas, para un total de 48 subparcelas distribuidas en 6 transectos.

3.1.2 Estimación del área mínima. Para determinar el área mínima se muestreo en los estratos arbustivos a los individuos ≥ 2 m y herbáceos, mediante la curva área-especie que permite definir el área total a inventariar de cada agroecosistema por cuenca, según la metodología propuesta por Matteucci y Colma 1982

- **Cuenca alta del Río Guamués.** El estrato arbustivo presente en el agroecosistema de linderos y bordes de camino está representado en un área de 10 m², y en el agroecosistema de rastrojos en 8 m² (Figura 9), en cambio los herbáceos, evaluados en casa y alrededores requieren un área de 13 m², marcando una diferencia significativa frente a los huertos caseros y margen de ríos y quebradas con 8.5 y 6.5 m² respectivamente (Figura 10).

Figura 9. Curva área-especie para los agroecosistemas de rastrojos y linderos, en la cuenca alta del Río Guamués.

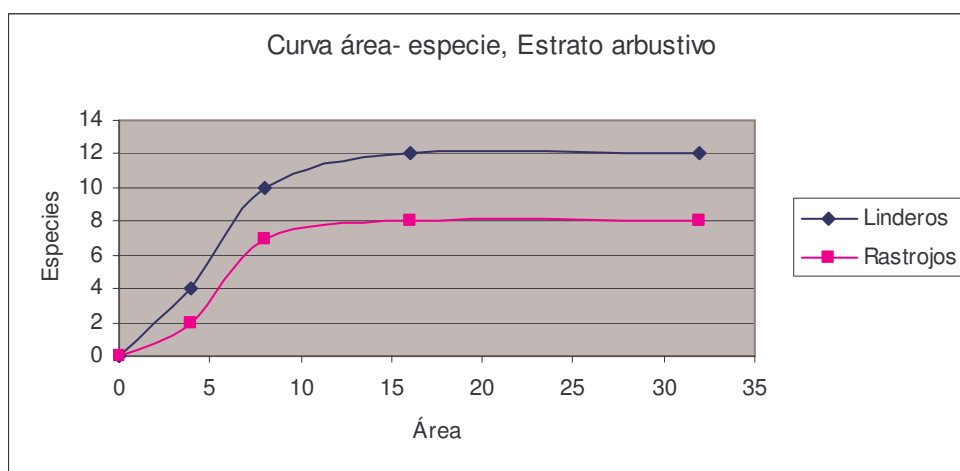
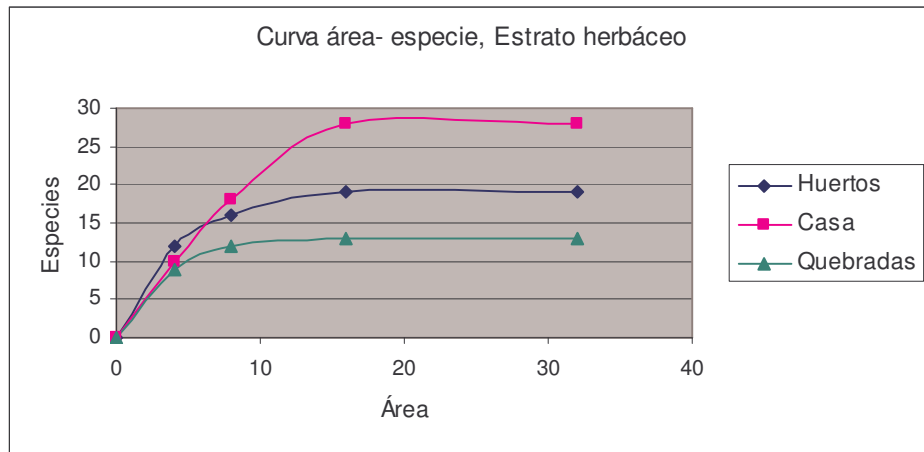


Figura 10. Curva área-especie para los agroecosistemas de huertos caseros, casa y alrededores, y margen de ríos y quebradas, en la cuenca alta del Río Guamués.



- **Cuenca alta del Río Pasto.** El estrato arbustivo representado por los agroecosistemas de linderos y rastrojos, necesitan para su evaluación de un área mínima de 15m² y 13m² respectivamente (Figura 11); mientras que los estratos herbáceos requieren de áreas más pequeñas que los anteriores. Los agroecosistemas de huertos caseros requieren de 12.5m², casa y alrededores de 8.5m² y margen de ríos y quebradas están representadas en 4m² (Figura 12).

Figura 11. Curva área-especie para los agroecosistemas de rastrojos y linderos, en la cuenca alta del Río Pasto.

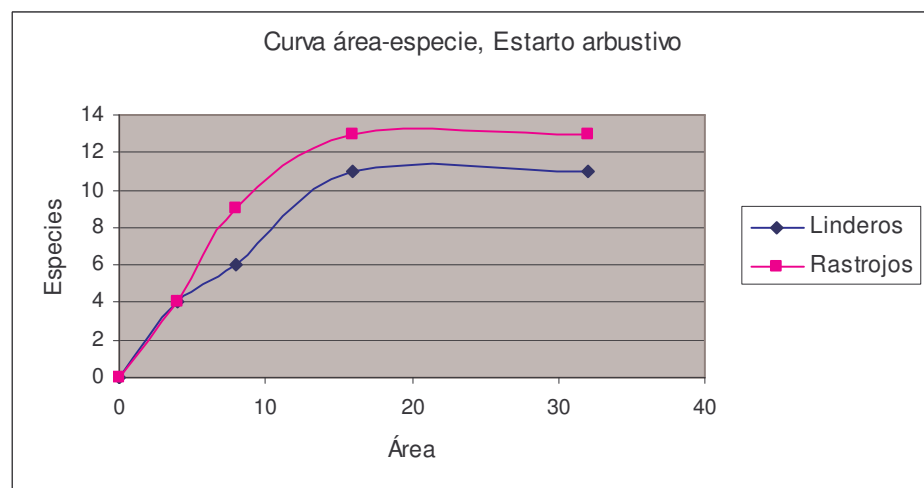
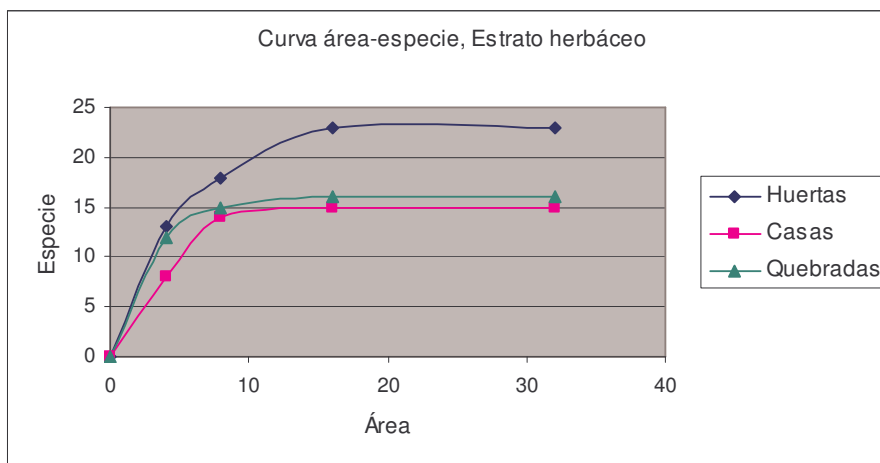


Figura 12. Curva área-especie para los agroecosistemas de huertos caseros, casa y alrededores, y margen de ríos y quebradas, en la cuenca alta del Río Pasto.



El área total muestreada para la cuenca alta del río Guamués fue de 0.066 ha y para la cuenca alta de Pasto fue de 0.063 ha, tanto en el estrato arbustivo como para el estrato herbáceo. Los agroecosistemas que requieren un área mayor para el registro de la vegetación fueron casa y alrededores con 13m² en la cuenca alta del Río Guamués (Cuadro 4), y los linderos y bordes de camino en la cuenca alta del Río Pasto con 15m² (Cuadro 5).

Cuadro 4. Área mínima, número total de subparcelas y área inventariada para los estratos arbustivo y herbáceo en la cuenca alta del Río Guamués.

Estrato vegetal	Agroecosistema	Área mínima	Nº total de subparcelas	Área inventariada
Arbustivo	Linderos y Bordes de camino	10 m ²	14	178 m ²
	Rastrojos	8 m ²	12	108 m ²
Herbáceo	Margen de ríos y quebradas	6.5 m ²	9	66 m ²
	Huertos caseros	8.5 m ²	12	133 m ²
	Casa y alrededores	13 m ²	13	174 m ²

Cuadro 5. Área mínima, número total de subparcelas y área inventariada para los estratos arbustivo y herbáceo en la cuenca alta del Río Pasto.

Estrato vegetal	Agroecosistema	Área mínima	Nº total de subparcelas	Área inventariada
Arbustivo	Linderos y Bordes de camino	15 m ²	14	193 m ²
	Rastrojos	13 m ²	11	126 m ²
Herbáceo	Margen de ríos y quebradas	4 m ²	4	20 m ²
	Huertos caseros	12.5 m ²	13	153.5 m ²
	Casa y alrededores	8.5 m ²	13	141.5 m ²

La información contenida en los cuadros 4 y 5 indica que el área mínima representativa para cada agroecosistema es baja (Oscila entre 4.5 y 15 m²), para garantizar y darle una mayor confiabilidad a los resultados se aumentó el área con valores superiores al 100%. Además el área mínima determinada para cada agroecosistema muestra que la cuenca alta del río Pasto requiere una mayor área de muestreo, lo anterior se debe a que en esta cuenca las especies se encuentran mas dispersas debido al alto grado de antropismo.

3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN.

3.2.1 Composición florística. El mayor número de especies, familias e individuos se registraron en la cuenca alta del río Guamués, en este estudio se reportan 24 familias de las cuales el 87.5% se encuentran presentes en los bosques secundarios de la cuenca alta del río Guamués (Cuadro 6) y un promedio de 10.09 especies en 400m², en la cuenca alta del río Pasto se encontraron el 79.2% de las familias reportadas (Cuadro 6) y un promedio de 7.62 especies en 400m².

En el estrato arbustivo, la cuenca alta del río Guamués registra el mayor número de familias y especies con valores de 20 y 28 respectivamente, representados en los ecosistemas de linderos y bordes de camino, mientras que en la cuenca alta del río Pasto se encontraron 27 especies y 17 familias dentro del mismo ecosistema (Cuadro 6).

El estrato herbáceo de la cuenca alta del río Guamués presentó superioridad en cuanto al número de especies, familias e individuos, en donde el agroecosistema de casa y alrededores registró el mayor número de familias y especies (Cuadro 6).

La abundancia en cuanto a número de especies, familias e individuos de la cuenca alta del río Guamués se debe a que existe menor presión antrópica sobre los recursos del bosque y al sentido de recuperación y conservación que han desarrollado campesinos agrupados en la red de reservas privadas de La Cocha ASOYARCOCHA y a la comunidad en general, que tiene una visión de uso y manejo de los recursos naturales; esta situación a originado una

mayor estabilidad ecológica y por lo tanto una permanencia de los ecosistemas y agroecosistemas estudiados, distinto a la situación que se presenta en la cuenca alta del río Pasto.

Otro factor que influye en que los transectos muestreados en la cuenca alta del río Guamués presente una mayor composición florística en sus agroecosistemas, es la distancia con respecto al principal centro de consumo de los productos de la biodiversidad no cultivada ubicado en la ciudad de Pasto, a una distancia aproximada de 35 km. mientras que los transectos evaluados en la cuenca alta del río Pasto únicamente se encuentran a aproximadamente 5 km.

Cuadro 6. Composición florística de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto.

<i>ECOSISTEMA Y AGROECOSISTEMAS</i>	<i>No ESPECIES</i>		<i>No FAMILIAS</i>		<i>No INDIVIDUOS</i>	
	<i>Guamués</i>	<i>Pasto</i>	<i>Guamués</i>	<i>Pasto</i>	<i>Guamués</i>	<i>Pasto</i>
Bosque secundario	35	28	21	19	1038	699
Rastrojo	25	23	18	16	216	173
Linderos y bordes de camino	28	27	20	17	215	268
Huerto casero	57	42	33	22	347	522
Casa y alrededores	57	50	31	29	451	426
Margen de ríos y quebradas	29	18	23	13	218	117

En la cuenca alta del río Pasto se registró un mayor número de individuos en los agroecosistema de linderos-bordes de camino y huertos caseros con 268 y 522 individuos respectivamente, en comparación con los mismos agroecosistemas de la cuenca alta del río Guamués.

Los ecosistemas y agroecosistemas objeto de esta investigación, son importantes para las comunidades rurales asentadas en la zona de estudio, porque son generadores de bienes y servicios ambientales, por ejemplo los bosques secundarios; ayudan a conservar los suelos y las fuentes hídricas, albergan fauna silvestre, mejoran las condiciones atmosféricas a través de la captura de dióxido de carbono y embellecen el paisaje; además, producen una gran variedad de materias primas como madera, resinas, látex, fármacos, carbón, frutos y otros subproductos útiles al hombre. Los rastrojos ayudan a disminuir la presión ejercida sobre los bosques, porque estos son los principales proveedores de leña, utilizada como

fuerza de energía para la preparación de los alimentos por parte de la comunidad, también de ellos se puede obtener forrajes, postadura, alimento para consumo humano, además de contribuir en la regeneración natural, en el desarrollo de nuevas especies y en la regulación de caudales hídricos. Las especies presentes en los linderos y bordes de camino, sirven para delimitar las propiedades, son fuente de forraje, leña, postes, frutos, cortezas, constituyéndose en una forma de diversificar la producción de las fincas; en el contexto ambiental, los linderos ayudan a controlar los vientos fuertes, las altas temperaturas y son refugio de fauna silvestre, insectos polinizadores y entomopatógenos, características que ayudan a mantener la estabilidad de los cultivos y potreros aledaños. Por último, las especies herbáceas registradas en los agroecosistemas estudiados, son empleadas para cubrir las necesidades básicas de la familia, ya que son sistemas altamente diversos y su producción es continua, son generadores de diferentes productos para el consumo, como forrajes, flores, frutos, tubérculos, semillas, entre otros, los cuales muy pocas veces son comercializados; además, el hecho de que estos agroecosistemas sean diversos hace que sean atrayentes de insectos polinizadores y controladores naturales de plagas en los cultivos.

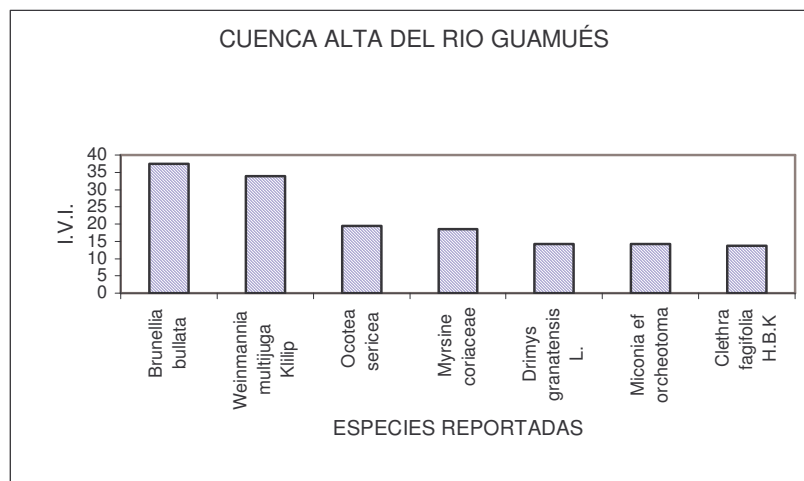
3.2.2 Estrato arbóreo. Para la caracterización del estrato arbóreo se muestrearon 0.96 ha por cuenca, las especies encontradas y catalogadas como no cultivadas fueron identificadas y agrupadas por familia, género y especie, teniendo en cuenta que aquellas especies no identificadas se registraron como NN.

3.2.2.1 Caracterización ecológica. Para esta caracterización se tuvo en cuenta parámetros como la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa, cuyos valores determinan el índice de valor de importancia (IVI), el cual determinó el peso ecológico de las especies no cultivadas encontradas.

Para el cálculo del índice de valor de importancia (IVI) en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto se sumaron los resultados obtenidos en los tres transectos que corresponden a cada cuenca.

En la cuenca alta del río Guamués se identificaron 35 especies arbóreas, pertenecientes a 21 familias y con una densidad de 1.038 individuos, la especie *Brunellia bullata* presentó el mayor IVI con 37,40 que representa el 12.47% del peso ecológico en este ecosistema, *Weinmannia multijuga* es la especie que presenta una mayor abundancia y frecuencia con el 16.18% y 6.81% respectivamente. Las siete primeras especies reportadas en el cuadro 1 presentaron el IVI más alto, entre ellas *Brunellia bullata*, *Weinmannia multijuga* Klilip & Smith, *Ocotea sericea*, *Myrsine coriacea*, *Drimys granatensis* L, *Miconia ef orchetoma* y *Clethra fagifolia* H.B.K. correspondiente al 50.5 % del IVI total, lo que indica que existe una cierta dominancia sobre las otras especies (Figura 13). Estas especies son empleadas por las comunidades de las dos cuencas para la obtención de madera, leña, carbón, postadura, en la construcción, en cercos vivos, en la recuperación de áreas degradadas y en la medicina natural para curar afecciones de la piel en el caso de *Drimys granatensis* L.

Figura 13. Especies arbóreas con mayor IVI en la cuenca alta del Río Guamués.



De las 35 especies que integran el estrato arbóreo en la cuenca alta del río Guamués, 15 especies presentan el menor peso ecológico con 9.18 %, siendo la especie *Ceroxylon sp.* la de menor valor con 0.19% (Cuadro 7).

Cuadro 7. Cálculo del índice de valor de importancia (IVI) para el estrato arbóreo de la cuenca alta del río Guamués. Área 0.96 ha, árboles con alturas ≥ 8 m.

Nº	N. CIENTIFICO	ABi	ABi%	Fi	Fi%	Do	Do%	I.V.I
1	Brunellia bullata	117	11,27	62,55	6,38	3,39	19,75	37,40
2	Weinmannia multijuga Klilip & Smith	168	16,18	66,72	6,81	1,86	10,81	33,81
3	Ocotea sericea	74	7,13	54,21	5,53	1,16	6,79	19,45
4	Myrsine coriacea	75	7,23	54,21	5,53	1,01	5,87	18,63
5	Drimys granatensis L.	52	5,01	33,36	3,40	1,00	5,83	14,24
6	Miconia ef orcheotoma	54	5,20	41,70	4,26	0,81	4,73	14,19
7	Clethra fagifolia H.B.K	43	4,14	45,87	4,68	0,85	4,94	13,76
8	Viburnum triphyllum Benth.	41	3,95	58,38	5,96	0,41	2,39	12,29
9	Weinmannia pubescens H.B.K.	32	3,08	58,38	5,96	0,53	3,11	12,15
10	Weinmannia rollottii Engl.	68	6,55	29,19	2,98	0,44	2,55	12,08
11	Hedyosmum goudotianum Solms	34	3,28	58,38	5,96	0,37	2,16	11,40
12	Oreopanax discolor Dene & Planch	26	2,50	29,19	2,98	0,91	5,33	10,81
13	Freziera reticulata H&B	37	3,56	33,36	3,40	0,54	3,17	10,13
14	Clusia multiflora H.B.K	30	2,89	25,02	2,55	0,77	4,51	9,95
15	Ilex uniflora	26	2,50	37,53	3,83	0,35	2,01	8,35
16	Miconia sp.	21	2,02	37,53	3,83	0,35	2,05	7,90
17	Geissanthus serrulatus	24	2,31	25,02	2,55	0,41	2,39	7,26
18	N.N 2	22	2,12	25,02	2,55	0,35	2,05	6,72
19	Ocotea sp.	19	1,83	29,19	2,98	0,24	1,39	6,20

Continuación

20	<i>Schefflera marginata</i> Cuatr.	13	1,25	29,19	2,98	0,26	1,49	5,72
21	<i>Hedyosmum bomplandianum</i> Kunth.	9	0,87	25,02	2,55	0,17	1,00	4,42
22	<i>Persea caerulea</i>	5	0,48	8,34	0,85	0,44	2,55	3,88
23	<i>Miconia ef polineura</i> . Tr	9	0,87	12,51	1,28	0,06	0,34	2,48
24	<i>Axinaea</i> sp.	5	0,48	12,51	1,28	0,10	0,61	2,37
25	<i>Myrica parvifolia</i> Benth.	9	0,87	8,34	0,85	0,07	0,44	2,15
26	N.N 1	4	0,39	12,51	1,28	0,06	0,35	2,02
27	<i>Polypodium filix</i>	3	0,29	12,51	1,28	0,05	0,28	1,84
28	<i>Hedyosmum cuatrecasanum</i> Occhioni	4	0,39	12,51	1,28	0,02	0,13	1,79
29	<i>Tibouchina grossa</i> (L.F.) Cogn.	4	0,39	8,34	0,85	0,03	0,19	1,43
30	<i>Aegiphylla bogotensis</i> (Spreng) Mold.	2	0,19	8,34	0,85	0,03	0,17	1,22
31	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	3	0,29	8,34	0,85	0,01	0,06	1,20
32	<i>Podocarpus oleifolius</i>	2	0,19	4,17	0,43	0,03	0,15	0,77
33	<i>Ladembergia</i> sp.	1	0,10	4,17	0,43	0,04	0,22	0,74
34	<i>Gaiadendrom punctatun</i> R&P	1	0,10	4,17	0,43	0,03	0,16	0,68
35	<i>Ceroxylon</i> sp	1	0,10	4,17	0,43	0,01	0,04	0,56
TOTAL		1.038	100,00	979,95	100,00	17,16	100,00	300,00

En la cuenca alta del río Pasto se reportaron 28 especies y 699 individuos. *Freziera reticulata* H&B es la especie de mayor peso ecológico, con un IVI de 54.22, además fue la que presentó una mayor abundancia, frecuencia y dominancia relativa con 22.89%, 12.07% y 19.26% respectivamente (Cuadro 8). Cuatro especies representan el 55.4% del peso ecológico total *Freziera reticulata* H&B, *Miconia ef orcheotoma*, *Weinmannia multijuga* Klilip & Smith y *Weinmannia rollotti* Engl (Figura 14). Las anteriores especies son empleadas para la obtención de madera, leña, posteadura, carbón, elaboración de cabos, en la construcción, en cercos vivos y la especie *Weinmannia multijuga* Klilip & Smith como bebidas aromáticas, para teñir lana y para curar afecciones del cuero cabelludo.

Figura 14. Especies arbóreas con mayor IVI en la cuenca alta del río Pasto.



Las especies de menor peso ecológico son 13, ocupando un 12.6% del total, siendo *Hyeronima macrocarpa* la de menor valor con 0.30%.

Cuadro 8. Cálculo del índice de valor de importancia (IVI) para el estrato arbóreo de la cuenca alta del río Pasto. Área 0.96 ha, árboles con alturas ≥ 8 m.

N°	N. CIENTIFICO	ABi	ABi%	Fi	Fi%	Do	Do%	I.V.I%
1	<i>Freziera reticulata</i> H&B	160	22,89	87,50	12,07	1,26	19,26	54,22
2	<i>Miconia ef orcheotoma</i>	95	13,59	87,50	12,07	0,95	14,60	40,26
3	<i>Weinmannia multijuga</i> Klilip & Smith	97	13,88	66,67	9,20	0,90	13,80	36,87
4	<i>Weinmannia rollottii</i> Engl.	103	14,74	62,50	8,62	0,75	11,48	34,83
5	<i>Myrica parvifolia</i> Benth.	41	5,87	45,83	6,32	0,31	4,67	16,86
6	<i>Myrcianthes rrophaloides</i>	32	4,58	25,00	3,45	0,21	3,16	11,19
7	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	15	2,15	37,50	5,17	0,12	1,80	9,12
8	<i>Brunellia bullata</i>	12	1,72	20,83	2,87	0,25	3,80	8,39
9	<i>Schefflera marginata</i> Cuatr.	15	2,15	29,17	4,02	0,13	2,00	8,16
10	<i>Miconia stipularis</i> . Naud	10	1,43	20,83	2,87	0,23	3,51	7,81
11	<i>Miconia Theaezans</i>	13	1,86	33,33	4,60	0,09	1,31	7,76
12	<i>Clethra fagifolia</i> H.B.K	14	2,00	16,67	2,30	0,19	2,88	7,18
13	<i>Weinmannia pubescens</i> H.B.K.	15	2,15	20,83	2,87	0,14	2,12	7,14
14	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	10	1,43	25,00	3,45	0,09	1,33	6,21
15	<i>Saurauia ursina</i> Tr&Pi	11	1,57	20,83	2,87	0,10	1,55	6,00
16	<i>Polypodium filix</i>	9	1,29	20,83	2,87	0,11	1,73	5,89
17	<i>Miconia</i> sp.	8	1,14	20,83	2,87	0,09	1,35	5,37
18	<i>Myrsine macrogemma</i> Pipdy	7	1,00	20,83	2,87	0,05	0,76	4,64
19	<i>Gaiadendrom punctatun</i> R&P	7	1,00	4,17	0,57	0,16	2,49	4,06
20	<i>Ocotea sericea</i>	4	0,57	8,33	1,15	0,13	1,99	3,71
21	<i>Drimys granatensis</i> L.	4	0,57	4,17	0,57	0,12	1,77	2,91
22	<i>Persea caerulea</i>	3	0,43	12,50	1,72	0,02	0,36	2,51
23	<i>Oreopanax discolor</i> Dene & Planch	3	0,43	12,50	1,72	0,02	0,36	2,51
24	<i>Befaria aestuans</i> Mutis	4	0,57	4,17	0,57	0,03	0,45	1,60
25	<i>Myrsine coriaceae</i>	2	0,29	4,17	0,57	0,04	0,56	1,42
26	N.N 2	2	0,29	4,17	0,57	0,03	0,47	1,33
27	<i>Hedyosmum bomplandianum</i> Kunth.	2	0,29	4,17	0,57	0,02	0,28	1,14
28	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	1	0,14	4,17	0,57	0,01	0,17	0,89
TOTAL		699	100,00	725,00	100,00	6,53	100,00	300,00

Según los registros observados para las dos cuencas es evidente la dominancia de muy pocas especies; lo que indica que los ecosistemas objeto de estudio presentan características de distintos estados sucesionales, situación normal de bosques secundarios altamente intervenidos, otro aspecto que ha influido en el comportamiento de estos ecosistemas es la cultura extractiva y selectiva hacia los productos del bosque por parte de los pobladores, impidiendo que estos relictos boscosos alcancen su madurez.

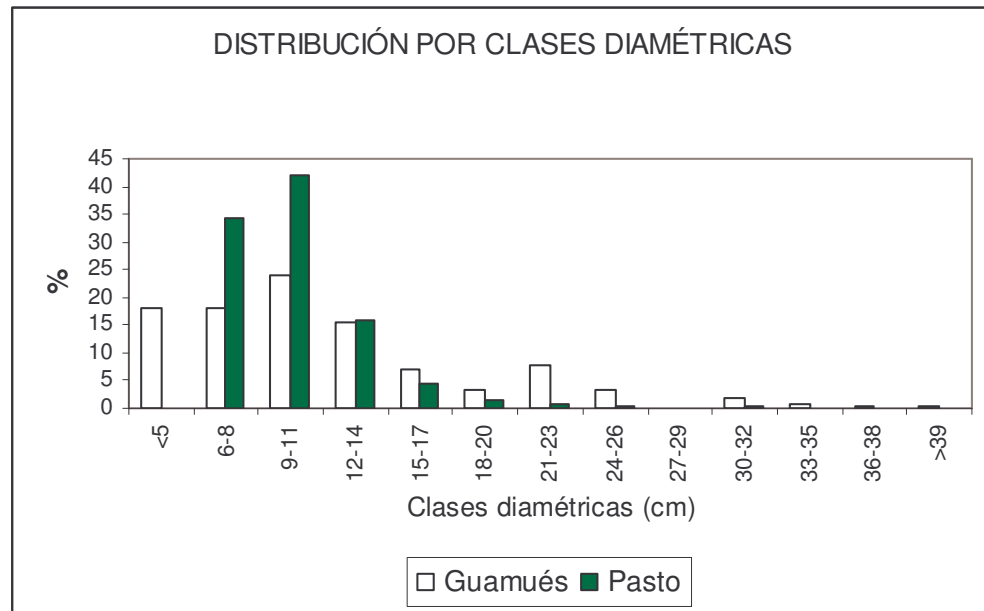
Al realizar el análisis para los transectos uno, dos y tres, correspondientes a la cuenca alta del río Guamués, la especie de mayor peso ecológico para el transecto 1 fue *Weinmannia rollottii* Engl con 20.65%, para el transecto 2 *Brunellia bullata* con 18.23% y en el transecto 3 *Weinmannia multijuga* Klilip & Smith con 12.62%. Para los transectos cuatro, cinco y seis pertenecientes a la cuenca alta del río Pasto los resultados fueron los siguientes: en el transecto 4 *Miconia ef orcheotoma* presentó el mayor peso ecológico con 14.49%, y para los transectos 5 y 6 *Freziera reticulata* H&B con 28.49 y 18.11% respectivamente (Anexo B); estas especies son importantes por la calidad de su madera para la construcción y comercialización y otras por su uso dendroenergético, por ello se convierten en las más explotadas por la comunidad; sin embargo estas especies tienden a desaparecer si no se realizan prácticas adecuadas de aprovechamiento y manejo de los relictos boscosos, como sucedió con especies valiosas como *Podocarpus oleifolius*, *Clusia multiflora* H.B.K y *Ocotea sp.* que fueron altamente explotadas anteriormente y ahora se reportan con una baja frecuencia, abundancia y peso ecológico.

3.2.2.2 Organización estructural.

- **Estructura horizontal.** El bosque secundario de la cuenca alta del río Guamués presentó una densidad de 1.038 individuos repartidos en 35 especies en 0.96 ha, mientras que la cuenca del río Pasto reportó 699 individuos y 28 especies en 0.96 ha, Esta diferencia tan amplia se debe principalmente a que la cuenca alta del río Pasto presenta un mayor grado de intervención y continuas prácticas agrícolas y pecuarias. El área basal para la cuenca del río Guamués fue de 17.87 m²/hectárea y para la cuenca del Pasto de 6.80 m²/hectárea, y determina el grado de cobertura de las especies o el espacio ocupado por ellas dentro en el área total de la parcela, debido a que evaluar la dominancia de las especies en los bosques tropicales es un proceso complejo, en este estudio se empleó el área basal como sustituto de el verdadero valor de dominancia.

La distribución por clases diamétricas para la cuenca alta del río Guamués nos muestra que el 60% de la población está agrupada en un rango de 4.5 a 11 cm. de DAP y concentra un total de 624 individuos, el 1.64% tienen diámetros superiores que van desde los 33 a los 45 cm. con 17 individuos (Figura 15).

Figura 15. Distribución por clases diamétricas para las cuencas altas de los ríos Guamués (0.96 ha.) y Pasto (0.96 ha). Árboles ≥ 8 m.



La clase diamétrica de 9 a 11 cm. de DAP concentra el mayor número de individuos en la cuenca alta del río Pasto, con el 41.9 % correspondiente a 293 ejemplares y el 1.8 % agrupa a 13 individuos en el rango de 24 a 35 cm. de DAP.

En el estudio de las dos cuencas, las especies que se destacan por presentar mayores valores de área basal son *Brunellia bullata* con 3.64 m², *Weinmannia multijuga* con 2.76m², *Freziera reticulata* con 1.8m² y *Miconia ef orcheotoma* 1.76m². La clase diamétrica más importante por su representatividad está en el rango de 9 a 11 cm. de DAP y los rangos con menor número de individuos son los >27 cm., ya que a medida que se incrementa el diámetro el número de individuos disminuye considerablemente, condición típica de bosques secundarios que han sido talados, cultivados y abandonados.

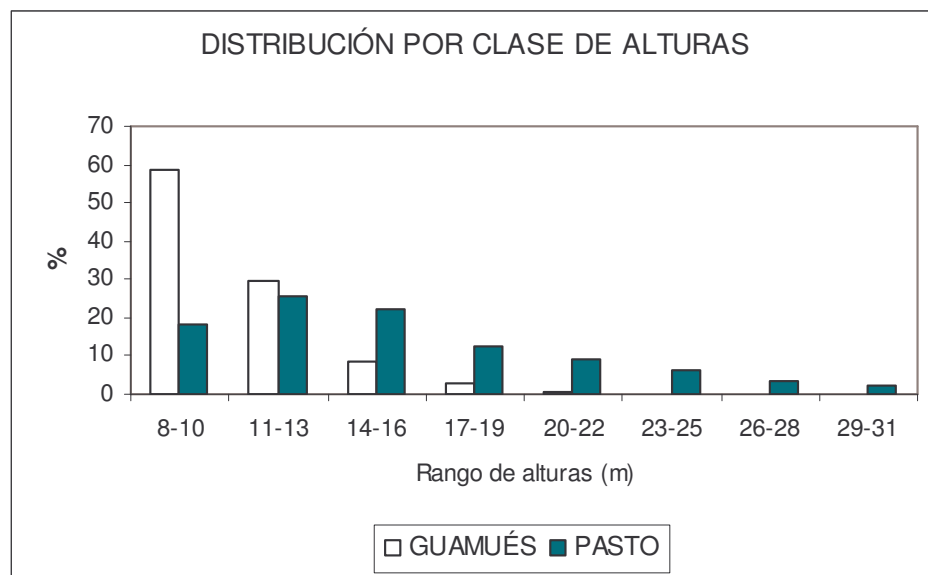
El mayor número de individuos identificados en la investigación, pertenecen a la categoría latizales altos y fustal, mientras que el 0.48 % pertenecen a la categoría de árboles posiblemente remanentes con diámetros superiores a 40 cm., los cuales se presentan únicamente en la cuenca alta del río Guamués. Lo anterior nos muestra que estos bosques tiene una alta abundancia de vegetación joven, en donde los árboles remanentes se presentan con muy poca frecuencia, esto se atribuye a la alta presión que se realiza sobre los bosques por la colonización de tierras con fines agropecuarios.

- **Estructura vertical.** Para la cuenca alta del río Guamués el 58.9 % de los individuos están agrupados en un rango de 8 a 10 m de altura, y 31 individuos se

encuentran ubicados en las clases de altura que van desde los 14 a 22 m representando el 3% (Figura 16). Para la cuenca alta del río Pasto la distribución de árboles por clase de altura se encuentran en los rangos 11 a 16 m con 337 individuos que equivalen al 48.2% del total de individuos.

La distribución de individuos por clase de altura para el estrato arbóreo de las cuencas en estudio como se indica en la (figura 17), el mayor número se encuentra en las clases inferiores y este va disminuyendo a medida que aumenta el rango de altura, este es un indicativo que son bosques que se encuentran en un estado sucesional temprano, en donde a medida que crecen los árboles muchos mueren debido a la competencia por luz, nutrientes y espacio, lo cual es característico de los bosques de la zona tropical.

Figura 16. Distribución por clase de altura para las cuencas altas de los ríos Guamués (0,96 ha) y Pasto (0.96 ha). Árboles ≥ 8 m.



El análisis de perfil de la vegetación para la cuenca alta del río Guamués muestra que la estructura se dispone de la siguiente manera: las especies que conforman el estrato arbóreo son los individuos con alturas mayores de 8 m y menores de 20 m, como *Weinmannia multijuga* Klilip & Smith, *Brunellia bullata*, *Ocotea sericea*, *Miconia ef orcheotoma*, y *Myrsine coriaceae*; las especies arbustivas tienen alturas que oscilan entre 2 y 4.6 m, donde predominan especies como, *Myrica pubescens* Willd, *Palicourea amethystena*, *Baccharis odorata* H.B.K, *Tibouchina mollis* y *Ageratina tinifolia*; finalmente, las que conforman el estrato herbáceo son *Mentha sativa* L., *Polygonum nepalense*, *Rumex crispus* L, *Ruta graveolens* L. y *Calendula officinalis*. En las parcelas 3 y 4 existe un predominio de las especies arbóreas y su número tiende a disminuir en las inferiores, en donde se observa una predominancia de las especies arbustivas, en cambio en la parcela 1 (2.700-2.800 msnm)

se observa el mayor número de herbáceas, debido a que este rango altitudinal es el más intervenido y habitado (Figura 17).

El perfil de la vegetación para la cuenca alta del río Pasto, está representado por las especies arbóreas *Freziera reticulata* H&B, *Weinmannia rollottii* Engl, *Myrica parvifolia* Benth, *Weinmannia multijuga* Klilip & Smith y *Miconia ef orcheotoma*, comprendidas en un rango de 8 a 31 m de altura, presentes en su mayoría en la parcela 4 (3.000-3.100 msnm); el estrato arbustivo está representado por individuos de alturas mayores o iguales a 2 m, como, *Tibouchina mollis*, *Monnima aestuans*, *Baccharis odorata* H.B.K, *Oligatis* sp. y *Hypericum juniperinum* H.B.K, distribuidas en las parcelas 1, 2 y 3; las especies herbáceas son más frecuentes en la parcela 1 y 2, donde las más representativas son *Polygonum nepalense*, *Mentha sativa* L, *Calendula officinalis*, *Matricaria Chamomilla* L. y *Sanchus oleraceus* L. (Figura 18).

Para las dos cuencas, la parcela 4 (3.000-3.100 msnm) está representada por el estrato arbóreo; los rastrojos y bordes de camino se encuentran en las parcelas 1, 2, 3; mientras que las herbáceas predominan en la parcela 1, según los perfiles se observa que la mayor presión sobre la vegetación se da desde los 2.700 hasta los 2.900 msnm en la cuenca alta del río Guamués incrementándose hasta los 3.000 msnm en la cuenca alta del río Pasto, debido a que esta se encuentra más cerca de los centros poblados.

3.2.2.3. Diversidad florística para las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto.

- **Diversidad Alfa (α).** En las dos cuencas se registró un total de 41 especies, siendo la cuenca del río Guamués la que presentó un mayor número de especies e individuos.

Cuadro 9. Diversidad florística basada en la riqueza y abundancia de las especies arbóreas con alturas ≥ 8 m. Cuencas altas de los ríos Guamués (0.96 ha) y Pasto (0.96 ha).

TRANSECTO	GUAMUES	PASTO
INDICE		
ESPECIES	35	28
Nº INDIVIDUOS	1.038	699
MARGALEF (Dmg)	4,90	4,12
MENHINICK (Dmn)	1,09	1,06
SHANNON (H')	2,98	2,52
SIMPSON (D)	0,07	0,12

Figura 17. Perfil estructural de la vegetación no cultivada en la cuenca alta del río Guamués.

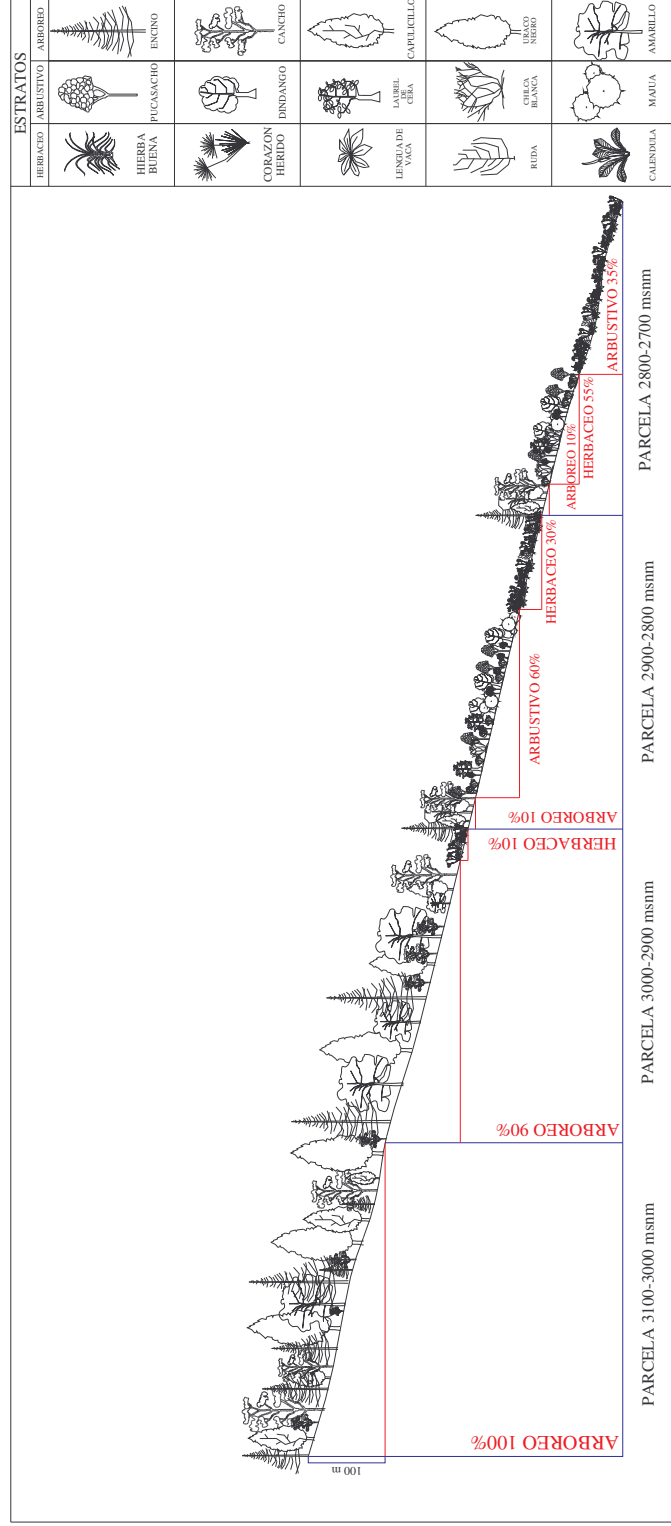
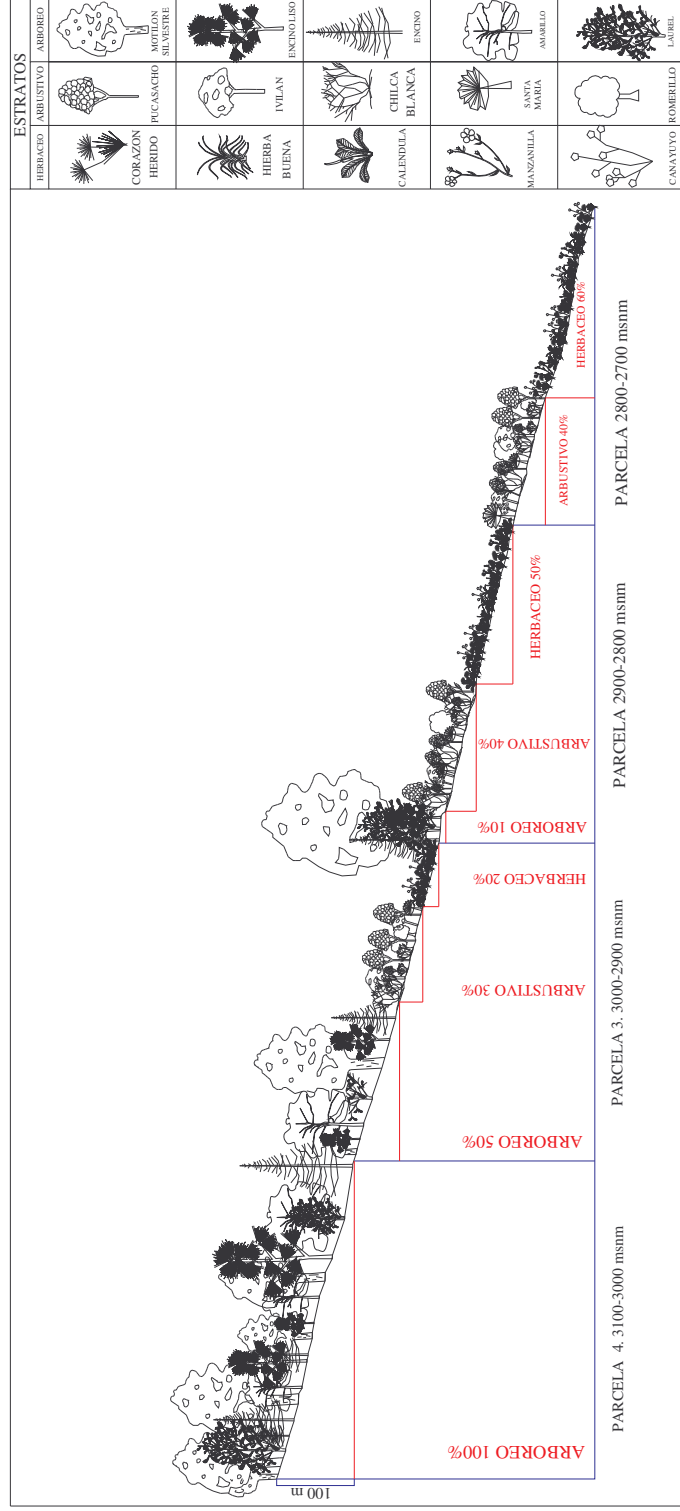


Figura 18. Perfil estructural de la vegetación no cultivada en la cuenca alta del río Pasto.



La cuenca alta del río Guamués presenta una mayor riqueza de especies como se indica en el cuadro 9, lo cual se corrobora con la diversidad basada en la riqueza de especies según los índices de Margalef y Menhinick, de igual manera la diversidad proporcional de especies según el índice de Simpson es mayor en esta cuenca y al evaluar el índice de Shannon en las dos cuencas se considera que estas presentan una diversidad ACEPTABLE, lo que indica que la riqueza de especies y el número de individuos promedio por especie esta en un nivel medio, en comparación con otros ecosistemas del neotrópico, además nos muestra que estas dos cuencas presentan una mayor biodiversidad representada por muchas especies. La abundancia de individuos y especies presentes en los ecosistemas estudiados, difieren debido al grado de cultura y sensibilidad de la comunidad frente al manejo y aprovechamiento de los productos del bosque; a pesar del alto grado de intervención de los ecosistemas analizados, existe una notable diferencia en el manejo de estas dos cuencas, en la cuenca alta del río Guamués los habitantes se han organizado en grupos para la protección y manejo de los recursos naturales, quienes propenden por el uso sostenible de estos ecosistemas, especialmente la biodiversidad nativa.

- **Diversidad Beta (β).** Al comparar la diversidad florística entre las dos zonas de estudio, la cuenca alta del río Guamués presenta el mayor número de especies exclusivas y comparte 22 especies con la cuenca alta del río Pasto, según el índice de Jaccard, se encontró que las dos cuencas presentan una similitud media con un valor de 0.54, lo que significa que si se realiza un análisis comparativo de la diversidad de especies, estas comparten el 54 %.

Cuadro 10. Cálculo del índice de Jaccard (C_j) para el estrato arbóreo con alturas $\geq 8m$.

CUENCA	TOTAL ESPECIES	ESPECIES PROPIAS	INDICE DE JACCARD	
			GUAMUES	PASTO
GUAMUES	35	13	1	
PASTO	28	6	0,54	1

Esto implica que las especies reportadas en las dos cuencas están siendo manejadas, debido a que presentan una utilidad definida para los habitantes de estas zonas

3.2.2.4. Diversidad florística para los seis transectos de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto.

- **Diversidad Alfa (α).** La evaluación de la diversidad florística por transecto como se aprecia en el cuadro 11, indica que el mayor número de especies se registro en el transecto T3 ubicado en la vereda Santa Rosa con 24 especies y el mayor número de individuos por unidad de área se presento en el transecto T2, ubicado en la vereda Romerillo con 456 unidades, ambos pertenecientes a la cuenca alta del río guamués.

Cuadro 11. Diversidad florística basada en la riqueza y abundancia de las especies arbóreas con alturas $\geq 8\text{m}$ en seis transectos.

TRANSECTO	CUENCA GUAMUES			CUENCA PASTO		
	T1:El socorro	T2:Romerillo	T3:Santa Rosa	T4:La Laguna	T5:Buesaquillo	T6:Jamondino
INDICE						
ESPECIES	19	23	24	21	15	15
N° INDIVIDUOS	253	456	329	279	218	202
MARGALEF (Dmg)	3,25	3,59	3,97	3,55	2,60	2,64
MENHINICK (Dmn)	1,19	1,08	1,32	1,26	1,02	1,06
SHANNON (H')	2,59	2,52	2,66	2,57	1,91	2,23
SIMPSON (D)	0,11	0,11	0,09	0,10	0,02	0,13

El transecto con mayor riqueza según los índices de Margalef y Menhinick es T3 ubicado en la Vereda Santa Rosa, Corregimiento de El Encano; para el índice de Simpson la mayor diversidad proporcional se encuentra en T5 Corregimiento de Buesaquillo, sin embargo la tendencia de las especies en los seis transectos tiende a ser baja; la diversidad proporcional de las especies según el índice de Shannon es ACEPTABLE para los transectos T1, T2, T3 y T4, siendo T4 la que presenta relictos boscosos más diversos, al contrario T5 y T6 presentan valores catalogados como INADECUADOS esto quiere decir que la relación entre el número de especies y su abundancia proporcional es muy baja con respecto a otros ecosistemas. Para lograr que la diversidad proporcional de las especies indicada como aceptable e inadecuada, pase a ser catalogada como buena se requieren prácticas de manejo como enriquecimiento de bosques con especies introducidas, o también recuperar estos ecosistemas a través de reforestaciones con especies en vía de extinción o aquellas ya extintas.

Es notable que la mayor diversidad entre transectos, se encuentre en los ecosistemas evaluados en la cuenca alta del río Guamués en comparación con la cuenca alta del río Pasto, lo anterior posiblemente, por el interés y manejo de los habitantes de cada cuenca con respecto a los recursos naturales y a las condiciones ambientales imperantes en cada zona.

- **Diversidad Beta (β).** Las especies compartidas en los seis transectos se encuentran en un rango que va desde el 47.4% y 69.2% de su composición florística, en promedio estas comparten el 56.7% de las especies (Anexo C), el transecto T4 presenta el mayor número de especies exclusivas (8), mientras que T3-T4 presentan el mayor número de especies compartidas (17) (Anexo D).

Los seis transectos presentan en su mayoría una similitud media, donde T3-T4 muestran mayor similitud con un valor de 0.61, mientras T2 ubicado en la cuenca alta del Guamués y T6 ubicado en la cuenca alta del río Pasto comparten el 90% de las especies, T6-T1 son los

mas disimilares y tan solo comparten el 17% de las especies. La similitud media que se presenta puede estar ligada al uso preferencial de las especies y su valor comercial, como consecuencia de los aprovechamientos forestales irracionales realizados por las comunidades campesinas en las dos cuencas objeto de estudio.

Cuadro 12. Cálculo del índice de Jaccard (Cj) para los transectos del estrato arbóreo con alturas \geq 8m.

TRANSECTO	INDICE DE JACCARD					
	CUENCA GUAMUES			CUENCA PASTO		
	T1:El socorro	T2:Romerillo	T3:Santa Rosa	T4:La Laguna	T5:Buesaquillo	T6:Jamondino
T1:El socorro	1					
T2:Romerillo	0,35	1				
T3:Santa Rosa	0,54	0,47	1			
T4:La Laguna	0,48	0,47	0,61	1		
T5:Buesaquillo	0,31	0,36	0,26	0,33	1	
T6:Jamondino	0,17	0,90	0,26	0,38	0,43	1

3.2.3. Caracterización del estrato arbustivo. En la cuenca alta del río Guamués se evaluaron dos agroecosistemas, el de linderos y rastrojos con 178 m² y 108 m² respectivamente y para la cuenca alta del río Pasto se tomaron 193 m² para linderos y 126 m² para rastrojos.

3.2.3.1 Caracterización ecológica

- **Agroecosistema de linderos y bordes de camino.** Para la cuenca alta del río Guamués se identificaron 28 especies de las cuales la mas abundante fue *Tibouchina mollis* con un 26.98% y la que presentó una menor abundancia fue *Hypericum juniperinum* H.B.K con 0.47%. De acuerdo al cuadro 13 el 49,3% de la abundancia esta representado por las especies *Tibouchina mollis*, *Baccharis odorata* H.B.K, *Myrica pubescens* Willd.

Cuadro 13. Abundancia relativa (ABi%) en el agroecosistema de linderos y bordes de camino. Cuenca alta del río Guamués. Altura \geq 2m. Área 0.018 ha

N°	ESPECIE	N. CIENTIFICO	ABi	ABi%
1	Pucasacho	<i>Tibouchina mollis</i>	58	26,98
2	Chilca blanca	<i>Baccharis odorata</i> H.B.K	28	13,02
3	Laurel de cera	<i>Myrica pubescens</i> Willd.	20	9,30
4	Mora	<i>Rubus glauca</i>	10	4,65
5	Piquisique	<i>Disterigma acuminatum</i> (Kunth)	9	4,19
6	Ivilán	<i>Monnima aestuans</i>	9	4,19

Continuación.

7	Pata de gallina	Guatheria cordifolia H.B.K	8	3,72
8	Zagrapanga	Austroeupatorium inulaefolium	7	3,26
9	Majua	Palicourea amethystena	6	2,79
10	Chaquilulo	Macleania rupestris H.B.K	6	2,79
11	Santa María 1	Munnozia senecioides	6	2,79
12	Tarta	Psoralea mutissi Kunth. Det.Ramirez	6	2,79
13	Chilca	Baccharis latí folia R&P	5	2,33
14	Otras especies (15)		37	17,21
TOTAL			215	100,00

En la cuenca alta del río Pasto, según el cuadro 14, se identificaron 27 especies de las cuales la más abundante es *Monnima aestuans* con 11.19% y *Coriaria thymifolia H.B.K* fue la de menor abundancia con 0.37%. Las seis primeras especies como se muestra en el cuadro 14, son las más abundantes y representan el 48.51% de los agroecosistemas de lindero y bordes de camino.

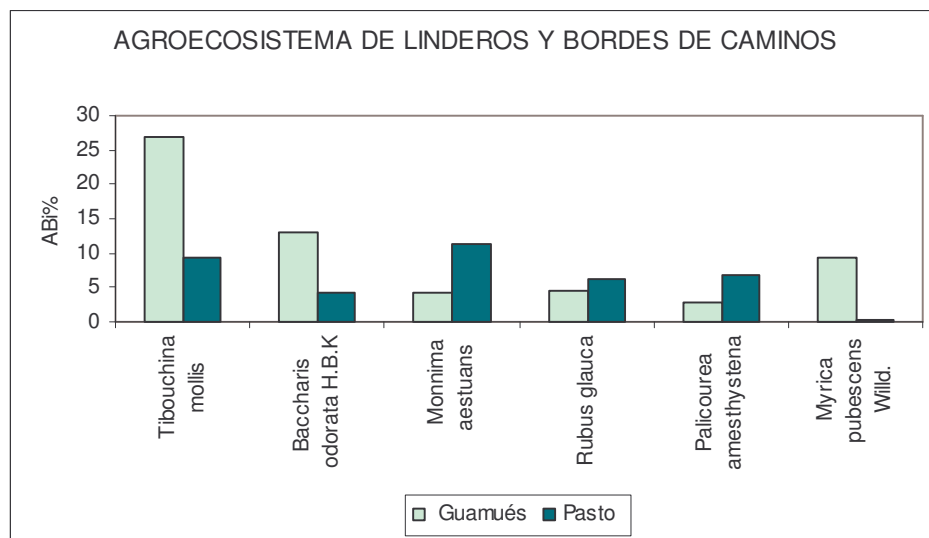
Cuadro 14. Abundancia relativa (ABi%) en el agroecosistema de linderos y bordes de camino. Cuenca alta del río Pasto. Altura \geq 2m. Área 0.019 ha.

N°	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	ABi	ABi%
1	Ivilán	Monnima aestuans	30	11,19
2	Pucasacho	Tibouchina mollis	25	9,33
3	Santa María 2	Oligatis sp.	23	8,58
4	Majua	Palicourea amethystena	18	6,72
5	Mora	Rubus glauca	17	6,34
6	Tipo	Myntostanchis tomentosa	17	6,34
7	Lechero de cerco	Euphorbia neriifolia L.	14	5,22
8	Cerote	Hesperomeles glabrata	11	4,10
9	Chaquilulo	Macleania rupestris	11	4,10
10	Chilca blanca	Baccharis odorata H.B.K	11	4,10
11	Tauna	Cleome arbórea H.B.K	11	4,10
12	Charmolán	Geissanthus serrulatus	10	3,73
13	Colla blanca	Verbesina arbórea	9	3,36
14	Piojitos	Miconia albicans (Sm) Tr.	9	3,36
15	Chilca	Baccharis latifolia R&P	8	2,99
16	Otras especies (12)		44	16,42
TOTAL			268	100,00

Los resultados globales para los agroecosistemas de linderos y bordes de camino, indican que las especies más abundantes en las dos cuencas fueron *Tibouchina mollis*, *Baccharis odorata H.B.K*, *Monnima aestuans*, *Rubus glauca*, *Myrica pubescens Willd* y *Palicourea*

amethysten (Figura 19). La comunidad emplea estas especies para la obtención de leña, forraje para el ganado y especies menores, carbón, como bebidas aromáticas, barreras rompevientos, en la elaboración de artesanías, para consumo humano y en la medicina natural *Monnima aestuans* para curar fuegos en la boca, *Palicourea amethysten* en aguas frescas para el hígado y curar manchas de la piel, y *Rubus glauca* para calmar resfriados y el dolor de cabeza.

Figura 19. Especies arbustivas más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto. Agroecosistema de linderos y bordes de camino.



Según la figura 19 en donde se representa la abundancia relativa de las especies reportadas en los linderos y bordes de camino, se observa que la presencia de especies es similar, pero se presentan algunas diferencias en cuanto a los porcentajes de participación en cada cuenca, tal es el caso que la especie más abundante en la cuenca alta del Guamués es *Tibouchina mollis*, en cambio en la cuenca alta del río Pasto es *Monnima aestuans*.

Las especies más frecuentes registradas en los ecosistemas de linderos y bordes de camino de la cuenca alta del río Guamués fueron *Tibouchina mollis* con un 14% y *Baccharis odorata* con el 9% de las 28 especies registradas; mientras en la cuenca alta del río Pasto la mayor frecuencia relativa se observó en las especies *Monnima aestuans* y *Rubus glauca* con 11.8 y 7.3% respectivamente.

- **Agroecosistemas de rastrojos.** En la cuenca alta del río Guamués se identificaron 25 especies de las cuales *Ageratina tinifolia* con 17.59% y *Tibouchina mollis* con 14.81% son las más abundantes. Las cinco primeras especies reportadas en el cuadro 15 representan el 56% del total de la población.

Cuadro 15. Abundancia relativa (ABi%) en el agroecosistema de rastrojos. Cuenca alta del río Guamués. Altura \geq 2m. Área 0.011 ha.

N°	ESPECIE	N. CIENTIFICO	ABi	ABi%
1	Dindango	Ageratina tinifolia	38	17,59
2	Pucasacho	Tibouchina mollis	32	14,81
3	Majua	Palicourea amethystena	18	8,33
4	Chilca	Baccharis latifolia R&P	17	7,87
5	Laurel de cera	Myrica pubescens Willd.	16	7,41
6	Santa María 1	Munnozia senecioides	13	6,02
7	Mora	Rubus glauca	11	5,09
8	Zagrapanga	Austroeupatorium inulaefolium	9	4,17
9	Chaquilulo	Macleania rupestris H.B.K	8	3,70
10	Ivilán	Monnima aestuans	8	3,70
11	Piquisique	Disterigma acuminatum (Kunth) Nied.	6	2,78
12	Cujaca	Solanun ovalifolium H.B.K	5	2,31
13	Velo	Aegiphylla bogotensis (Spreng) Mold.	5	2,31
14	Pelotillo	Viburnum triphyllum Benth.	5	2,31
15	Otras especies (11)		25	11,57
TOTAL			216	100,00

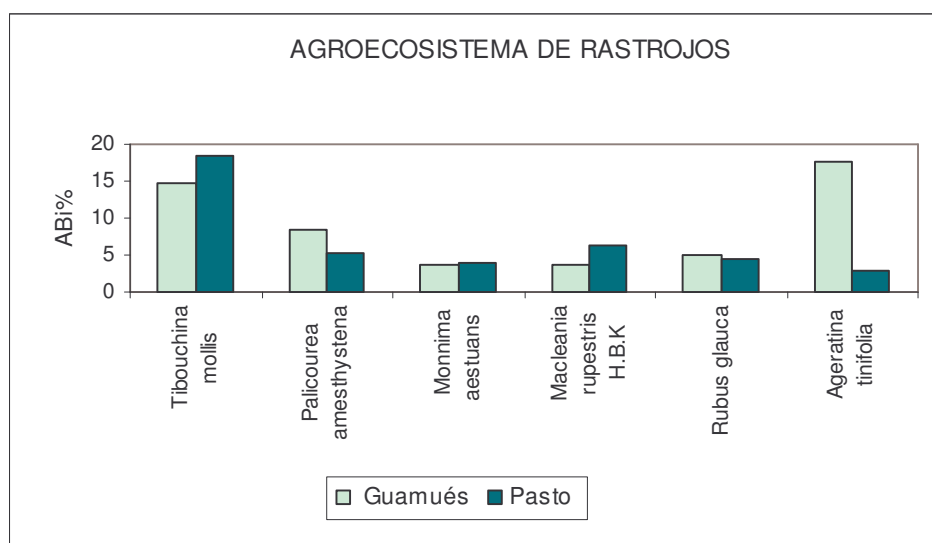
En la cuenca del río Pasto las especies *Tibouchina mollis*, *Baccharis odorata H.B.K* y *Hypericum juniperinum H.B.K* representan el 40.7% de los 173 individuos reportados, la especie de mayor abundancia es *Tibouchina mollis* con 18.50% y la menos abundante *Cleome arborea H.B.K* con 0.58% (Cuadro 16).

Cuadro 16. Abundancia relativa (ABi%) en el agroecosistema de rastrojos. Cuenca alta del río Pasto. Altura \geq 2m. Área 0.013 ha.

N°	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	ABi	ABi%
1	Pucasacho	Tibouchina mollis	32	18,50
2	Chilca blanca	Baccharis odorata H.B.K	21	12,14
3	Romerillo	Hypericum juniperinum H.B.K	17	9,83
4	Chaquilulo	Macleania rupestris H.B.K	11	6,36
5	Zarco negro	Cestrum tomentosum	11	6,36
6	Majua	Palicourea amethystena	9	5,20
7	Mora	Rubus glauca	8	4,62
8	Ivilán	Monnima aestuans	7	4,05
9	Sance	Coriaria thymifolia H.B.K.	7	4,05
10	Piquisique	Disterigma acuminatum (Kunth)	6	3,47
11	Asnalulo	Viburnum sp.	5	2,89
12	Chilca	Baccharis latifolia R&P	5	2,89
13	Dindango	Ageratina tinifolia	5	2,89
14	Helecho	Sphaeroptens sp.	5	2,89
15	Otras especies (9)		24	13,87
TOTAL			173	100,00

Según los cuadros 15 y 16, no se observa el dominio de alguna especie en particular, por el contrario se denota una alta diversidad originando un ecosistema heterogéneo en su composición florística, característico de algunas regiones del trópico de altura, en donde por las actividades de uso y manejo que realizan los habitantes y las condiciones climáticas permiten que se originen ecosistemas con estas características.

Figura 20. Especies arbustivas más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto. Agroecosistema de Rastrojos.



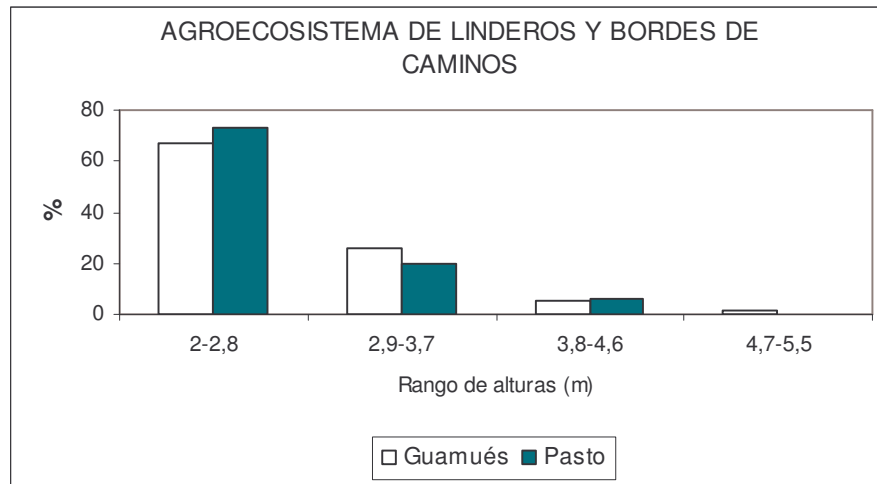
Las especies con mayor abundancia relativa representadas en los agroecosistemas de rastrojos, presentan porcentajes de participación diferentes para cada cuenca. La especie más abundante para la cuenca alta del río Guamués es *Ageratina tinifolia*, mientras que *Tibouchina mollis* es la especie más abundante para la cuenca alta del río Pasto (Figura 20).

En la cuenca alta del río Guamués las especies registradas con mayor frecuencia relativa son *Tibouchina mollis* con 12.5% y *Ageratina tinifolia* con 7.9%; mientras que en la cuenca alta del río Pasto las especies más frecuentes fueron *Tibouchina mollis* con un 12.9% y *Hypericum juniperinum* con el 7.8% de las 23 especies reportadas (Figura 20).

3.2.3.2. Estructura vertical.

- **Linderos y bordes de camino.** La distribución de los individuos por clases de altura como se indica en la figura 21, muestra que la mayoría de estos, están ubicados en el primer rango de altura (2-2.8 m) así, en la cuenca alta del río Guamués el 66.9% y en la cuenca alta del río Pasto el 73.5% presentan alturas menores a 2.8 m, lo que indica que este tipo de vegetación es de porte bajo; también se presentan pocos individuos en el rango de alturas de 4.7 a 5.5 m, comportamiento que fue común para las dos cuencas.

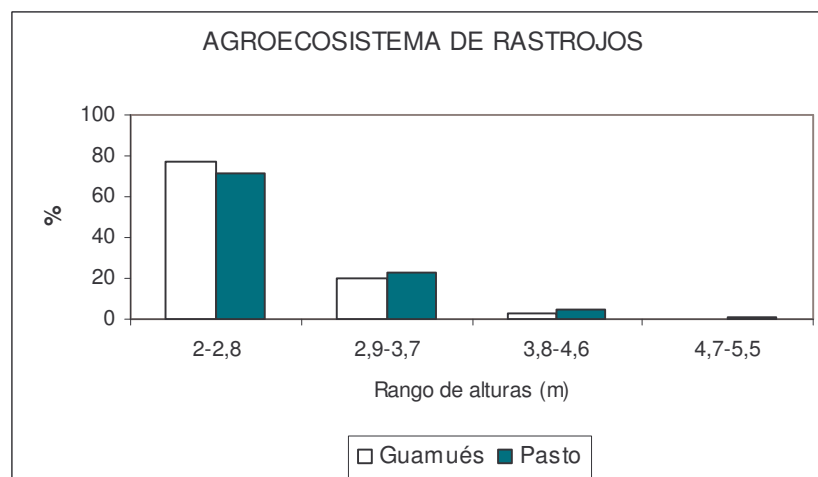
Figura 21. Distribución por clase de altura para el agroecosistema de linderos y bordes de camino. Altura ≥ 2 m.



Las especies que reportaron mayores alturas fueron *Tibouchina mollis*, *Baccharis odorata* H.B.K y *Monnima aestuans* para cada una de las cuencas objeto de estudio.

- **Rastrojos.** En las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto el 77.3% y el 71.1 % de los individuos respectivamente, están agrupados en la clase de alturas de 2-2.8 m, y tan solo el 1.16 % se encuentran en un rango mayor comprendidos entre los 4.7-5.5m en la cuenca alta del Pasto como se indica en la figura 22.

Figura 22. Distribución por clase de altura para el agroecosistema de rastrojos. Altura ≥ 2 m.



Los agroecosistemas de rastrojos se encuentran representados para la cuenca alta del río Guamués por 216 individuos, de los cuales el 77.3% se agrupan en la clase de 2 a 2.8 m de altura, igualmente para la cuenca alta del río Pasto el 71.1% de los individuos se incluyen en la clase anterior. El menor número de individuos pertenecen a la clase de altura de 4.7 a 5.5 m, en las dos cuencas.

Esta distribución de los arbustos sigue la tendencia de una J invertida, ya que es mayor el número de individuos en rangos de altura inferiores, pero a medida que la altura aumenta los individuos disminuyen, garantizándose la estabilidad de los ecosistemas.

3.2.3.3 Diversidad florística.

- **Diversidad Alfa (α).** Para los agroecosistemas de linderos y bordes de camino en las dos cuencas, se registró un total de 41 especies, en linderos el número de especies fue superior en comparación con los rastrojos, este aspecto conlleva a que se presente el mayor número de individuos en el ecosistema de linderos (Cuadro 17).

Cuadro 17. Diversidad florística basada en la riqueza y abundancia de las especies arbustivas con alturas ≥ 2 m.

TRANSECTO	CUENCA GUAMUES		CUENCA PASTO	
	Linderos y caminos	Rastrojos	Linderos y caminos	Rastrojos
INDICE				
ESPECIES	28	25	27	23
Nº INDIVIDUOS	215	216	268	173
MARGALEF (Dmg)	5,03	4,46	4,65	4,27
MENHINICK (Dmn)	1,91	1,70	1,65	1,75
SHANNON (H')	2,72	2,77	3,02	2,80
SIMPSON (D)	0,11	0,08	0,05	0,07

Al comparar la cuenca alta del río Guamués con la cuenca alta del río Pasto, la primera presenta una mayor riqueza de especies tanto en los agroecosistemas de linderos como en los rastrojos; con respecto al índice de Simpson, que considera la diversidad proporcional, la cuenca alta del río Pasto presenta los valores mas altos de diversidad, sin embargo la cuenca del Guamués presenta valores considerables; para el índice de Shannon los agroecosistemas de lindero y bordes de caminos ubicados en la cuenca alta del río Pasto se catalogaron como BUENOS (3.02), mientras el resto de ecosistemas tienen un valor ACEPTABLE frente a la abundancia proporcional de las especies.

- **Diversidad Beta (β).** En el agroecosistemas de linderos y bordes de camino se registraron un total de 37 especies, de las cuales las dos cuencas comparten un 49 %; para el agroecosistemas de rastrojos la cuenca alta del río Guamués presenta un mayor número

de especies exclusivas, y comparte con la cuenca alta del río Pasto un 45 % de su composición florística (Anexo E).

En los dos agroecosistemas se registraron un total de 41 especies, de las cuales 37 se reportan en los linderos y 33 en los rastrojos y presentaron una similitud media con valores muy aproximados (Cuadro 18).

Cuadro 18. Cálculo del índice de Jaccard (Cj) para el estrato arbustivo con alturas $\geq 2m$.

CUENCA	Linderos		Rastrojos	
	GUAMUES	PASTO	GUAMUES	PASTO
GUAMUES	1		1	
PASTO	0,49	1	0,45	1

3.2.4 Caracterización del estrato herbáceo

En el estrato herbáceo se consideró la flora de no cultivada, excluyendo los cultivos comerciales; para esto se muestrearon tres agroecosistemas diferentes en cada una de las cuencas así: huertos caseros, casa y alrededores y margen de ríos y quebradas, como se indica en los cuadros 4 y 5.

3.2.4.1 Agroecosistema de huertos caseros. Se identificaron 57 especies para la cuenca alta del río Guamués, la especie mas abundante fue *Polygonum nepalense* con 14.7%; las especies 1, 2, 3, 4 y 5 del cuadro 19, representa el 40.6% del total de los individuos, y las 36 especies menos abundantes representan el 22.7% del total de la muestra (Cuadro 19).

Cuadro 19. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de huertos caseros. Cuenca alta del río Guamués. Área 0.013 ha.

N°	N. COMUN	N. CIENTIFICO	ABi	Abi%
1	Corazón herido	<i>Polygonum nepalense</i>	51	14,70
2	Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i> L.	34	9,80
3	Hierba buena	<i>Mentha sativa</i> L.	26	7,49
4	Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	15	4,32
5	Ruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	15	4,32
6	Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L.	13	3,75
7	Ajenjo	<i>Artemisia obsinthium</i>	13	3,75
8	Mejorana	<i>Origanum majorana</i>	11	3,17
9	Congona	<i>Peperomia subespatulata</i> Yun.	10	2,88
10	Orejuela	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> Rich.	9	2,59

Continuación

11	Menta	Mentha piperita	9	2,59
12	Amapola	Papaver somniferum.	8	2,31
13	Seguidora	Mentha sp.	7	2,02
14	Manzanilla	Matricaria Chamomilla L.	7	2,02
15	Malva olorosa	Pelargonium odoratissimum	7	2,02
16	Nabo común	Brassica campestris L.	6	1,73
17	Lengüilla	Rumex acetosella L.	6	1,73
18	Escanser	Iresine lindeli	6	1,73
19	Pluma	Turpinia sp.	5	1,44
20	Toronjil	Melissa officinalis	5	1,44
21	Canayuyo	Sanchus oleraseus L.	5	1,44
22	Otras especies (36)		79	22,77
TOTAL			347	100,00

En la cuenca alta del río Pasto, continúa siendo *Polygonum nepalense* la especie más abundante con 9.2% del total de los individuos reportados, la primeras nueve especies reportadas en el cuadro 20, agrupan el 50.9% de los individuos, mientras el 18% reúne a 22 especies con los valores más bajos (Cuadro 20).

Cuadro 20. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de huertos caseros. Cuenca alta del río Pasto. Área 0.015 ha.

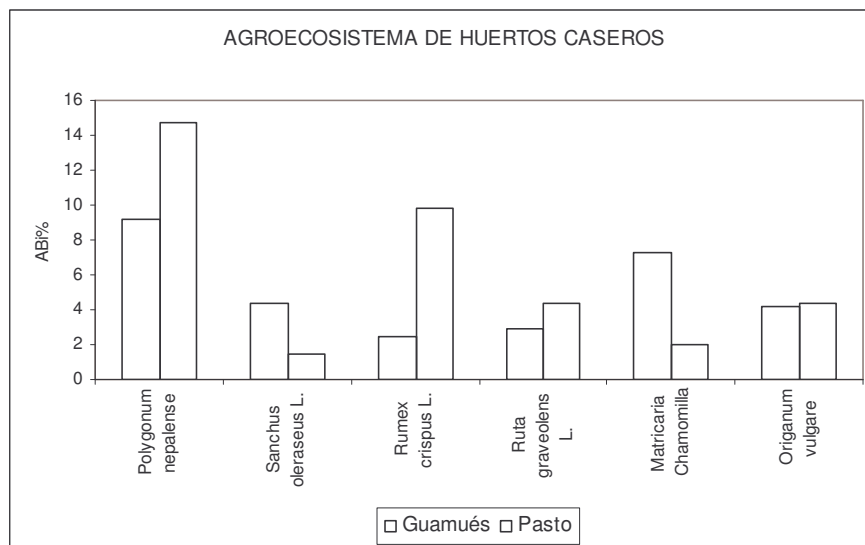
N°	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	ABi	ABi%
1	Corazón herido	Polygonum nepalense	48	9,20
2	Manzanilla	Matricaria Chamomilla	38	7,28
3	Hierba buena	Mentha sativa L.	34	6,51
4	Caléndula	Calendula officinalis	30	5,75
5	Mejorana	Origanum majorana	25	4,79
6	Seguidora	Mentha sp.	25	4,79
7	Canayuyo	Sanchus oleraseus L.	23	4,41
8	Orégano	Origanum vulgare	22	4,21
9	Menta	Mentha piperita	21	4,02
10	Ortiga	Urera sp.	20	3,83
11	Pan con queso	Capsella bursa pastoris L.	18	3,45
12	Chulco	Oxalis pubescens H.B.K	15	2,87
13	Pacunga	Bidens pilosa L.	15	2,87
14	Ruda	Ruta graveolens L.	15	2,87

Continuación

15	Tomillo	Thymus vulgaris L.	15	2,87
16	Uchuva	Physalis peruviana H.B.K.	15	2,87
17	Nabo común	Brassica campestris L.	14	2,68
18	Lengua de vaca	Rumex crispus L.	13	2,49
19	Malva tendida	Malva silvestris L.	12	2,30
20	Ajenjo	Artemisia obsinthium	10	1,92
21	Otras especies (22)		94	18,01
TOTAL			522	100,00

En los agroecosistemas de huertos caseros de las cuencas altas de Guamués y Pasto (Cuadros 19 y 20) no se observó el dominio de alguna especie en particular, al contrario, estos son muy diversos y su composición florísticas es típica de la vegetación altoandina. Las especies reportadas para las dos cuencas son similares, en donde la más abundante fue *Polygonum nepalense* (Figura 23) debido a que esta, es empleada comúnmente para la alimentación de cuyes.

Figura 23. Especies más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués (133 m²) y Pasto (153.5 m²). Agroecosistema de Huertos caseros.

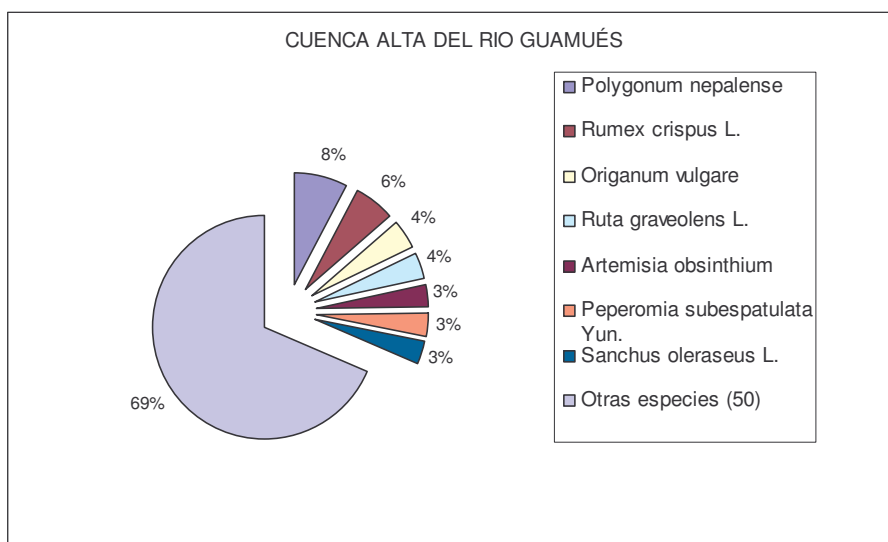


Las especies anteriormente mencionadas son la más abundantes y tienen un uso en particular por las comunidades asentadas en las dos cuencas, estas son empleadas como forrajes para el ganado y especies menores (cuyes y conejos), bebidas aromáticas, como condimentos y en la medicina natural para aliviar el dolor de muela, problemas

pulmonares, como cicatrizante, desinflamatorio, para calmar el dolor de estómago y cólicos menstruales, curar afecciones bucales, desirritante de la vista, antidiarreico y la especie *Ruta graveolens* se utiliza para el control biológico de pulgones.

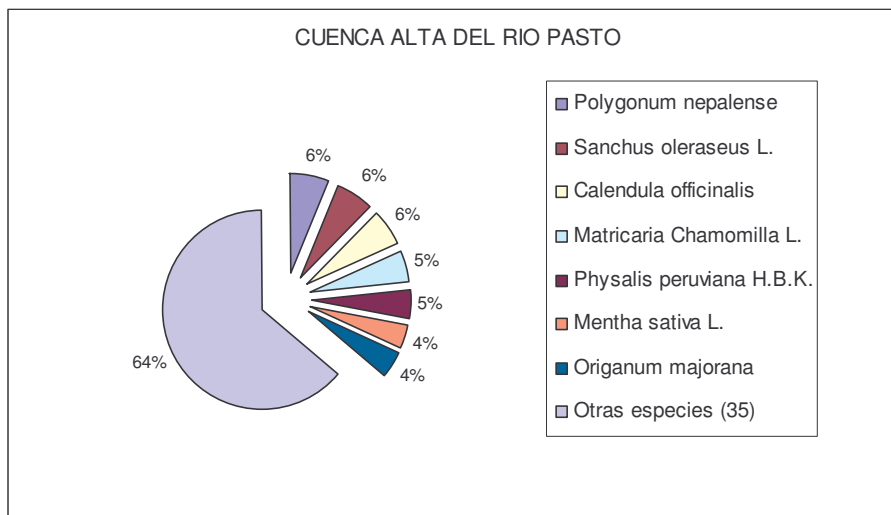
En los huertos caseros evaluados para la cuenca alta del río Guamués, la especie más frecuente fue *Polygonum nepalense* con 8 %, seguido por *Rumex crispus* y *Mentha sativa* L. con 6 % y 4 % respectivamente (Figura 24). Aunque se registraron 57 especies, la presencia de estas en las unidades de muestreo fue baja, esto depende principalmente del grado de interés y uso que las comunidades campesinas le asignen a las especies no cultivadas.

Figura 24. Especies más frecuentes de la cuenca alta del Río Guamués. Agroecosistema de huertos caseros.



En la cuenca alta del río Pasto las especies registradas con mayor frecuencia relativa fueron *Polygonum nepalense* con 6 %, *Sanchus oleraseus* con 6% y *Calendula officinalis* con 6% (Figura 25), ninguna de las 42 especies que se encontraron estuvo presente en todas las unidades muestrales.

Figura 25. Especies más frecuentes de la cuenca alta del Río Pasto. Agroecosistema de huertos caseros.



3.2.4.2 Agroecosistema de casa y alrededores. Para la cuenca alta del río Guamués se registraron 57 especies, siendo las más abundantes *Mentha sativa* y *Polygonum nepalense* con 9.07 % y 12.86% respectivamente. Las especies 1, 2, 3, 4, 5 y 6 registradas en el cuadro 21, representan el 50.3% de los individuos y las 38 especies menos abundantes representan el 24.83% (Cuadro 21).

Cuadro 21. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de casas y alrededores. Cuenca alta del río Guamués. Área 0.017 ha.

N°	N. COMUN	N. CIENTIFICO	ABi	ABi%
1	Hierba buena	Mentha sativa L.	86	19,07
2	Corazón herido	Polygonum nepalense	58	12,86
3	Lengua de vaca	Rumex crispus L.	32	7,10
4	Ruda	Ruta graveolens L.	21	4,66
5	Caléndula	Calendula officinalis	16	3,55
6	Tomillo	Thymus vulgaris L.	14	3,10
7	Ortiga	Urera sp.	11	2,44
8	Orégano	Origanum vulgare	10	2,22
9	Chupana silvestre	Hydrocotyle umbellata L.	10	2,22
10	Manzanilla	Matricaria Chamomilla L.	9	2,00
11	Menta	Mentha piperita	9	2,00
12	Salvia	Salvia officinalis L.	9	2,00
13	Llantén	Plantago major L.	9	2,00

Continuación

14	Cofrey	N.N 4	9	2,00
15	Canayuyo	Sanchus oleraseus L.	8	1,77
16	Ajenjo	Artemisia obsinthium	7	1,55
17	Congona	Peperomia subespatulata Yun.	7	1,55
18	Geranio	Geranium spp.	7	1,55
19	Trébol blanco	Trifolium repens L.	7	1,55
20	Otras especies(38)		112	24,83
TOTAL			451	100,00

En la cuenca alta del río Pasto se registraron 50 especies, de las cuales *Mentha sativa* y *Calendula officinalis* fueron las más abundantes con el 9.15% y el 8.69% respectivamente del total de los individuos muestreados. Las especies *Mentha sativa* L., *Calendula officinalis*, *Polygonum nepalense*, *Ruta graveolens* L., *Sanchus oleraseus* L., *Oxalis pubescens* y *Matricaria Chamomilla* agrupan el 51.64% de 426 individuos reportados, mientras que el 14.5% esta representado por las 27 especies menos abundantes (Cuadro 22).

Cuadro 22. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de casa y alrededores. Cuenca alta del río Pasto. Área 0.014 ha.

Nº	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	ABi	ABi%
1	Hierba buena	Mentha sativa L.	39	9,15
2	Caléndula	Calendula officinalis	37	8,69
3	Corazón herido	Polygonum nepalense	34	7,98
4	Ruda	Ruta graveolens L.	34	7,98
5	Canayuyo	Sanchus oleraseus L.	28	6,57
6	Chulco	Oxalis pubescens	24	5,63
7	Manzanilla	Matricaria Chamomilla	24	5,63
8	Mejorana	Origanum majorana	19	4,46
9	Orégano	Origanum vulgare	17	3,99
10	Lengüilla	Rumex acetosella L.	13	3,05
11	Malva olorosa	Pelargonium odoratissimum	11	2,58
12	Menta	Mentha piperita	11	2,58
13	Toronjil	Melissa officinalis	11	2,58
14	Geranio	Geranium spp.	10	2,35
15	Clavelina	Dianthus barbatus L.	8	1,88
16	Tomillo	Thymus vulgaris L.	8	1,88

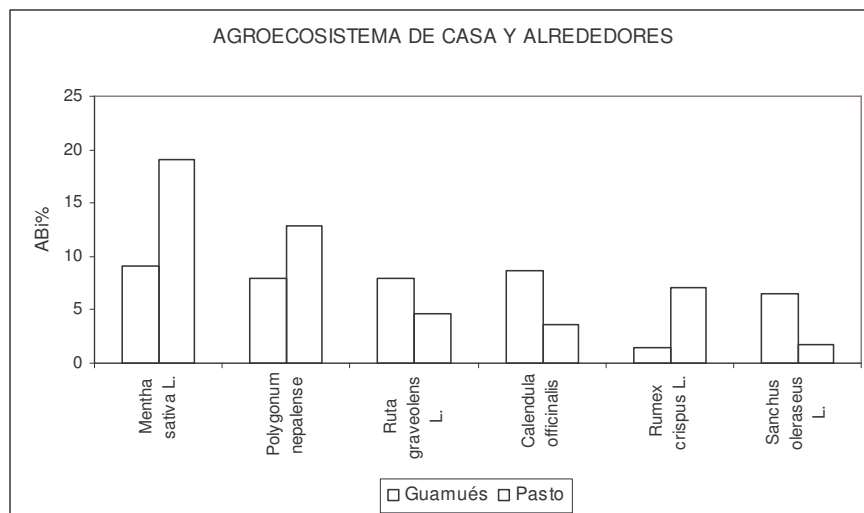
Continuación

17	Lengua de vaca	Rumex crispus L.	6	1,41
18	Helecho 1	Blechnum loxense	5	1,17
19	Heliotropo	Salvia leucantha	5	1,17
20	Malva alta	Lavatera arborea	5	1,17
21	Ortiga	Urera sp.	5	1,17
22	Pan con queso	Capsella bursa pastoris L.	5	1,17
23	Poleo	Pulegium vulgaris	5	1,17
24	Otras especies (27)		62	14,55
TOTAL			426	100,00

Para la cuenca alta del río Guamués la especie más abundante fue *Mentha sativa* con el 19.07% y en la cuenca alta del río Pasto esta especie también fue la mas abundante pero con un valor inferior de 9.15% (Figura 26), lo cual indica que en el Guamués *Mentha sativa* es de mayor importancia por el manejo y uso que le dan sus habitantes en la medicina natural.

Las especies más abundantes son empleadas para condimentar, como bebidas aromáticas, forraje para el ganado y especies menores, y en la medicina natural se las utiliza para aliviar dolor de estómago, cólicos menstruales, dolor de muela y de cabeza, bajar la presión, combatir la ulcera y la gastritis, estimular el apetito, como desparasitantes y cicatrizantes.

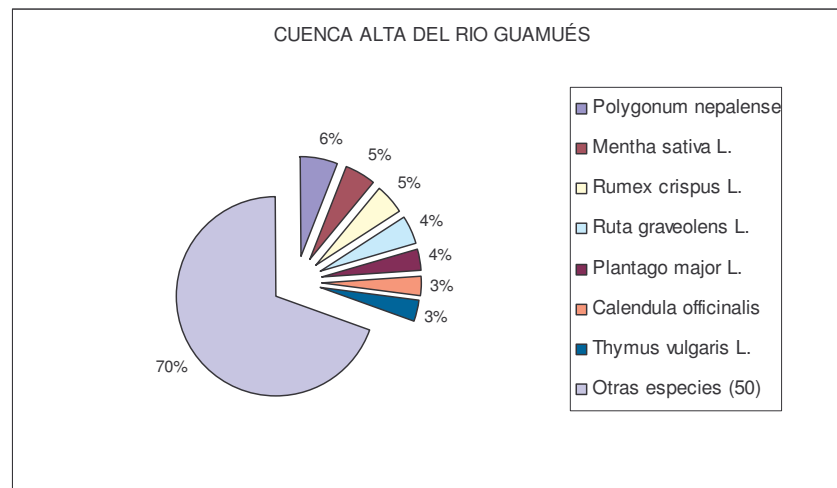
Figura 26. Especies más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués (174 m²) y Pasto (141.5 m²). Agroecosistema de Casa y alrededores.



Para los agroecosistemas de casa y alrededores, las especies más frecuentes en la cuenca alta del río Guamués fueron *Polygonum nepalense* con el 6%, *Mentha sativa* y *Rumex*

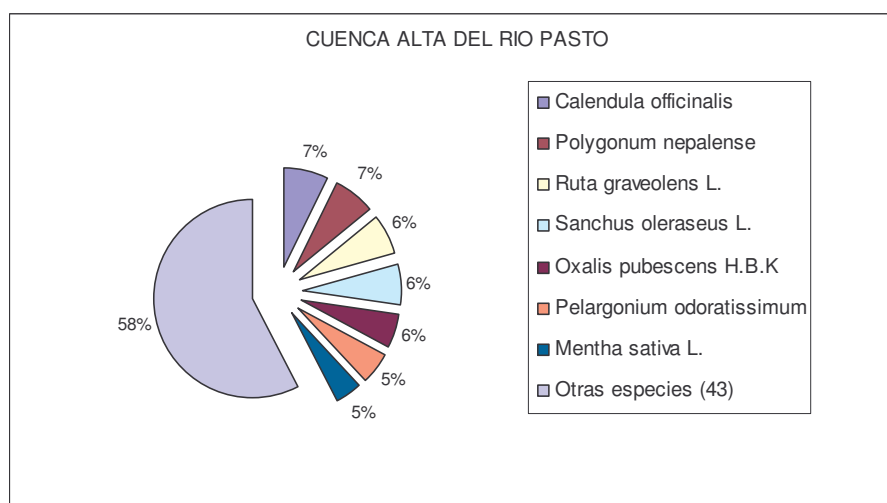
crispus L cada una de ellas con el 5%, como lo indica la Figura 27 y el 70% estuvo representado por las 50 especies menos frecuentes.

Figura 27. Especies más frecuentes en la cuenca alta del Río Guamués. Agroecosistema de casa y alrededores.



En la cuenca alta del río Pasto las especies *Calendula officinalis*, *Polygonum nepalense* y *Ruta graveolens* presentaron la mayor frecuencia relativa (Figura 28). Según las figuras 27 y 28, la presencia de las especies para los agroecosistemas de casa y alrededores en las parcelas muestreadas fue baja y ninguna de ellas hizo presencia en todas las unidades muestrales.

Figura 28. Especies más frecuentes de la cuenca alta del Río Pasto. Agroecosistema de casa y alrededores.



3.2.4.3 Agroecosistema de margen de ríos y quebradas. Para estos agroecosistemas se registró un total de 32 especies y 335 individuos, siendo las más abundantes para la cuenca alta del río Guamués *Equisetum bogotense* Kunth con 13.3% y *Gunnera colombiana* Mora con 8.72%, y en la cuenca del Pasto *Nasturtium officinale* L. con 16.24% y *Cyathea* sp correspondiente al 9.40% (Cuadro 23 y 24)

En la cuenca alta del río Guamués las especies 1, 2, 3, 4, 5 y 6 registradas en el cuadro 23, representan el 48.17% de los individuos y el 15.14%, esta representado por 13 especies con los valores más bajos (Cuadro 23); para la cuenca alta del río Pasto, las especies *Nasturtium officinale* L., *Holcus lanatus*, *Rumex acetosella* L. y *Equisetum bogotense* Kunth representan el 52% del total de los individuos, mientras las últimas seis agrupan el 6.84% de los individuos (Cuadro 24).

Cuadro 23. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de margen de ríos y quebradas. Cuenca alta del río Guamués. Área 66 m².

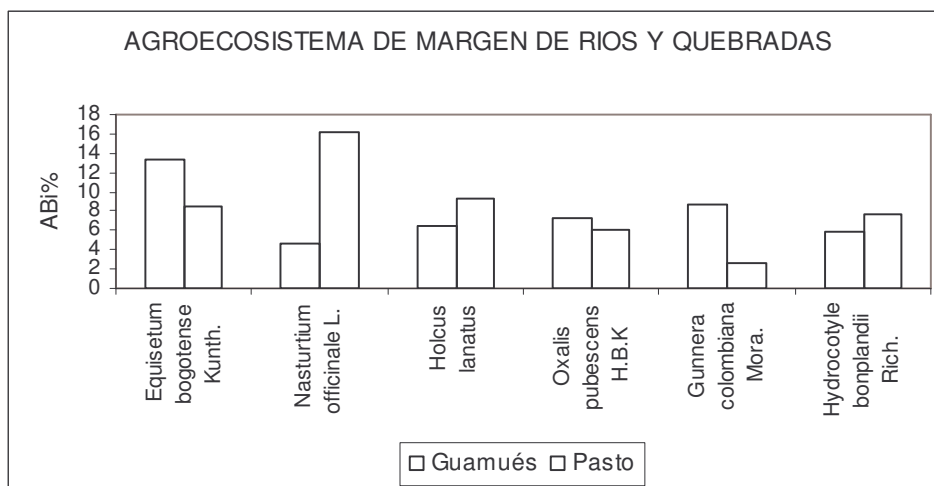
N°	N. COMUN	N. CIENTIFICO	ABi	ABi%
1	Tembladera	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth.	29	13,30
2	Cucacho	<i>Gunnera colombiana</i> Mora.	19	8,72
3	Chulco	<i>Oxalis pubescens</i> H.B.K	16	7,34
4	Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i> L.	14	6,42
5	Pasto nudillo	<i>Holcus lanatus</i>	14	6,42
6	Orejuela	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> Rich.	13	5,96
7	Cortadera	<i>Cyperus niger</i>	10	4,59
8	Berro silvestre	<i>Nasturtium officinale</i> L.	10	4,59
9	Helecho	<i>Polypodium</i> sp	10	4,59
10	Verbena	<i>Verbena officinalis</i> L.	10	4,59
11	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	9	4,13
12	Totora	<i>Juncos erfusis</i>	8	3,67
13	Chontará	<i>Calceolaria perfoliata</i>	8	3,67
14	Moridera	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav) D.C.	5	2,29
15	Helecho 1	<i>Blechnum loxense</i>	5	2,29
16	Paridera	<i>Urtica urens</i> Linneus	5	2,29
17	Otras especies (13)		33	15,14
TOTAL			218	100,00

Cuadro 24. Abundancia relativa (ABi%) para el agroecosistema de margen de ríos y quebradas. Cuenca alta del río Pasto. Área 20 m².

N°	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	ABi	ABi%
1	Berro silvestre	Nasturtium officinale L.	19	16,24
2	Helecho 2	Cyathea sp.	11	9,40
3	Pasto nudillo	Holcus lanatus	11	9,40
4	Lengüilla	Rumex acetosella L.	10	8,55
5	Tembladera	Equisetum bogotense Kunth.	10	8,55
6	Verbena	Verbena officinalis L.	10	8,55
7	Chontará	Calceolaria perfoliata	9	7,69
8	Orejuela	Hydrocotyle bonplandii Rich.	9	7,69
9	Chulco	Oxalis pubescens H.B.K	7	5,98
10	Lengua de vaca	Rumex crispus L.	6	5,13
11	Corazón herido	Polygonum nepalense	4	3,42
12	Cucacho	Gunnera colombiana Mora.	3	2,56
13	Hierba mora	Solanum nigrum	2	1,71
14	Pan con queso	Capsella bursa pastoris L.	2	1,71
15	Calabaza	Cucurbita pepo	1	0,85
16	Canayuyo	Sanchus oleraceus L.	1	0,85
17	Cola de caballo	Equisetum arvense	1	0,85
18	Diente de león	Taraxacum officinale	1	0,85
TOTAL			117	100,00

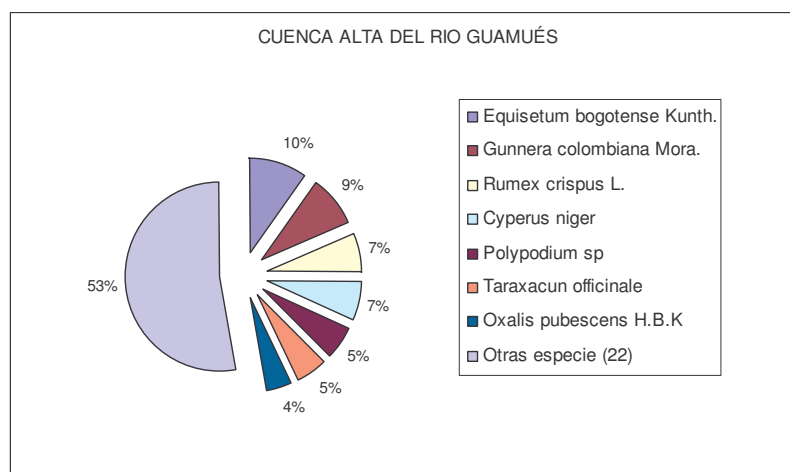
Las especies más abundantes en las dos cuencas fueron *Equisetum bogotense*, *Nasturtium officinale*, *Holcus lanatus*, *Oxalis pubescens*, *Gunnera colombiana* e *Hydrocotyle bonplandii*, y son empleadas como ornamentales, forrajeras para los cuyes y conejos y en la medicina natural como aguas frescas, desinflamantes, curar resfriados e infecciones de la piel y calmar la fiebre. Es *Equisetum bogotense* la más abundante para la cuenca del río Guamués con 13.30% y *Nasturtium officinale* con 16.24% para la cuenca del río Pasto (Figura 29).

Figura 29. Especies más abundantes en las cuencas altas de los ríos Guamués (66 m²) y Pasto (20 m²). Agroecosistema de margen de ríos y quebradas.



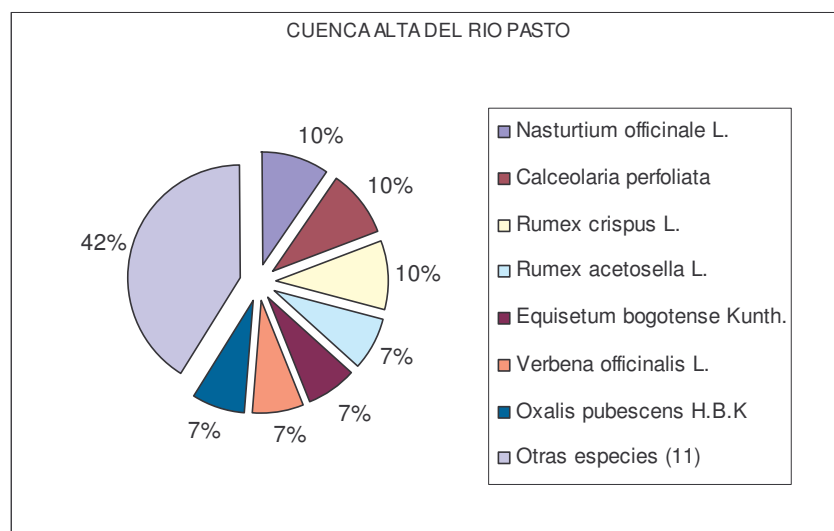
Las especies más frecuentes en el agroecosistema de bordes de ríos y quebradas de la cuenca alta del río Guamués fueron *Equisetum bogotense* Kunth con el 10%, *Gunnera colombiana* con 9% y el 7% para *Oxalis pubescens* H.B.K (Figura 30). El 53% esta representado por las 22 especies menos frecuentes.

Figura 30. Especies herbáceas más frecuentes en la cuenca alta del río Guamués. Agroecosistema de margen de ríos y quebradas.



En la cuenca alta del río Pasto se muestrearon 20 m², en donde las especies más frecuentes fueron *Nasturtium officinale* L, *Rumex crispus* y *Calceolaria perfoliata*, las 11 especies menos frecuentes representan el 42%, como indica la figura 31.

Figura 31. Especies herbáceas más frecuentes en la cuenca alta del río Pasto. Agroecosistema de margen de ríos y quebradas.



3.2.4.4 Diversidad florística.

- **Diversidad Alfa (α) para el estrato herbáceo.** Para todos los agroecosistemas estudiados se registró un total de 95 especies; siendo la cuenca alta del Guamués la que presentó un mayor número de especies para cada agroecosistema y la cuenca alta del río Pasto el mayor número de individuos.

Cuadro 25. Diversidad florística basada en la riqueza y abundancia de las especies herbáceas.

TRANSECTO	CUENCA GUAMUES			CUENCA PASTO		
	Huertos	Casa y alrededores	Quebradas	Huertos	Casa y alrededores	Quebradas
INDICE						
ESPECIES	57	57	29	42	50	18
N° INDIVIDUOS	347	451	218	522	426	117
MARGALEF (Dmg)	9,57	9,16	5,20	6,55	8,09	3,57
MENHINICK (Dmn)	3,06	2,68	1,96	1,84	2,42	1,66
SHANNON (H')	3,47	3,33	3,05	3,38	3,35	2,60
SIMPSON (D)	0,05	0,07	0,05	0,04	0,05	0,08

Los agroecosistemas evaluados en la cuenca alta del río Guamués (huertos caseros, casa y alrededores y margen de ríos y quebradas) presenta una mayor diversidad florística con respecto a la cuenca alta del río Pasto, lo anterior se indica en el cuadro 25 de acuerdo a los índices de Margalef y Menhinick. Al evaluar la diversidad con el índice de Simpson, que considera la abundancia proporcional, la diversidad es considerada como alta; para el índice de Shannon el agroecosistema de márgenes de ríos y quebradas en la cuenca alta del río

Pasto presenta una diversidad proporcional de especies ACEPTABLE esto se debe a que este agroecosistema ha sido altamente desprovisto de cobertura vegetal, como consecuencia de la expansión de malas prácticas pastoriles y agrícolas; en cambio el resto de los agroecosistemas incluidos los de la cuenca del Guamués fueron señalados como BUENOS.

El grado de biodiversidad de las especies con relación a la riqueza y abundancia proporcional, se puede mejorar a través de prácticas como, el intercambio de especies entre comunidades, la domesticación de especies útiles y el establecimiento de bancos de germoplasma.

- **Diversidad Beta (β).** Considerando los huertos caseros de las dos cuencas, se identificaron 66 especies, de las cuales comparten el 48%; al comparar los agroecosistemas de casa y alrededores, estos comparten el 53% de su composición; mientras que los agroecosistemas de margen de ríos y quebradas comparten el 47% de las 32 especies encontradas (Cuadro 26); la cuenca alta del río Guamués presenta el mayor número de especies exclusivas en todos los agroecosistemas herbáceos.

Cuadro 26. Cálculo del índice de Jaccard (Cj) para el estrato herbáceo.

CUENCA	Huerto casero		Casa y alrededores		Margen de quebradas	
	GUAMUES	PASTO	GUAMUES	PASTO	GUAMUES	PASTO
GUAMUES	1		1		1	
PASTO	0,48	1	0,53	1	0,47	1

Los agroecosistemas herbáceos presentaron una similitud media según el índice de Jaccard, en donde el valor más bajo fue para márgenes de ríos y quebradas con 0.47.

3.3 SOCIALIZACIÓN.

En la cuenca alta del río Guamués se contó con el apoyo y la colaboración especial de la red de reservas naturales pertenecientes a la Asociación de campesinos Yarchocha - ASOYARCOCHA-, la cual a su vez hace parte de la Asociación para el Desarrollo campesino -ADC-. Esto permitió tener un mayor acercamiento con los habitantes de la cuenca y de esta manera una mayor accesibilidad y confiabilidad de la información suministrada a lo largo de toda la investigación; de igual manera se realizó un taller sobre “Biodiversidad y su medición” al grupo juvenil Herederos del planeta en cada una de las veredas donde se recolectó la información primaria (Figura 32), con este taller se pretendió sensibilizar a los niños frente a la importancia de los recursos naturales en especial de las especies no cultivadas, a través de carteleras y prácticas de campo.

Para la ejecución de la investigación se firmó una carta de compromiso con la Asociación ASOYARCOCHA en donde se plasmaron las obligaciones entre las partes (Anexo F), además se donará una copia del documento final, para que la información recopilada sea accesible y aplicable fácilmente por ellos.

Figura 32. Taller sobre medición de la biodiversidad con el grupo de Herederos del planeta, Vereda Santa Rosa.



Una vez concluida esta investigación, se convocó a la comunidad asentada en la zona de estudio de la cuenca alta del río Guamués para llevar a cabo la socialización de los resultados. Esta reunión fue posible gracias a la colaboración de los integrantes de ASOYARCOCHA, ellos se encargaron de citar en la sede de esta asociación, a los propietarios de las reservas colaboradoras y a sus familias, quienes en todo momento estuvieron interesados en el estudio que se estaba realizando; además también se contó con la participación de otras reservas que aunque no participaron en esta investigación manifestaron su interés en adelantar esta caracterización dentro de sus parcelas.

Con las comunidades ubicadas en la zona de estudio de la cuenca alta del río Pasto, no fue posible realizar la socialización de los resultados de esta la investigación, porque a las reuniones convocadas, la participación fue mínima y muchos de ellos manifestaron no tener tiempo disponible ni estar interesados en la temática, esto se debe a que la mayoría de los habitantes no tienen una vocación netamente agrícola y sus sitios de trabajo están ubicados en la ciudad de Pasto, alejándose de la vida del campo y disminuyendo su interés por la conservación y protección de los recursos naturales.

3.4 USO ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD NO CULTIVADA EN LAS CUENCAS ALTAS DE LOS RIOS GUAMUES Y PASTO

Las comunidades de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto, se caracterizan por estar dedicadas a actividades agrícolas y pecuarias, siendo los cultivos más importantes la mora, la cebolla junca y las hortalizas; y como actividades pecuarias se destacan la producción de leche y la crianza de cuyes. Estas zonas en su mayoría presentan

minifundios, lo que hace que cada especie vegetal presente en sus parcelas, sea aprovechada para algo en particular, situación que ha llevado a que se genere una mayor presión sobre los recursos naturales como el agua, el bosque y el suelo y como consecuencia una degradación evidente de los ecosistemas.

Para los habitantes de la cuenca alta del río Guamués, muchas de las especies vegetales de uso común no cultivadas son generadoras de bienestar familiar y social, situación que se evidencia con la información obtenida a través de las entrevistas semiestructuradas. Sin embargo hay que resaltar que muchas especies han perdido su importancia y se han subvalorado, hasta el punto de ser sustituidas por otras de mayor valor comercial, como ocurre en la cuenca alta del río Pasto.

El uso de las plantas se ha transmitido de generación en generación, pero actualmente esta información se ha visto disminuida, debido a que las comunidades del sector rural están influenciadas por la cercanía a los centros urbanos y porque se ha perdido la identidad cultural de los pueblos, además la niñez, que es el futuro de estas comunidades, desconoce la importancia de las plantas y su uso, porque ni sus padres y menos los centros educativos se han preocupado por inculcar el valor del conocimiento tradicional.

Para el estrato arbóreo, las entrevistas semiestructuradas revelaron que de 41 especies, reportadas los usos más frecuentes fueron los siguientes: el 36% para la obtención de madera, el 34% para leña y carbón, en la medicina natural el 12% y un porcentaje menor de las especies es empleado para la elaboración de artesanías y como posteadura; según lo anterior la mayor presión ejercida sobre el bosque se debe a la extracción de madera, leña, y carbón utilizada en su mayoría para uso doméstico y los excedentes para la comercialización.

Las especies arbóreas reportadas por la comunidad y de uso más frecuente para la obtención de madera son el Encino *Weinmannia multijuga Klilip & Smith*, Amarillo *Miconia ef orcheotoma*, Capulicillo *Myrsine coriacea*, Cancho *Brunellia bullata*, Motilón silvestre *Freziera reticulata H&B* y Uraco negro *Ocotea sericea*; para leña se emplea el Laurel *Myrica parvifolia Benth*, Moquillo *Saurauia ursina Tr&Pi*, Pumamaque *Schefflera marginata Cuatr.*, Fragua *Befaria aestuans Mutis* y Velo *Aegiphylia bogotensis (Spreng) Mold.*; para la obtención de carbón utilizan especies como el Mate *Clusia multiflora H.B.K.*, Cascarillo *Lademburgia sp.* y Tinto *Ilex uniflora* y en la medicina natural es común el uso del Canelón *Drimys granatensis L.*, Salado *Hedyosmum goudotianum Solms*, Laurel *Myrica parvifolia Benth* y el Encino *Weinmannia multijuga Klilip & Smith* (Cuadro27).

La continua explotación de las especies maderables a despertado un interés por buscar nuevas alternativas de aprovechamiento de otros recursos no maderables como bambú, arbustos, lianas, palmas, plantas medicinales, entre otros, que permitirían garantizar la conservación de especies valiosas del bosque, convirtiéndose las especies no cultivadas en una opción para abastecer de materia prima un mercado creciente.

Con esta investigación se busca rescatar el conocimiento tradicional de estas comunidades en cuanto al uso de las especies no cultivadas y también identificar especies potenciales para el establecimiento de sistemas agroforestales en el trópico de altura; especies como el Capulicillo *Myrsine coriacea*, Pelotillo *Viburnum triphyllum* Benth, Encino *Weinmannia multijuga* Klilip & Smith, Moquillo *Saurauia ursina* Tr&Pi, Morochillo *Miconia Theaezans* y el Salado *Hedyosmum goudotianum* Solm. pueden ser utilizadas en cercos vivos; el Cucharo *Myrsine macrogemma* Pipdy y Motilón silvestre *Freziera reticulata* H&B para sistemas silvopastoriles ya que se han visto frecuentemente en potreros.

Cuadro 27. Uso de las especies no cultivadas para el estrato arbóreo.

Nº	ESPECIE	USOS	PARTES UTILIZADAS DE LA PLANTA
1	Aguacatillo <i>Persea caerulea.</i>	Maderable, Ornamental.	Fuste
2	Amarillo <i>Miconia ef orcheotoma.</i>	Posteadura, Maderable, Leña, Carbón, Cabos, Construcción, Ornamental.	Fuste, Tallos
3	Amarillo anaranjado <i>Miconia ef polineura. Tr.</i>	Maderable, Leña, Carbón.	Fuste, Tallos
4	Amarillo chicharrón <i>Miconia sp.</i>	Posteadura, Leña, Carbón.	Tallos
5	Amarillo liso <i>Miconia stipularis. Naud.</i>	Maderable, Leña, Carbón, Construcción, Cerco vivo, Posteadura, Cabos.	Fuste, Tallos
6	Amarillo oscuro <i>Tibouchina grossa (L.F.) Cogn.</i>	Maderable, Carbon.	Fuste
7	Arrayán <i>Myrcianthes rrophaloides</i>	Leña.	Tallos
8	Cancho <i>Brunellia bullata.</i>	Maderable, Leña.	Fuste, Tallos
9	Canelón <i>Drimys granatensis L.</i>	Cura afecciones de la piel, Curtir cueros.	Hojas, Corteza, Resinas
10	Capulicillo <i>Myrsine coriacea.</i>	Leña, Cerco vivo, Posteadura.	Tallos
11	Cascarillo <i>Ladembergia sp.</i>	Maderable, Carbón.	Fuste
12	Charmolán <i>Geissanthus serrulatus.</i>	Posteadura, Leña, Mantener la humedad del suelo, Carbón.	Tallos

Continuación

13	Cucharo <i>Myrsine macrogemma</i> Pipdy.	Leña, Carbón y maderable.	Tallos
14	Encino <i>Weinmannia multijuga</i> Klilip & Smith.	Maderable, Leña, Carbón, Teñir lana, Enjuagar el cabello, Bebida aromática, Cerco vivo Construcción, Cabos.	Corteza, Tallo, Hojas
15	Encino churoso <i>Weinmannia pubescens</i> H.B.K.	Maderable; Curar el achaque de los pollos, cerdos y ganado.	Fuste, Hojas
16	Encino liso <i>Weinmannia rollottii</i> Engl.	Maderable, Carbón.	Fuste, Tallos
17	Estoraque N.N 1	Maderable, Carbón.	Fuste, Tallos
18	Fragua <i>Befaria aestuans</i> Mutis.	Leña, Varas, Posteadura, Carbón, Maderable, Bebida aromática, Ornamental, Cabos.	Fuste, Tallos, Hojas
19	Helecho macho <i>Polypodium filix</i> .	Elaboración de artesanías, Construcciones rústicas, Posteadura.	Tallo
20	Laurel <i>Myrica parvifolia</i> Benth.	Baños, Cabos, Leña, Maderable.	Fuste, Tallo, Hojas
21	Manduro <i>Clethra fagifolia</i> B.K H.	Recuperación de áreas degradadas, Maderable, Leña.	Fuste, Tallos
22	Moquillo <i>Saurauia ursina</i> Tr&Pi.	Leña, Construcción, Cerco vivo.	Fuste, Tallos
23	Morochillo <i>Miconia Theaezans</i> .	Maderable, Carbón, Cerco vivo, Cabos, Posteadura, Leña Construcción.	Fuste, Tallos
24	Mate <i>Clusia multiflora</i> H.B.K.	Maderable, Carbón, Leña, Elaboración de artesanías, Ebanistería.	Fuste, Tallos
25	Motilón dulce <i>Hyeronima macrocarpa</i> .	Leña, Cerco vivo.	Tallos
26	Motilón silvestre <i>Freziera reticulata</i> H&B.	Maderable, Carbón, Varas, Leña, Posteadura, Cabos, Construcción.	Fuste, Tallos
27	Naranja <i>Ocotea sp.</i>	Maderable, Ebanistería.	Fuste
28	Pabo N.N2	Leña, Carbón.	Tallos
29	Palo rosa <i>Gaiadendrom punctatum</i> R&P.	Leña, Carbón, Construcción, Maderable, Cerco vivo, Artesanías, Posteadura.	Fuste, Tallos

Continuación

30	Pelotillo <i>Viburnum triphyllum Benth.</i>	Maderable, Leña, Alimento de la avifauna, Construcción, Posteadura, Carbón.	Fuste, Tallos, Semillas
31	Pino colombiano <i>Podocarpus oleifolius.</i>	Ebanistería.	Fuste
32	Pumamaque <i>Schefflera marginata.</i>	Elaboración de artesanías y Guitarras, Madera, Leña, Carbón, Construcción, Cabos, Posteadura.	Fuste, Tallos
33	<i>Pumamaque liso Oreopanax discolor.</i>	Maderable.	Fuste
34	Rayo <i>Axinaea sp.</i>	Leña, Carbón.	Fuste, Tallos
35	Salado <i>Hedyosmum goudotianum Solms.</i>	Bebida aromática, Aguas frescas, Protección de cuencas Leña, Carbón, Cerco vivo, Postes.	Tallos, Hojas
36	Salado granicillo <i>Hedyosmum cuatrecasanum Occhioni.</i>	Maderable, Carbón.	Fuste
37	Tinto <i>Ilex uniflora.</i>	Maderable, Leña, Carbón, Teñir, Ornamental.	Fuste, Corteza, Tallos
38	Ulloco salado <i>Hedyosmum bomplandianum Kunth.</i>	Maderable, Elaboración de guitarras, Leña, Carbón.	Fuste, Tallos
39	Uraco negro <i>Ocotea sericea.</i>	Maderable.	Fuste
40	Velo <i>Aegiphylla bogotensis.</i>	Cerco Vivo, Leña.	Tallos

Para el estrato arbustivo la comunidad identificó 41 especies por su importancia económica y ecológica, de las cuales el 27 % se utilizan para la obtención de leña, el 24% en la medicina natural y el 13 % para alimentación de animales, otro grupo de especies son empleadas para la obtención de carbón, elaboración de artesanías, consumo humano, establecimiento de cercas vivas y como protectoras de fuentes hídricas. Aunque es bajo el porcentaje de estas especies destinadas al consumo de los animales, se pudo observar que algunas familias trabajan su finca en forma integral, donde las especies forrajeras se convierten en una alternativa para suplir los requerimientos proteínicos de los animales, y su manejo se puede dar a través de la inclusión de estas especies en sistemas agroforestales.

Las especies arbustivas que más se emplean para la obtención de forraje son: la Chilca *Baccharis latifolia R&P*, Zagranga *Austroeupatorium inulaefolium H.B.K*, Santa María 1

Munnozia senecioides, Colla blanca *Verbesina arborea* y el Tipo *Myntos tanchis tomentosa* estas especies pueden ser utilizadas como componentes de arreglos agroforestales en cercos vivos, bancos de proteína y cortinas rompevientos; en la medicina natural son frecuentes el Cerote *Hesperomeles glabrata* H.B.K, Laurel de cera *Myrica pubescens* Willd., Chilca blanca *Baccharis odorata* H.B.K, Saúco negro *Cestrum tomentosum*, Arrayán *Myrtus foliosa* y Guamuca *Datura sanguinea* L&D; para la obtención de leña la gran mayoría de los entrevistados afirmaron utilizar todas las especies leñosas.

Cuadro 28. Uso de algunas especies no cultivadas para el estrato arbustivo.

Nº	ESPECIE	USOS	PARTES UTILIZADAS DE LA PLANTA
1	Albarracín <i>Bocconia frutescens</i> L.	Curar alergias de la piel, Baños, Cercos vivos.	Hojas, Semillas
2	Arrayán <i>Myrtus foliosa</i> .	Baños fríos, Consumo humano, Dolor de muela, Bebida aromática, Dar sabor al champús, Leña.	Tallos, Hojas, Fruto
3	Asnalulo <i>Viburnum</i> sp.	Leña, Carbón.	Tallos
4	Caucho de monte <i>Siphocampylus giganteus</i> .	Desinfectante, Desinflamante.	Hojas
5	Cerote <i>Hesperomeles glabrata</i> H.B.K.	Aguas frescas para el hígado y los riñones, Leña, Consumo humano, Bebida aromática, Ornamental, Posteadura, Cabos.	Tallos, Hojas, Fruto
6	Colla blanca <i>Verbesina arborea</i>	Cerco vivo, Leña, Forraje.	Tallos, hojas
7	Chaquilulo <i>Macleania rupestris</i> H.B.K.	Consumo humano y avifauna, Leña, Carbón.	Tallos, Frutos
8	Chaquilulo quereme <i>Cavendishis quereme</i> H.B.K.	Leña, Hechicería.	Tallos, Frutos
9	Chilacuán <i>Carica cundinamarcensis</i> Hook.	Consumo humano, Elaboración de dulces, Aliviar el dolor de muela, Leña.	Fruto, Tallo, Látex
10	Chilca <i>Baccharis latifolia</i> R&P.	Bebida aromática, Antidiarreico, Calmar el dolor de estomago, Forraje para ganado y cuyes, Prevenir el achaque en cuyes, Cerco vivo, Leña, Carbón.	Hojas, Tallo
11	Chilca blanca <i>Baccharis odorata</i> H.B.K.	Forraje para ganado y cuyes, Bebida aromática, Cerco vivo, Leña, Carbón.	Hojas, Tallo

Continuación

12	Cuarzo <i>Desfontainia sp.</i>	Posteadura, Cerco vivo, Elaboración de artesanías.	Tallo
13	Cujaca <i>Solanun ovalifolium H.B.K.</i>	Cuidado del cabello, Control de la caspa y los piojos, Jabonar, Cercos vivo, Baños.	Fruto
14	Dindango <i>Ageratina tinifolia.</i>	Leña.	Tallo
15	Guamuca <i>Datura sanguinea L&D.</i>	Cerco vivo, Curar golpes e inflamaciones en el hombre y los animales, Curar mordidas de perro, Ornamental, Baño de los niños cuando están pasados de frío, Leña.	Flor, Cogollos, Tallo
16	Helecho <i>Sphaeroptens sp.</i>	Ornamental.	
17	Ivilán <i>Monnima aestuans.</i>	Leña, Alimento de la avifauna, Hacer escobas, Cerco vivo, Curar fuegos en la boca.	Hojas, Tallo, Fruto
18	Laurel de cera <i>Myrica pubescens Willd.</i>	Condimento, Bebida aromática Elaboración de espermas, Protección de fuentes de agua, Leña, Carbón, Cerco vivo.	Hojas, Tallo, Fruto
19	Lechero de cerca <i>Euphorbia neriifolia L.</i>	Cerco vivo.	
20	Majua <i>Palicourea amethystena.</i>	Hacer cabos, Leña, Agua fresca para el hígado, Curar manchas de la piel, Carbón, Artesanías.	Hojas, Tallo
21	Mora <i>Rubus glauca.</i>	Consumo humano y avifauna, Aliviar el dolor cabeza, Calmar el resfriado.	Hoja
22	Mote <i>Tournefortia fuliginosa.</i>	Alimento de la avifauna, Elaboración de abonos verdes, Protección de fuentes de agua, Leña.	Tallo, Hojas, Fruto
23	Pata de gallina <i>Guatheria cordifolia H.B.K.</i>	Leña, Consumo humano.	Fruto, Tallo
24	Piojitos <i>Miconia albicans (Sm) Tr.</i>	Leña, Cerco vivo.	Tallo
25	Piquisique <i>Disterigma acuminatum (Kunth) Nied.</i>	Consumo humano y avifauna.	Fruto

Continuación

26	Pucasacho <i>Tibouchina mollis.</i>	Ornamental, Leña, Cerco vivo, Barrera rompevientos, Dar sombra.	Tallo
27	Reina claudia <i>Prunus domestica.</i>	Consumo humano.	Fruto
28	Romerillo <i>Hypericum juniperinum</i> <i>H.B.K.</i>	Protección de fuentes de agua, Leña.	Tallo
29	Sance <i>Coriaria thymifolia H.B.K.</i>	Cerco vivo.	
30	Santa María 1 <i>Munnozia senecioides.</i>	Forraje para los cuyes, Leña.	Hojas, Tallo
31	Santa María 2 <i>Oligatis sp.</i>	Cerco vivo.	
32	Saúco negro <i>Cestrum tomentosum.</i>	Curar alergias en la piel, Baños calientes para los niños, Desparasitante, Curar los resfriados.	Hojas
33	Tarta <i>Psoralea mutissi Kunth.</i> <i>Det. Ramirez</i>	Baños, Hacer escobas.	Hojas, Tallo
34	Tauna <i>Cleome arbórea H.B.K.</i>	Cerco vivo.	
35	Tipo <i>Myntos tanchis tomentosa.</i>	Forraje para los cuyes, Curar el mal de orina, Aguas frescas, Calmar el dolor de estomago, Detener la diarrea.	Hojas
36	Zagrapanga <i>Austroeupatorium</i> <i>inulaefolium H.B.K.</i>	Forraje para cuyes y ganado.	Hojas
37	Zarcillo silvestre <i>Siphocampylus angustiflorus</i> <i>Schlechtendal</i>	Ornamental.	

El 45% de las especies herbáceas no cultivadas para las comunidades de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto, son destinadas a la medicina natural, el 18% como forrajeras, el 12% para el consumo humano y el 25% de las especies restantes son empleadas para control biológico de los cultivos, elaboración de shampoo, ornamentales y fines mágicos. El uso de estas herbáceas pueden optimizarse a través de huertos caseros mixtos ya que este

sistema no necesita de ingresos económicos altos, en cambio su producción es constante durante todo el año

Las especies herbáceas destinadas a la medicina natural se usan para aliviar malestares generales, como, cólicos, dolor de cabeza, inflamaciones, dolor de muela, resfriados, entre otros y las forrajeras en su mayoría se emplean para la alimentación de cuyes y conejos.

La alta diversidad de especies no cultivadas y su valor cultural las convierte en una alternativa agrícola generadora de ingresos para la economía campesina, los usos principales de las plantas herbáceas se registran en el cuadro 29.

Cuadro 29. Uso de algunas especies no cultivadas para el estrato herbáceo.

Nº	ESPECIE	USOS	PARTES UTILIZADAS DE LA PLANTA
1	Achira <i>Canna edulis Ker.</i>	Envolver quesos y tamales, Preparar coladas, Ornamental.	Hoja, Tubérculo
2	Ajenjo <i>Artemisia absinthium.</i>	Aliviar el dolor de estómago y los cólicos menstruales, Calmar la fiebre y el dolor de oído, Curar infecciones de la garganta, Desparasitante, Bebida aromática, Condimento, Control biológico de plagas.	Cogollo, Hojas
3	Amapola <i>Papaver somniferum.</i>	Aliviar el dolor de muelas, Calmar la fiebre y el resfriado, Aliviar el dolor de oído; Bebida aromática, Sedante y relajante, Antirreumático, Controlador biológico de coleópteros.	Botón floral, Hojas
4	Anturio de monte <i>Anthurium weitchii Master.</i>	Ornamental.	
5	Bejuco de leche <i>Palicourea manettia.</i>	Forraje.	
6	Berro silvestre <i>Nasturtium officinale L.</i>	Agua fresca para el hígado y los riñones, Depurador de la sangre, Diabetes, Estimulador del apetito.	Hojas, Flor
7	Borraja <i>Borago officinalis L.</i>	Curar problemas pulmonares, Bebida aromática, Curar la gripa, Desinflamar los ojos, Aliviar el dolor de garganta.	Flor
8	Calabaza <i>Cucurbita pepo.</i>	Alimentación humana.	Fruto

Continuación.

9	Caléndula <i>Calendula officinalis.</i>	Aliviar el dolor de estomago y de cabeza, Presión alta, Combatir la ulcera, Estimulador del apetito, Depurador de la sangre, Detener hemorragias, Gastritis, Bebida aromática.	Hojas, Flor
10	Canayuyo <i>Sanctus oleraceus L.</i>	Forraje para los cuyes y conejos, Dolor de muela.	Hojas
11	Capuchina <i>Tropaeolum majus L.</i>	Forraje.	
12	Chauchilla <i>Cyclanthera explodens</i>	Alimentación humana	Fruto
13	Chichira <i>Lepidium bipinnatifidum Desv.</i>	Desparasitante, Controlar la diarrea, Aliviar el dolor de estomago.	Raíz, Hojas
14	Chigiüilla <i>N.N 3</i>	Alimentación humana, Preparación de vinos	Fruto
15	Chontará <i>Calceolaria perfoliata.</i>	Detener hemorragias, Disminuir inflamaciones, Agua fresca para el hígado y los riñones.	Hojas
16	Chulco <i>Oxalis pubescens H.B.K.</i>	Curar el achaque de los cuyes, Curar golpes en el hombre.	Hojas, Tallo
17	Chupana silvestre <i>Hydrocotyle umbellata L.</i>	Extirpación de tumores, Desinflamación de golpes.	Hojas
18	Clavelina <i>Dianthus barbatus L.</i>	Ornamental.	
19	Cofrey <i>N.N 4.</i>	Aliviar el dolor de estomago.	Hojas
20	Cola de caballo <i>Equisetum arvense.</i>	Agua fresca para los riñones, Bebida aromática, En agua hervida para la inflamación, Parar hemorragias, Calmar cólicos menstruales, Curar úlceras.	Tallo
21	Congona <i>Peperomia subespatulata Yun.</i>	Calmar el dolor de estomago, Dar sabor al champús, Agua fresca, Bebida aromática, Elaboración de dulces.	Hojas
22	Corazón herido <i>Polygonum nepalense.</i>	Forraje para los cuyes y el ganado.	Tallo, Hojas
23	Cortadera <i>Cyperus Níger.</i>	Forraje para el ganado.	Hojas

Continuación

24	Cucacho <i>Gunnera colombiana Mora.</i>	Ornamental.	
25	Diente de león <i>Taraxacum officinale.</i>	Agua fresca para el hígado y los riñones, Inflamación de los ojos, Curar el reumatismo y los flujos, Alimento para los cuyes.	Hojas, Raíz
26	Eneldo <i>Anethum graveolens.</i>	Bebida aromática.	Tallos, Hojas
27	Escáncer <i>Iresine lindeli.</i>	Aliviar el dolor de espalda y pulmones, Calmar la fiebre y resfriados, Aguas frescas, Bebida aromática, Curar el achaque de cuyes.	Tallos, Hojas
28	Escorsonera <i>Hieracium pilosella L.</i>	Aliviar problemas pulmonares	Hojas
29	Frutilla silvestre <i>Rubus sp.</i>	Forraje.	
30	Gallinazo <i>Tagetes sp.</i>	Baños, Curar el achaque de los cuyes.	Tallos, Hojas
31	Geranio <i>Geranium spp.</i>	Ornamental, Calmar los nervios, Parar hemorragias, Agua fresca para los riñones.	Hojas, Flor
32	Girasol de jardín <i>Helianthus sp.</i>	Ornamental.	
33	Guasimba <i>N.N 5</i>	Alimentación humana	Tubérculo
34	Helecho <i>Polypodium sp.</i>	Ornamental.	
35	Helecho 1 <i>Blechnum loxense.</i>	Ornamental.	
36	Helecho 2 <i>Cyatheacea sp.</i>	Ornamental.	
37	Heliotropo <i>Salvia leucantha.</i>	Baños.	Tallos, Hojas
38	Hierba mora <i>Solanum nigrum.</i>	Desinflamatorio, Desinfectar heridas, Alivia el dolor de muela, Forraje para los cuyes, Desinflamante de la ubre de las vacas.	Tallos, Hojas
39	Hierba buena <i>Mentha sativa L.</i>	Bebida aromática; Calmar el dolor de muela, de estomago, de cabeza y cólicos menstruales; Desparasitante, Combate el insomnio, Sazonar carnes.	Tallos, Hojas

Continuación.

40	Hoja de cueche <i>N.N6</i>	Forraje para los cuyes.	Hojas
41	Incienso <i>Protium microphyllum</i> <i>H.B.K.</i>	Ornamental.	
42	Jiquima <i>Montanoa sp.</i>	Consumo humano, Aliviar problemas pulmonares.	Tubérculo
43	Lengua de vaca <i>Rumex crispus L.</i>	Forraje para los cuyes, conejos y ganado; Cicatrizante.	Hojas
44	Lenguilla <i>Rumex acetosella L.</i>	Forraje para los cuyes, conejos y ganado.	Todas
45	Linaza <i>Linum usitatissimum.</i>	Aguas frescas, Artritis, Estreñimiento, Próstata.	Semilla
46	Llantén <i>Plantago psyllium L.</i>	Aliviar el dolor de muela, Desirritante de la vista, Agua fresca para el hígado y los riñones, Depurador de la sangre, Calmar la diarrea.	Hojas
47	Malva olorosa <i>Pelargonium odoratissimum.</i>	Bebida aromática para los nervios, Calmar el dolor de estomago.	Hojas
48	Malva alta <i>Lavatera arborea.</i>	Aguas frescas, Calmar la fiebre y la gripa, Baños, Bronquitis.	Hojas, Flor, Corteza
49	Malva tendida <i>Malva silvestris L.</i>	Aliviar golpes o inflamaciones en el hombre, Calmar la tos y los resfriados, Parar la diarrea, Para baños, Desinflamar la ubre de la vaca.	Hojas
50	Manzanilla <i>Matricaria Chamomilla L.</i>	Medicina para los cuyes, Bebida aromática, Curar inflamaciones, Baño caliente, Calmar el dolor de estomago y los cólicos menstruales, Curar afecciones bucales, Desirritante de la vista.	Todas
51	Manzanilla cimarrona <i>Bidens sp.</i>	Bebida aromática para alivia el dolor de estomago.	Hojas
52	Matico <i>Mentha suaveolens Ehrh.</i>	Aliviar golpes e inflamaciones, Curar alergias en la piel.	Hojas
53	Mejorana <i>Origanum majorana.</i>	Bebida aromática, Calmar el dolor de estomago y los cólicos menstruales, Calmar los nervios, Bronquios.	Hojas
54	Menta <i>Mentha piperita.</i>	Bebida aromática, Calmar el dolor de cabeza y de muela, Desparasitante.	Tallo, Hojas

Continuación

55	Nabo comestible <i>Brassica napus L.</i>	Consumo humano.	Hoja
56	Nabo común <i>Brassica campestris L.</i>	Aliviar el dolor de muela y de garganta, Disminuir inflamaciones, Alimentación humana, Alimentación de cuyes y conejos.	Hojas, Flor
57	Nardo <i>Polygonatum tuberosum.</i>	Ornamental.	
58	Ocas <i>Oxalis tuberosa Molina.</i>	Alimentación humana.	Tubérculo
59	Orégano <i>Origanum vulgare.</i>	Bebida aromática, Condimento, Calmar cólicos, Curar la diarrea en los niños, Aliviar problemas pulmonares.	Tallo, Hojas
60	Orejuela <i>Hydrocotyle bonplandii Rich.</i>	Forraje para el ganado.	Hojas
61	Orquídea <i>Catleya sp.</i>	Ornamental.	
62	Ortiga <i>Urtica sp.</i>	Curar los nervios, Baños calientes, Aliviar problemas pulmonares, Curar enfermedades de la piel, Depurador de la sangre, Evitar la caída del cabello. Se emplea en la elaboración de shampoo.	Hojas
63	Pacunga <i>Bidens pilosa L.</i>	Aguas frescas, Calmar la fiebre, Forraje para los cuyes.	Hojas
64	Paico <i>Chenopodium ambrosioides L.</i>	Desparasitante, Calmar la diarrea.	Hoja, Flor, Fruto
65	Pan con queso <i>Capsella bursa pastoris L.</i>	Forraje para los cuyes.	
66	Papa cidra <i>Sechium edule Jacq.</i>	Consumo humano.	Tubérculo
64	Paridera <i>Urtica urens Linneus.</i>	Forraje para los cuyes.	Hojas
65	Pasto azul <i>Dactylis glomerata L.</i>	Forraje para ganado, cuyes y conejos.	
66	Pasto nudillo <i>Holcus lanatus.</i>	Forraje para el ganado y cuyes.	
67	Pasto pluma de gallina <i>Eleusina indica.</i>	Forraje para cuyes.	
68	Pepino dulce <i>Solanum muricatum.</i>	Alimentación humana.	Fruto

Continuación

69	Pluma <i>Turpinia sp.</i>	Ornamental.	
70	Poleo <i>Pulegium vulgare.</i>	Purga para los niños, Curar el daño de estomago, Bebida aromática, Aguas frescas.	
71	Ruda <i>Ruta graveolens L.</i>	Bebida aromática; Aliviar cólicos menstruales, dolor de estomago y afecciones bucales; Curar el mal aire, Baños, Control biológico de pulgones, Prevenir el achaque de los cuyes, Suerte.	Tallo, Hojas, Flor
72	Sábila <i>Aloe vera.</i>	Calmar el dolor de cabeza y el dolor de oído, Aliviar la irritación de la garganta, Curar afecciones pulmonares, Cuidado del cabello, Suerte. Empleado para la elaboración de shampoo.	Cristal
73	Salvia <i>Salvia officinalis L.</i>	Presión alta.	Hojas
74	Seguidora <i>Mentha sp.</i>	Bebida aromática, Desparasitante, Aliviar el dolor de estomago, Hechicería, Alimento de los cuyes.	Tallo, Hojas
75	Siempre viva <i>Sedum quitense H.B.K.</i>	Calmar el dolor de oído.	Hojas
76	Tauso <i>Passiflora mollissima.</i>	Consumo humano.	Fruto
77	Tembladera <i>Equisetum bogotense Kunth.</i>	Aguas frescas, Calma la fiebre, Forraje para cuyes.	Tallo
78	Tomillo <i>Thymus vulgaris L.</i>	Condimento, Bebida aromática, Tranquilizante; Calmar el dolor de estomago, de cabeza y el resfriado.	Tallo, Hojas, Flor
79	Toronjil <i>Melissa officinalis.</i>	Bebida aromática, Calmar los nervios y la fiebre, Baños.	Hojas, Tallo
80	Totora <i>Juncos erfusus.</i>	Alimento para los cuyes.	
81	Trébol blanco <i>Trifolium repens L.</i>	Forraje para los conejos y cuyes	Hojas, Flor
82	Uchuva <i>Physalis peruviana H.B.K.</i>	Alimentación humana, Aclarar la vista	Hojas, Fruto
83	Valeriana <i>Valeriana officinalis.</i>	Bebida aromática para calmar los nervios y el dolor de cabeza, Combatir el insomnio, Relajante.	Hojas, Raíz

Continuación

84	Venadillo <i>Conyza bonanensis.</i>	Aliviar golpes e inflamaciones	
85	Verbena <i>Verbena officinalis L.</i>	Desinflamante, Curar resfriados e infecciones de la piel, Forraje para cuyes y conejos, Previene y cura el achaque de los cuyes y pollos.	Tallo, Hojas, Flor
86	Vicundo <i>Guzmania spp.</i>	Ornamental.	
87	Violeta <i>Viola odorata L.</i>	Ornamental, Aguas frescas, Curar alergias de la piel, Calmar los resfriados y la irritación de garganta.	Hojas, Flor

A continuación se hace una descripción botánica de algunas especies arbóreas, arbustivas y herbáceas y sus propiedades medicinales, reportadas en las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto (Cuadro 30).

Cuadro 30. Descripción de algunas especies no cultivadas y sus propiedades.

NOMBRE	DESCRIPCION BOTANICA	PROPIEDADES
Canelón <i>Drimys granatensis L.</i>	Árbol de 18 m de altura, ramas y hojas de olor agradable, hojas simples alternas, agrupadas al final de las ramas; inflorescencia en umbelas axilares, flores grandes y vistosas; fruto múltiple formado por varias bayas. Se propaga por semilla y crece en bosques secundarios.	Depurativo Aromático Tónico Estimulante Desinfectante Antifebrífugo Estomacal
Encino <i>Weinmannia multijuga</i>	Árbol de 15 m de altura, corteza con lenticelas gris negruzca; hojas opuestas imparipinnado-compuestas, ápice redondeado, borde aserrado; inflorescencias terminales, flores con pedicelos de 4 mm; fruto capsular color rojizo. Se propaga por semilla.	Antidiarreico
Encino churoso <i>Weinmannia pubescens</i>	Árbol de 5 a 10 m de altura, tallo leñoso y corteza gris rugosa; hojas imparipinnadas opuestas, coriáceas de bordes aserrados; flores pequeñas, blancas, dispuestas en racimos.	Astringente Desinfectante Antidiarreico Febrífugo Curtidor

Continuación.

<p>Pelotillo <i>Viturnum triphyllum Benth.</i></p>	<p>Árbol de 7 m de altura, hojas verticiladas en grupos de tres, elípticas, enteras, con ápice y base agudo, nerviación reticulada; inflorescencias terminales, umbeladas y flores pequeñas blancas; fruto globoso ligeramente alargado. Se propaga por semillas</p>	<p>Sedante</p>
<p>Arrayán <i>Myrtus foliosa</i></p>	<p>Arbusto de 2-4 m de altura, ramas tortuosas; hojas opuestas, coriáceas, pequeñas, ovales, pecioladas, de margen entero; flores fragantes y fruto de coloración pardo.</p>	<p>Astringente Carminativo Relajante muscular</p>
<p>Chilca <i>Baccharis latifolia</i></p>	<p>Arbusto de 4 m de altura, usualmente con varios tallos desde la base; hojas glabras, simples, alternas espiraladas y borde aserrado; flores en cabezuelas densas, pequeñas, amarillentas y muy fragantes; fruto en aquenio de color café.</p>	<p>Antidiarreico Desinflamatorio Desinfectante</p>
<p>Guamuca <i>Datura sanguinea</i></p>	<p>Arbusto de 4m de altura; de hojas simples, alternas espiraladas, de borde entero y consistencia membranácea; flores grandes y vistosas, muy fragantes, campanuladas, solitarias o en grupos; fruto en cápsula oblonga grande. Se propaga por semilla y crece en áreas abiertas y rastrojos.</p>	<p>Narcótico Analgésico Antiespasmódico Antiemorroidal Hechicería</p>
<p>Laurel de cera <i>Myrica pubescens</i></p>	<p>Arbusto de hasta 4.5m de altura, con sistema radicular extenso muy ramificado; hojas simples, alternas, margen aserrada, base y ápice agudo; flores masculinas y femeninas en diferentes ramas de la misma planta, pequeñas, unisexuales; fruto pequeño y drupáceo, cubierto por gránulos de cera redondos, color gris claro verdoso.</p>	<p>Diurético Aperitivo Estomático Carminativo Digestivo Astringente Hechicería</p>

Continuación.

<p>Salado</p> <p><i>Hedyosmum goudotianum Solms</i></p>	<p>Arbusto de 4 m de altura, de madera blanda; hojas opuestas, aserradas y elípticas, envés con pilosidad y haz glabra; inflorescencia femenina subterminal paniculada, flores de color verde; frutos en drupa de color blanco. Se propaga por semilla.</p>	<p>Aromático Febrífugo Tónico</p>
<p>Ajenjo</p> <p><i>Artemisia absinthium</i></p>	<p>Hierba de 50-80 cm. de altura, de tallo recto, cilíndrico muy ramificado, tallo y hojas cubiertas por vellosidades plateadas; hojas alternas, ovadas; flores en capítulos amarillos dispuestos en racimos; sin fruto, con aroma y sabor amargo. Propagación por esquejes.</p>	<p>Febrífugo Antiséptico Diurético Vermífugo Tónico</p>
<p>Borraja</p> <p><i>Borago officinalis</i></p>	<p>Herbácea de 50 cm. de altura, tallo recto cubierto de pelos escabrosos; hojas alternas, cubiertas por vellosidades cortas y rígidas, flores de color blanco o azul, agrupadas en yemas terminales; su fruto es un diapaseo. Propagación por semilla.</p>	<p>Diurético Sudorífico Expectorante Antidiarreico Hepático Diaforético Emoliente Febrífugo</p>
<p>Caléndula</p> <p><i>Caléndula officinalis</i></p>	<p>Herbácea de 50-80 cm. de altura, tallo cilíndrico, erecto, pubescente muy ramificado; hojas alternas, enteras; flores radiadas desde blanco amarillento hasta amarillo anaranjado; olor agradable. Propagación por semilla.</p>	<p>Expectorante Depurativo Antidiarreico Desinfectante Cicatrizante Hemostático Emoliente Antianémico Diurético Termostático</p>
<p>Cola de caballo</p> <p><i>Equisetum arvense</i></p>	<p>Herbácea de 1-2 m de altura, de tallos erectos, semitrepadores, estriados y ásperos de color verde oscuro; sin fruto ni aroma, crece en las riveras de los ríos. Se reproduce por esporas.</p>	<p>Antihemorrágica Diurética Astringente</p>

Continuación

<p>Congona <i>Peperomia subespatulata</i></p>	<p>Herbácea de 20-30 cm. de altura, tallo erecto, cilíndrico; hojas carnosas, elípticas, verticiladas y bordes enteros; flores pequeñas dispuestas en espiga solitarias</p>	<p>Digestivo Diurético Analgésico</p>
<p>Chichira <i>Lepidium bipinnatifidum</i></p>	<p>Herbácea de poca altura 15 cm. aproximadamente; tallo semileñoso y delgado del que salen numerosas ramas laterales; hojas pequeñas, opuestas, sésiles de color verde claro; flores pequeñas de color blanco dispuestas en racimos terminales. Crece en potreros y caminos.</p>	<p>Diurético Estomacal Depurador</p>
<p>Diente de león <i>Taraxacum officinale</i></p>	<p>Herbácea de 30 cm. de altura; hojas numerosas, oblongolanceoladas, forma una roseta basal de la que salen los tallos floríferos, huecos y coronados por un capítulo amarillo. Crece en poterros y huertos.</p>	<p>Diurético Estomacal Depurativo Desinflamante Hepático</p>
<p>Hierba mora <i>Solanum nigrum</i></p>	<p>Herbácea que alcanza hasta 1m de altura, tallos cilíndricos muy ramificados; hojas aovadas, alternas de ápice agudo; flores blancas en inflorescencia axilares o terminales; fruto en baya con pedicelo largo. Crece en taludes y bordes de camino.</p>	<p>Analgésico Desinfectante Febrífugo Cicatrizante Narcótica Calmante Emoliente</p>
<p>Lengua de vaca <i>Rumex crispus</i></p>	<p>Herbácea que alcanza 1 m de altura o más, hojas inferiores grandes, rugosas, largamente pecioladas; inflorescencia en panoja Terminal densa, de coloración verde o rojiza; fruto en aquenio piramidal. Crece en potreros.</p>	<p>Astringente Laxante Diurético Emoliente</p>
<p>Llantén <i>Plantago mayor</i></p>	<p>Planta herbácea de 50 cm., tallo recto espitático; hojas en roseta, elípticas de margen ondulada, pubescentes, de 6-10 cm. de largo por 8 cm. de ancho, de color verde suave; inflorescencia terminal en espiga de color rubio, con flores pequeñas de color pardo oscuro. Propagación por semilla.</p>	<p>Antiulceroso Emoliente Hepático Cicatrizante Expectorante Astringente Vermífugo</p>

Continuación.

<p>Malva tendida <i>Malva silvestres</i></p>	<p>Herbácea de 40-50 cm. de altura, tallos decumbentes; hojas alternas, pentalobuladas, largamente pecioladas; flores axilares de color blanco; fruto en cápsula. Crece en huertos.</p>	<p>Emoliente Febrífugo Tranquilizante Expectorante Astringente Anti-inflamatorio Cicatrizante</p>
<p>Manzanilla <i>Matricaria</i> <i>Chamomilla</i></p>	<p>Hierba de 24-50 cm. de altura, de tallos débiles, color verde claro; hojas finamente pinnadas y redondeadas; flores olorosas dispuestas en cabeceras solitarias con centro amarillo y circunferencia blanca; fruto amarillo. Se cultiva en huertas y se propaga por semilla.</p>	<p>Tónico Digestivo Antiespasmódica Antialérgica Nervino suave Sedante</p>
<p>Orégano <i>Origanum vulgare</i></p>	<p>Planta de 60 cm. de altura, flores púrpuras o violetas, rojizas o blancas; fruto seco y globoso de olor agradable. Se cultiva en los huertos y se propaga por esqueje.</p>	<p>Estomático Vulnerario Desinflamatorio</p>
<p>Ortiga <i>Urtica sp.</i></p>	<p>Herbácea de 15-30 cm. de altura de tallo ramificado; hojas opuestas elíptico-ovales, de margen aserrada; inflorescencia en panícula, flores sésiles y pétalos blancos, con pelos urticantes en todos sus órganos, sin olor. Se encuentra en casas y alrededores, se propaga por semilla.</p>	<p>Diurético Pectoral Febrífugo Depurativo Emenagoga Descongestionante Astringente</p>
<p>Ruda <i>Ruta graveolens</i></p>	<p>Planta de 40-60 cm. de altura, tallo leñoso en la base con ramas herbáceas; hojas compuestas, alternas, esparcidas, lampiñas, carnosas de color verde, muy olorosas; flores terminales amarillas agrupadas en corimbos. Se encuentra en huertos y jardines y se propaga por esquejes.</p>	<p>Abortivo Carminativo Sudorífico Hechicería Astringente Antiséptico Antiespasmódico Sedante suave</p>

Continuación.

Tembladera <i>Equisetum bogotense</i>	Herbácea de tallo erguido de 10-50 cm. de altura, ramas débiles, verticiladas de color verde claro, articuladas por segmentos; la planta produce tallos estériles y fértiles (sin ramas), que son los que llevan una espiga esporongífera. Crecen en lugares pantanosos.	Diurético Hepático Astringente
--	--	--------------------------------------

CONCLUSIONES

Los bosques andinos tienen una gran variedad de especies comunes que pueden ser aprovechadas de manera sostenible por el hombre como *Weinmannia multijuga*, *Freziera reticulata*, *Miconia ef orcheotoma*, *Weimannia rollottii* y *Brunellia bullata*, como especies arbustivas sobresalen *Tibouchina mollis*, *Ageratina tinifolia* y *Baccharis odorata*, que se constituyen en una alternativa de manejo y establecimiento a través de sistemas agroforestales como cercos vivos, cortinas rompevientos, bancos de proteína, arreglos silvopastoriles y huertos caseros mixtos, por ser especies de rápido crecimiento, con alto valor proteínico y producción de autoconsumo para las familias campesinas.

La cuenca alta del río Guamués muestra una mayor riqueza de especies y diversidad proporcional en comparación con la cuenca alta del río Pasto; las dos cuencas presentan una aceptable abundancia proporcional y comparten el 53.6 % de su composición florística para el estrato arbóreo.

Las familias mas representativas en orden de importancia para el estrato arbóreo son *Bruneliaceae*, *Cunoniaceae*, *Lauraceae*, *Theaceae* y *Rubiaceae*, propias de bosques secundarios altamente intervenidos.

Los ecosistemas de lindero y bordes de camino, presentan el mayor número de especies e individuos con respecto a el ecosistema de rastrojo, lo que se traduce en una mayor riqueza de especies y abundancia proporcional; lo anterior se debe a que las comunidades asentadas en la zonas de estudio han optado por el establecimiento de cercos vivos, que además de delimitar sus predios brindan otros subproductos como leña, forraje y alimentos para el consumo humano.

Según la distribución por clases diamétricas para el estrato arbóreo; la mayoría de los individuos se agruparon en las clases inferiores que van desde los 7.6 a 13.7 cm. de DAP, al igual que en las clases de altura comprendidas entre los 8 y 13 m, lo que indica que, a medida que el diámetro y la altura aumentan disminuye el número de individuos, condición característica de bosques en estado sucesional temprano.

Las especies arbustivas mas frecuentes como *Tibouchina mollis*, *Meclania rupestres H.B.K*, *Monnima aestuans* y *Rubus glauca*; y las especies herbáceas *Polygonum nepalense*, *Sanchus oleraseus L.*, *Rumex crispus L.*, *Calendula officinalis*, *Ruta graveolens L.*, *Equisetum bogotense Kunth*; reflejan el dominio de ellas sobre las otras, característica que se debe principalmente a que estas presentan una mayor eficiencia reproductiva, alta adaptación a los factores ambientales y al cambio de uso de suelo, además porque algunas de ellas son empleadas con mas frecuencia en las actividades diarias por las comunidades.

El uso de las especies semidomesticadas esta ligado a la cercanía de los centros urbanos, la distancia y medios de transporte escasos hacia estos, hace que las poblaciones más alejadas

estén en un contacto directo con las plantas y crean la necesidad de utilizarlas. Mientras que las comunidades campesinas aledañas a la cabecera municipal, recurren más a los productos comerciales.

La explotación de leña, madera y carbón, en la mayoría de los predios se realiza en forma clandestina y sin ninguna medida de control, lo que ha ocasionado un desequilibrio de los ecosistemas existentes y pérdidas de la diversidad biológica, impidiendo que las formaciones boscosas alcancen su madurez.

Las entrevistas semiestructuradas arrojan como resultado que los rastrojos son los principales proveedores de leña como fuente de energía para la preparación de los alimentos, mientras que las especies arbóreas y plantas herbáceas son aprovechadas de una manera selectiva considerando su uso y valor comercial.

RECOMENDACIONES

Organizar a las comunidades rurales de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto, para trabajar de la mano por la recuperación y conservación de la diversidad vegetal no cultivada.

Integrar a los jóvenes y niños en charlas y talleres comunales, donde se instruya acerca del uso de las especies semidomesticadas, como, en la medicina natural y la alimentación humana y animal.

Crear estrategias para afrontar los problemas de explotación irracional de madera, leña y carbón, que son frecuentes en las dos cuencas.

Aplicar esta metodología de evaluación a futuro, de tal manera que los resultados permitan comparar y deducir si hay un crecimiento o disminución de las especies vegetales en un tiempo determinado.

Crear estrategias que permitan realizar un acercamiento con las comunidades asentadas en la cuenca alta del río Pasto, para dar a conocer la importancia de proteger, manejar y aprovechar de una manera sostenible la diversidad vegetal existente, como una alternativa generadora de ingresos a la economía familiar.

Organizar y capacitar a los miembros de la red de reservas privadas de la Cocha, para que en forma conjunta puedan comercializar las especies semidomesticadas más representativas presentes en sus fincas, buscando posesionarse en el mercado local y regional, y de esta forma lograr un mayor bienestar para sus familias.

Tanto para la cuenca alta del río Pasto como para la del Guamués, buscar tácticas que permitan recuperar, fortalecer y conservar la identidad cultural de las comunidades rurales, en cuanto al uso y manejo de las especies de uso común no cultivadas.

Muchas de las especies identificadas como semidomesticadas, tienen características físico-químicas que pueden ser aprovechadas en la agroindustria; como por ejemplo la kujaca, la ortiga, la caléndula, el albarracín, el encino, la chilca, el chilacuan, la borraja, el corazón herido, la lengua de vaca, el paico y la ruda, entre otras; para la elaboración de concentrados, tintes, bebidas aromáticas, elaboración de artesanías, cosmetología, insecticidas biológicos y abonos orgánicos.

Realizar estudios que permitan evaluar la adaptación y el comportamiento de las especies forrajeras utilizadas por las comunidades de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO. Agenda cultural del medio sociocultural y urbano En: Agenda ambiental del municipio de Pasto. Pasto: CORPONARIÑO, 2004. 546 p.

ARGOTTY y COLLAZOS. Composición florística y estructura del bosque secundario de la granja de Botana. Pasto, 2001. 161 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT. En: Árbol. Encarta, 2004.

BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT. En: Cuenca. Encarta, 2004.

BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT. En: Hierba. Encarta, 2004.

CEDIEL, y PARDO. Composición y diversidad florística de los bosques del Cabo Corrientes. Bogotá, 1995. 183 p. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Biología.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 2002. 264 p.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. Actualización plan de ordenamiento de la Cuenca del río Pasto. Pasto: CORPONARIÑO, 1999. 320 p.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. Caracterización físico biótica. En: Plan de ordenamiento ambiental y manejo de la cuenca alta del río Guamués. Pasto: CORPONARIÑO, 2000. 300 p.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. Caracterización socioeconómica. En: Plan de ordenamiento ambiental y manejo de la cuenca alta del río Guamués. Pasto: CORPONARIÑO, 2000. 300 p.

ESQUIVEL, Héctor y RIVAS, Ángel. Diversidad florística de la cuenca alta del río Combeima. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima, 2003. 190 p.

FINEGAN, Bryan. Bases ecológicas de la producción sostenible. Costa Rica: CATIE, 1992. 276 p.

FREESE, F. Métodos estadísticos elementales para técnicos forestales. México: AID, 1970. 102 p.

GARZON y SANCLEMENTE. Establecimiento e inventario inicial de parcelas para la regeneración natural temprana de bosques alto andinos en el municipio de Pasto, Nariño. Pasto, 2001. 121 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

HOLDRIDGE, Leslie. Ecología basada en las zonas de vida. Costa Rica: IICA, 1987. 216 p.

LEON, y MIRANDA. Estudio fonológico de diez especies forestales nativas en la microcuenca las Tiendas, municipio de Pasto. Pasto, 2000. 180 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

MAGURRAN, A. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: VEDRÁ, 1989. 179 p.

MALLAMA et al. Conocimiento del uso tradicional de las plantas medicinales en la vereda San Antonio municipio de Gualmatán. Pasto, 2001. 144 p. Trabajo de grado (Licenciada en educación básica con énfasis en ciencias naturales). Universidad de Nariño. Facultad de educación.

MATTEUCCI y COLMA. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington: OEA, 1982. 163 p.

MELO, Omar et al. Cuantificación de la diversidad florística y análisis estructural de ecosistemas tropicales. Buenaventura: Universidad del Tolima, 1997. 79 p.

MOLINA, Carlos. Estudio de la biodiversidad no cultivada de uso común en los municipios de Riofrío, Restrepo y Buga en el departamento del Valle del Cauca. Pasto, 2003. 128 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

OLAYA, Julia y MÉNDEZ, Jacobo. Propiedades de algunas plantas medicinales En: Guía de plantas y productos medicinales. Bogotá: Convenio Andrés Bello, 2002. 54 p.

ORDOÑEZ, Héctor. Evaluación de la diversidad florística y estructura de los bosques secundarios altoandinos del municipio de Pasto. Medellín, 2002. 178 p. Trabajo de grado. (Especialista en bosques y conservación ambiental). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias.

RAVEN, Peter. Biología de plantas. Barcelona: REVERTÉ, 1992. 773 p.

REYES, Pedro. Bioestadística Aplicada. México: TRILLAS, 1987. 213 p.

SOLA, José. Usos medicinales. En: Usos tradicionales de las especies forestales nativas en Ecuador. Quito: CESA, 1993. 220 p.

TRUJILLO, Enrique. Manual de agroforestería En: Revista informativa del proyecto SIG-PAFC. N° 15 (1997); p 197 - 202

ZUÑIGA, Guillermo. Inventario de plantas medicinales en el altiplano de Pasto. Pasto, 1998, 276 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agrónomo). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agronómica.

ANEXOS

Anexo A: Guía para la realización de las entrevistas semiestructuradas

DIRIGIDA A LOS ADULTOS

DATOS GENERALES

Fecha _____ Cuenca _____
Vereda _____ Municipio _____
Nombre del entrevistado _____
Actividad _____

1. ¿Cuál es la importancia que tienen para usted los recursos naturales, como el bosque y las plantas que hay en la casa y sus alrededores?
2. ¿Qué tan importante es para usted el uso de las plantas a nivel familiar, local y comercial?
3. ¿Qué productos y subproductos aprovecha del bosque? (Maderas-Semillas-Taninos) ¿Y para que? (Leña-Carbón-Alimentación-Remedios)
4. ¿De las plantas del bosque, cuales utiliza para la alimentación humana y animal? ¿Y que partes de ellas?
5. ¿De las plantas que usted conoce, cuales utiliza en la medicina humana y animal? ¿Y que partes de ellas?
6. ¿Usted le da algún tipo de manejo cultural al bosque? (Raleos-Limpieza-Tala-Quema-Rosa-Soca-Extracción de material)
7. ¿Cuál es el tipo de aprovechamiento que realiza sobre el bosque: ninguno, familiar, comercial?
8. ¿De las especies que se encuentran en los rastrojos, cuales emplea y para que?
9. ¿Qué otros usos tienen las plantas que se encuentran en los linderos y cercas?
10. ¿De las plantas herbáceas que usted tiene en su huerto, jardín y alrededores de la casa, cuales son las de mayor utilidad y que partes de ellas emplea:
 - En la medicina

- En la alimentación humana y animal
- Como ornamentales
- Otros

11. ¿Cuál es la procedencia de las plantas antes mencionadas? (intercambiadas-Compradas-recolectadas del bosque)
12. ¿Las especies en mención le generan algún ingreso económico? ¿Cuáles?
13. ¿Usted cree que estas especies se pueden explotar a gran escala para el comercio local y municipal?
14. ¿cree usted que el uso y manejo de las plantas es ahora el mismo o éste ha disminuido con el tiempo?
15. ¿Usted comenta con los niños y jóvenes sobre el uso de las plantas?

DIRIGIDA A LOS NIÑOS

1. ¿Por qué, creen que es importante conservar los recursos naturales? (Bosque-Agua-Suelo-Aire-Flora-Fauna).
1. ¿Qué plantas emplean en tu casa para:
 - Alimentación humana y animal
 - Medicina humana y animal
2. ¿Qué actividades realizan los adultos en los bosques de la zona?
3. ¿Como aprendieron sobre la utilidad de las plantas de sus alrededores?
4. ¿Quién les enseñó?

Anexo B. Cálculo del índice de valor de importancia (IVI) para los seis transectos de las cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto. Altura \geq 8m. Área 1.92 ha.

T1: TRANSECTO EL SOCORRO

N°	N. CIENTIFICO	ABi	ABi%	Fi	Fi%	Do	Do%	I.V.I
1	Weinmannia rollottii Engl.	68	26,88	87,5	12,28	0,44	22,78	61,94
2	Hedyosmum goudotianum Solms	15	5,93	50,0	7,02	0,21	10,70	23,65
3	Drimys granatensis L.	20	7,91	50,0	7,02	0,17	8,69	23,61
4	N.N 2	17	6,72	50,0	7,02	0,15	8,06	21,80
5	Ilex uniflora	13	5,14	62,5	8,77	0,07	3,47	17,38
6	Brunellia bullata	12	4,74	37,5	5,26	0,14	7,33	17,34
7	Weinmannia pubescens H.B.K.	12	4,74	50,0	7,02	0,11	5,47	17,23
8	Geissanthus serrulatus	15	5,93	37,5	5,26	0,11	5,66	16,85
9	Ocotea sericea	14	5,53	37,5	5,26	0,10	5,22	16,02
10	Viburnum triphyllum Benth.	13	5,14	37,5	5,26	0,09	4,87	15,27
11	Clethra fagifolia H.B.K	13	5,14	25,0	3,51	0,07	3,49	12,14
12	Miconia ef polineura. Tr	9	3,56	37,5	5,26	0,06	3,00	11,82
13	Myrsine coriacea	7	2,77	37,5	5,26	0,05	2,70	10,73
14	Weinmannia multijuga Klilip & Smith	5	1,98	37,5	5,26	0,04	2,07	9,31
15	Freziera reticulata H&B	9	3,56	12,5	1,75	0,05	2,51	7,82
16	Tibouchina grossa (L.F.) Cogn.	4	1,58	25,0	3,51	0,03	1,70	6,79
17	Schefflera marginata Cuatr.	3	1,19	12,5	1,75	0,02	0,87	3,81
18	Axinaea sp.	2	0,79	12,5	1,75	0,02	1,06	3,60
19	Hyeronima macrocarpa	2	0,79	12,5	1,75	0,01	0,35	2,90
TOTAL		253	100,00	712,5	100,00	1,92	100,00	300,00

T2: TRANSECTO ROMERILLO

N°	N. CIENTIFICO	ABi	ABi%	Fi	Fi%	Do	Do%	I.V.I
1	Brunellia bullata	74	16,23	100,0	7,62	2,26	30,84	54,68
2	Weinmannia multijuga Klilip & Smith	106	23,25	87,5	6,67	0,88	11,95	41,86
3	Ocotea sericea	54	11,84	100,0	7,62	0,87	11,92	31,38
4	Clusia multiflora H.B.K	30	6,58	75,0	5,71	0,77	10,56	22,85
5	Viburnum triphyllum Benth.	24	5,26	100,0	7,62	0,25	3,44	16,32
6	Freziera reticulata H&B	27	5,92	75,0	5,71	0,34	4,68	16,31
7	Myrsine coriacea	28	6,14	75,0	5,71	0,31	4,17	16,03
8	Ocotea sp.	19	4,17	87,5	6,67	0,24	3,27	14,10
9	Weinmannia pubescens H.B.K.	11	2,41	87,5	6,67	0,31	4,27	13,35
10	Miconia ef orcheotoma	15	3,29	50,0	3,81	0,23	3,10	10,20
11	Hedyosmum goudotianum Solms	11	2,41	75,0	5,71	0,08	1,10	9,23
12	Miconia sp.	9	1,97	50,0	3,81	0,17	2,36	8,14
13	Clethra fagifolia H.B.K	9	1,97	50,0	3,81	0,12	1,57	7,36
14	Oreopanax discolor Dene & Planch	6	1,32	62,5	4,76	0,09	1,25	7,32
15	Schefflera marginata Cuatr.	7	1,54	50,0	3,81	0,12	1,64	6,98
16	Hedyosmum bomplandianum Kunth.	6	1,32	50,0	3,81	0,08	1,14	6,26

Continuación.

17	Myrica parvifolia Benth.	9	1,97	25,0	1,90	0,07	1,02	4,90
18	Hedyosmum cuatrecasatum Occhioni	4	0,88	37,5	2,86	0,02	0,31	4,04
19	Polypodium filix	2	0,44	25,0	1,90	0,03	0,42	2,76
20	Podocarpus oleifolius	2	0,44	12,5	0,95	0,03	0,36	1,75
21	Lademburgia sp.	1	0,22	12,5	0,95	0,04	0,52	1,69
22	Ceroxylon sp.	1	0,22	12,5	0,95	0,01	0,08	1,26
23	Hyeronima macrocarpa	1	0,22	12,5	0,95	0,00	0,04	1,21
TOTAL		456	100,00	1.312,5	100,00	7,33	100,00	300,00

T3: TRANSECTO SANTA ROSA

N°	N. CIENTIFICO	ABi	ABi%	Fi	Fi%	Do	Do%	I.V.I.
1	Weinmannia multijuga Klilip & Smith	57	17,33	75,0	8,11	0,94	12,42	37,86
2	Brunellia bullata	31	9,42	50,0	5,41	0,99	13,06	27,89
3	Miconia ef orcheotoma	39	11,85	75,0	8,11	0,58	7,72	27,68
4	Myrsine coriaceae	40	12,16	50,0	5,41	0,65	8,59	26,16
5	Drimys granatensis L.	32	9,73	50,0	5,41	0,83	11,01	26,14
6	Clethra fagifolia H.B.K	21	6,38	62,5	6,76	0,67	8,79	21,93
7	Oreopanax discolor Dene & Planch	20	6,08	25,0	2,70	0,82	10,88	19,66
8	Ilex uniflora	13	3,95	50,0	5,41	0,28	3,68	13,04
9	Miconia sp.	12	3,65	62,5	6,76	0,18	2,37	12,77
10	Geissanthus serrulatus	9	2,74	37,5	4,05	0,30	3,99	10,78
11	Weinmannia pubescens H.B.K.	9	2,74	50,0	5,41	0,12	1,53	9,67
12	Hedyosmum goudotianum Solms	8	2,43	50,0	5,41	0,09	1,13	8,96
13	Ocotea sericea	6	1,82	25,0	2,70	0,19	2,52	7,05
14	N.N 2	5	1,52	25,0	2,70	0,20	2,59	6,82
15	Viburnum triphyllum Benth.	4	1,22	37,5	4,05	0,06	0,84	6,11
16	N.N 1	4	1,22	37,5	4,05	0,06	0,80	6,07
17	Persea caerulea	5	1,52	25,0	2,70	0,09	1,22	5,44
18	Schefflera marginata Cuatr.	3	0,91	25,0	2,70	0,12	1,57	5,18
19	Hedyosmum bomplandianum Kunth.	3	0,91	25,0	2,70	0,09	1,16	4,78
20	Axinaea sp.	3	0,91	25,0	2,70	0,08	1,12	4,73
21	Aegiphylla bogotensis (Spreng) Mold.	2	0,61	25,0	2,70	0,03	0,40	3,71
22	Freziera reticulata H&B	1	0,30	12,5	1,35	0,15	2,01	3,67
23	Gaiadendrom punctatum R&P	1	0,30	12,5	1,35	0,03	0,36	2,01
24	Polypodium filix	1	0,30	12,5	1,35	0,02	0,22	1,88
TOTAL		329	100,00	925,0	100,00	7,56	100,00	300,00

T4:TRANSECTO LA LAGUNA

N°	NOMBRE CIENTIFICO	ABi	ABi%	Fi	Fi%	Do	Do%	I.V.I
1	Miconia ef orcheotoma	47	16,85	87,50	10,29	0,57	16,32	43,46
2	Weinmannia multijuga Klilip & Smith	50	17,92	75,00	8,82	0,55	15,90	42,64
3	Freziera reticulata H&B	42	15,05	75,00	8,82	0,41	11,70	35,58
4	Weinmannia rollottii Engl.	24	8,60	37,50	4,41	0,22	6,30	19,32
5	Miconia stipularis. Naud	10	3,58	62,50	7,35	0,23	6,61	17,54
6	Clethra fagifolia H.B.K	14	5,02	50,00	5,88	0,19	5,42	16,32
7	Schefflera marginata Cuatr.	12	4,30	75,00	8,82	0,11	3,15	16,28
8	Brunellia bullata	9	3,23	37,50	4,41	0,22	6,43	14,07
9	Viburnum triphyllum Benth.	9	3,23	62,50	7,35	0,08	2,36	12,94
10	Weinmannia pubescens H.B.K.	13	4,66	37,50	4,41	0,13	3,66	12,74
11	Myrcianthes rhopaloides	11	3,94	37,50	4,41	0,08	2,18	10,53
12	Polypodium filix	6	2,15	37,50	4,41	0,10	2,82	9,38
13	Gaiadendrom punctatum R&P	7	2,51	12,50	1,47	0,16	4,69	8,66
14	Hedyosmum goudotianum Solms	6	2,15	37,50	4,41	0,07	1,95	8,51
15	Ocotea sericea	4	1,43	25,00	2,94	0,13	3,75	8,12
16	Drimys granatensis L.	4	1,43	12,50	1,47	0,12	3,33	6,23
17	Miconia sp.	3	1,08	25,00	2,94	0,02	0,65	4,67
18	Miconia Theaezans	2	0,72	25,00	2,94	0,01	0,33	3,99
19	Myrsine coriacea	2	0,72	12,50	1,47	0,04	1,05	3,23
20	N.N 2	2	0,72	12,50	1,47	0,03	0,89	3,08
21	Hedyosmum bomplandianum Kunth.	2	0,72	12,50	1,47	0,02	0,52	2,71
TOTAL		279	100,00	850	100,00	3,47	100,00	300,00

T5: TRANSECTO BUESAQUILLO

N°	NOMBRE CIENTIFICO	ABi	ABi%	Fi	Fi%	Do	Do%	I.V.I
1	Freziera reticulata H&B	76	34,86	100,00	16,33	0,53	34,29	85,48
2	Weinmannia multijuga Klilip & Smith	41	18,81	87,50	14,29	0,30	19,67	52,76
3	Weinmannia rollottii Engl.	38	17,43	50,00	8,16	0,26	16,66	42,26
4	Miconia ef orcheotoma	25	11,47	75,00	12,24	0,16	10,36	34,07
5	Miconia Theaezans	10	4,59	62,50	10,20	0,07	4,37	19,16
6	Myrica parvifolia Benth.	7	3,21	50,00	8,16	0,07	4,60	15,97
7	Saurauia ursina Tr&Pi	3	1,38	37,50	6,12	0,03	1,94	9,44
8	Oreopanax discolor Dene & Planch	3	1,38	37,50	6,12	0,02	1,51	9,01
9	Myrsine macrogamma Pipdy	3	1,38	25,00	4,08	0,02	1,24	6,70
10	Myrcianthes rhopaloides	4	1,83	12,50	2,04	0,03	1,88	5,76
11	Weinmannia pubescens H.B.K.	2	0,92	25,00	4,08	0,01	0,74	5,74
12	Schefflera marginata Cuatr.	3	1,38	12,50	2,04	0,02	1,35	4,77
13	Hyeronima macrocarpa	1	0,46	12,50	2,04	0,01	0,73	3,23
14	Hedyosmum goudotianum Solms	1	0,46	12,50	2,04	0,01	0,32	2,82
15	Viburnum triphyllum Benth.	1	0,46	12,50	2,04	0,01	0,32	2,82
TOTAL		218	100,00	612,5	100,00	1,54	100,00	300,00

T6: TRANSECTO JAMONDINO

N°	NOMBRE CIENTIFICO	ABi	ABi%	Fi	Fi%	Do	Do%	I.V.I
1	Freziera reticulata H&B	42	20,79	87,50	12,28	0,32	21,26	54,33
2	Weinmannia rollottii Engl.	41	20,30	100,00	14,04	0,27	18,03	52,36
3	Myrica parvifolia Benth.	34	16,83	87,50	12,28	0,23	15,43	44,55
4	Miconia ef orcheotoma	23	11,39	100,00	14,04	0,23	14,99	40,41
5	Myrcianthes rhopaloides	17	8,42	25,00	3,51	0,10	6,71	18,63
6	Hedyosmum goudotianum Solms	8	3,96	62,50	8,77	0,04	2,96	15,69
7	Saurauia ursina Tr&Pi	8	3,96	25,00	3,51	0,07	4,69	12,16
8	Miconia sp.	5	2,48	37,50	5,26	0,07	4,33	12,07
9	Weinmannia multijuga Klilip & Smith	6	2,97	37,50	5,26	0,05	3,03	11,26
10	Myrsine macrogemma Pipdy	4	1,98	37,50	5,26	0,03	2,01	9,26
11	Persea caerulea	3	1,49	37,50	5,26	0,02	1,55	8,30
12	Brunellia bullata	3	1,49	25,00	3,51	0,03	1,66	6,66
13	Polypodium filix	3	1,49	25,00	3,51	0,02	0,99	5,99
14	Befaria aestuans Mutis	4	1,98	12,50	1,75	0,03	1,93	5,67
15	Miconia Theaezans	1	0,50	12,50	1,75	0,01	0,42	2,67
TOTAL		202	100,00	712,5	100,00	1,52	100,00	300,00

Anexo C. Número de especies propias y compartidas por transecto para el estrato arbóreo con alturas $\geq 8\text{m}$. Área 1.92 ha.

TRANSECTO	TOTAL ESPECIES	ESPECIES PROPIAS	ESPECIES COMPARTIDAS						
			CUENCA GUAMUEZ			CUENCA PASTO			
			<i>T1:El socorro</i>	<i>T2:Romerillo</i>	<i>T3:Santa Rosa</i>	<i>T4:La Laguna</i>	<i>T5:Buesaquillo</i>	<i>T6:Jamondino</i>	
T1:El socorro	19	3	0						
T2:Romerillo	23	7	11	0					
T3:Santa Rosa	24	4	15	15	0				
T4:La Laguna	21	8	13	14	17	0			
T5:Buesaquillo	15	2	8	10	8	9	0		
T6:Jamondino	15	2	5	18	8	10	9	0	

Anexo D. Lista de especies arbóreas reportadas en los seis transectos. Altura \geq 8m. Área 1.92 ha.

N°	TRANSECTO ESPECIE	CUENCA GUAMUEZ			CUENCA PASTO		
		T1:El socorro	T2: Romerillo	T3:Santa Rosa	T4:La Laguna	T5: Buesaquillo	T6: Jamondino
1	Persea caerulea			X			X
2	Miconia ef orcheotoma		X	X	X	X	X
3	Miconia ef polineura. Tr	X					
4	Miconia sp.		X	X	X		X
5	Miconia stipularis. Naud				X		
6	Tibouchina grossa (L.F.) Cogn.	X					
7	Myrcianthes rhopaloides				X		X
8	Brunellia bullata	X	X	X	X		X
9	Drimys granatensis L.	X		X	X		
10	Myrsine coriacea	X	X	X	X		
11	Ladembergia sp.		X				
12	Geissanthus serrulatus	X		X			
13	Myrsine macrogemma Pipdy					X	X
14	Weinmannia multijuga K.& S.	X	X	X	X	X	X
15	Weinmannia pubescens H.B.K.	X	X	X	X	X	
16	Weinmannia rollottii Engl.	X			X	X	X
17	N.N 1			X			
18	Befaria aestuans Mutis						X
19	Polypodium filix		X	X	X		X
20	Myrica parvifolia Benth.		X			X	X
21	Clethra fagifolia H.B.K	X	X	X	X		
22	Clusia multiflora H.B.K		X				
23	Saurauia ursina Tr&Pi					X	X
24	Miconia Theaezans				X	X	X
25	Hyeronima macrocarpa	X	X			X	
26	Freziera reticulata H&B	X	X	X	X	X	X
27	Ocotea sp.		X				
28	N.N 2	X		X	X		
29	Ceroxylon quindiuense		X				
30	Gaiadendrom punctatun R&P			X	X		
31	Viburnum triphyllum Benth.	X	X	X	X	X	
32	Podocarpus oleifolius		X				
33	Schefflera marginata Cuatr.	X	X	X	X	X	
34	Oreopanax discolor D&P		X	X		X	
35	Axinaea sp.	X		X			
36	Hedyosmum goudotianum Solms	X	X	X	X	X	X
37	Hedyosmum cuatrecasanum O.		X				
38	Ilex uniflora	X		X			
39	Hedyosmum bomplandianum Kunth.		X	X	X		
40	Ocotea sericea	X	X	X	X		
41	Aegiphylia bogotensis (Spreng) Mold.			X			

Anexo E. Lista de especies arbustivas reportadas en los ecosistemas de rastrojos y linderos.
 Altura \geq 2m. Área 0.061 ha.

<i>ESPECIES</i>		<i>ECOSISTEMAS</i>		<i>RASTROJOS</i>	
		<i>LINDEROS Y CAMINOS</i>		<i>GUAMUEZ</i>	<i>PASTO</i>
1	<i>Bocconia frutescens</i> L.	X			
2	<i>Myrtus foliosa</i>		X		
3	<i>Viburnum</i> sp.				X
4	<i>Siphocampylus giganteus</i>			X	
5	<i>Hesperomeles glabrata</i> H.B.K	X	X		
6	<i>Macleania rupestris</i> H.B.K	X	X	X	X
7	<i>Cavendishis quereme</i> H.B.K.	X		X	
8	<i>Geissanthus serrulatus</i>		X		X
9	<i>Carica cundinamarcensis</i> Hook.	X	X		
10	<i>Baccharis latifolia</i> R&P	X	X	X	X
11	<i>Baccharis odorata</i> H.B.K	X	X	X	X
12	<i>Verbesina arborea</i>		X		
13	<i>Desfontainia</i> sp.	X		X	
14	<i>Solanun ovalifolium</i> H.B.K	X	X	X	X
15	<i>Ageratina tinifolia</i>	X		X	X
16	<i>Datura sanguinea</i> L&D	X	X		
17	<i>Sphaeroptens</i> sp.	X		X	X
18	<i>Monnima aestuans</i>	X	X	X	X
19	<i>Myrica pubescens</i> Willd.	X	X	X	
20	<i>Euphorbia neriifolia</i> L.		X		
21	<i>Palicourea amesthystena</i>	X	X	X	X
22	<i>Rubus glauca</i>	X	X	X	X
23	<i>Tournefortia fuliginosa</i>			X	X
24	<i>Guatheria cordifolia</i> H.B.K	X	X	X	X
25	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	X		X	
26	<i>Miconia albicans</i> (Sm) Tr.		X		X
27	<i>Disterigma acuminatum</i> (Kunth) Nied.	X	X	X	X
28	<i>Tibouchina mollis</i>	X	X	X	X
29	<i>Prunus domestica</i>	X			
30	<i>Hypericum juniperinum</i> H.B.K	X		X	X
31	<i>Hedyosmum goudotianum</i> Solms	X		X	
32	<i>Coriaria thymifolia</i> H.B.K.	X	X		X
33	<i>Munnozia senecioides</i>	X	X	X	
34	<i>Oligatis</i> sp.		X		X
35	<i>Cestrum tomentosum</i>		X		X
36	<i>Psoralea mutissi</i> Kunth. Det.Ramirez	X	X		X
37	<i>Cleome arborea</i> H.B.K		X		X
38	<i>Myntos tanchis tomentosa</i>		X	X	X
39	<i>Aegiphylla bogotensis</i> (Spreng) Mold.			X	
40	<i>Austro eupatorium inulaefolium</i> H.B.K	X		X	
41	<i>Siphocampylus angustiflorus</i>	X	X	X	

