

IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE SISTEMAS AGROFORESTALES
TRADICIONALES EN LA COMUNIDAD CAMÉNTŠA RESGUARDO TAMABIOY,
MUNICIPIO DE SIBUNDOY, PUTUMAYO

VANDREE JULIAN PALACIOS BUCHELI

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
2008

IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE SISTEMAS AGROFORESTALES
TRADICIONALES EN LA COMUNIDAD CAMÉNTŠA RESGUARDO TAMABIOY,
MUNICIPIO DE SIBUNDOY, PUTUMAYO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener el título
de INGENIERO AGROFORESTAL

Presidente de Tesis

JORGE ALBERTO VÉLEZ LOZANO I. AF., M. Sc.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
2008

"Las ideas y conclusiones aportadas en el Trabajo de Grado, son de responsabilidad exclusiva de su autor."

Artículo 1° del acuerdo No. 324 de Octubre de 1966, Emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota aceptación:

JORGE VELEZ LOZANO
INGENIERO AGROFORESTAL M. Sc.
PRESIDENTE

WILLIAM BALLESTEROS POSSU
INGENIERO AGROFORESTAL M. Sc.
JURADO DELEGADO

JESUS CASTILLO FRANCO
INGENIERO AGROFORESTAL M. Ph. D.
JURADO

JAVIER LEON GUEVARA
INGENIERO AGROFORESTAL M. Sc.
JURADO

San Juan de Pasto, Junio de 2008.

*Al pueblo Camëntšá por su
sabiduría milenaria.*

A Betty Bucheli y Vicente Palacios

VANDREE J. PALACIOS B.

AGRADECIMIENTOS

A OMAIRA JUAJIBIOY, JUAN B. JACANAMIJOY, familia e hijos por recibirme y acogerme a la comunidad Camëntšá

A TAITA MARIANO CHICUNQUE médico tradicional.

A los miembros de la comunidad Camëntšá del Resguardo Tamabioy, por las enseñanzas, participación y colaboración.

A WILLIAM BALLESTEROS POSSU I. AF., M. Sc. Docente Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño por el apoyo brindado a lo largo de la realización de este proyecto.

A JORGE VELEZ LOZANO I. AF., M. Sc. Docente Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño

A mis familiares y amigos.

TABLA DE CONTENIDO

		Pág.
	INTRODUCCION	20
1.	MARCO TEORICO	21
1.1.	SISTEMAS DE PRODUCCION	21
1.1.1.	Definición de sistemas	21
1.1.2.	Elementos de sistema	21
1.1.3.	Función	22
1.1.4.	Estructura	22
1.1.5.	Agroecosistemas	23
1.1.6.	Sistemas de producción	23
1.1.7.	Clasificación de los sistemas de producción	23
1.2.	CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION	24
1.2.1.	Factores necesarios para realizar una caracterización	25
1.2.2.	Metodología del proceso de caracterización	25
1.2.2.1.	Metodología propuesta por Montagnini	25
1.2.2.2.	Metodología propuesta por Navia	25
1.2.2.3.	Metodología del ICRAF	26
1.3.	JAJAÑO CHAGRA TRADICIONAL CAMĚNTŠA	28
1.4.	JAJAÑ (CHAGRA) Y EL TRABAJO COMUNITARIO	30
1.5.	EXPERIENCIAS DE CARACTERIZACION DE SISTEMAS PRODUCTIVOS	31
1.6.	CARACTERIZACION DE LA VAGETACION	32
1.7.	EXPERIENCIAS DE CARACTERIZACION DE LA VEGETACION	33
2.	DISEÑO METODOLOGICO	34
2.1.	UBICACIÓN GEOGRAFICA	34
2.1.1.	ESTRATIFICACION DEL AREA DE ESTUDIO	35
2.2.	IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION	35
2.2.1.	Fase de gabinete	35
2.2.2.	Fase de campo	36
2.2.2.1.	Aplicación del muestreo	39
2.2.2.2.	Estimación de la muestra	39
2.2.2.3.	Ejecución del muestreo aleatorio estratificado	40
2.3.	ANALISIS DE LA ESTRUCTURA	41
2.3.1.	Caracterización etnobotánica	41
2.4.	DIAGNOSTICO AGROFORESTAL	45
2.5.	ANALISIS ESTADISTICO	45

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
3.1.	ESTIMACION DE LA MUESTRA	46
3.1.1.	Estimación del número de encuestas	46
3.2.	ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PARA EL ESTRATO I	46
3.3.	ANALISIS DE CORRESPONDENCIAS MULTIPLES PARA LAS VARIABLES CUALITATIVAS EN EL ESTRATO I	53
3.3.1.	Componente uno	53
3.3.2.	Componente dos	53
3.3.3.	Componente tres	53
3.3.4.	Componente cuatro	54
3.3.5.	Componente cinco	54
3.4.	ANALISIS DE AGRUPAMIENTO (Cluster) PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN EL ESTRATO I	55
3.4.1.	Clasificación ascendente jerárquico de los sistemas de producción del estrato I	55
3.4.1.1	Cluster I	55
3.4.1.2.	Cluster II	55
3.4.1.3.	Cluster III	57
3.4.1.4.	Cluster IV	57
3.4.1.5.	Cluster V	58
3.5.	ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PARA EL ESTRATO II	58
3.6.	ANALISIS DE CORRESPONDENCIAS MULTIPLES PARA LAS VARIABLES CUALITATIVAS EN EL ESTRATO II	64
3.6.1.	Componente uno	64
3.6.2.	Componente dos	65
3.6.3.	Componente tres	65
3.6.4.	Componente cuatro	65
3.6.5.	Componente cinco	66
3.7.	ANALISIS DE AGRUPAMIENTO (Cluster) PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN EL ESTRATO II	66
3.7.1.	Cluster I	66
3.7.2.	Cluster II	67
3.7.3.	Cluster III	68
3.7.4.	Cluster IV	68
3.8.	1.1. ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES PRESENTES EN EL RESGUARDO TAMABIOY	69
3.8.1.	Arreglos agroforestales tradicionales en el estrato I	69
3.8.1.1.	Huertos caseros	69

3.8.1.2.	Cercos vivos	77
3.8.1.3.	Arboles dispersos en potreros	84
3.8.2.	Arreglos agroforestales tradicionales en el estrato II	89
3.8.2.1.	Huertos caseros	89
3.8.2.2.	Cercos vivos	95
3.9.	DIAGNOSTICO AGROFORESTAL	106
3.9.1.	Estrato I	106
3.9.2.	Estrato II	106
3.9.3.	Identificación de especies forestales	107
3.9.4.	Identificación de especies arbustivas	108
3.9.5.	Identificación de especies frutales	110
3.9.6.	Visión del futuro	111
3.9.7.	Trabajo comunitario	111
3.9.8.	Taller de lombricultura	113
3.9.8.1.	Obtención de lombricompost	113
3.9.8.2.	Obtención de humus líquido	118
3.10.	Diseño de arreglos agroforestales	120
3.10.1.	Diseño de opciones a establecer en los predios de las familias Camëntšá	121
4.	CONCLUSIONES	125
5.	RECOMENDACIONES	127
	BIBLIOGRAFIA	128
	ANEXOS	132

LISTADO DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.	Análisis descriptivo de las variables activas estudiadas en el estrato I del Resguardo Tamabioy	47
Tabla 2.	Contribuciones acumuladas de las variables activas estudiadas en el estrato I	53
Tabla 3.	Análisis descriptivo de las variables activas estudiadas en el estrato II del Resguardo Tamabioy	58
Tabla 4.	Contribuciones acumuladas de las variables activas estudiadas en el estrato I	64
Tabla 5.	Total y diversidad de especies por huerto casero (Estrato I) del Resguardo Tamabioy	70
Tabla 6.	Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica IVI en huertos caseros (Estrato I) del Resguardo Tamabioy	74
Tabla 7.	Posición sociológica de las especies encontradas en huertos caseros. Estrato I	76
Tabla 8.	Especies más comunes en los huertos caseros (Estrato I) del Resguardo Tamabioy	77
Tabla 9.	Valores para la estimación de área mínima en cerco vivos. Estrato I	78
Tabla 10.	Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica IVI en cercos vivos (Estrato I) del Resguardo Tamabioy	81
Tabla 11.	Posición sociológica de las especies encontradas en cercos vivos. Estrato I	83
Tabla 12.	Valores para la estimación de área mínima en árboles dispersos en potreros. Estrato I	85
Tabla 13.	Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica IVI en árboles dispersos en potreros (Estrato I) del Resguardo Tamabioy	86
Tabla 14.	Posición sociológica de las especies encontradas en árboles dispersos en potreros. Estrato I	88
Tabla 15.	Total y diversidad de especies por huerto casero (Estrato II) del Resguardo Tamabioy	89
Tabla 16.	Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica IVI en huertos caseros (Estrato II) del Resguardo Tamabioy	91

Tabla 17.	Posición sociológica de las especies encontradas en huertos caseros. Estrato II	94
Tabla 18.	Especies más comunes en los huertos caseros (Estrato II) del Resguardo Tamabioy	95
Tabla 19.	Valores para la estimación de área mínima en cercos vivos. Estrato II	96
Tabla 20.	Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica IVI en cercos vivos (Estrato II) del Resguardo Tamabioy	98
Tabla 21.	Posición sociológica de las especies encontradas en cercos vivos. Estrato II	100
Tabla 22.	Especies forestales encontradas en los predios del Resguardo Tamabioy	107
Tabla 23.	Especies arbustivas encontradas en los predios del Resguardo Tamabioy	109
Tabla 24.	Especies frutales encontradas en los predios del Resguardo Tamabioy	110
Tabla 25.	Preferencia de especies para el establecimiento en los sistemas tradicionales del Resguardo Tamabioy	111
Tabla 26.	Recomendaciones pertinentes a las problemáticas del Resguardo tamabioy	112
Tabla 27.	Análisis DOFA para el establecimiento de arreglos agroforestales	112

LISTADO DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Ubicación Resguardo Tamabioy	37
Figura 2.	Estratificación del Resguardo Tamabioy	38
Figura 3.	Clasificación jerárquica de los sistemas productivos en el estrato I	56
Figura 4.	Clasificación jerárquica de los sistemas productivos en el estrato II.	67
Figura 5.	Huerto casero o <i>jajañ</i> (Estrato I)	69
Figura 6.	Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de altura en huertos caseros estrato I Resguardo Tamabioy	73
Figura 7.	Cerco vivo (Estrato I)	79
Figura 8.	Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de altura en cercos vivos estrato I Resguardo Tamabioy	83
Figura 9.	Arboles dispersos en potreros (Estrato I)	84
Figura 10.	Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de altura en árboles dispersos en potrero estrato I Resguardo Tamabioy	88
Figura 11.	Huerto casero o <i>jajañ</i> (Estrato II)	90
Figura 12.	Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de altura en huertos caseros estrato II Resguardo Tamabioy	94
Figura 13.	Cerco vivo (Estrato II)	96
Figura 14.	Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de altura en cercos vivos estrato II Resguardo Tamabioy	99
Figura 15.	Perfil semirrealista para huertos caseros del estrato I	101
Figura 16.	Perfil semirrealista para cercos vivos del estrato I	102
Figura 17.	Perfil semirrealista para árboles dispersos en potreros del estrato I	103
Figura 18.	Perfil semirrealista para huertos caseros del estrato II	104
Figura 19.	Perfil semirrealista para los cercos vivos del estrato II	105
Figura 20.	Usos de las especies forestales en el Resguardo Tamabioy	108
Figura 21.	Usos de las especies arbustivas en el Resguardo Tamabioy	108

Figura 22.	Usos de las especies frutales en el Resguardo Tamabioy	110
Figura 23.	Lombricarios altos	114
Figura 24.	Lombricarios en el piso	115
Figura 25.	Cosecha del lombricompuesto	116
Figura 26.	Obtención humus líquido	119

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Cuestionario para la identificación de sistemas agroforestales tradicionales en la comunidad Camëntšá, Vereda Tamabioy, Municipio de Sibundoy Putumayo.	133
Anexo 2. Cuestionario para la caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales de la Vereda Tamabioy, Municipio de Sibundoy Putumayo.	137
Anexo 3. Varianza en el estrato I	138
Anexo 4. Varianza en el estrato II	139
Anexo 5. Variables que contribuyen en la conformación de los componentes principales del Resguardo Tamabioy (Estrato I).	140
Anexo 6. Variables que contribuyen a la formación de los cluster del estrato I del Resguardo Tamabioy.	141
Anexo 7. Variables que contribuyen en la conformación de los componentes principales del Resguardo Tamabioy (Estrato II).	142
Anexo 8. Variables que contribuyen a la formación de los cluster del estrato II del Resguardo Tamabioy.	143

GLOSARIO

BOJATŠENTÉ: Día de vísperas.

BETIY: árbol.

CAMĚNTŠÁ: El hombre de aquí. Así se hace.

COTŠ: Puerco, cerdo.

DANSEROGRAMA: Representación gráfica de la estructura vegetal, con el repertorio de símbolos propuestos por Pierre Dansereau (1951).

ENANĚTE: Día sin luna.

JAJAÑ: Chagra tradicional Caměntsá.

JOASHKON: Luna.

KATŠBETĚTĚ: Día de luna llena.

LOMBRICARIO: Cama o litera donde habita la lombriz roja californiana..

ŠBOACHAN: Maíz.

SHBOJOETĚTĚ: Día de males.

SHNAN: Remedio.

STĚBTSEN: Gusano cogollero.

TSABATSÁNA MAMÁ: Madre responsable, madre tierra.

RESUMEN

Este estudio se realizó en el municipio de Sibundoy Putumayo, donde se presenta una temperatura entre 10.3°C y 21.7°C, precipitación entre 1443 mm y 1496 mm y una humedad relativa anual de 78% y 83%. Según Holdridge la región pertenece a la zona de vida de Bosque Muy Húmedo montano bajo (BMH-mb) y está influenciado por los vientos alisios del sur.

Se empleó la metodología propuesta por Ballesteros que se da en dos etapas, la fase de gabinete donde se realizó una descripción de la zona de estudio y se diseñó el muestreo aleatorio para posteriormente determinar las variables y diseñar las encuestas semiestructuradas. En la fase de campo se ejecutó el muestreo estratificado y se aplicó las encuestas semiestructuradas con las variables de estudio.

La información recolectada se procesó mediante el análisis de correspondencias múltiples (ACM), análisis de componentes principales (A.C.P.) y cluster (Análisis del árbol jerárquico). Una vez hecha la identificación de sistemas agroforestales se caracterizaron teniendo en cuenta la composición florística y la estructura de cada arreglo.

En la fase de diagnóstico y diseño agroforestal se trabajó por medio de talleres y visitas a las familias donde se evaluó las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de los sistemas agroforestales. Para el diseño se tuvo en cuenta las sugerencias de los agricultores con el fin de optimizar los recursos de la finca y se realizó un taller de lombricultura.

Se obtuvieron resultados donde se identificaron sistemas de cercos vivos con el 39.03 %, huertos caseros con el 36.58 % y árboles dispersos en potreros con el 29.39 % para el estrato I. En el estrato II se identificaron cercos vivos con el 54.83 % y huertos caseros con el 45.17 %.

Los resultados que se obtuvieron en cuanto a la estructura de los sistemas agroforestales sobre las especies de mayor peso ecológico se encontró *Pinus patula* con el 19.5 % en cercos vivos; *Salix humboldtiana* con el 9.33 % en huertos caseros y *Eucalyptus citriodora* con el 42.87 % en árboles dispersos en potreros del estrato I. La especie de mayor peso ecológico que se encontró en el estrato II fue: *Fraxinus chinensis* con el 33.39 % en cercos vivos y 26.2 % en huertos caseros.

Teniendo en cuenta las observaciones e inquietudes de las familias indígenas del Resguardo Tamabioy para mejorar los sistemas de producción tanto en visitas a los predios como en reuniones y talleres se diseñaron tres alternativas de manejo de la parte ambiental del Resguardo y de la parte socio – económica de las familias; las alternativas incluyeron mejoramiento de los cercos vivos, huertos caseros y árboles dispersos en potreros.

Palabras clave: Sistemas agroforestales, Resguardo Tamabioy, Identificación, Caracterización, Diseño, Indígenas

SUMMARY

This study was carried out in the municipality of Sibundoy Putumayo, where a temperature is presented between 10.3°C and 21.7°C, precipitation between 1443 mm and 1496 mm and an annual relative humidity of 78 % and 83 %. According to Holdridge the region belongs to the area of life of Forest Very Humid low montano (BMH-mb) and it is influenced by the Trade winds of the south.

The methodology was used proposed by Ballesteros that it is given in two stages, the cabinet phase where was carried out a description of the study area and the aleatory sampling was designed it stops later on to determine the variables and to design the surveys semiestructuradas. In the field phase the stratified sampling was executed and it was applied the surveys semiestructuradas with the study variables.

The gathered information was processed by means of the analysis of multiple correspondences (ACM), analysis of main components (A.C.P.) and cluster (Analysis of the tree jerarjico). Once made the identification of system agroforestales was characterized keeping in mind the composition florística and the structure of each arrangement.

In the of diagnosis phase and design agroforestal one worked by means of shops and visits to the families where it was evaluated the strengths, opportunities, weaknesses and threats of the system agroforestales. For the design one kept in mind the suggestions of the farmers with the purpose of optimizing the resources of the property and was carried out a lombricultura shop.

Results were obtained where systems of alive fences were identified with 39.03%, homemade orchards with 36.58% and dispersed trees in herdsmen with 29.39% for the stratum I. In the stratum II alive fences were identified with 54.83% and homemade orchards with 45.17%.

The results that they were obtained as for the structure of the system agroforestales on the species of more ecological weight *Pinus patula* met with 19.5 % in alive fences; *Salix humboldtiana* with 9.33 % in homemade orchards and *Eucalyptus citriodora* with 42.87 % in dispersed trees in herdsmen of the stratum I. The species of more ecological weight that was

in the stratum II was: urapan *Fraxinus chinensis* with 33.39 % in alive fences and 26.2 % in homemade orchards.

Keeping in mind the observations and restlessness of the indigenous families of the Receipt Tamabioy to improve the production systems so much in visits to the properties like in meetings and shops were designed three alternatives of handling of the environmental part of the Receipt and of the part partner – economic of the families; the alternatives included improvement of the alive fences, homemade orchards and dispersed in herdsmen.

Key words: System agroforestales, Receipt Tamabioy, Identification, Characterization, Design, Indigenous

INTRODUCCION

Las técnicas ancestrales del uso de la tierra de las comunidades indígenas se están perdiendo, la utilización de agroquímicos para el cultivo de los diferentes productos se ha ido incrementando, la variedad de cultivos en las chagras se ha reemplazado por el monocultivo.

Una de las comunidades que ha hecho lo posible por mantener la mayor parte de sus costumbres ancestrales intactas es la etnia Camëntšá, que aun conserva la lengua, la forma de vestir, la chagra tradicional o como lo llaman en su lengua *jajañ*, los alimentos y otras costumbres que se han pasado de padres y abuelos a hijos y nietos.

Es importante que estas formas de sentir la vida no se pierdan, por muchos factores que han formado un cambio en los modos de producción tradicional, como el caso del sistema monocultivo que reemplaza a la chagra de múltiples cultivos o *jajañ*.

La identificación y caracterización de sistemas agroforestales tradicionales es un proceso que se debe tener en cuenta en esta comunidad, para que los miembros de ésta, no olviden sus costumbres de cultivo, así como la utilización de especies arbóreas en sus sistemas productivos.

La finalidad de esta investigación es identificar y caracterizar sistemas agroforestales tradicionales en la comunidad indígena Camëntšá, del Resguardo Tamabioy, Municipio de Sibundoy en el Departamento del Putumayo. Así como también analizar la estructura, para poder determinar si los sistemas agroforestales tradicionales se encuentran aun presentes.

Este trabajo concluye con el desarrollo de unos talleres donde se hará un diagnóstico y diseño agroforestal, con la participación de los habitantes del Resguardo Tamabioy.

1. MARCO TEORICO

1.1. SISTEMAS DE PRODUCCION

1.1.1. Definición de sistema

De acuerdo a Meliujin en IICA, INRA sistema es un conjunto íntegro de elementos en el cual todos estos se encuentran tan estrechamente vinculados entre si que el sistema dado, con relación a las condiciones circundantes y a otros sistemas, se presenta como algo único¹.

Para Johansen es un grupo de partes y objetos que interactúan y que forman parte de un todo o que se encuentran bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida².

1.1.2. Elementos de sistema

Se encontró que para Hart, los elementos que conforman un sistema son:

- Límites. Son los que se ubican o definen el sistema y pueden ser de tipo espacial (área de sistema o localización) y de tipo temporal (tiempo de un ciclo de producción de un sistema o tiempo de estudio de un sistema de producción).
- Entradas. Flujos que ingresan al sistema.
- Componentes. Es la materia del sistema y son los principales constituyentes que aparecen relacionados para formar el sistema.
- Interacción entre componentes. Relaciones estructurales o regulares entre los componentes.
- Salidas. Productos o flujos que salen del sistema.

¹ MELUJIN, S. Dialéctica del desarrollo en la naturaleza inorgánica. México : Grijalbo, 1963. p. 288.

IICA, INRA. Seminario del Caribe sobre metodologías para la investigación de sistemas agrícolas. Costa Rica : IICA – INRA, 1982. P. 368.

² JOHANSEN, Oscar. Introducción a la teoría general de sistemas. México : Limusa, 2000. p. 54.

- Administración. Parte organizativa y decisoria del sistema³.

1.1.3. Función

Para Hart:

Se define en términos y procesos y esta relacionada con la recepción de entradas y la producción de salidas. La función como proceso puede caracterizarse aplicando los criterios de productividad, eficiencia y variabilidad.

- Productividad. La producción bruta de un sistema es una medida de la salida de un sistema. Casi siempre es necesario incluir unidades de tiempo, área o superficie. La producción neta de un sistema es la cantidad de salidas, restando las entradas.
- Eficiencia. Es una medida que toma en cuenta las cantidades de entradas y salidas de un sistema. La eficiencia es la salida dividida por la entrada.
- Variabilidad. Es un concepto que toma en cuenta la probabilidad en la cantidad de salidas⁴.

1.1.4. Estructura

Para Hart:

La estructura esta dada por el número, tipo y la interacción entre componentes. El número de componentes influye sobre la simplicidad o complejidad de los sistemas:

- Número. Cantidad de elementos básicos que interactúan entre sí para construir un sistema.
- Tipo. Hace referencia a las características individuales de cada componente.

³ HART, Roberth. Diagramación de fincas. Turrialba, Costa Rica : CATIE, 1985. p. 16.

⁴ Ibid., p. 18.

- Interacción. Es el arreglo entre componentes. Las relaciones entre los componentes pueden ser del tipo de cadena directa, en la cual una salida de un componente es una entrada a otro; del tipo de cadena cíclica, en la cual hay retroalimentación; y del tipo competitivo, en el cual los dos componentes compiten por la misma entrada. Un sistema sólo puede tener uno de estos tipos de interacción ó si el sistema es más complejo, puede tener las tres⁵.

1.1.5. Agroecosistemas

Son los empleados por el hombre para la producción intensiva de productos agrícolas⁶.

Es un ecosistema intervenido por el hombre mediante la utilización de los recursos naturales, en una relación de transformación, en función de intereses (necesidades humanas)⁷.

1.1.6. Sistemas de producción

Son agroecosistemas específicos, expresión de una actividad organizada de producción, donde el proceso de trabajo muestra un mismo grado de desarrollo de las fuerzas productivas⁸.

1.1.7. Clasificación de los sistemas de producción

Sistema agropecuario: es la entidad organizada con el propósito de usar recursos naturales para obtener productos y beneficios agrícolas, forestales o animales⁹.

Para la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria:

⁵ Ibid., p. 19.

⁶ HARMON, P. Y SUTTON B. Fundamentos de Ecología. México : Limusa, 1977. p. 293.

⁷ PAREDES, Martha. Identificación y caracterización de agroecosistemas de las riveras del Rio Mejicano Municipio de Tumaco. Pasto, Nariño, 2001. p. 23. Trabajo de grado (Ing. Agrónomo). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias agrícolas. Programa de Ingeniería Agronómica.

⁸ Ibid., p. 24.

⁹ MONTAGNINI, Flornecia., et al. Sistemas Agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. San José, Costa Rica : Organización para Estudios Tropicales, 1992. p. 35 – 36.

Sistema agrícola: conjunto de actividades agrícolas orientadas al uso intensivo de los recursos físicos (suelos, agua, radiación solar), bióticos (cultivos), y socio económicos (mano de obra, capital e insumos), con el fin de optimizar la explotación agrícola.

Sistema pecuario: Conjunto de actividades pecuarias orientadas al uso intensivo de los recursos físicos (suelo, agua y radiación solar), bióticos (pasturas y animales) y socioeconómicos (mano de obra, capital e insumos), con el fin de optimizar la explotación pecuaria.

Sistema agroforestal: son aquellos sistemas que involucran actividades agrícolas, pecuarias y forestales (especies agrícolas, permanentes, semipermanentes o temporales), destinados a la protección del suelo, producción de alimentos para el autoconsumo y en algunos casos excelentes para la comercialización¹⁰.

Para Montagnini un sistema agroforestal es un sistema agropecuario cuyos componentes son: árboles, cultivos o animales; y presenta los atributos de cualquier sistema: límites, componentes, ingresos y egresos, interacciones, una relación jerárquica con la organización de la finca y una dinámica¹¹.

1.2. CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

La caracterización consiste en la descripción y análisis de los aspectos naturales y sociales relevantes de una área, con el propósito de identificar los sistemas de producción existentes y reconocer los problemas más importantes.

El área se define como una unidad geográfica que comprende una división administrativa, una región política, una cuenca hidrográfica o una zona potencialmente apta para la producción agropecuaria¹².

¹⁰ CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA. Estado actual del enfoque de sistemas de producción y su aplicación. Bogotá, Colombia : CORPOICA, 1993. p. 3.

¹¹ MONTAGNINI, Op. Cit., p. 37.

¹² MONTAGNINI, Op. Cit., p. 101.

1.2.1. Factores necesarios para realizar una caracterización

La información que se requiere para caracterizar un área, incluye factores físicos (clima, topografía, etc.), ecológicos (suelos, vegetación, etc.), socioeconómicos (precios, infraestructura, mano de obra), actividades agropecuarias y forestales (usos de la tierra, rendimientos, etc.), problemas y necesidades de los agricultores (nivel de ingresos)¹³.

1.2.2. Metodología del proceso de caracterización

1.2.2.1. Metodología propuesta por Montagnini

Los pasos que se deben seguir para hacer una caracterización son:

- a. Determinar los objetivos de la caracterización y los límites del área por caracterizar.
- b. Recolectar datos físicos, biológicos y socioeconómicos.
- c. Recopilar datos sobre las características de los sistemas existentes.
- d. Distinguir los problemas, necesidades y oportunidades existentes en el área.
- e. Analizar los datos anteriores, con el propósito de determinar si el uso de sistemas agroforestales es una alternativa factible o adecuada¹⁴.

1.2.2.2. Metodología propuesta por Navia

Definición del sistema objeto: El sistema objetivo puede ser una región, entendiéndola como una realidad geográfica constituida por regiones caracterizadas por la presencia de productores, fincas y sistemas de producción que conforman diversos agroecosistemas.

Zonificación de áreas homogéneas: Este aspecto permite la selección y priorización de zonas de mayor importancia e impacto teniendo en cuenta aspectos de representatividad, frecuencia de sistemas, tipo y número de productores.

¹³ Ibid., p. 102.

¹⁴ Ibid., p. 101.

Formulación del modelo mental: Consiste en proponer un sistema de producción, de acuerdo a los sistemas existentes susceptibles, de ser mejorados a través del proceso de investigación, transferencia y adopción de tecnología.

Recolección de la información: Para la formulación del modelo mental se debe recolectar información tanto de fuentes secundarias, como del mismo productor¹⁵.

1.2.2.3. Metodología del ICRAF

Para Raintree citado por Kass:

Los criterios para un buen diseño agroforestal son: la capacidad de reunir altos niveles de productividad, sostenibilidad y adaptabilidad¹⁶.

En términos de productividad un sistema agroforestal puede contribuir de manera directa (alimentación, forraje, combustible, fibra) o indirecta (manejo de agua y suelo, perfeccionamiento de la fertilidad, mejoramiento del microclima, cercas vivas, etc).

Por otro lado Kass, enfatiza en que la capacidad de los sistemas agroforestales para lograr objetivos de producción múltiple, orientados ambos hacia el mercadeo o hacia la subsistencia, a través de combinaciones inteligentes de componentes en sistemas agroforestales integrados¹⁷.

Los pasos seguidos en la formulación de proyectos por el sistema (D&D) del ICRAF son: Prediagnóstico (descripción de la zona), Diagnóstico (biofísico, agroforestal, social y económico), Diseño (Debate y evaluación de alternativas) y Planificación (Ejecución y desarrollo del proyecto).

¹⁵ NAVIA, Jorge. Sistema experto para la aplicación de metodologías de generación y transferencia de agrotecnología con enfoque integral de producción. Turrialba, Costa Rica, 1994. p. 3. Trabajo de grado (Mg. Sc agroforestería). CATIE.

¹⁶ KASS, Donald. Diseño de sistemas agroforestales, un diseño multidisciplinario En: Curso internacional "Desarrollo de sistemas agroforestales". Turrialba, Costa Rica : IICA/CATIE, 1993. p. 52 – 54.

¹⁷ Ibid., p. 52.

Según Kass:

El diagnóstico y diseño agroforestal (D&D) se centra en el análisis del componente leñoso perenne, de sus interacciones con sus otros componentes productivos, de su manejo y de su utilización por parte de la familia que administra la tierra. El D&D visualiza la finca como un sistema donde interactúan el hombre, los sistemas de producción y el entorno ambiental y económico¹⁸.

Somarriba argumenta que:

Diagnóstico biofísico: Es identificar y cuantificar los sistemas de producción de la finca, valorar su importancia relativa para el productor, identificar las oportunidades y limitaciones para el uso de la agroforestería en la finca. En este diagnóstico es necesario medir la asignación de la tierra a las actividades productivas, área de pendiente, drenajes naturales, variaciones en suelos, sitios fuertemente erosionados, zonas de protección, etc.

Diagnóstico agroforestal: Pretende responder a preguntas como: donde están plantadas las leñosas perennes de la finca (en que sistemas de producción), cuáles son las leñosas perennes (composición botánica), cuántas son (abundancia por especie), cuáles y cuántos bienes y servicios aportan al productor, y qué efectos favorables o desfavorables ejercen sobre los otros sistemas de producción donde se encuentran (análisis de interacciones).

Diagnóstico social y económico: Determina los objetivos, visión al futuro, oportunidades y limitaciones del grupo familiar, de la finca y de sus sistemas de producción.

Diseño: El diseño de alternativas agroforestales es la búsqueda de las oportunidades para manejar, en forma óptima el componente leñoso en los sistemas de producción de la finca. Se evalúan las oportunidades razonando sobre la situación actual y sobre el potencial del componente leñoso en los diferentes sistemas de producción¹⁹.

¹⁸ Ibid., p. 12.

¹⁹ SOMARRIBA, Eduardo. Diagnóstico y diseño agroforestal. Turrialba, Costa Rica. En : Revista Agroforestería en las Américas. Vol. 5, No 18 (2000); p. 45.

1.3. JAJAÑ O CHAGRA TRADICIONAL CAMĚNTŠÁ

Partiendo de que la comunidad CamĚntšá tiene su propia lengua y costumbres es necesario adentrarse en su cosmovisión, para llegar a la complejidad de su agricultura tradicional expresada en el *jajañ* (chagra). Como también es necesario ver o saber el *jajañ* (chagra) antes y hoy para entender el reemplazo de la agricultura tradicional por la influencia del monocultivo.

La comunidad ancestral le dió el nombre *Tsabatsána Mamá* (madre responsable) a la capa vegetativa. Cuando *Tsabatsána Mamá* (madre responsable) era monte fue necesario talarlo, teniendo cuidado de dejar árboles buenos que serían necesarios para la gente y algunos animales, entonces pudieron hacer *jajañ* (chagra). Allí sembraron *šboachán* (maíz) y otros alimentos. Tenían allí su casa, criaban y cuidaban animales: aves, cuyes, cerdos y perros domésticos²⁰.

Las prácticas agroforestales estuvieron presentes en la vida del indígena *CamĚntšá*:

Cuando ya recolectaban *šboachán* seco acostumbraban dejar la hierba para que enrastraje y envejezca, así mismo para que descansa y se recupere *Tsabatsána Mamá* (madre responsable). En el rastrojo tenían árboles y alimentos. En el pensamiento ya sabían cuando trabajar otra vez el rastrojo, para sembrar *šboachán* (maíz) y otros alimentos²¹.

Para trabajar en el *jajañ* (chagra) acostumbraban apoyarse, ayudarse a mano prestada y relacionarse con la *joashkón* o luna. No se sabe hace cuántos años vienen trabajando los mayores para mantener el *jajañ* (chagra), pero ha sido transmitido de padres a hijos, haciéndolos partícipes en las labores tanto en sus propios *jajañ* (chagras) como en las cuadrillas de mano prestada. Así, cuando los hijos crecen tienen el conocimiento necesario para mantener su propio *jajañ* (chagra) como más les convenga²².

²⁰ CABILDO INDIGENA DEL PUEBLO KAMĚNTŠÁ SIBUNDOY. *Jajañ KamĚntšá biyangbe jajañ La chagra de los hablantes del KamĚntšá Fase I. Sibundoy, Putumayo : Cabildo KamĚntšá – PRONATTA, 1999. p. 10.*

²¹ *Ibid.*, p. 11.

²² *Ibid.*, p. 11 - 13.

Para la realización de las labores del *jajañ* (chagra), el pensamiento indígena ha tenido en cuenta a la *joashkón* (luna): Desde el día en que *joashkón* (luna) se sienta empieza a aumentar su brillo y la iluminación en este mundo, el día que alcanza a llenarse de brillo le llaman *Katšbetëté* (día de luna llena). Desde este día el brillo y la iluminación empieza a reducir hasta llegar a *enañté* (día sin nada). Faltando un día para *katšbetëté* (día de luna llena) se llama *bojatšenté* (día vísperas) y al día siguiente de *katšbetëté* se llama *shbojoetëté* (día de males). El quinto día después de que sienta *joashkón* es bueno para castrar a los animales domésticos²³.

Cuando *joashkón* (luna) se encuentra en *katšbetëté* (día de luna llena) se acostumbra a levantarse aún, en oscuras, antes de que amanezca, para limpiarse corporal y espiritualmente, para sembrar cuna, arracacha, achira. También para visitar, ser ligero, curarse y otras actividades. No es bueno para sembrar *šboachán* (maíz), porque sólo se hace tusa. Es bueno sembrar frijol seco amarillo para que crezca bien y de buena cosecha, otros lo siembran en *bojatšenté* (día vísperas) o *enañté* (día sin nada).

Si se deshierba el maizal en *shbojoetëté* (día de males) entonces de pronto le puede atacar *stëbtsén* (gusano cogollero) y cuando *šboachán* (maíz) está seco y se lo cosecha se puede gorgojear, si se cosecha coles este día se adelgaza la mata o puede ser atacada por animales. En *enañté* (día sin nada) no es bueno sembrar cualquier producto alimenticio²⁴.

Taita Mariano Chicunque puede compartir su conocimiento con sus propias palabras²⁵:

El *jajañ* es chagra, donde se encuentra el maíz, barbacoano, arracacha, sigze natural y ese ya es *jajañ* (chagra) porque se siembra de toda clase. Se coje por un surquito y se va sembrando. Y árboles se dice *betiy*, *cotš* (cerdo) ya se amarra en el patio y es *cotšthema* (cerdito), también

²³ CABILDO INDIGENA DEL PUEBLO KAMENTSÁ SIBUNDOY. *Jajañ Joashkonam Acerca de aquello que le dan la vuelta (o luna) Fase III*. Sibundoy, Putumayo : Cabildo Kamëntsá – PRONATTA, 1999. p. 11 - 12.

²⁴ *Ibid.*, p. 12 - 14.

²⁵ ENTREVISTA con Mariano Chicunque, Medico tradicional. Resguardo Tamabioy, 5 de junio de 2006.

gallinas. Y las plantas medicinales para el curandero, tiene que conocer varias plantas. Por ejemplo aquí tengo una matica de limoncillo, ya ve dicen *shnan* (remedio), el *shnan* (remedio) cualquier cosa de arbolitos se siembra, la palabra que dicen *shnan* es un arbolito que sea de remedio.

Según Saúl Jacanamijoy:

En el pensamiento de nosotros, según la tradición, el *jajañ* (chagra) es la vida del indígena porque allí se cultivan los productos, que es la base alimenticia, para el consumo diario. Y también las plantas medicinales, como el borrachero²⁶.

1.4. JAJAÑ (CHAGRA) Y EL TRABAJO COMUNITARIO

Jajañ es el lugar donde se producen los alimentos de la familia, es la despensa de la familia. Pero no es únicamente para la producción de alimentos, sino, que en ella también se encuentran bosques naturales, plantaciones de árboles y plantas medicinales y otros cultivos que sirven para la alimentación de los animales²⁷. Cabe anotar que la chagra es un sistema agroforestal tradicional donde se da la interacción de los cultivos con los árboles y animales.

El trabajo comunitario está organizado en cuadrillas que son grupos de cierto número de personas que trabajan en diferentes labores (desmonte, siembra, aporqué, limpieza de zanjas, cosecha, etc), los miembros de la cuadrilla tienen que trabajar en todas las chagras sucesivamente.

La cuadrilla está liderada por el Caporal, quien se encarga de verificar la asistencia de todos los miembros de la cuadrilla. El patrón es el dueño de la chagra donde se trabaja y a su vez ofrece comida y bebida (chicha).

Las cuadrillas generan otras fuentes de ingreso, ya que algunas personas van encargadas para trabajar y reciben un jornal por la labor prestada.

1.5. EXPERIENCIAS DE CARACTERIZACION DE SISTEMAS PRODUCTIVOS

²⁶ ENTREVISTA con Saul Jacanamejoy, estudiante. Resguardo Tamabioy, 23 de marzo de 2006.

²⁷ JAMIOY, Carlos., et al. Bëngbe Luare Yomna Soyama. Bogotá : Alberto Lleras Camargo., 1999. p. 36 –37.

El estudio realizado en Acosta – Puriscal, Costa Rica, mostró que casi todas las fincas utilizan árboles por razones económicas, en forma de cercas vivas, en pastizales y como sombra, en combinación con café²⁸.

El estudio realizado por Palta en la microcuenca Genoy – Guaico, se identificaron los sistemas protectores de fuentes hídricas (bosque ripario), cercas vivas y huertos mixtos²⁹.

Ruiz, identificó los arreglos agroforestales primordiales en la zona cafetera del valle de Pubenza; donde sobresalen cafetales con sombrío de guamo y plátano, con cultivos asociados de pancoger como maíz, yuca, frijol y caña. Cercas generalmente vivas, rastrojos, bosques y potreros sin manejar como componentes predominantes adicionales en el sistema finca³⁰.

Estudios realizados en Taminango Nariño por Naspíran y Rivadeneira, encontraron que los arreglos agroforestales más comunes son árboles en linderos en 100% y un 30% de árboles al azar entre los cultivos, la especie más encontrada es el *Gliricidia cepium*, del cual se obtiene leña de manera ocasional, como también beneficios de la fijación de nitrógeno y amarre de suelos³¹.

El estudio realizado por Quitiaquez y Cortez en Mercaderes Cauca, muestra seis sistemas de producción de los que se priorizaron tres, teniendo en cuenta criterios de población, área y economía. Estos sistemas son:

Cultivos misceláneos con prelación de café, que ocupa el 16,27% del área del municipio y el 11,5% de la población, permaneciendo al régimen de economía campesina.

²⁸ MONTAGNINI, Op. Cit., p. 336.

²⁹ PALTA, Sandra. Identificación y caracterización de los sistemas agroforestales en la microcuenca Gernoy – Guaico, Corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto. Pasto, Nariño, 2003. p. 24. Trabajo de grado (Ing Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

³⁰ RUIZ, Oscar. Identificación y caracterización de arreglos agroforestales en la zona cafetera del valle de Pubenza en el Departamento del Cauca. Pasto, Nariño, 2001. p. 41. Trabajo de grado (Ing Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

³¹ NASPIRAN, Jaime y RIVADENEIRA, Andrés. Identificación y Caracterización de los sistemas de producción prioritarios del Municipio de Taminango. Pasto, Nariño, 2001. p. 51. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

Misceláneos con prelación de maíz con pastos naturales, abarca el 53,73% del área del municipio y cubre el 40,8% de la población, con economía de pequeños, medianos y grandes productores.

Pastos naturales con rastrojos, comprende el 30% del área de estudio y el 45,7% de la población, pertenece al régimen de pequeño, medianos y grandes productores³².

Paredes, en la microcuenca del Río Mejicano, Municipio de Tumaco; encontró establecidos cultivos de cacao, plátano, frutales y maderables; igualmente prácticas de ganadería y aprovechamiento forestal³³.

1.6. CARACTERIZACION DE LA VEGETACION

La caracterización de la vegetación se puede abordar según su fisonomía; ésta se fundamenta en el estudio de la estructura o arquitectura comunitaria.

Estructura. Es el patrón espacial de la distribución de las plantas la cual está directamente implicada en el mantenimiento de la atmósfera más o menos estable ya que influye sobre la acción del viento. El arreglo de plantas según estratos y valores de cobertura se relaciona con el metabolismo de la comunidad, debido a que controlan la cantidad de la radiación, la evaporación y la fotosíntesis³⁴.

La estructura puede evaluarse a través de índices, que expresan la ocurrencia y el número de la especie, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias cuyas sumas relativas genera el índice de valor de importancia (IVI)³⁵.

³² QUITIAQUEZ, Ligia y CORTEZ, Ana. Identificación y caracterización preliminar de los sistemas de producción prioritarios del municipio de mercaderes (Cauca). Pasto, Nariño, 2001. p. 64. Tesis de grado (Ing. Agroforestal).

³³ PAREDES, Op. Cit., p. 13.

³⁴ PANTOJA, Gloria. Caracterización ecológica de la vegetación arbórea y arbustiva del santuario de flora, isla la Corota. Pasto, Nariño, 1999. p. 6. Trabajo de grado (Lic. Biología). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Biología.

³⁵ Ibid., p. 7.

La estructura está definida por el ordenamiento en sentido vertical y horizontal de sus componentes. Sentido vertical: El atributo que mejor refleja el aspecto es la estratificación, expresión que designa los niveles sucesivos de altura en que se encuentran las mazas vegetales³⁶.

Sentido horizontal: Aparece la densidad, el área basal y la cobertura³⁷.

1.7. EXPERIENCIAS DE CARACTERIZACION DE LA VEGETACION

El estudio realizado en el bosque altoandino de la subcuenca del Río Agasmayo, por Leonel, Forero y Ordoñez³⁸, se concluyó que de acuerdo a las características estructurales y florísticas, el bosque secundario ha sido el más impactado por el proceso de extracción de leña y carbón.

La especie más apreciada por los habitantes de la vereda el Rosal y la Esperanza es el *Clusia multiflora* Guandera, el cual es explotado sin considerar características técnicas mínimas para el aprovechamiento de la especie.

En la Microcuenca las Tiendas, las especies amarillo *Weinmania balbisiana* y pumamaque *Schefflera marginata* son las más abundantes, frecuentes y dominantes en los dos tipos de bosque.

En los dos bosques son muy pocas las especies que suman el 50 % del peso de valor ecológico (IVI) lo cual indica bosque con tendencia a la homogeneidad. En la microcuenca, existe una alta predominancia por parte de las familias Melastomataceae, Cunnoniaceae y Araliaceae³⁹.

2. DISEÑO METODOLOGICO

2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

³⁶ COLLAZOS, Aleida y ARGOTY, Fredy. Composición florística y estructural del bosque secundario, granja Botana, Municipio de Pasto, Colombia, 2001. p. 16. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

³⁷ Ibid., p. 7.

³⁸ LEONEL, Hugo, FORERO, Luz Amalia y ORDOÑEZ, Héctor. Caracterización florística y estructural de los bosques altoandinos de la subcuenca del río Angasmayo, Nariño. En Revista de Ciencias Agrícolas. Vol XVII, No II. (2000); p. 116 – 125.

³⁹ LEONEL, Hugo, FORERO, Luz Amalia y ORDOÑEZ, Héctor. Resultados del inventario forestal realizado en la microcuenca las Teindas, Mpio de Pasto. En Revista de Ciencias Agrícolas. Vol XVII, No II. (2000); p. 147 – 157.

En la parte Suroccidental de Colombia, a estribaciones del Macizo andino en la región Amazónica, al nororiente del Departamento del Putumayo, en la subregión andinoamazónica, se encuentra ubicado el Valle del Sibundoy. Conformado por los municipios de Santiago, Colon, Sibundoy y San Francisco. Las coordenadas geográficas de esta región son: 1°12'12" de latitud norte y 76°51'15" de longitud al oeste de Greenwich.

En el valle de Sibundoy se presentan tres tipos de paisajes:

1. Sub paisaje de montañas o zona alta montañosa: con alturas que van de los 2100 a 3000 msnm de relieve ondulado a quebrado, con una extensión de 25000 Ha.
2. Sub paisaje de llanura aluvial o zona de pie de monte: alturas comprendidas entre los 2200 a 2800 msnm, extensión 19000 Ha.
3. Sub paisaje de llanura fluvio palustre. Extensión 9500 Ha, de topografía plana cóncava con pendientes del 1 % y con alturas de 2100 msnm⁴⁰.

La temperatura media anual del Valle de Sibundoy es de 16,3°C, temperatura media máxima de 21.7°C y la media mínima de 10,3°C, registrándose valores de 30°C y 38°C como máximos y mínimos absolutos respectivamente. Los meses más cálidos son Octubre, Noviembre y Diciembre, también se reportan heladas en Septiembre, se encuentra en un piso térmico frío y una región húmeda con fluctuaciones de humedad relativa anual entre 78% y 83%⁴¹.

La precipitación total anual es de 1432 mm en la estación de Sibundoy, el 50% de la precipitación cae en los meses de Mayo a agosto, y la restante se registro en los otros periodos, se han registrado precipitaciones de 1443 mm y 1496 mm de acuerdo a estudios realizados por el IGAC, 1990⁴².

Pero existen reportes actuales de 2300 y 4500 mm. Las temporadas climáticas de verano e invierno se presentan generalmente durante los meses de Octubre a Abril la primera, y la segunda de Mayo a Septiembre, sin embargo últimamente se han venido presentando variaciones, fruto de

⁴⁰ AGUIRRE, Julio y QUINTERO Gonzalo. Importancia de la producción agropecuaria en el Valle de Sibundoy, Putumayo. Pasto : Universidad de Nariño, 1996. p. 25 – 28.

⁴¹ IGAC. Estudio general de suelos de algunos municipios del Putumayo. Bogotá, 1990.

⁴² Ibid., p. 65.

los fenómenos climáticos de últimos tiempos. Se registran vientos en dirección sureste, durante la mayor parte del año y una velocidad máxima promedio de 10,5 m/seg; la máxima velocidad registrada es de 15,5 m/seg. La humedad relativa media anual es de 79 % con un promedio de las máximas y mínimas variando entre 78 y 84 %⁴³.

El Resguardo Tamabioy pertenece al municipio de Sibundoy, se encuentra limitada por el río San Francisco al oriente, con la quebrada Carrizayaco al occidente, la propiedad perteneciente a la familia Cabrera al norte y la vereda San Felix al sur.

La ubicación geográfica del Resguardo Tamabioy (Figura 1) se encuentra entre 1° y 1°30' de latitud norte y 76°30' y 77° de longitud oeste. El Resguardo es atravesado por la carretera que une la vereda de San Felix , está comunicándose hacia el oriente con la carretera principal que conduce a las poblaciones de San Francisco y Sibundoy⁴⁴.

2.1.1. ESTRATIFICACION DEL AREA DE ESTUDIO

Para la estratificación de la zona de estudio se tuvo en cuenta las curvas de nivel, dividiéndose en dos estratos (Figura 2). El primero comprendido entre los 2050 y 2100 msnm y el segundo entre los 2100 y 2150 msnm. Se utilizó La cartografía del IGAC escala 1:10000 (2001).

2.2. IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION

Para el proceso de identificación y caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales en la Vereda de Tamabioy se tuvo en cuenta la metodología de Ballesteros⁴⁵, que propone las siguientes fases.

2.2.1. Fase de gabinete

En esta fase se revisó fuentes de información primaria y secundaria para recopilar el material bibliográfico (trabajos de investigación realizados en la zona) y mapas de la zona (planchas cartográficas del Geoplan a escala 1:30.000). Se delimitó el resguardo teniendo como criterio la altura sobre el

⁴³ Ibid., p. 65.

⁴⁴ COMUNIDAD EDUCATIVA ESCUELA TAMABIOY. Proyecto Educativo Institucional. Sibundoy, 1999.

⁴⁵ BALLESTEROS, William. La agroforestería como alternativa para el desarrollo sostenible en Rosa Morada, Nayarit. México, 2002. p. 67. Trabajo de grado (Msc. Agroforestería). Universidad Autónoma de Chapingo.

nivel del mar (msnm), con lo cual se determinó los estratos existentes y el número de unidades productivas por estrato.

Se realizó el diseño de recolección de información primaria, el diseño del muestreo aleatorio estratificado, la determinación de variables, así como también el diseño de las encuestas semiestructuradas.

2.2.2. Fase de campo

En esta fase se desarrolló la ejecución del muestreo estratificado en los estratos encontrados en el Resguardo indígena de Tamabioy, se aplicó las encuestas semiestructuradas.

Con la aplicación de encuestas semiestructuradas (Anexo 1) se obtuvo información sobre los recursos biofísicos (tamaño de la unidad productiva, especies existentes y usos) y socioeconómicos (escolaridad, edad, ingresos), los sistemas de uso de la tierra (agrícola, forestal y/o pecuario) que fueron necesarios para la caracterización de los sistemas.

Para el diseño de la encuesta se emplearon las siguientes variables:

1. Edad del jefe familiar (E. j.)
2. Escolaridad (Esc.)
3. Número de miembros familiares (M. f.)
4. Tamaño de la propiedad (T. p.)
5. Servicios públicos (S.p.)
6. Sistemas agroforestales por familia (S. a. f.)
7. Especies de árboles forestales (E. a. f.)
8. Especies de árboles y arbustos frutales (E. a. a. fr.)
9. Especies de árboles de uso artesanal (E. a. a.)
10. Especies de arbustos (E. a.)
11. Especies agrícolas (E. ag.)
12. Especies medicinales (E. med.)
13. Especies de pastos (E. p.)
14. Área en agricultura (A. a.)
15. Costos de producción agrícola mensual (C. p. a.)

Figura 1. Ubicación del Resguardo Tamabioy

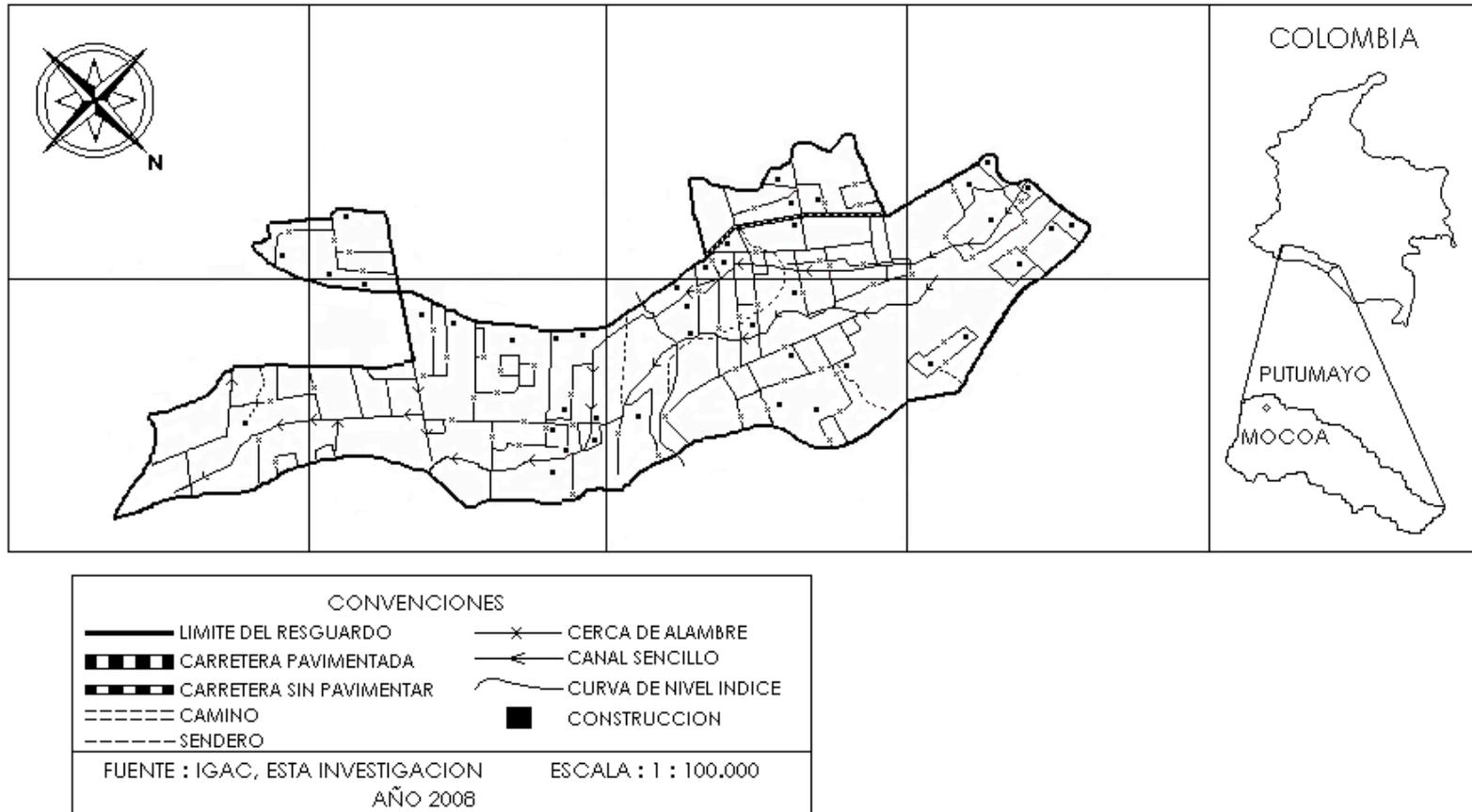
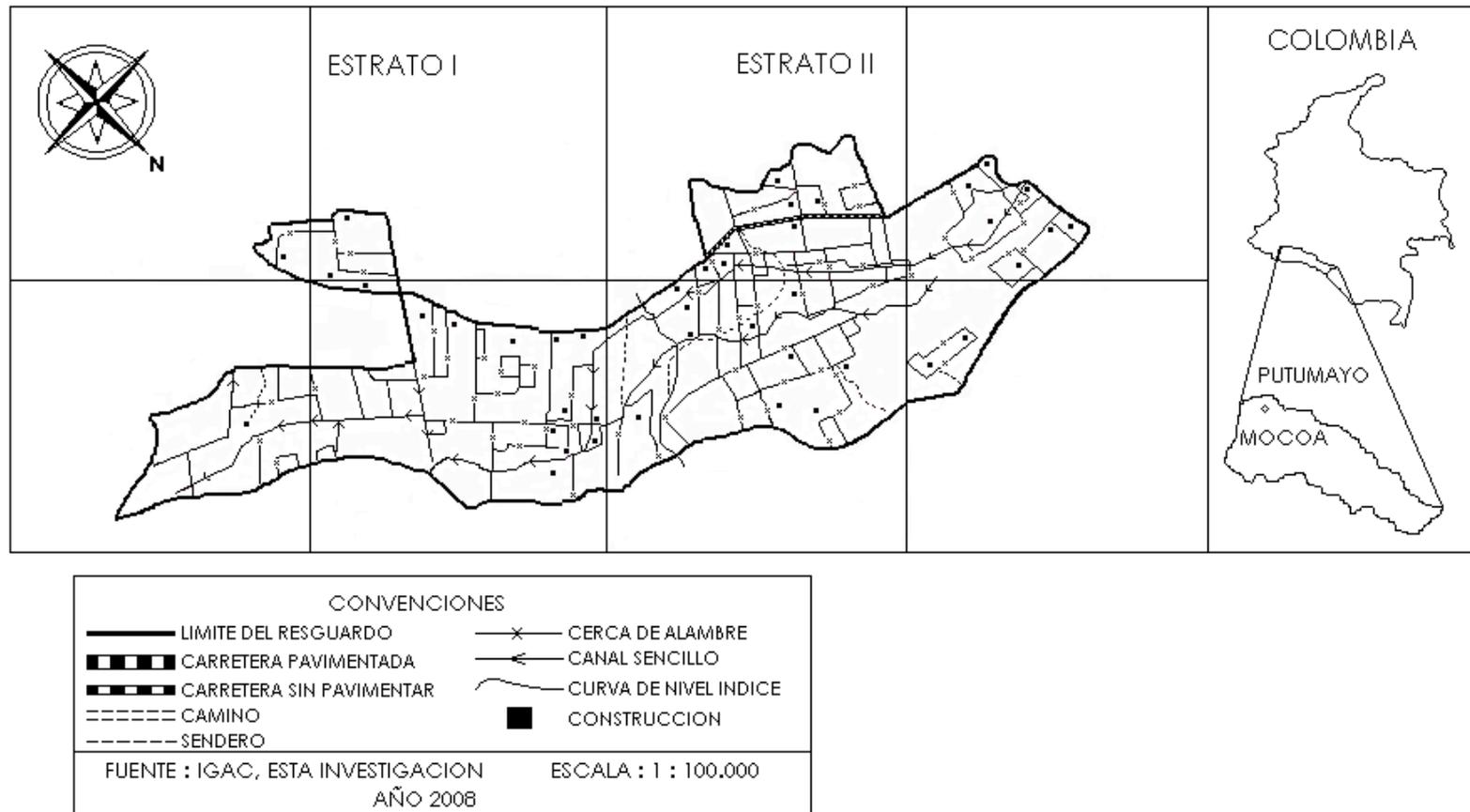


Figura 2. Estratificación del Resguardo Tamabioy



- 16. Ingresos en producción agrícola mensual (l. p. a.)
- 17. Area en ganadería (A. g.)
- 18. Cantidad de cabezas de ganado (C. c. g.)
- 19. Costos de producción ganadera mensual (C. p. g.)
- 20. Ingresos en producción ganadera mensual (l. p. g.)
- 21. Especies menores (E. m.)
- 22. Ingresos en producción de especies menores mensual (l. p. e. m.)
- 23. Area forestal (A. f.)
- 24. Ingresos por producción forestal anual (l. p. f.)
- 25. Ingreso total (l. t.)

2.2.2.1. Aplicación del premuestreo

Para la obtención de la varianza, el tamaño de la muestra general y para cada estrato encontrado, se utilizaron las 25 variables de análisis de sistemas agroforestales, se realizó un muestreo preliminar sin reemplazo, con 10 unidades de muestreo por estrato, siendo la unidad de muestreo las unidades productivas de cada familia del resguardo, con un máximo error admisible de 1 unidad y una confiabilidad del 95%.

2.2.2.2. Estimación de la muestra

Para determinar el número total de encuestas a realizar, a través del muestreo estratificado, se utilizó la varianza de mayor valor y el número de unidades muestrales, aplicando la fórmula 1 citada por Ballesteros⁴⁶.

$$n \geq \frac{\sum_{i=1}^L U_i^2 S_i^2}{N \left[\frac{d}{z_{1-\alpha/2}} \right]^2 + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L U_i^2 S_i^2} \dots\dots\dots 1$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra general

i = Total de estratos

⁴⁶ Ibid., p. 60.

N = Total de unidades de muestreo

U = Total de unidades de muestreo en el estrato i

S_i^2 = Varianza de la muestra en el estrato i

$z_{1-\alpha/2}$ = Valor de la distribución normal al $1-\alpha/2$

Como en el Resguardo los estratos presentan diferente número de unidades de muestreo, la distribución de las unidades muestrales en los estratos encontrados se hizo proporcional según la fórmula (2), citada por Ballesteros⁴⁷.

$$n_i = n \frac{U_i}{N} \dots \dots \dots 2$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra general

n_i = Tamaño de la muestra en el estrato i

N = Total de unidades de muestreo

U_i = Total de unidades de muestreo en el estrato i

2.2.2.3. Ejecución del muestreo aleatorio estratificado

Se realizó en las visitas a las fincas, por medio de entrevistas y charlas informales con los jefes familiares para el desarrollo de las encuestas y la toma de datos. La observación fue una herramienta muy útil para resolver aquellas preguntas en las que el encuestado demostró duda.

Se realizó una codificación de las variables para realizar el análisis estadístico, dando categorías exclusivas e independientes a cada pregunta de la encuesta.

⁴⁷ Ibid., p. 61.

Los levantamientos de los inventarios etnobotánicos se realizaron en las fincas que tienen vocación agroforestal, por cada sistema agroforestal encontrado se hizo un inventario con 3 repeticiones.

2.3. ANALISIS DE LA ESTRUCTURA

2.3.1. Caracterización etnobotánica

Trabajo de campo:

Se seleccionó las parcelas en que se trabajó los inventarios etnobotánicos, escogiendo las fincas más representativas.

Se calculó el área mínima de acuerdo a la metodología planteada por Mateucci y Colma⁴⁸, en donde se toma una unidad muestral pequeña (2*2) y se cuenta en ella el número de especies presentes, luego se duplica la superficie extendiendo la unidad anterior y se cuenta el número de especies nuevas que aparecen en la unidad aplicada.

Esta operación se repite hasta que el número de especies nuevas disminuye al mínimo. Para todos los sistemas encontrados se hizo 3 réplicas y se tomó datos de cada individuo como; la especie, la altura total, el DAP o diámetro normal. (anexo 2)

Para conocer la presencia de las diferentes especies vegetales en los diferentes sistemas agroforestales se utilizó la metodología del índice de valor de importancia ecológico IVI utilizado en inventarios forestales.

Este índice permitió conocer las diferentes especies y su peso dentro de cada sistema agroforestal, para su análisis se involucraron las variables fitosociológicas de:

- Frecuencia: Se refiere a la uniformidad o regularidad con que las plantas de una especie se distribuyen dentro de la comunidad.

$$Fa = \frac{\text{número de subparcelas en que aparece la especie}}{\text{número de parcelas muestreadas}}$$

⁴⁸ MATEUCCI, Silvia y COLMA, Aida. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C, EEUU : OEA, 1982. P. 12.

Para Matteucci y Colma:

- Frecuencia relativa: Corresponde a la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies, se expresa como el porcentaje de muestrales en las que al menos una planta de la especie se halla presente⁴⁹.

$$Fr = \frac{Fa}{Fb} * 100$$

Donde:

Fa = % frecuencia absoluta

Fb = Suma de frecuencias absolutas de todas las especies

Para Pantoja, citada por Palta:

- Area basal: Es la superficie de una sección transversal del tallo ó tronco del individuo a determinada altura del suelo, se expresa en cm² ó m² de material vegetal por unidad de superficie de terreno⁵⁰.

$$G = \frac{\Pi}{4} * d^2$$

Donde:

d = Diámetro a la altura del pecho (1.30 m)

- Dominancia: Grado de predominio o prevaecía de los individuos de una especie que compiten por recursos limitados para suplir las necesidades vitales; está determinada por el número de individuos y por su masividad.

$$D = \frac{\sum AB}{N}$$

Donde:

⁴⁹ Ibid., p. 61.

⁵⁰ PANTOJA, Op. Cit., p. 34.

D = Dominancia

$\sum AB$ = Sumatoria de área basal

N = Número de individuos

- Dominancia relativa:

$$D = \frac{AB_i}{\sum AB_i} * 100$$

Donde:

D = Dominancia relativa

$\sum AB_i$ = Area basal de cada especie

Para Pantoja:

- Abundancia:

$$Ab = \frac{N}{S}$$

Donde:

Ab = Abundancia

N = Número total de individuos presentes en la muestra

S = Número de especies de árboles por parcela⁵¹.

- Volumen:

$$V = G * H * F$$

Donde:

⁵¹ Ibid., p. 34.

G = Area basal en m²

H = Altura comercial en m

F = Factor forma estimado en 0.60

Con estas variables se calculará el índice de valor de importancia ecológico IVI.

Para Pantoja:

- Índice de valor de importancia:

$$IVI = Ab + G + Fr$$

Donde:

Ab = Abundancia relativa de cada especie

G = Dominancia relativa de cada especie

Fr = Frecuencia relativa de cada especie⁵².

Con los valores del IVI se trabajó la organización vertical expresada en función de la importancia dada por el agricultor y la altura total; Con esta información se agrupó las especies existentes en cada sistema por alturas determinando los diferentes estratos, para ejemplarizar se realizó un perfil semirealista por cada sistema, con su respectivo equivalente en danserograma.

En la realización de los danserogramas se utilizó los símbolos gráficos propuestos por Danserau, los cuales están dispuestos en seis categorías: Forma biológica, Tamaño, Función, Formas y tamaño de la hoja, Textura de la hoja y Cobertura.

- Trabajo de laboratorio y escrito

⁵² Ibid., p. 35.

Consistió en identificar las especies vegetales colectadas, en cada área de estudio y compararlas con la muestra que se encuentra en el herbario de investigación de la Universidad de Nariño.

2.4. DIAGNOSTICO Y DISEÑO AGROFORESTAL

Se trabajó con los miembros de la comunidad indígena del Resguardo Tamabioy por medio de talleres de diagnóstico y diseño agroforestal, en estos se pudo analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas existentes y posibles recomendaciones.

En el diseño se tuvieron en cuenta las sugerencias de los agricultores sobre las especies pertinentes a establecer en sus fincas, teniendo en cuenta las necesidades básicas como familias indígenas del Resguardo Tamabioy.

Se incluyó un taller práctico de lombricultura con las familias indígenas que estuvieron dispuestas a adoptar este sistema de producción de abono orgánico con lombriz roja californiana, para la obtención de lombricompuesto y humus líquido.

2.5. ANALISIS ESTADISTICO

La información que se recolectó en las encuestas y en los datos tomados para el análisis de la estructura de los sistemas agroforestales se sistematizó y manejó con el programa de EXCEL. Los datos de las encuestas se codificaron y procesaron en el programa EXCEL para posteriormente importarlos a SPAD – Win 3.5. Se utilizó el análisis de correspondencias múltiples (A.C.M.), por tratarse de variables cualitativas nominales, ya que son categorías exclusivas e independientes y se trabajó con el número de observaciones en cada categoría.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. ESTIMACION DE LA MUESTRA

El total de unidades de muestreo fue de 57 individuos; el número total de unidades de muestreo fue de 30 en el primer estrato y 27 en el segundo estrato.

Una vez que se realizó el premuestreo a todas las variables estudiadas se obtuvo la varianza para determinar el tamaño de la muestra general y así determinar cual de todas era la que presentaba mayor variabilidad. Siendo la de mayor variabilidad la variable edad, la cual se descartó por no tener importancia para realizar el análisis. Entonces se tomó la segunda de mayor variabilidad, que en este caso fue especies medicinales (E. med.) con una varianza de 20.28 y 28.31 en el estrato I y II respectivamente (Anexo 3 y 4).

Con estos datos se obtuvo el tamaño de la muestra para la media estratificada con la aplicación de la fórmula 1.

3.1.1. Estimación del número de encuestas

Como en el Resguardo, los estratos presentan diferente número de unidades de muestreo, fue necesario aplicar la fórmula 2, quedando la distribución de las unidades muestrales (n_1, n_2) así:

El número total de encuestas para el estrato I del Resguardo es de 19 encuestas. El número total de encuestas para el estrato II del resguardo es de 17 encuestas, para un total de 36.

Los datos de la encuesta después del premuestreo, se codificaron en Excel para proceder a realizar el análisis descriptivo de las variables y en el programa Spad Win para realizar el análisis de conglomerados.

3.2. ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PARA EL ESTRATO I

Este análisis se basó en el histograma de peso relativo, que se obtuvo del análisis de correspondencia múltiple. (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis descriptivo de las variables activas estudiadas en el estrato I del Resguardo Tamabioy

Variable estudiada	Parametros	No. Familias	Porcentaje
Escolaridad	No tiene	2	10
	Primaria	11	58
	Secundaria	6	32
	Profesional	0	0
Miembros familiares	Menos de 3	3	16
	3 a 5	8	42
	5 a 7	6	32
	Más de 7	2	10
Tamaño propiedad	Menos de 1/2 ha	3	16
	Entre 1/2 - 1 ha	13	69
	Entre 1 - 3 has	1	5
	Más de 3 has	2	10
Sistemas por familia	No tiene	2	10
	1 sistema	2	10
	2 sistemas	6	32
	Más de 2 sistemas	9	48
Especies forestales	No tiene	2	10
	Entre 1 - 5	11	58
	Entre 5 - 10	6	32
	Más de 10	0	0
E. árboles y arbustos frutales	No tiene	2	10
	1 a 3	7	38
	3 a 5	5	26
	Más 5	5	26
E. árboles uso artesanal	No tiene	14	74
	1 a 3	5	26
	3 a 5	0	0
	Más 5	0	0
Especies arbustivas	No tiene	1	5
	1 a 5	15	79
	Más 5	3	16
Especies agrícolas	No tiene	0	0
	1 a 3	2	10
	3 a 5	3	16
	Más 5	14	74
Area de ganadería	No tiene	10	54
	Menos de 1/2 ha	5	26
	Entre 1/2 - 1 has	2	10

	Entre 1 - 3 has	2	10
Cantidad cabezas ganado	No tiene	12	64
	Entre 1 - 3	4	21
	Entre 3 - 5	2	10
	Más de 5	1	5
Costos producción ganadera	No tiene	12	64
	Menos de \$100.000	2	10
	Entre \$100.000 - \$300.000	5	26
	Más de \$300.000	0	0
Ingresos producción ganadera	No tiene	11	58
	Menos 1 sal.	6	32
	1 a 3	2	10
	Más 3	0	0
Area forestal	No tiene	17	90
	Menos de 1/2 ha	1	5
	Entre 1/2 - 1 ha	0	0
	Más de 1 ha	1	5
Ingresos producción forestal	No tiene	16	84
	Menos de \$50.000	0	0
	Entre \$50.000 - \$100.000	3	16
	Más de \$100.000	0	0
Total de encuestas		19	

Escolaridad. (Esc.) La escolaridad del jefe familiar encontrada en el estrato I demuestra que el 58 % ha cursado hasta 5to de primaria y otro 32 % la secundaria, sumando el 90 % de la población que posee algún grado de estudios. El 10 % restante de la población no tiene escolaridad.

Caicedo y Jativa (2003) encontraron en la microcuenca el Quinche que 77 % de los productores tienen el nivel de educación primaria, un 3 % los niveles de secundaria y profesional y el 17 % no tiene escolaridad⁵³.

Miembros familiares. (M. f.) Generalmente las familias Camëntšá son numerosas; el 42 % de la población del estrato I se encuentra entre 3 a 5 miembros. Familias mas numerosas de 5 a 7 miembros pertenecen el 32 % de la población y un 10 % posee más de 7 miembros familiares.

⁵³ CAICEDO, Arley y JATIVA, Francisco. Caracterización de sistemas agroforestales tradicionales en la microcuenca el Quinche, Corregimiento de Buesaquillo, Municipio de Pasto. Pasto : Universidad de Nariño, 2003. p. 52.

Menos de 3 miembros familiares pertenecen el 16 % de la población del estrato I, demostrando que la mayoría de familias (84 %) sobrepasa de los tres miembros.

Se encontró que en la microcuenca Genoy – Guaico (Palta, 2003) el 69 % de la composición familiar está entre 3 y 5 personas, el 16.2 % representa a familias de 2 miembros y un 14.7 % son familias cuyos miembros están entre 6 y 8 personas⁵⁴.

Tamaño de la propiedad. (T. p.) Se puede estimar que el 69 % de la población del estrato I posee entre media y 1 hectárea, el 16 % posee menos de media hectárea de tierra, siendo el 84 % de la población que no sobrepasa de una hectárea de tierra.

El 10 % de la población del estrato I tiene más de 3 hectáreas en el resguardo y un 6 % posee entre 1 y 3 hectáreas de tierra.

Palta (2003) en el estudio realizado en la microcuenca Genoy – Guaico pudo observar que los predios son de orden minifundista, pues la mayoría de los terrenos son menores de 1 ha⁵⁵.

Sistemas agroforestales por familia. (S. a. f.) La población del estrato I es de vocación agroforestal porque el 48 % posee más de 2 sistemas en sus predios, un 32 % tiene 2 sistemas en su predio. Existe un 10 % de la población que tiene un solo sistema en su predio y otro 10 % que no posee sistemas en sus predios.

El sistema agroforestal mas frecuente es el cerco vivo ya que representa el 39.03 %, los huertos caseros cubren el 36.58 % y los árboles dispersos en potreros abarcan el 24.39 % restante.

En la microcuenca Genoy – Guaico según Palta (2003) se encontro que los carcos vivos son el sistema agroforestal mas frecuente (85.3 %), luego estan los huertos caseros (8.8 %) y los sistemas protectores de agua (5.9 %)⁵⁶.

Especies de árboles forestales. (E. a. f.) El 58 % de la población del estrato I posee entre 1 y 5 especies forestales en sus predios, entre 5 y 10 especies

⁵⁴ PALTA, Op. Cit., p. 56.

⁵⁵ Ibid., p. 56.

⁵⁶ Ibid., p. 56.

forestales tiene el 32 % de la población y un 10 % no posee especies forestales en sus predios.

Eucalyptus globulus, *Salix humboldtiana*, *Fraxinus chinensis*, *Cedrela montana* y *Prunus capuli* se destacan por encontrarse en los sistemas de las familias. Luego, se encuentran especies como: *Pinus patula*, *Acacia melanoxylon*, *Alnus jorullensis*, Quinde chupa y *Eucalyptus citriodora*.

En el sistema café – sombra del estrato I en el estudio realizado por Yela y Suarez (2005) en el corregimiento La Caldera las especies leñosas perennes más importantes son *Cordia alliodora*, *Acacia melanoxylon* y *Ochroma lagopus*⁵⁷.

Especies de árboles y arbustos frutales. (E. a. a. fr.) *Cyphomandra betacea*, *Carica chilacuan*, *Prunus domestica* y *Prunus persica* son las especies más utilizadas por las familias del estrato I, en sus arreglos agroforestales. También se encontró *Sauravia scabra*, *Rubus mollis* y *Persea americana*.

Un 38 % de las familias tienen entre 1 y 3 especies frutales en sus predios, el 26 % tiene entre 3 y 5 especies. Aquellas familias que tienen en sus sistemas agroforestales más de 5 especies frutales corresponden al otro 26 % de la población total. Sólo un 10 % no utiliza las especies frutales en sus predios.

Yela y Suarez (2005) hallaron tres especies frutales representativas (*Persea americana*, *Inga edullis*, *Psidium guajaba*) en el sistema café – sombra del estrato I⁵⁸.

Especies de árboles de uso artesanal. (E. a. a.) La mayor parte de las familias del estrato I no destinan los árboles de sus predios al uso artesanal, siendo el 74 % del total de las familias. El 26 % restante tiene entre 1 y 3 especies forestales que se destinan al uso artesanal.

Las especies más utilizadas para el tallado son: *Salix humboldtiana*, *Fraxinus chinensis* y *Alnus jorullensis* en su orden. Otras de menor uso son: *Cedrela montana* y *Eucalyptus citriodora*.

⁵⁷ YELA, Janneth y SUAREZ, Diana. Diagnóstico y diseño de sistemas agroforestales tradicionales en la zona figuera Corregimiento La Caldera, Municipio de Pasto, Departamento Nariño. Pasto : Universidad de Nariño, 2005. p. 63.

⁵⁸ Ibid., p. 63.

Especies de arbustos. (E. a.) El 79 % de las familias del estrato I tienen entre 1 y 5 especies arbustivas en sus sistemas, otro 16 % utilizan más de 5 especies arbustivas. Una menor parte de las familias (5 %) no hace uso de éstas especies en sus predios.

Se destacan por su importancia *Baccharis macrantha*, *Cestrum petiolare* y *Datura candida* C.V. *Quinde*. Otras de menor importancia son: *Sambucus nigra*, *Cestrum ochraceum* y *Baccharis nitida*.

Euphorbia pulcherrima, *Bracharis odorata*, *Tibouchina sp* y *Albizia lebbek* son las especies arbustivas más importantes de la microcuenca Genoy – Guaico del estudio realizado por Palta (2003), donde el 67 % de los habitantes posee entre 0 y 3 especies, un 26.5 % tiene entre 4 y 7 especies y el 5.9 % más de 7 especies en sus sistemas agroforestales⁵⁹.

Especies agrícolas. (E. ag.) Más de 5 especies agrícolas ocupan el 74 % de los productores, entre las especies que se destacan son: maíz *Zea maíz*, frijol *Phaseolus vulgaris*, tumaqueño *Xanthosoma sagittifolium*, cidra *Sechium edule* y lulo *Solanum plantyphyllum*.

Un 16 % de la población del estrato I posee entre 3 y 5 especies agrícolas y otro 10 % entre 1 y 3 especies agrícolas.

Área en ganadería (A. g.) La mayor parte de las familias del estrato I son de vocación agrícola ya que el 54 % no tiene área de pastos naturales en sus fincas. El 26 % posee menos de media ha, dedicada a pastos naturales destacándose kikuyo *Penisetum clandestinum*.

Entre 1/2 ha, y 1 ha, pertenecen el 10 % y un 10 % posee entre 1 y 3 ha, de pastos naturales en sus fincas.

A diferencia de esta investigación, Caicedo y Jativa (2003) en la microcuenca el Quinche indican que el estrato I es de vocación ganadera pues el 93 % de los predios está dedicado a esta actividad⁶⁰.

Cantidad de cabezas de ganado. (C. c. g.) El 64 % de las familias no poseen ganado, evidenciando la vocación agrícola del estrato. El 21 % de las familias posee entre 1 y 3 cabezas de ganado, entre 3 y 5 cabezas

⁵⁹ PALTA, Op. Cit., p. 56.

⁶⁰ CAICEDO y JATIVA, Op. Cit., p. 54.

pertenece el 10 % y sólo un 5 % de las familias posee más de 5 cabezas de ganado.

Caicedo y Jativa (2003) identificaron que el 77 % de los agricultores no tiene bovinos, el 10 % posee entre 1 y 5 cabezas y el 13 % tiene mas de 5 cabezas de ganado en sus predios, presentandose una situación similar con el estudio realizado en esta investigación⁶¹.

Costos de producción ganadera. (C. p. g.) Como el 64 % de las familias no posee ganado, así mismo este porcentaje no tiene costos de producción ganadera.

El 36 % de las familias del estrato I tienen costos de producción ganadera de menos de \$ 100.000 y entre \$ 100.000 y \$ 300.000 mensuales, siendo el 10 y 26 % de las familias respectivamente.

Ingresos de producción ganadera. (I. p. g.) El 58 % de la familias del estrato I, no posee ingresos de producción ganadera por el hecho de no poseer ganado.

El 32 % de las familias tiene ingresos menores a un salario mínimo y un 10 % posee ingresos mayores a un salario mínimo mensual.

Area forestal. (A. f.) Las especies forestales se encuentran distribuidas en los sistemas de huertos caseros y cercos vivos, como se observa el 90 % de las familias del estrato I no poseen áreas dedicadas a bosque.

Existe un 5 % de las familias que poseen menos de ½ hectárea de bosque y otro 5 % que tiene mas de 1 hectarea dedicada a bosque.

Ingresos por producción forestal anual. (I. p. f.) Ya que las familias del estrato I no tienen vocación forestal el 84 % no tiene ingresos en producción forestal, el 16 % restante obtiene ingresos anuales de \$ 50.000 a \$ 100.000.

⁶¹ Ibid., p. 54.

3.3. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES PARA LAS VARIABLES CUALITATIVAS EN EL ESTRATO I

Contribuciones para cada componente. Las contribuciones para cada componente (Anexo 5), explican el 58.02% de variabilidad observada en los sistemas de producción agroforestal, en cuanto a las variables cualitativas que conforman el 100 % de las variables estudiadas en el estrato I (Tabla 2)

Tabla 2. Contribuciones acumuladas de las variables activas estudiadas en el estrato I

Número	Valor	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Histograma
1	0.3108	15.87	15.87	*****
2	0.2625	13.41	29.28	*****
3	0.2123	10.84	40.12	*****
4	0.2002	10.23	50.34	*****
5	0.1503	7.67	58.02	****

3.3.1. Componente uno. En este componente se encuentra aquellas familias indígenas que no superan de 1 ha, el tamaño de su propiedad. Estas familias son de vocación agrícola, pues sus tierras están dedicadas a la producción de cultivos para comercializar y para el autoconsumo.

3.3.2. Componente dos. La escolaridad de las familias de este componente se encuentra entre primaria y secundaria. El tamaño de la propiedad varía entre ½ y 1.5 ha, de tierra destinada a la agricultura y un bajo porcentaje de familias a la ganadería.

En este componente se hallan los cercos vivos y los huertos caseros como los sistemas más sobresalientes, donde interactúan de 1 a 5 especies forestales destacándose *Salix humboldtiana*, *Eucalyptus citriodora* y *Fraxinus chinensis*.

3.3.3. Componente tres. El área total de los predios de las familias indígenas que pertenecen a este componente varían entre ½ y 1 ha, donde se encuentran los sistemas de huertos caseros, cercos vivos y árboles dispersos en potreros.

Las especies agrícolas que se encuentran en los sistemas de estas familias van de 9 a 14 especies, predominando: *Zea maíz*, *Saccharum officinarum*, *Xanthosoma sagittifolium*, *Arundo donax*, *Phaseolus coccineus* y *Arracacia xanthorrhiza*.

Estas familias son de vocación tanto agrícola como ganadera, no tienen áreas de bosque, sin embargo, obtienen ingresos de la producción forestal.

3.3.4. Componente cuatro. Las familias que forman este componente son de vocación agrícola y ganadera, sus propiedades en el Resguardo Tamabioy se encuentran entre $\frac{1}{4}$ y 1 ha, donde predomina el sistema de cerco vivo, también encontramos algunos huertos caseros o *jajañ*.

Las especies de árboles y arbustos frutales de estas familias van de 1 a 3, destacándose *Cyphomandra betacea* como la especie más representativa.

3.3.5. Componente cinco. La escolaridad del jefe de familia en los miembros de este componente no supera la primaria, el tamaño de la propiedad superior a 3 ha, es el más extenso de todo el estrato I. Los caracteriza, los sistemas de cercos vivos y huertos caseros, y algunos sistemas de árboles dispersos en potreros.

Estas familias se dedican tanto a la agricultura en forma de huertos caseros, como a la ganadería en forma de cercos vivos y árboles dispersos en potreros. La cantidad de cabezas de ganado que va de 4 a 6, es la más alta del estrato I.

En la microcuenca Genoy – Guaico se encontró según Palta (2003), cinco componentes predominando las cercas vivas y los huertos caseros como sistemas agroforestales donde se desarrolla la ganadería en aquellos predios que poseen áreas de tierra superiores a 2 ha, y la agricultura se desarrolla en áreas pequeñas⁶².

Caicedo y Jativa (2003) pudieron determinar cinco componentes en los cuales se desarrolla la agricultura y la ganadería en los sistemas tradicionales de cercos vivos y huertos mixtos con áreas pequeñas⁶³.

⁶² PALTA, Op. Cit., p. 59 – 61.

⁶³ CAICEDO y JATIVA, Op. Cit., p. 56 – 57.

3.4. ANÁLISIS DE AGRUPAMIENTO (Cluster) PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL ESTRATO I

3.4.1. Clasificación ascendente jerárquica de los sistemas de producción del estrato I (Anexo 6)

En el estrato I del Resguardo Tamabioy se identificaron cinco cluster, determinados por la línea horizontal que los divide, como en la figura 3.

3.4.1.1. Cluster I. Familias que en su mayoría, la edad del jefe familiar sobrepasa los 40 años, sus propiedades son de 1 ha, la mayoría de estas familias tienen entre 1 y 5 especies forestales; las más importantes son: *Eucalyptus citriodora* y *Salix humboldtiana*.

Las familias indígenas que pertenecen a este grupo forman el 42.13 % de las familias del estrato I. Se caracterizan por dedicarse a la agricultura conservando la chagra tradicional o huerto casero, teniendo como prioridad la siembra de *Zea maíz* y otros cultivos que sirven para el autoconsumo y para comercializar, en donde se da la interacción de las especies leñosas con cultivos y animales.

Payan (2007) en el consejo comunitario del Río Satinga encontró huertos caseros mixtos que en su área oscilan entre los 50 m² y ½ ha⁶⁴.

Angulo y Cortés (2002) en la investigación realizada en el Río Caunapi encontraron que los huertos caseros son indispensables pues llegan a tener 3 ha y se da la interacción del componente arboreo, cultivo y animal (especies menores)⁶⁵.

3.4.1.2. Cluster II. El tamaño de la propiedad de estas familias va de 0.5 a 1.5 ha, dedicadas a la agricultura y a la ganadería en su mayoría. Poseen entre 6 y 11 especies agrícolas en sus huertos caseros predominando *Zea maíz*, *Sechium edule*, *Phaseolus coccineus* y *Xanthosoma sagittifolium*.

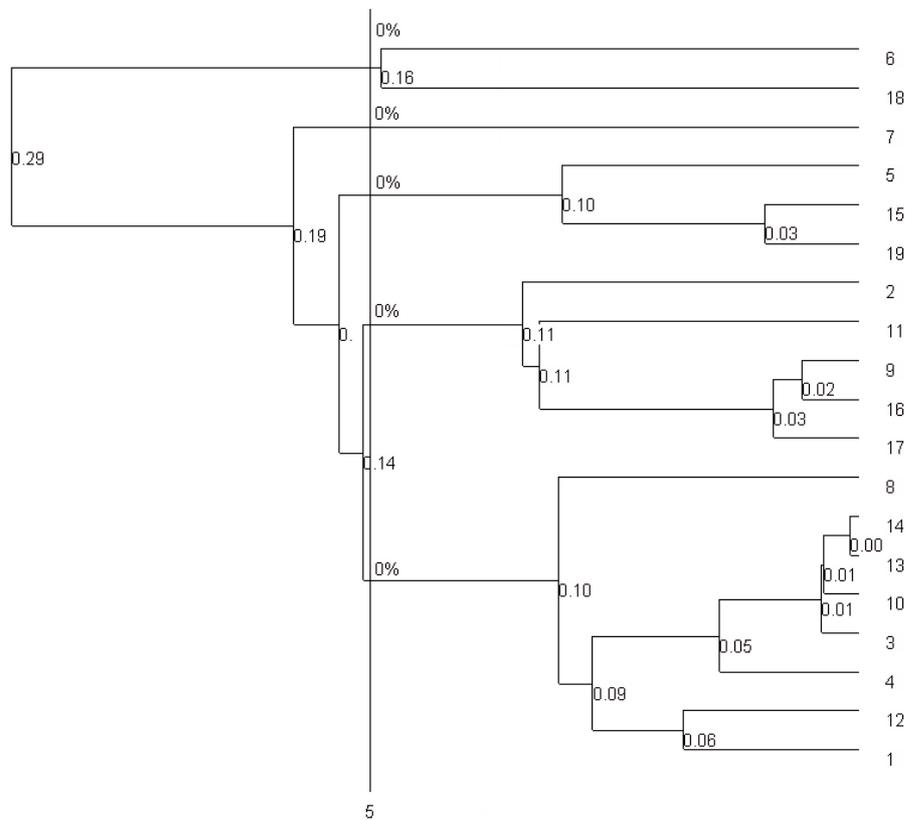
⁶⁴ PAYAN, Enrique. Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales en el consejo comunitario del Río Satinga, Municipio de Olaya Herrera, Departamento de Nariño. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal. Pasto, 2007.

⁶⁵ ANGULO, Gerson y CORTES, Carlos. Caracterización de los sistemas de producción agropecuarios tradicionales en el Río Caunapi Municipio de Tumaco. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal. Pasto, 2002.

Los sistemas predominantes en este cluster son los cercos vivos, también encontramos huertos caseros. Las especies forestales más importantes en los sistemas agroforestales son: *Salix humboldtiana*, *Eucalyptus citriodora* y *Fraxinus chinensis*.

Las familias que pertenecen a este grupo se dedican a la agricultura, los productos agrícolas son comercializados y otros los destinan al autoconsumo y consumo animal.

Figura 3. Clasificación jerárquica de los sistemas productivos en el estrato I



Las áreas dedicadas a pastos van de 0.25 a 1 ha, la mayoría posee cabezas de ganado y todos obtienen ingresos de la actividad ganadera, pues la mayoría posee cabezas de ganado y otros arriendan los pastos de sus propiedades.

Los ingresos totales de estas familias que forman el 26.31 % de las restantes, se encuentran entre \$ 300.000 y \$ 600.000 mensuales.

3.4.1.3. Cluster III. Están aquellas familias que tienen una escolaridad secundaria el jefe de hogar, cuyos miembros se encuentran entre 3 y 5, siendo propietarios de tierras que no superan el 0.5 de ha.

Estas familias forman el 15.78 %, siendo las que no tienen sistemas agroforestales que los caracterice, pues la mayoría de las familias que integran este cluster no usan árboles en sus propiedades.

En este grupo nos podemos dar cuenta que el huerto casero o *jajañ* se ha convertido en monocultivo, siendo conveniente trabajar en la incorporación de especies forestales.

Las familias de este cluster no poseen áreas de bosque, como tampoco tienen vocación ganadera, siendo escasos los que tienen áreas dedicadas a pastos. Los ingresos totales que obtienen, están entre \$ 200.000 y \$ 800.000 mensuales.

3.4.1.4. Cluster IV. La edad del jefe familiar de este grupo es superior a los 40 años y no posee escolaridad. El tamaño de la propiedad no sobrepasa de 1 ha.

Los sistemas que caracterizan a este grupo son los huertos caseros, los cercos vivos y los árboles dispersos en potreros. Estas familias se dedican a la agricultura, y a la ganadería en menor escala, pues por su poca área dedicada a pastos sólo pueden tener entre 1 y 3 cabezas de ganado. Hacen parte del 5.26 % de las familias del estrato I.

Aquí sería conveniente establecer especies forrajeras que mitiguen la falta de área dedicada a pastos, siendo un complemento alimenticio para el ganado.

Estas familias obtienen ingresos de la producción forestal a pesar de que no tienen áreas dedicadas a bosque. Sin embargo, los árboles se encuentran distribuidos en los sistemas de sus fincas. Los ingresos que obtienen proceden de la producción agrícola, ganadera y de especies menores.

3.4.1.5. Cluster V. En este grupo las familias tienen 4 ha, de propiedad, el nivel de escolaridad del jefe familiar no supera la primaria y su edad es superior a los 40 años.

Los sistemas que caracterizan a este cluster son árboles dispersos en potrero y huertos caseros, las familias se dedican a la producción ganadera y en menor escala a la producción agrícola.

Estas familias tienen ingresos en producción agrícola de medio salario mínimo mensual y forman el 10.52 % de las familias del estrato I.

La mayor parte de sus tierra está dedicada a la ganadería, teniendo entre 3 y 6 cabezas de ganado. Poseen entre 3 y 9 especies forestales, siendo *Eucalyptus citriodora*, *Fraxinus chinensis* y *Salix humboldtiana* las de mayor importancia.

Los ingresos totales se encuentran entre \$ 350.000 y \$ 800.000, teniendo los mayores ingresos del estrato I.

3.5. ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PARA EL ESTRATO II

Este análisis se basó en el histograma de peso relativo, que se obtuvo del análisis de correspondencia múltiple. (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis descriptivo de las variables activas estudiadas en el estrato II del Resguardo Tamabioy

Variable estudiada	Parámetros	No. Familias	Porcentaje
Edad jefe familiar	Menor 20 años	0	0
	20 – 30 años	3	18
	30 – 40 años	1	6
	Más 40 años	13	76
Tamaño propiedad	Menos de 1/2 ha	6	36
	Entre 1/2 - 1 ha	5	29
	Entre 1 - 3 has	5	29
	Más de 3 has	1	6
Servicios públicos	1	3	18
	2	14	82
	3	0	0
	4	0	0

Sistemas por familia	No tiene	0	0
	1 sistema	3	18
	2 sistemas	14	82
	Más de 2 sistemas	0	0
Especies forestales	No tiene	0	0
	Entre 1 - 5	11	64
	Entre 5 - 10	6	36
	Más de 10	0	0
E. árboles y arbustos frutales	No tiene	1	6
	1 a 3	5	29
	3 a 5	4	23
	Más 5	7	42
Especies agrícolas	No tiene	0	0
	1 a 3	1	6
	3 a 5	3	18
	Más 5	13	76
Especies medicinales	No tiene	2	12
	1 a 3	2	12
	3 a 5	4	23
	Más 5	9	53
Area agricultura	Menos de ½ h	8	48
	½ a 1 h	4	23
	1 a 2	4	23
	Más 2	1	6
Costos producción agrícola	Menos \$ 100.000	6	36
	\$ 100.000 - \$ 300.000	6	36
	Más \$ 300.000	5	28
Area de ganadería	No tiene	11	65
	Menos de 1/2 ha	1	6
	Entre 1/2 - 1 has	1	6
	Entre 1 - 3 has	4	23
Cantidad cabezas ganado	No tiene	12	70
	Entre 1 - 3	3	18
	Entre 3 - 5	1	6
	Más de 5	1	6
Costos producción ganadera	No tiene	12	70
	Menos de \$100.000	3	18
	Entre \$100.000 - \$300.000	2	12
	Más de \$300.000	0	0

Ingresos producción ganadera	No tiene	12	70
	Menos 1 sal.	3	18
	1 a 3	2	12
	Más 3	0	0
Ingreso total	Menos 1 salario	7	42
	1 a 3 salarios	9	53
	Más 3 salarios	1	5
Total encuestas		17	

Edad del jefe familiar (E. j.) Se encontró que la edad del jefe de familia es del 76 % de la población del estrato II, superior a los 40 años. Un 18 % oscila entre los 20 y 30 años y 6 % se encuentra, entre 30 y 40 años.

La mayor parte de la población (69.1 %) en la microcuenca Genoy – Guaico (Palta 2003) presentan edades entre 40 y 60 años y otro porcentaje (20.6 %) que son personas ancianas, indicacnod una situación similar con el Resguardo Tamabioy⁶⁶.

Tamaño de la propiedad. (T. p.) El 36 % de las familias del estrato II poseen menos de ½ ha, de propiedad en el Resguardo Tamabioy. Entre ½ y 1 ha, pertenecen el 29 % de las familias del estrato II.

Otro 29 % tiene entre 1 y 3 ha, de propiedad y un 6 % de las familias del estrato posee más de 3 ha de propiedad en el Resguardo Tamabioy.

El tamaño de la propiedad en la microcuenca el Quinche según Caicedo y Jativa 2003 es mayor de 2 ha representado por el 43 % de los habitantes, demostrando que los predios del estrato II del Resguardo Tamabioy son minifundistas ya que en su mayoría no superan de 1 ha⁶⁷.

Servicios públicos. (S.p.) Los servicios de agua y luz son disponibles para el 82 % de las familias del estrato II. Existen otras de bajos recursos que sólo cuentan con el servicio de agua (18 %).

Sistemas agroforestales por familia. (S. a. f.) Las familias del estrato II son de vocación agroforestal, pues el 82 % posee 2 sistemas agroforestales en sus fincas. El 18 % restante de las familias tienen un sistema. Los sistemas

⁶⁶ PALTA, Op. Cit., p. 55.

⁶⁷ CAICEDO y JATIVA, Op. Cit., p. 61.

existentes son las cercas vivas y los huertos caseros con el 54.84 % y 45.16 % respectivamente.

Yela y Suarez (2005) encontraron los huertos mixtos como principal sistema agroforestal en el estrato II del Corregimiento La Caldera, donde se destaca la interacción de las leñosas perennes con diferentes asociaciones de cultivos como café⁶⁸.

Caicedo y Jativa (2003) identificaron las cercas vivas como los sistemas agroforestales predominantes en la microcuenca el Quinche, otros sistemas identificados son los huertos caseros y árboles dispersos en potreros⁶⁹.

Especies forestales. (E. f.) Entre 1 y 5 especies forestales posee el 64 % de las familias del resguardo y el 36 % restante tiene entre 5 y 10 especies forestales en sus sistemas.

Las especies más representativas son: *Fraxinus chinensis*, *Eucalyptus globulus*, *Salix humboldtiana*, *Alnus jorullensis* y *Pinus patula*. Otras especies de menor importancia son: *Cupressus sempervirens*, *Sauravia scabra*, *Hyeronyma colombiana*, *Viburnum triphyllum* y *Cedrela montana* entre otras.

Especies de árboles y arbustos frutales. (E. a. a. fr.) más de 5 especies frutales posee el 42 % de las familias en los sistemas agroforestales. El 29 % de la población del estrato II tiene entre 1 y 3 frutales. Otro 23 % utiliza entre 3 y 5 especies frutales en sus predios y tan solo un 6 % de las familias no hacen uso de los frutales.

Carica chilacuan, *Prunus domestica* y *Cyphomandra betacea* se destacan por su importancia. También se encuentran especies como: *Rubus mollis*, *Psidium guajava*, *Persea americana*, *Prunus persica*.

Especies agrícolas. (E. a.) La mayor parte de las familias del estrato II (76 %) tienen más de 5 especies agrícolas en sus sistemas agroforestales. Entre 3 y 5 especies agrícolas pertenecen el 18 % de las familias indígenas, y un 6 % restante tienen entre 1 y 3 especies agrícolas.

⁶⁸ YELA y SUAREZ, Op. Cit., p. 77.

⁶⁹ CAICEDO y JATIVA, Op. Cit., p. 61.

Las especies que más se cultivan son: maíz *Zea maiz*, frijol *Phaseolus vulgaris*, cidra *Sechium edule*, frijol tranca *Phaseolus coccineus* y Barbacoano *Colocasia and xanthosoma sp.* cabe destacar que maíz y frijol son cultivos para la comercialización, los otros aunque generan ingresos económicos son destinados al autoconsumo y alimentación animal como en el caso de *Sechium edule*.

Otras especies de menor importancia son: tumaqueño *Xanthosoma sagittifolium*, calabaza *Cucúrbita ficiola*, col *Brasica oleracea*, lulo *Solanum plantyphyllum* y caña *Saccharum officinarum*. Debido a los bajos ingresos económicos que generan el cultivo de maíz y frijol, la comunidad Camèntsá está introduciendo nuevos cultivos, como el de lulo.

Allium sp es la especie mas representativa en la microcuenca el Quinche, otras especies importantes son *Solanum tuberosum* y *Zea maiz*, evidenciando la variedad de especies agrícolas encontradas en el Resguardo Tamabioy que promueven la seguridad alimentaria⁷⁰.

Especies medicinales. (E. m.) La medicina tradicional es una de las costumbres de la comunidad indígena Camèntsá, en el jajañ se pueden encontrar especies como las borracheras *Datura candida*. *Saff*, *Datura sp.* etc., cuyanguillo *Paperonia galioides*, hierbabuena *Mentha viridis*, cedrón *Lippia citrodora*, descansel *Alternanthera sp.*, chunduro *Cyperus sp.*, limoncillo *Cymbopogon citratus*, etc.

El 53 % de las familias del estrato II poseen más de 5 especies medicinales en sus sistemas agroforestales, un 23 % poseen entre 3 y 5 especies medicinales.

Entre 1 y 3 especies medicinales pertenecen el 12 % de las familias del estrato II y el 12 % restante no tiene especies medicinales en sus fincas.

Area en agricultura. (A. a.) Menos de ½ hectárea dedicada a la agricultura pertenecen el 48 % de las familias indígenas del estrato II. Entre ½ y 1 ha, pertenecen el 23 % de las familias. Otro 23 % dedica de 1 a 2 ha a la agricultura; y el 6 % restante dedica más de 2 ha, de su finca a la agricultura.

⁷⁰ Ibid., p. 61.

Costos de producción agrícola. (C. p. a.) Cabe destacar, que el sistema de agricultura más frecuente de la comunidad Camëntšá es el de subsistencia o pancoger. Todos los productos son importantes, pues sirven de alimento (maíz *Zea maiz*, frijol *Phaseolus vulgaris*, papa *Solanum tuberosum*, yuca *Manihot dulcis*, barbacoano *Colacasia and xanthosoma sp.*, haba *Vicia faba*, arracacha *Arracacia xanthorrhiza*, etc.) a ellos, y a los animales de la finca. También existe el trueque de productos entre las familias del Resguardo Tamabioy y otros resguardos o veredas vecinas.

El 36 % de las familias tienen costos de producción agrícola de menos de \$ 100.000 mensuales y otro 36 % tienen costos de entre \$ 100.000 y \$ 300.000 mensuales. Un 28 % de las familias del estrato II posee los costos de producción agrícola más altos que sobrepasan los \$ 300.000.

Área en ganadería (A. g.) El 23 % de las familias del Resguardo poseen áreas de pastos que van entre 1 y 3 ha; el 6 % de las familias tienen menos de ½ ha, y otro 6 % tiene entre ½ y 1 ha. La mayor parte de las familias no poseen áreas de pastos siendo el 65 %.

Cantidad de cabezas de ganado. (C. c. G.) El 70 % de las familias no tienen cabezas de ganado, evidenciando que la mayor parte de la población está dedicada a la agricultura. El 18 % posee entre 1 y 3 cabezas.

Existe un 6 % de las familias que poseen entre 3 y 5 cabezas y otro 6 % que tiene más de 5 cabezas de ganado.

Costos de producción ganadera. (C. p. g.) Encontramos que un 70 % de las familias por no poseer ganado, tampoco tienen inversiones en ganadería. 18 % de las familias del Resguardo invierten menos de \$ 100.000 mensuales y un 12 % invierte entre \$ 100.000 y \$ 300.000 mensuales en ganadería.

Ingresos de producción ganadera. (I. p. g.) El 18 % de las familias tienen ganancias de menos de 1 salario mínimo mensual en ganadería. El 12 % gana entre 1 y 3 salarios mensuales. El 70 % de la población no tiene entradas económicas generadas en producción ganadera.

Ingreso total. (I. t.) El 42 % de las familias del Resguardo obtienen ingresos totales mensuales de menos de 1 salario mínimo. 53 % de la población

obtiene entre 1 y 3 salarios mínimos mensuales totales y el 6 % gana más de 3 salarios.

Los ingresos totales estimados en la investigación de Caicedo y Jativa (2003) presentan una similitud con el Resguardo Tamabioy, y se puede considerar que son bajos en ambos casos ya que el 54 % recibe salarios menores del salario mínimo⁷¹.

3.6. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES PARA LAS VARIABLES CUALITATIVAS EN EL ESTRATO II

Contribuciones para cada componente. Las contribuciones para cada componente (Anexo 7), explican el 58.32 % de variabilidad observada en los sistemas de producción agroforestal en cuanto a las variables cualitativas que conforman el 100 % de las variables estudiadas en el estrato II (Tabla 4).

Tabla 4. Contribuciones acumuladas de las variables activas estudiadas en el estrato II

Número	Valor	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Histograma
1	0.3403	17.73	17.73	*****
2	0.2514	13.10	30.82	*****
3	0.1907	9.93	40.75	*****
4	0.1861	9.69	50.44	*****
5	0.1513	7.88	58.32	****

3.6.1. Componente uno. En las familias de este componente, la edad del productor es superior a los 40 años de edad, la propiedad se encuentra entre ¼ y 1 ha, de tierra. Predomina el sistema de cerco vivo, sin embargo, los huertos caseros también están presentes en la mayoría de las familias de este grupo.

Las especies agrícolas que tienen estas familias indígenas van de 5 a 10 entre las más importantes se encuentran *Zea maíz*, *Solanum plantyphyllum*,

⁷¹ Ibid., p. 62.

Sechium edule, Colocasia and xanthosoma, Cucúrbita ficiola, Phaseolus coccineus.

Este grupo es de vocación agrícola, sus propiedades están destinadas a la producción de cultivos que sirven para el autoconsumo y para la comercialización.

3.6.2. Componente dos. La edad del jefe de familia y de los miembros de este componente se encuentran entre 50 y 62 años, cuentan con los servicios de agua y luz. Los caracteriza los cercos vivos y los huertos caseros.

Son de vocación agrícola pues el área que le dedican van de 1 a 2.5 ha. y los costos de producción están entre \$ 50.000 y \$ 800.000. la mayoría de las familias tienen áreas dedicadas a pastos; aunque, no todos tienen cabezas de ganado.

Tienen entre 5 y 9 especies medicinales destacándose *Alternanthera sp.*, *Datura candida* C.V. *Culebra*, *Peperonia galioides*, chonduro. Los ingresos totales se encuentran entre 1 y 3 salarios mínimos mensuales.

3.6.3. Componente tres. Estas familias tienen $\frac{1}{4}$ de tierra dedicada a la agricultura en forma de huerto casero o *jajañ*, el otro sistema que los caracteriza es la cerca viva. Tienen entre 1 y 5 especies forestales predominando *Fraxinus chinensis* y *Eucalyptus globulus*.

El área de agricultura no sobrepasa de $\frac{1}{4}$ de ha, los costos de producción agrícola están entre \$ 50.000 y \$ 300.000. Estas familias carecen de vocación ganadera, debido a la escases de terreno no tienen pastos, ni cabezas de ganado.

3.6.4. Componente cuatro. Los sistemas que caracterizan a estas familias son los huertos caseros y cercos vivos, tienen entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ ha. de tierra destinada nétamente a la agricultura.

Las especie forestal más sobresaliente en los sistemas es: *Fraxinus chinensis*. Los ingresos totales de las familias indígenas de este grupo no superan el salario mínimo mensual.

3.6.5. Componente cinco. En el Resguardo Tamabioy estas familias tienen entre $\frac{1}{2}$ y 3 ha, de tierra. Se caracterizan por tener huertos caseros y cercos

vivos como sistemas agroforestales. Tienen entre 8 y 13 especies agrícolas siendo las de mayor importancia *Zea maíz*, *Brasica oleracea* y *Colocasia and xanthosoma*.

Se caracterizan por tener más de cinco especies frutales y medicinales destacándose *Persea americana*, *Prunus domestica*, *Psidium guajava* y *Carica chilacuan* entre las especies frutales y *Ocimum basilicum*, *Alternanthera sp.*, *Folium melissae*, *Brugmansia candida*, *Peperonia galioides* y chonduro entre las especies medicinales.

Estas familias se dedican tanto a la agricultura como a la ganadería.

3.7. ANÁLISIS DE AGRUPAMIENTO (Cluster) PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL ESTRATO II

3.7.1. Clasificación ascendente jerárquica de los sistemas de producción del estrato II (Anexo 8)

En el estrato I del Resguardo Tamabioy se identificaron cuatro cluster, determinados por la línea horizontal que los divide como en la figura 4.

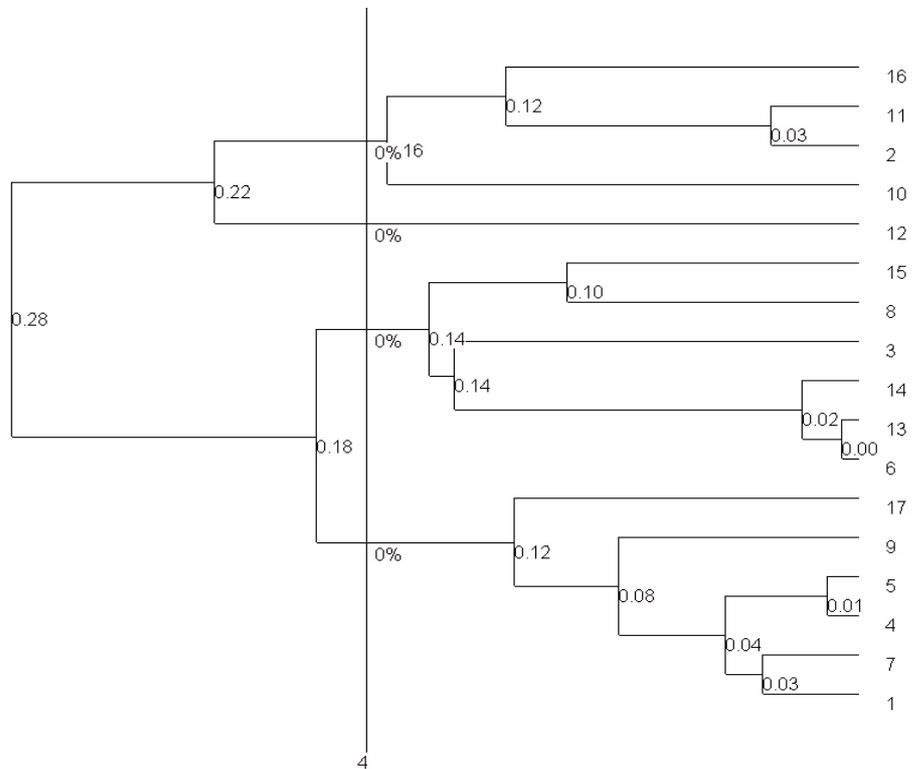
3.7.1.1. Cluster I. El tamaño de la propiedad es de 0.25 ha, dedicada a la agricultura en forma de monocultivo y en huerto casero o *jajañ*.

Las familias de este componente poseen menos de media ha, de propiedad en el Resguardo Tamabioy, tienen entre 1 y 5 especies forestales destacándose *Fraxinus chinensis*, *Eucalyptus citriodora* y *Salix humboldtiana*.

El área total de sus propiedades está dedicada a la agricultura, los cultivos principales son *Zea maíz*, *Sechium edule* y *Phaseolus coccineus*. No tienen vocación ganadera, los ingresos los obtienen de la producción agrícola y de especies menores.

Los ingresos totales de las familias que forman el 35.29 % de las totales del estrato II, se encuentran entre \$ 100.000 y \$ 700.000.

Figura 4. Clasificación jerárjica de los sistemas productivos en el estrato II



3.7.1.2. Cluster II. Estas familias indígenas forman el 35.29 % de las familias del estrato II. La edad del jefe familiar de los integrantes de este grupo superan los 40 años y su escolaridad es de secundaria. El tamaño de la propiedad varía entre 0.5 y 3 ha, que se destinan a la producción agrícola en los huertos caseros.

Los huertos caseros y cercos vivos son los sistemas que caracterizan a las familias de este grupo. Las especies agrícolas presentes en los sistemas agroforestales van de 5 a 11, destacándose *Zea maíz*, *Sechium edule*, *Colocasia and xanthosoma* y *Xanthosoma sagittifolium*.

La forma de agricultura es de pancoger, pues la mayoría de los productos son destinados al autoconsumo y una parte pequeña a la comercialización que en la mayoría de los casos se da entre las familias del Resguardo Tamabioy.

Las especies forestales que predominan en los sistemas existentes son: *Fraxinus chinensis*, *Eucalyptus citriodora* y *Salix humboldtiana* en orden de importancia.

3.7.1.3. Cluster III. La edad del jefe familiar de este grupo se encuentra entre 30 y 40 años, su escolaridad es de secundaria y se caracterizan por dedicarse tanto a la agricultura en forma de huertos caseros, como a la ganadería.

Los huertos caseros son el sistema agroforestal que caracteriza a este grupo de familias que conforman el 5.88 % de las familias del estrato II.

La cantidad de cabezas de ganado es poca (1 a 3) debido al reducido espacio de los pastos. Las especies medicinales que se encuentran en los huertos caseros de las familias de este componente son más de 5 y las más importantes son: *Datura candida* C.V. *Quinde*, *Ocimum basilicum* y *Peperonia galioides*.

3.7.1.4. Cluster IV. La escolaridad del jefe de familia de este componente no supera la primaria. Se caracterizan por poseer entre 3 y 5.5 ha, siendo el componente de mayor cantidad de tierra del estrato II.

El 23.54 % del total de las familias del estrato II que componen este cluster son de vocación tanto agrícola como ganadera donde sus productos son comercializados en el mercado y una pequeña parte se queda para el autoconsumo.

El área que le dedican a la agricultura se encuentra entre 1 y 2 ha, y a la ganadería entre 1.5 y 3.5 ha.

El sistema que los caracteriza es el huerto casero y los cercos vivos. Los cultivos que se encuentran en los huertos caseros de las familias de este cluster son superiores a 5 y se destacan *Zea maíz*, *Colocasia and xanthosoma*, *Xanthosoma sagittifolium* y *Cucúrbita ficiola*.

Las especies forestales presentes en los sistemas de las familias indígenas van de 5 a 10 y los más representativos son: *Pinus patula*, *Fraxinus chinensis*, *Alnus jorullensis* y *Eucalyptus citriodora*.

3.8. ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES PRESENTES EN EL RESGUARDO TAMABIOY

3.8.1. Sistemas agroforestales tradicionales en el estrato I. Se identificaron huertos caseros, cercos vivos y árboles dispersos en potreros.

3.8.1.1. Huertos caseros

Tamaño del huerto. El tamaño de los huertos caseros en el estrato I del Resguardo Tamabioy, mostró que varía entre 0.28 y 0.53 Ha, el tamaño promedio de los huertos caseros es de 0.42 Ha. (Tabla 5).

Figura 5. Huerto casero o *jajañ* (Estrato I)



- Composición florística de huertos caseros. Se encontraron 43 especies entre árboles y arbustos; en 24 familias y 32 géneros. Las familias más representativas son Solanaceae (con 8 especies), Rosaceae (con 5 especies), Myrtaceae y Asteraceae (con 3 especies cada una) y las familias Lauraceae, Mimosaceae y Sapotaceae (con 2 especies cada una). (Tabla 6).

Yela y Suarez (2005) encontraron 35 especies forestales en los huertos caseros. Esto indica que la biodiversidad de los huertos caseros del

Resguardo Tamabioy son una de las principales características de este sistema⁷².

Tabla 5. Total y diversidad de especies por huerto casero (Estrato I) del Resguardo Tamabioy

Especies	Huertos			Sumatoria	Promedio
	Huerto casero 1	Huerto casero 2	Huerto casero 3		
Total especies	43	70	58	171	57
Forestales	8	11	11	30	10
Arbustivo - leña	7	7	4	18	6
Frutales	8	14	10	32	10,66667
Medicinales	3	5	13	21	7
Agrícolas	13	24	13	50	16,66667
Pastos	0	2	1	3	1
Ornamentales	4	7	6	17	5,66667
Area (Has)	0.45	0.53	0.28	1.26	0.42

- Organización horizontal. La organización horizontal permitió, evaluar variables que describen la abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia (IVI); de las especies encontradas en los huertos caseros del estrato I. (Tabla 6).
- Abundancia. Las especies más representativas por su alta abundancia son: *Cestrum petiolare* con el 11.8 %, quinde chupa con 11.1 %, *Carica chilacuan* con 8.82 %, *Prunus persica* con 6.95 %, *Cestrum ochraceum* y *Baccharis nítida* con el 8.5 % cada una. Estas especies representan más del 50 % dentro de los huertos caseros del estrato I. Las especies menos representativas por su abundancia son: *Cupressus sempervirens*, *Ocotea sp*, *Smallanthus pyramidalis*, *Yucca elephantipes*, *Pouteria sp.*, *Rubus mollis*, *Swinglea glutinosa* y *Lippia citrodora* con el 0.09 % cada especie, *Hyeronyma colombiana*, *Brugmansia candida* y *Datura candida* C.V. *Quinde* con el 0.18 % cada una.

El número reducido de individuos de estas especies se debe a que del huerto casero o jajañ se obtiene alimento, medicina, madera, leña, etc,

⁷² YELA y SUAREZ, Op. Cit., p 82.

siendo todas las especies importantes para mantener el equilibrio de entradas y salidas del sistema. Las especies nativas juegan un papel importante en el huerto casero por sus diferentes utilidades.

Sin embargo hay que hacer énfasis en las especies medicinales como borracheros, y otras especies como motilón, medio comino, macoya, etc, para ser recuperados.

Las especies mas abundantes que se encontraron en los huertos caseros del estudio realizado por Yela y Suarez (2005) son *Eucalyptus globulus* (7.8 %), *Persea americana* (6.9 %) y *Delastoma rosem* (6.8 %) ⁷³.

- Frecuencia. Las especies que se destacan por su alta frecuencia relativa en los huertos caseros del estrato I son: *Salix humboldtiana*, quinde chupa, *Carica chilacuan*, *Cestrum petiolare*, *Eucalyptus citriodora* y

Fraxinus chinensis, con el 3.37 % cada una. Las especies de menor frecuencia son: *Brugmansia candida*, *Datura candida* C.V. Quinde, *Ocotea sp.*, *Smallanthus pyramidalis*, *Yucca elephantipes*, *Pouteria sp.*, *Rubus mollis*, *Swinglea glutinosa* y *Lippia citrodora* con el 1.12 % cada especie.

Las especies que presentan mayor frecuencia relativa demuestran su dominio en los huertos caseros del estrato I, esto se debe a la fácil reproducción de las especies, al tamaño de la población y una distribución uniforme en el terreno.

- Dominancia. Las especies más dominantes son: *Salix humboldtiana* con el 18.5 %, *Eucalyptus citriodora* con 12 %, *Carica chilacuan* con 10.4 %, quinde chupa con 9.87 % y *Cestrum petiolare* con el 7 %.

Estas especies son las que determinan la presencia, ausencia y éxito de otras especies. Estas especies se hallan en el estrato superior y medio, teniendo la facilidad de competir en todos los estratos. Las restantes que representan menos del 50 % tienen valores de dominancia bajos, siendo catalogadas como acompañantes.

⁷³ Ibid., p. 82 – 83.

- Índice de valor de importancia (IVI). Las especies que presentan mayor peso ecológico en los huertos caseros son: *Salix humboldtiana* con 28 de IVI, luego se encuentran quinde chupa con 24 de IVI, *Carica chilacuan* con 23, *Cestrum petiolare* con 22 y *Eucalyptus citriodora* con 20 de IVI. Estas especies ocupan más del 50 % de importancia ecológica dentro de los huertos caseros. Esto se debe al mayor número de individuos, su distribución dentro de los huertos y el D.A.P. de las especies.

La especie con mayor peso ecológico encontrada en la microcuenca Genoy – Guaico (Palta 2003) es *Eyitrina edulis* con el 14.51 % de IVI⁷⁴.

- Estructura de diámetros
- Area basal. Las especies que poseen mayor área basal son: *Salix humboldtiana* con 16.14 m, y *Eucalyptus citriodora* con 10.44 m. Estos datos nos demuestran que el fuste de las especies es grueso y el D.A.P. es alto.

La especie *Salix humboldtiana* es preferida para el tallado de artesanías, en cambio que *Eucalyptus citriodora* es apreciada como madera para construcción.

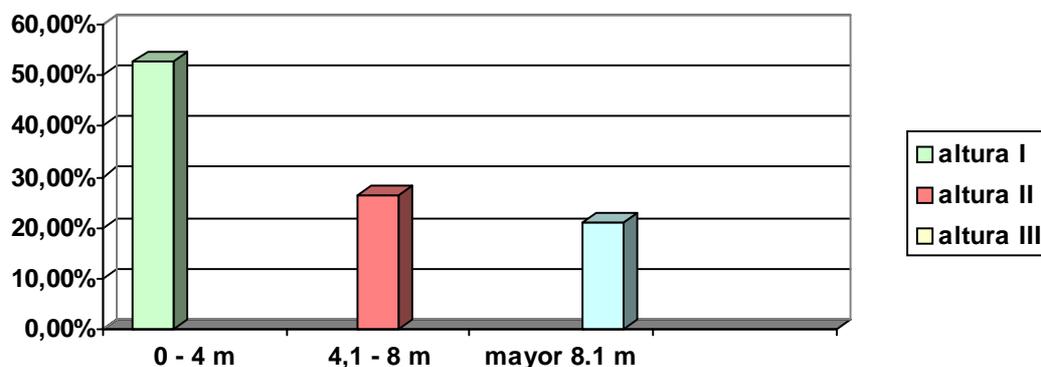
En la distribución del volumen *Fraxinus chinensis* presenta el mayor volumen con 7.044 m², representa el 45.54 % del volumen total de los huertos caseros del estrato I.

- Organización vertical
- Clases de altura. En los huertos caseros se puede observar que la distribución de especies arbóreas por clases de altura (Figura 6), demuestra que el mayor porcentaje de altura lo posee la clase de altura I (de 0 a 4 m), con especies como *Carica chilacuan*, *Cestrum petiolare*, *Cestrum ochraceum*, *Prunus persica*, *Baccharis nítida*, *Prunus domestica*, *Baccharis macrantha*, *Cyphomandra betacea*, *Miconia sp.*, *Inga edulis*, *Erythrina edulis*, *Sambucus nigra*, sumando el 52.6 %, luego está la clase de altura II (de 4.1 a 8 m) con especies

⁷⁴ PALTA, Op. Cit., p. 81.

como quinde chupa, *Fraxinus chinensis*, *Eucalyptus globulus*, *Prunus capuli*, *Persea americana*, *Pouteria lucuma*, *Cedrela montana*, sumando el 26.3 %. La clase de altura III (mayor de 8.1 m) con especies como *Salix humboldtiana*, *Eucalyptus citriodora*, *Pinus patula*, con el 21.1 %, estos porcentajes demuestran la diversidad de especies que se presentan en los huertos caseros del estrato I , donde se tienen en cuenta las especies arbóreas y arbustivas por sus diferentes utilidades.

Figura 6. Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de alturas en huertos caseros estrato I Resguardo Tamabioy.



- Posición sociológica. La mayor ocupación de especies arbóreas y arbustivas ocurre en el estrato inferior (menor de 4.1 m), ya que el 52.6 % de las especies se encuentran en este estrato, las más representativas son *Carica chilacuan*, *Cestrum petiolare* y *Cestrum ochraceum* (Tabla 7).

El estrato medio (de 4.1 a 8 m) representa el 26.3 % de las especies arbóreas y arbustivas, se destacan quinde chupa, *Fraxinus chinensis* y *Eucalyptus globulus*.

El estrato superior (mayor de 8.1 m) representa el 21.1 % de las especies arbóreas y arbustivas siendo las más importantes *Salix humboldtiana* y *Eucalyptus citriodora*.

Tabla 6. Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica IVI en huertos caseros (Estrato I) del Resguardo Tamabioy.

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	N	Ar%	F	Fr	Ab	%g	Ivi	% ivi	v	% v
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Salisaceae	69	6,14	3	3,37	1614	18,5	28	9,33	6,778	34,72
Quinde chupa		Solanaceae	125	11,1	3	3,37	862	9,87	24	8	1,034	5,297
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	Caricaceae	99	8,82	3	3,37	909	10,4	23	7,67	1,09	5,584
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	Solanaceae	133	11,8	3	3,37	611	7	22	7,33	0,733	3,755
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Myrtaceae	51	4,54	3	3,37	1044	12	20	6,67	4,384	22,46
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	60	5,34	3	3,37	506	5,79	15	5	0,91	4,661
Galembó	<i>Cestrum ochraceum</i>	Solanaceae	73	6,5	3	3,37	396	4,53	14	4,67	0,237	1,214
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	78	6,95	3	3,37	345	3,95	14	4,67	0,414	2,121
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	Asteraceae	73	6,5	3	3,37	213	2,44	12	4	0,127	0,651
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	33	2,94	3	3,37	336	3,85	10	3,33	0,604	3,094
Reina claudia	<i>Prunus domestica</i>	Rosaceae	45	4,01	3	3,37	198	2,27	9,6	3,2	0,118	0,604
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	Asteraceae	44	3,92	2	2,25	214	2,45	8,6	2,87	0,256	1,311
Capulí	<i>Prunus capuli</i>	Rosaceae	36	3,21	2	2,25	242	2,77	8,2	2,73	0,29	1,486
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	Solanaceae	35	3,12	3	3,37	100	1,15	7,6	2,53	0,06	0,307
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	31	2,76	3	3,37	68	0,78	6,9	2,3	0,04	0,205
Platanillo			23	2,05	3	3,37	72	0,82	6,2	2,07	0,043	0,22
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	16	1,42	3	3,37	116	1,33	6,1	2,03	0,139	0,712
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Mimosaceae	14	1,25	3	3,37	76	0,87	5,5	1,83	0,045	0,231
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	Fabaceae	8	0,71	3	3,37	68	0,78	4,9	1,63	0,081	0,415
Maco	<i>Pouteria lucuma</i>	Sapotaceae	6	0,53	3	3,37	81	0,93	4,8	1,6	0,145	0,743
Pino	<i>Pinus patula</i>	Pinaceae	5	0,45	2	2,25	171	1,96	4,7	1,57	0,82	4,2
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	Caprifoliaceae	6	0,53	3	3,37	19	0,22	4,1	1,37	0,011	0,056
Cedro nogal	<i>Cedrela montana</i>	Juglandaceae	6	0,53	2	2,25	91	1,04	3,8	1,27	0,218	1,117
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	5	0,45	2	2,25	33	0,38	3,1	1,03	0,039	0,2

Fucsia arbustiva	<i>Fuchsia boliviana</i>	Onagraceae	7	0,62	2	2,25	17	0,19	3,1	1,03	0,01	0,051
Moquillo	<i>Sauravia scabra</i>	Actinidiaceae	4	0,36	2	2,25	38	0,44	3	1	0,045	0,231
Motilón	<i>Hyeronyma colombiana</i>	Euphorbiaceae	2	0,18	2	2,25	11	0,13	2,6	0,87	0,013	0,067
Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	Mimosaceae	5	0,45	1	1,12	80	0,92	2,5	0,83	0,24	1,229
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	Betulaceae	6	0,53	1	1,12	40	0,46	2,1	0,7	0,048	0,246
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupresaceae	1	0,09	1	1,12	56	0,64	1,9	0,63	0,403	2,064
Pera	<i>Pyrus comunis</i>	Rosaceae	4	0,36	1	1,12	20	0,23	1,7	0,57	0,036	0,184
Arco iris	<i>Piper bogotense</i>	Piperaceae	3	0,27	1	1,12	15	0,17	1,6	0,53	0,018	0,092
Culebra borrachera	<i>Datura candida</i> C.V. <i>Culebra</i>	Solanaceae	3	0,27	1	1,12	10	0,11	1,5	0,5	0,006	0,031
Andaqui borrachera		Solanaceae	3	0,27	1	1,12	9	0,1	1,5	0,5	0,005	0,026
Borrachera blanca	<i>Brugmansia candida</i>	Solanaceae	2	0,18	1	1,12	7	0,08	1,4	0,47	0,004	0,02
Quinde borrachera	<i>Datura candida</i> C.V. <i>Quinde</i>	Solanaceae	2	0,18	1	1,12	5	0,06	1,4	0,47	0,003	0,015
Medio comino	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae	1	0,09	1	1,12	11	0,13	1,3	0,43	0,019	0,097
Macoya	<i>Smallanthus pyramidalis</i>	Asteraceae	1	0,09	1	1,12	11	0,13	1,3	0,43	0,033	0,169
Palma e yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	Agavaceae	1	0,09	1	1,12	8	0,09	1,3	0,43	0,009	0,046
Palo loro	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	1	0,09	1	1,12	7	0,08	1,3	0,43	0,012	0,061
Manzana	<i>Rubus mollis</i>	Rosaceae	1	0,09	1	1,12	1	0,01	1,2	0,4	0,0006	0,003
Limón	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	1	0,09	1	1,12	1	0,01	1,2	0,4	0,0006	0,003
Cidrón	<i>Lippia citrodora</i>	Verbenaceae	1	0,09	1	1,12	1	0,01	1,2	0,4	0,0006	0,003
Total			1123	100	89	100	8733	100	300	99,7	19,522	100

Fuente: Esta investigación

N: Abundancia

F: Frecuencia absoluta

MI: Índice de valor de importancia

Fr: Frecuencia relativa

Ab: Area basal

Tabla 7. Posición sociológica de las especies encontradas en huertos caseros. Estrato I.

Nombre vulgar	Nombre científico	Bajo	%	Medio	%	Alto	%
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	0	0	4	50
Quinde chupa		0	0	3	30	0	0
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	3	15	0	0	0	0
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	3	15	0	0	0	0
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	0	0	0	0	3	38
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	0	0	2	20	0	0
Galembo	<i>Cestrum ochraceum</i>	2	10	0	0	0	0
Durazno	<i>Prunus persica</i>	2	10	0	0	0	0
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	2	10	0	0	0	0
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	0	0	1	10	0	0
Reina claudia	<i>Prunus domestica</i>	1	5	0	0	0	0
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	1	5	0	0	0	0
Capulí	<i>Prunus capuli</i>	0	0	1	10	0	0
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	1	5	0	0	0	0
Morochillo	<i>Miconia sp</i>	1	5	0	0	0	0
Platanillo		1	5	0	0	0	0
Aguacate	<i>Persea americana</i>	0	0	1	10	0	0
Guaba	<i>Inga edulis</i>	1	5	0	0	0	0
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	1	5	0	0	0	0
Maco	<i>Pouteria lucuma</i>	0	0	1	10	0	0
Pino	<i>Pinus patula</i>	0	0	0	0	1	13
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	1	5	0	0	0	0
Cedro nogal	<i>Cedrela montana</i>	0	0	1	10	0	0
Total		20	100	10	100	8	100
Porcentajes		52,6		26,3		21,1	

- Composición por categoría de uso. En los huertos caseros del estrato I se pueden observar claramente combinaciones entre especies forestales, arbustivas, frutales con cultivos agrícolas y especies medicinales. Entre las especies agrícolas se encontró maíz *Zea maíz*, frijol *Phaseolus vulgaris*, lulo *Solanum plantyphyllum*, entre otras; de especies medicinales se encontró sauco *Sambucus nigra*, quinde borrachera *Datura candida* C.V. *Quinde*, culebra borrachera *Datura candida* C.V. *Culebra* entre otras (Tabla 8).

Tabla 8. Especies más comunes en los huertos caseros (Estrato I) del Resguardo Tamabioy

Nombre vulgar	Nombre científico	Categoría de uso
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Forestal
Quinde chupa	<i>(Macleania bullata)</i>	Forestal
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	Frutal
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	Forestal
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Forestal
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	Forestal
Galembo	<i>Cestrum ochraceum</i>	Forestal
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Frutal
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	Arbusto - leña
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Forestal
Reina claudia	<i>Prunus domestica</i>	Frutal
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	Frutal
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	Arbusto - leña
Platanillo		Arbusto - leña
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Forestal
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Frutal
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	Arbusto - leña
Maco	<i>Pouteria lucuma</i>	Forestal
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	Medicinal
Maíz	Sea Maíz	Cultivo
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Cultivo
Lulo	<i>Solanum plantyphyllum</i>	Cultivo
Tumaqueño	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Cultivo
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Cultivo
Barbacoano	<i>Colocasia and xanthosoma sp.</i>	Cultivo
Quinde borrachera	<i>Datura candida C.V. Quinde</i>	Medicinal
Culebra borrachera	<i>Datura candida C.V. Culebra</i>	Medicinal

3.8.1.2. Cercos vivos

- Determinación del área mínima. Se determinó mediante el método modificado de Caín, citada por Colma y Mateucci (1982)⁷⁵, cambiando la primera unidad muestral de 2 m por 2 m por una de

⁷⁵ MATTEUCCI, Silvia y COLMA, Aida. Metodología para el estudio de la vegetación. Washinton : OEA, 1982. p. 11 - 13.

3.5 m por 3.5 m, duplicando solo el largo de estas parcelas, repitiendo el proceso hasta que no se encontraron especies nuevas dentro de las parcelas inventariadas.

Se hicieron tres muestreos en cercos para determinar el área mínima, el más representativo fue el que presentó 6 subparcelas, para un tamaño de 392 m² y un número acumulativo de 18 especies (Tabla 9), estos datos fueron los necesarios para determinar que el área mínima para cercos vivos en el estrato I es de 172.97 m².

Tabla 9. Valores para la estimación de área mínima en cerco vivo, Estrato I

Nombre vulgar	Nombre científico	N acum. Sp	Unidad muestral subparcela Tamaño (m2)	
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>			
Cedro nogal	<i>Cedrela montana</i>			
Guayacán	<i>Lafoensia acuminata</i>	3	1	12,25
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>			
Durazno	<i>Prunus persica</i>			
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>			
Aguacate	<i>Persea americana</i>	7	2	24,5
Capulí	<i>Prunus capuli</i>			
Fucsia arbustiva	<i>Fuchsia boliviana</i>			
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	10	3	49
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>			
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>			
Quinde chupa				
Chilacuan	<i>Carica chilacuan</i>	14	4	98
Helecho arborescente	<i>Cyathea caracasana</i>			
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	16	5	196
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>			
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	18	6	392
Total		18	7	392

- Composición florística de los cercos vivos. Se encontraron un número de 22 especies repartidas en 16 familias y 19 géneros. Las familias que más se repiten son: Solanáceae con cuatro especies y Myrtáceae, Asteráceae y Rosaceae con dos especies cada una. (Tabla 10).

Figura 7. Cerco vivo (Estrato I)



- Organización horizontal
- Abundancia. Se encontró que para los cercos vivos del estrato I las especies más abundantes son: *Pinus patula* con el 24.5 %, *Acacia mearnsii* y *Baccharis macrantha* con el 10.9 % cada una, *Miconia sp.* con el 9.52 %, *Eucalyptus citriodora* y *Fraxinus chinensis* con el 8.5 % cada una. Estas especies representan más del 60 % dentro de los cercos vivos del estrato I . las especies que por su abundancia son menos representativas son: *Persea americana*, *Prunus capuli*, *Cupressus sempervirens*, *Lafoensia acuminata*, *Smallanthus pyramidalis*, *Cedrela montana*, Andaqui borrachera con el 0.34 % cada una.

El número reducido de individuos de estas especies se debe al reemplazo de especies nativas por especies exóticas de fácil y rápido crecimiento. Estas deben tenerse en cuenta en esta investigación para poder recuperarlas.

- Frecuencia. Las especies más representativas por su alta frecuencia son: *Miconia sp.*, quinde chupa, con el 9.38 % cada una, *Eucalyptus citriodora*, *Salix humboldtiana*, *Baccharis macrantha*, *Fraxinus chinensis* con el 6.25 % cada una. Las especies que se presentan en menor frecuencia son: *Pinus patula*, *Acacia mearnsii*, *Alnus jorullensis*, *Carica chilacuan*, *Cestrum ochraceum*, *Cyathea caracasana*, *Persea americana* entre otras, con el 3.13 % cada una.
- Dominancia. Las especies de mayor dominancia son: *Pinus patula* con el 30.8 %, *Eucalyptus citriodora* con el 17.6 %, *Acacia mearnsii* con un porcentaje de 16.3 %, estas especies representan más del 60 % de la dominancia de las especies encontradas. Las especies que presentan valores bajos de dominancia como *Prunus persica*, *Cedrela montana* y otras se debe a su poca abundancia y su bajo diámetro del tallo.
- Índice de valor de importancia (IVI). *Pinus patula* representa el 19.5 % de peso ecológico en los cercos vivos del estrato I (Tabla 10). Otras especies importantes por su peso ecológico son: *Eucalyptus citriodora* con el 10.8 %, *Acacia mearnsii* con el 10.1 %, *Salix humboldtiana* con el 7.73 %, *Baccharis macrantha* y *Miconia sp.* con el 6.96 % y 6.87 % respectivamente.
- Estructura de diámetros.
- Área basal. La mayor área basal la presenta *Pinus patula* con 11.06 m², y las especies que presentan menor área basal son: *Prunus persica* con 0.03 m², *Cestrum petiolare* con 0.09 m² y andaquí borrachera con 0.12 m². (Tabla 10).

En la distribución del volumen, *Eucalyptus citriodora* presenta el mayor volumen con 3.407 m³.

Tabla 10. Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica IVI en cercos vivos (Estrato I) del Resguardo Tamabioy.

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	N	Ar%	F	Fr	Ab	%g	Ivi	%ivi	v	%v
Pino	<i>Pinus patula</i>	Pinaceae	72	24,5	1	3,13	1106	30,8	58	19,5	3,318	28,2
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Myrtaceae	25	8,5	2	6,25	631	17,6	32	10,8	3,4074	28,96
Acacia amarilla	<i>Acacia mearnsii</i>	Mimosaceae	32	10,9	1	3,13	584	16,3	30	10,1	1,752	14,89
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Salicaceae	16	5,44	2	6,25	413	11,5	23	7,73	1,9824	16,85
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	Asteraceae	32	10,9	2	6,25	135	3,76	21	6,96	0,243	2,065
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	28	9,52	3	9,38	61	1,7	21	6,87	0,0366	0,311
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	25	8,5	2	6,25	197	5,49	20	6,75	0,3546	3,014
Quinde chupa		Solanaceae	11	3,74	3	9,38	56	1,56	15	4,89	0,0672	0,571
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	Betulaceae	21	7,14	1	3,13	113	3,15	13	4,47	0,1356	1,153
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	6	2,04	2	6,25	53	1,48	9,8	3,26	0,0954	0,811
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	Solanaceae	3	1,02	2	6,25	9	0,25	7,5	2,51	0,0108	0,092
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	Caricaceae	6	2,04	1	3,13	58	1,62	6,8	2,26	0,0348	0,296
Galembo	<i>Cestrum ochraceum</i>	Solanaceae	6	2,04	1	3,13	21	0,58	5,8	1,92	0,0252	0,214
Helecho arborescete	<i>Cyathea caracasana</i>	Cyatheaceae	2	0,68	1	3,13	40	1,11	4,9	1,64	0,048	0,408
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	1	0,34	1	3,13	20	0,56	4	1,34	0,06	0,51
Capulí	<i>Prunus capuli</i>	Rosaceae	1	0,34	1	3,13	19	0,53	4	1,33	0,0342	0,291
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupresaceae	1	0,34	1	3,13	18	0,5	4	1,32	0,054	0,459
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	2	0,68	1	3,13	3	0,08	3,9	1,3	0,0018	0,015
Guayacan	<i>Lafoensia acuminata</i>	Lythraceae	1	0,34	1	3,13	15	0,42	3,9	1,29	0,036	0,306
Macoya	<i>Smallanthus pyramidalis</i>	Asteraceae	1	0,34	1	3,13	13	0,36	3,8	1,28	0,0234	0,199
Cedro nogal	<i>Cedrela montana</i>	Juglandaceae	1	0,34	1	3,13	13	0,36	3,8	1,28	0,0234	0,199
Andaqui borrachera		Solanaceae	1	0,34	1	3,13	12	0,33	3,8	1,27	0,0216	0,184
Total			294	100	32	100	3590	100	300	100	11,7654	100

Fuente: Esta investigación

Caicedo y Jativa (2003) encontraron que la mayor área basal en los cercos vivos la tiene *Weinmania pubescens* con 1.19 m². Evidenciando que las especies forestales encontradas en el Resguardo Tamabioy tienen fuste grueso y gran altura, factor que crea competencias por espacio, luz y nutrientes con los cultivos⁷⁶.

- Organización vertical en cercos vivos del estrato I.
- Clases de altura. En los cercos vivos del estrato I se puede analizar tres clases de alturas, la clase de altura II (de 4.1 a 8 m) representada por las especies *Pinus patula*, *Fraxinus chinensis*, quinde chupa, *Alnus jorullensis*, *Eucalyptus globulus*, *Cestrum ochraceum*, *Persea americana*, *Prunus capuli*, *Cupressus sempervirens*, *Lafoensia acuminata*, *Smallanthus pyramidalis* y *Cedrela montana* que mostraron la mayor proporción con el 51.16 % del total de los árboles.

Después están las clases de altura I y III con igual proporción 24.42 %. La clase de altura I se encuentra representada por las especies *Baccharis macrantha*, *Miconia sp.*, *Cestrum petiolare*, *Carica chilacuan*, *Cyathea caracasana*, *Prunus persica* y Andaqui borrachera.

La clase de altura III representada por las especies *Eucalyptus citriodora*, *Acacia mearnsii* y *Salix humboldtiana*. (Figura 8).

- Posición sociológica. En las cercas vivas del estrato I la mayor proporción de individuos se encuentra en el estrato medio (de 4.1 a 8 m) representado por el 51.16 %.

El estrato bajo (de 0 a 4 m) representa el 24.42 % y el estrato alto (mayor de 8.1 m) representa el 24.42 % del total. (Tabla 11).

⁷⁶ CAICEDO y JATIVA, Op. Cit., p. 76.

Figura 8. Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de alturas en cercos vivos estrato I Resguardo Tamabioy.

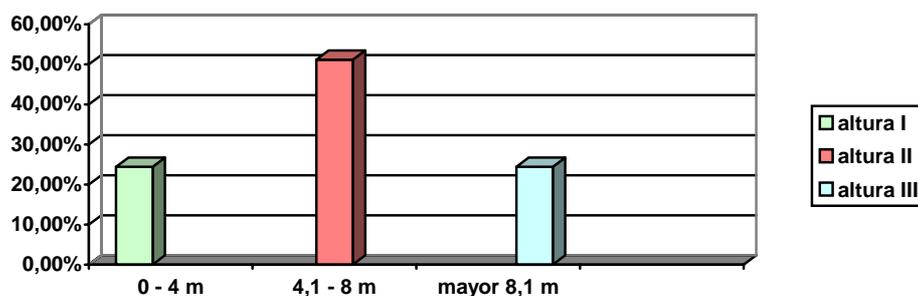


Tabla 11. Posición sociológica de las especies encontradas en cercos vivos. Estrato I.

Nombre vulgar	Nombre científico	Bajo	%	Medio	%	Alto	%
Pino	<i>Pinus patula</i>	0	0	8	57	0	0
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	0	0	0	0	4	36
Acacia amarilla	<i>Acacia mearnsii</i>	0	0	0	0	4	36
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	0	0	3	27
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	3	15	0	0	0	0
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	3	15	0	0	0	0
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	3	15	0	0	0	0
Quinde chupa		2	10	0	0	0	0
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	2	10	0	0	0	0
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	1	5	0	0	0	0
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	1	5	0	0	0	0
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	1	5	0	0	0	0
Galembo	<i>Cestrum ochraceum</i>	1	5	0	0	0	0
Helecho arborescente	<i>Cyathea caracasana</i>	1	5	0	0	0	0
Aguacate	<i>Persea americana</i>	0	0	1	7,1	0	0
Capulí	<i>Prunus capuli</i>	0	0	1	7,1	0	0
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	0	0	1	7,1	0	0
Durazno	<i>Prunus persica</i>	1	5	0	0	0	0
Guayacan	<i>Lafoensia acuminata</i>	0	0	1	7,1	0	0
Macoya	<i>Smilax pyramidalis</i>	0	0	1	7,1	0	0
Cedro noal	<i>Cedrela montana</i>	0	0	1	7,1	0	0
Andaqui borrachero		1	5	0	0	0	0
Total		20	100	14	100	11	100
Porcentajes		44,4		31,18		24,42	

3.8.1.3. Árboles dispersos en potreros

- Determinación del área mínima. Se realizaron tres muestreos utilizando la metodología de Colma y Matteucci (1982), de los cuales el más representativo mostró 6 subparcelas con un tamaño de 128 m² y un número acumulativo de 9 especies. (Tabla 12), con estos datos se obtuvo el área mínima, que fue de 21.42 m².
- Composición florística de los árboles dispersos en potreros. Se encontró 15 especies que se encuentran repartidas en 11 familias y 13 géneros. Las familias más representativas son Myrtaceae con tres especies y Asteraceae con dos especies. (Tabla 13).

Figura 9. Árboles dispersos en potreros (Estrato I)



Tabla 12. Valores para la estimación de área mínima en árboles dispersos en potreros. Estrato I

Nombre vulgar	Nombre científico	N acum. Sp	Unidad muestral subparcela	tamaño (m2)
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	1	1	4
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	2	2	8
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	3	3	16
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	4	4	32
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>			
Capulí	<i>Prunus capuli</i>			
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	7	5	64
Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>			
Quinde chupa		9	6	128
Total		9	7	128

- Organización horizontal
- Abundancia. En los árboles dispersos en potreros la especie de mayor abundancia es *Eucalyptus citriodora* representando más del 50 % de las especies. Luego están *Cestrum petiolare* y *Fraxinus chinensis* con el 10.3 % y 10 % respectivamente. Las especies de menor abundancia son: *Viburnum triphyllum*, *Pouteria sp.*, *Psidium guajava*, *Prunus capuli* y *Baccharis nitida* con el 0.28 % cada una de las especies.

Los bosques naturales han sido remplazados por plantaciones de árboles y sistemas productivos con especies de rápido crecimiento que son utilizados en la obtención de madera y leña como sustento de sus necesidades básicas, y desde luego se aprovechan los pastos que crecen bajo su sombra para la ganadería.

Se observa que el *Eucalyptus citriodora* y *Fraxinus chinensis* han sustituido a las especies nativas como *Viburnum triphyllum*, *Pouteria sp.*, *Prunus capuli*, etc. Se debe hacer énfasis en las especies nativas con el fin de ser recuperadas en los sistemas de árboles dispersos en potreros.

Tabla 13. Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica IVI en árboles dispersos en potreros (Estrato I) del Resguardo Tamabioy.

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	N	Ar%	F	Fr	Ab	%g	lvi	% lvi	v	% v
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Myrtaceae	207	57,5	2	9,52	4476	61,6	129	42,87	18,799	58,98
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	36	10	2	9,52	704	9,69	29	9,737	3,3792	10,6
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Salisaceae	10	2,78	3	14,3	431	5,93	23	7,665	3,1032	9,736
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	22	6,11	1	4,76	638	8,78	20	6,55	3,0624	9,608
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	Solanaceae	37	10,3	1	4,76	174	2,39	17	5,811	0,2088	0,655
Quinde chupa		Solanaceae	6	1,67	3	14,3	49	0,67	17	5,542	0,0882	0,277
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	Betulaceae	15	4,17	1	4,76	526	7,24	16	5,389	2,5248	7,921
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	Asteraceae	16	4,44	1	4,76	96	1,32	11	3,509	0,1152	0,361
Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	Mimosaceae	4	1,11	1	4,76	99	1,36	7,2	2,412	0,4752	1,491
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	Caricaceae	2	0,56	1	4,76	30	0,41	5,7	1,91	0,036	0,113
Pelotillo	<i>Viburnum triphyllum</i>	Caprifoliaceae	1	0,28	1	4,76	10	0,14	5,2	1,726	0,018	0,056
Palo loro	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	1	0,28	1	4,76	10	0,14	5,2	1,726	0,018	0,056
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	1	0,28	1	4,76	10	0,14	5,2	1,726	0,018	0,056
Capulí	<i>Prunus capuli</i>	Rosaceae	1	0,28	1	4,76	9	0,12	5,2	1,721	0,0162	0,051
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	Asteraceae	1	0,28	1	4,76	6	0,08	5,1	1,707	0,0108	0,034
Total			360	100	21	100	7268	100	300	100	31,873	100

Fuente: Esta investigación

N: Abundancia

F: Frecuencia absoluta

IVI: Índice de valor de importancia

Fr: Frecuencia relativa

V: Volumen

G: Dominancia

- Frecuencia. Las especies que presentan los mayores porcentajes de frecuencia en los árboles dispersos en potreros (Estrato I) son: *Salix humboldtiana* y quinde chupa con 14.3 % cada una, *Eucalyptus citriodora* y *Fraxinus chinensis* con el 9.52 % cada especie. Las especies que se presentan en menor frecuencia son: *Psidium guajava*, *Prunus capuli*, *Baccharis nitida* con el 0.28 % cada una.
- Dominancia. La mayor dominancia la posee *Eucalyptus citriodora* representando más del 60 % de las especies, le siguen *Fraxinus chinensis* y *Eucalyptus globulus*. Las especies de menor dominancia tienen estos valores debido al bajo número de individuos y al D.A.P. Tales especies son: *Psidium guajava*, *Prunus capuli* y *Baccharis nitida* representando el 0.34 %.
- Índice de valor de importancia (IVI). *Eucalyptus citriodora* representa más del 42.87 % del peso ecológico de las especies, *Psidium guajava*, *Prunus capuli* y *Baccharis nitida* son las de menor peso ecológico.
- Estructura de diámetros.
- Área basal. La especie que posee mayor área basal y volumen es *Eucalyptus citriodora* con 44.76 m² y 18.799 m³ respectivamente, las especies que presentan menor área basal son: *Prunus capuli* y *Baccharis nitida* con 0.09 y 0.06 m². (Tabla 13).
- Organización vertical en árboles dispersos en potreros del estrato I.
- Clases de altura. En los árboles dispersos en potreros hay tres clases de alturas. La que mostró mayor proporción fue la altura III (mayor de 8.1 m) con el 73.25 % del total de los árboles, seguido de la clase de altura II (de 4.1 a 8 m) con el 19.45 % y en menor proporción la clase de altura I (menor de 4.1 m) con el 7.3 % (Figura 10)
- Posición sociológica. En el estudio realizado en los árboles dispersos en potreros (Tabla 14), la mayor proporción de individuos se encuentra en el estrato alto (mayor de 8.1 m) representado por el 73.25 % destacándose por su abundancia, especies como *Eucalyptus citriodora* y *Fraxinus chinensis*.

El estrato medio (de 4.1 a 8 m) las especie mas representativa es quinde chupa ocupando el 19.45 %.

La menor proporción de individuos se encuentra en el estrato bajo (menor de 4.1 m) representado por el 7.3 % y se encuentran las especies *Cestrum petiolare* y *Carica chilacuan*.

Figura 10. Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de alturas en árboles dispersos en potreros estrato I Resguardo Tamabioy.

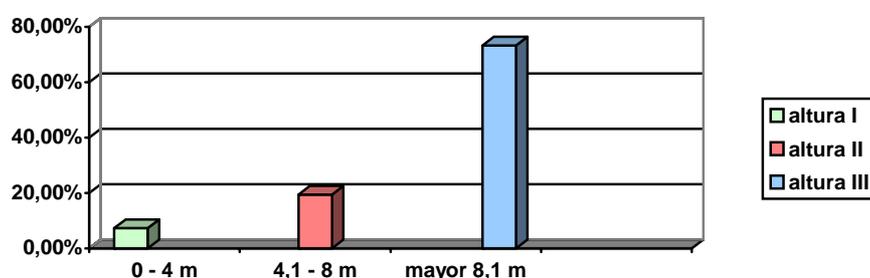


Tabla 14. Posición sociológica de las especies encontradas en árboles dispersos en potreros. Estrato I.

Nombre vulgar	Nombre científico	Bajo	%	Medio	%	Alto	%
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	0	0	0	0	17	57
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	0	0	0	0	4	13
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	0	0	3	10
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	0	0	0	0	3	10
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	2	67	0	0	0	0
Quinde chupa		0	0	2	25	0	0
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	0	0	0	0	2	6,7
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	0	0	1	13	0	0
Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	0	0	0	0	1	3,3
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	1	33	0	0	0	0
Pelotillo	<i>Viburnum triphyllum</i>	0	0	1	13	0	0
Palo loro	<i>Pouteria sp.</i>	0	0	1	13	0	0
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	0	0	1	13	0	0
Capulí	<i>Prunus capuli</i>	0	0	1	13	0	0
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	0	0	1	13	0	0
Total		3	100	8	100	30	100
Porcentajes		7,3		19,45		73,25	

3.8.2. Sistemas agroforestales tradicionales en el estrato II. Se identificaron huertos caseros y cercos vivos.

3.8.2.1. Huertos caseros

- Tamaño del huerto. El tamaño de los huertos caseros en el estrato II del Resguardo Tamabioy, mostró que el tamaño varía entre 0.3 y 0.49 ha, el tamaño promedio de los huertos caseros es de 0.36 ha. (Tabla 15).
- Composición florística de huertos caseros. Se encontró en los huertos caseros 42 especies entre árboles y arbustos, en 24 familias y 31 géneros. Las familias más importantes son Solanaceae (con 11 especies), Rosaceae (con 4 especies), Myrtaceae (con 3 especies), Lauraceae, Mimosaceae y Sapotaceae (con 2 especies cada una). (Tabla 16).

Tabla 15. Total y diversidad de especies por huerto casero (Estrato II) del Resguardo Tamabioy

Especies	Huertos			Sumatoria	Promedio
	Huerto casero 1	Huerto casero 2	Huerto casero 3		
Total especies	50	68	56	174	58
Forestales	9	12	9	30	10
Arbustivo - leña	3	5	5	13	4,3333333
Frutales	6	9	10	25	8,3333333
Medicinales	17	17	3	37	12,3333333
Agrícolas	13	17	19	49	16,3333333
Pastos	1	1	3	5	1,6666667
Ornamentales	1	7	7	15	5
Area (Has)	0.3	0.31	0.49	1.1	0.36

- Organización horizontal.
- Abundancia. Las especies más importantes por su alta abundancia son: *Fraxinus chinensis*, *Rubus mollis* y *Prunus domestica*, estas especies representan más del 50 %. Las especies menos importantes por su abundancia son: *Crotón magdalenensis*, *Pouteria lucuma*, *Weinmannia pubescens*, *Coffea arabica*, *Sambucus nigra*, platanillo y macana, estas representan el 0.7 %. (Tabla 16).

Figura 11. Huerto casero o *jajañ* (Estrato II)



La reducida cantidad de las anteriores especies en los huertos caseros se debe a la sustitución de especies nativas por especies introducidas de alto valor comercial, además de rápido crecimiento para obtención de madera, leña y otros. Estas especies deben ser tenidas en cuenta en esta investigación pues pueden llegar a desaparecer.

- Frecuencia. Las especies más importantes en cuanto a la frecuencia son: *Fraxinus chinensis*, *Carica chilacuan*, *Prunus domestica*, *Eucalyptus citriodora*, *Cestrum petiolare* y *Baccharis nitida*. Las especies menos frecuentes son: *Lippia citrodora*, *Coffea arabica*, *Sambucus nigra*, *Crotón magdalenensis*, *Pouteria lucuma*, *Weinmannia pubescens* entre otras.
- Dominancia. La especie con mayor dominancia la posee *Fraxinus chinensis* con el 42.5 %, luego están *Rubus mollis* con el 7.31 % y *Salix humboldtiana* con el 5.84 %. las especie de menor dominancia son: *Sambucus nigra*, Platanillo y macana sumando el 0.09 %.

Tabla 16. Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica IVI en huertos caseros (Estrato II) del Resguardo Tamabioy.

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	N	Ar%	F	Fr	Ab	%g	Ivi	% ivi	v	% v
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	282	32	3	3,8	2935	42,5	79	26,2	7,044	45,54
Manzana	<i>Rubus mollis</i>	Rosaceae	141	16	1	1,3	505	7,31	25	8,237	0,303	1,959
Chilacuan	<i>Carica chilacuan</i>	Caricaceae	47	5,4	3	3,8	282	4,08	13	4,434	0,1692	1,094
Reina claudia	<i>Prunus domestica</i>	Rosaceae	51	5,8	3	3,8	213	3,09	13	4,253	0,2556	1,653
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	Betulaceae	35	4	2	2,6	355	5,14	12	3,902	0,426	2,754
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Myrtaceae	14	1,6	3	3,8	362	5,24	11	3,563	2,172	14,04
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	Solanaceae	35	4	3	3,8	127	1,84	9,7	3,229	0,1524	0,985
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Salisaceae	11	1,3	2	2,6	403	5,84	9,7	3,219	2,1762	14,07
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	17	1,9	2	2,6	239	3,46	8	2,656	0,5736	3,709
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	Solanaceae	25	2,9	3	3,8	80	1,16	7,9	2,621	0,048	0,31
Quinde chupa		Solanaceae	17	1,9	3	3,8	143	2,07	7,9	2,62	0,1716	1,109
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupresaceae	19	2,2	2	2,6	201	2,91	7,6	2,549	0,2412	1,559
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	Solanaceae	21	2,4	3	3,8	91	1,32	7,6	2,521	0,0546	0,353
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	21	2,4	3	3,8	76	1,1	7,3	2,449	0,0456	0,295
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	12	1,4	3	3,8	121	1,75	7	2,323	0,2178	1,408
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	Solanaceae	10	1,1	3	3,8	36	0,52	5,5	1,837	0,0216	0,14
Capulí	<i>Prunus capuli</i>	Rosaceae	12	1,4	2	2,6	98	1,42	5,4	1,785	0,1176	0,76
Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxydon</i>	Mimosaceae	10	1,1	2	2,6	104	1,51	5,2	1,738	0,2496	1,614
Medio comino	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae	18	2,1	1	1,3	79	1,14	4,5	1,494	0,0474	0,306
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	13	1,5	2	2,6	18	0,26	4,3	1,437	0,0108	0,07
Nacedero	<i>Delostoma integrifolium</i>	Begoniaceae	4	0,5	2	2,6	28	0,41	3,4	1,142	0,0336	0,217
Quinde borrachera	<i>Datura candida</i> C.V. <i>Quinde</i>	Solanaceae	5	0,6	2	2,6	17	0,25	3,4	1,127	0,0102	0,066
Cahchafruto	<i>Erythrina edulis</i>	Fabaceae	3	0,3	2	2,6	30	0,43	3,3	1,114	0,036	0,233
Culebra borrachera	<i>Datura candida</i> C.V. <i>Culebra</i>	Solanaceae	4	0,5	2	2,6	8	0,12	3,1	1,046	0,0048	0,031

Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	2	0,2	2	2,6	19	0,28	3,1	1,023	0,0342	0,221
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Mimosaceae	2	0,2	2	2,6	19	0,28	3,1	1,023	0,0228	0,147
Palo loro	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	10	1,1	1	1,3	41	0,59	3	1,006	0,0492	0,318
Cedro nogal	<i>Cedrela montana</i>	Juglandaceae	7	0,8	1	1,3	63	0,91	3	0,998	0,1134	0,733
Limón	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	2	0,2	2	2,6	8	0,12	2,9	0,97	0,0048	0,031
Pino	<i>Pinus patula</i>	Pinaceae	2	0,2	1	1,3	89	1,29	2,8	0,933	0,534	3,452
Galembó	<i>Cestrum ochraceum</i>	Solanaceae	4	0,5	1	1,3	27	0,39	2,1	0,71	0,0324	0,209
Borrachera blanca	<i>Brugmansia candida</i>	Solanaceae	4	0,5	1	1,3	18	0,26	2	0,667	0,0108	0,07
Fucsia arbustiva	<i>Fuchsia boliviana</i>	Onagraceae	4	0,5	1	1,3	6	0,09	1,8	0,609	0,0036	0,023
Andaqui borrachera		Solanaceae	2	0,2	1	1,3	10	0,14	1,7	0,552	0,006	0,039
Sangregao	<i>Croton magdalenensis</i>	Euphorbiaceae	1	0,1	1	1,3	17	0,25	1,6	0,548	0,0102	0,066
Maco	<i>Pouteria lucuma</i>	Sapotaceae	1	0,1	1	1,3	12	0,17	1,6	0,523	0,036	0,233
Encino	<i>Weinmannia pubescens</i>	Cunoniaceae	1	0,1	1	1,3	12	0,17	1,6	0,523	0,0216	0,14
Cidrón	<i>Lippia citrodora</i>	Verbenaceae	2	0,2	1	1,3	3	0,04	1,6	0,518	0,0018	0,012
Café	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	1	0,1	1	1,3	3	0,04	1,4	0,48	0,0009	0,006
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	Caprifoliaceae	1	0,1	1	1,3	2	0,03	1,4	0,475	0,0012	0,008
Platanillo		Piperaceae	1	0,1	1	1,3	2	0,03	1,4	0,475	0,0006	0,004
Macana		Solanaceae	1	0,1	1	1,3	2	0,03	1,4	0,475	0,0012	0,008
Total			875	100	78	100	6904	100	300	100	15,467	100

Fuente: Esta investigación

N: Abundancia

F: Frecuencia absoluta

MI: Índice de valor de importancia

Fr: Frecuencia relativa

G: Dominancia

Ab: Area basal

- Índice de valor de importancia (IVI). La especie que representa mayor peso ecológico de las especies es *Fraxinus chinensis* con el 26.2 %. *Sambucus nigra*, Platanillo y macana son las especies de menor peso ecológico.
- Estructura de diámetros.
- Área basal. La especie que posee mayor área basal es *Fraxinus chinensis* con 29.35 m², le siguen *Rubus mollis* con 5.05 m² y *Salix humboldtiana* con 4.03 m². *Sambucus nigra*, platanillo y macana presentan la menor área basal con 0.02 m² cada una.

En la distribución del volumen, *Fraxinus chinensis* presenta el mayor volumen con 7.044 m³

- Organización vertical en huertos caseros del estrato II.
- Clases de altura. La distribución del número de árboles por clases de altura en el arreglo agroforestal de huertos caseros del estrato II, mostró la mayor proporción en la clase de altura I (de 0 a 4 m) con el 47.07 % del total de los árboles, seguido de la clase de altura II (de 4.1 a 8 m) con el 44.11 % y en menor proporción la clase de altura III (mayor de 8.1 m) con el 8.82 %. (Figura 12).
- Posición sociológica. En los huertos caseros la mayor proporción de individuos se encuentra en el estrato bajo (menor de 4.1 m) representado por el 47.07 %. *Rubus mollis*, *Carica chilacuan* y *Prunus domestica* se destacan por ser abundantes.

El estrato medio (de 4.1 a 8 m) está representado por el 44.11 %, se destaca por su abundancia la especie *Fraxinus chinensis*. La menor proporción de individuos se encuentra en el estrato alto (mayor de 8.1 m) representado por el 8.82 % y se encuentran las especies *Eucalyptus citriodora*, *Salix humboldtiana* y *Eucalyptus globulus*. (Tabla 17).

Figura 12. Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de alturas en huertos caseros estrato II Resguardo Tamabioy.

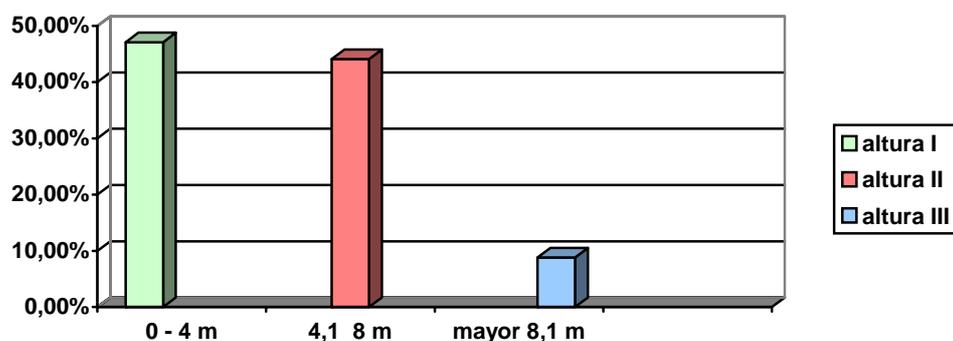


Tabla 17. Posición sociológica de las especies encontradas en huertos caseros. Estrato II.

Nombre vulgar	Nombre científico	Bajo	%	Medio	%	Alto	%
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	0	0	10	67	0	0
Manzana	<i>Rubus mollis</i>	3	19	0	0	0	0
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	2	13	0	0	0	0
Reina claudia	<i>Prunus domestica</i>	2	13	0	0	0	0
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	0	0	2	13	0	0
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	0	0	0	0	1	33
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	1	6,3	0	0	0	0
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	0	0	1	33
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	0	0	0	0	1	33
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	1	6,3	0	0	0	0
Quinde chupa		1	6,3	0	0	0	0
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	1	6,3	0	0	0	0
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	1	6,3	0	0	0	0
Durazno	<i>Prunus persica</i>	1	6,3	0	0	0	0
Aguacate	<i>Persea americana</i>	0	0	1	6,7	0	0
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	1	6,3	0	0	0	0
Capulí	<i>Prunus capuli</i>	0	0	1	6,7	0	0
Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	0	0	1	6,7	0	0
Medio comino	<i>Ocotea sp.</i>	1	6,3	0	0	0	0
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	1	6,3	0	0	0	0
Total		16	100	15	100	3	100
Porcentajes		47,07		44,11		8,82	

- Composición por categoría de uso. En los huertos caseros del estrato II se encontró la interacción de los cultivos y enredaderas con las especies frutales, arbustivas, medicinales y forestales. Existe gran variedad de cultivos de pancoger como barbacoano *Colocasia and xanthosoma sp.*, sidra *Sechium edule*, col *Brasica oleracea*, frijol tranca *Phaseolus coccineus*, etc. (Tabla 18).

Tabla 18. Especies más comunes en los huertos caseros (Estrato II) del Resguardo Tamabioy

Nombre vulgar	Nombre científico	Categoría de uso
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	Forestal
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	Frutal
Reina claudia	<i>Prunus domestica</i>	Frutal
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Forestal
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	Forestal
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	Arbusto - leña
Quinde chupa		Forestal
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	Arbusto - leña
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Frutal
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Forestal
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	Frutal
Quinde borrachero	<i>Datura candida</i> C.V. <i>Quinde</i>	Medicinal
Barbacoano	<i>Colocasia and xanthosoma sp.</i>	Cultivo
Culebro borrachero	<i>Datura candida</i> C.V. <i>Culebra</i>	Medicinal
Sidra	<i>Sechium edule</i>	Cultivo
Col	<i>Brasica oleracea</i>	Cultivo
Frijol tranca	<i>Phaseolus coccineus</i>	Cultivo
Cuyanguilla	<i>Peperonia galioides</i>	Medicinal
Ayahuasca	<i>Banisteriopsis caapi</i>	Medicinal
Arracacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Cultivo

3.8.2.2. Cercos vivos

- Determinación del área mínima. Se hicieron tres muestreos en cercos para determinar el área mínima, el más representativo fue el que presentó 7 subparcelas, para un tamaño de 784 m² y un número acumulativo de 13 especies (Tabla 19), estos datos fueron los necesarios para determinar que el área mínima para cercos vivos en el estrato II es de 201.79 m².

- Composición florística de cercos vivos. Se encontró en los cercos vivos 22 especies, en 19 familias y 20 géneros. Las familias más representativas son: Asteraceae con tres especies y Solanaceae con dos especies. (Tabla 20).

Figura 13. Cerco vivo (Estrato II)



Tabla 19. Valores para la estimación de área mínima en cercos vivos. Estrato I

Nombre vulgar	Nombre científico	N acum. Sp	Unidad muestral	subparcela tamaño (m2)
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	1	1	12,25
Palo mote	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	2	2	24,5
Acacia amarilla	<i>Acacia mearnsii</i>	3	3	49
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>			
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>			
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	6	4	98
Trapicho	<i>Manilkara bidentata</i>	7	5	196
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>			
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>			

Durazno	<i>Prunus persica</i>	10	6	392
Helecho arborescente	<i>Cyathea caracasana</i>			
Cascabel	<i>Thevetia peruviana</i>			
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	13	7	784
Total		13	8	784

- Organización horizontal.
- Abundancia. En los cercos vivos del estrato II las especies más abundantes son: *Fraxinus chinensis*, *Baccharis macrantha* y *Eucalyptus globulus* que representan más del 60 % de las especies. Las de menor abundancia son: *Smallanthus pyramidalis*, *Delostoma integrifolium*, *Tournefortia fuliginosa*, *Erythrina edulis* y *Prunus persica*, estas especies representan el 2.05 %.
- Frecuencia. Las especies que presentan altos porcentajes de frecuencia son: *Fraxinus chinensis*, *Baccharis macrantha*, *Eucalyptus globulus*, *Cyathea caracasana* y *Baccharis nitida*. Entre las de menor frecuencia se encontró *Delostoma integrifolium*, *Tournefortia fuliginosa*, *Erythrina edulis* y *Prunus persica*.
- Dominancia. La especie más dominante es *Fraxinus chinensis* ocupando más del 50 %, le siguen *Eucalyptus globulus* con el 12.7 % y *Baccharis macrantha* con el 8.72 %. Las especies de menor dominancia son: *Tournefortia fuliginosa*, *Erythrina edulis* con el 0.23 % cada una y *Prunus persica* con el 0.14 %.
- Índice de valor de importancia (IVI). *Fraxinus chinensis* tiene el mayor peso ecológico de las especies, representa el 33.39 %. La especie de menor peso ecológico es *Prunus persica* con el 1.16 %.
- Estructura de diámetros.
- Área basal. La especie que posee mayor área basal es *Fraxinus chinensis* con 11.38 m², le siguen *Eucalyptus globulus* con 2.79 m² y *Baccharis macrantha* con 1.91 m². *Tournefortia fuliginosa*, *Erythrina edulis* presentan la menor área basal con 0.05 m² cada una, y *Prunus persica* con 0.03 m².

Tabla 20. Especies arbóreas y arbustivas más representativas por su importancia ecológica Ivi en cercos vivos (Estrato II) del Resguardo Tamabioy.

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	N	Ar%	F	Fr	Ab	%g	Ivi	%ivi	v	%v
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	95	39,4	3	8,82	1138	51,9	100	33,39	2,7312	58,18
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	Asteraceae	42	17,4	3	8,82	191	8,72	35	11,66	0,2292	4,882
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	24	9,96	3	8,82	279	12,7	32	10,51	0,6696	14,26
Helecho arborescente	<i>Cyathea caracasana</i>	Cyatheaceae	5	2,07	3	8,82	61	2,78	14	4,561	0,1464	3,119
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	Asteraceae	6	2,49	3	8,82	26	1,19	12	4,167	0,0312	0,665
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	Betulaceae	7	2,9	2	5,88	42	1,92	11	3,568	0,0504	1,074
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	Solanaceae	11	4,56	1	2,94	64	2,92	10	3,476	0,0768	1,636
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	6	2,49	2	5,88	13	0,59	9	2,988	0,0078	0,166
Cedro nogal	<i>Cedrela montana</i>	Juglandaceae	11	4,56	1	2,94	30	1,37	8,9	2,958	0,018	0,383
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Salisaceae	3	1,24	1	2,94	89	4,06	8,2	2,749	0,3738	7,963
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	Caricaceae	6	2,49	1	2,94	54	2,46	7,9	2,632	0,0324	0,69
Acacia amarilla	<i>Acacia mearnsii</i>	Mimosaceae	7	2,9	1	2,94	37	1,69	7,5	2,511	0,0444	0,946
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupresaceae	5	2,07	1	2,94	51	2,33	7,3	2,448	0,0612	1,304
Cascabel	<i>Thevetia peruviana</i>	Apocynaceae	2	0,83	1	2,94	44	2,01	5,8	1,926	0,132	2,812
Trapicho	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	2	0,83	1	2,94	21	0,96	4,7	1,577	0,0378	0,805
Palma e yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	Agavaceae	2	0,83	1	2,94	15	0,68	4,5	1,485	0,009	0,192
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	Solanaceae	2	0,83	1	2,94	8	0,37	4,1	1,379	0,0048	0,102
Macoya	<i>Smallanthus pyramidalis</i>	Asteraceae	1	0,41	1	2,94	8	0,37	3,7	1,24	0,0192	0,409
Nacedero	<i>Delostoma integrifolium</i>	Bignoniaceae	1	0,41	1	2,94	7	0,32	3,7	1,225	0,0084	0,179
Palo mote	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	Boraginaceae	1	0,41	1	2,94	5	0,23	3,6	1,195	0,006	0,128
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	Fabaceae	1	0,41	1	2,94	5	0,23	3,6	1,195	0,003	0,064
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	1	0,41	1	2,94	3	0,14	3,5	1,164	0,0018	0,038
Total			241	100	34	100	2191	100	300	100	4,6944	100

Fuente: Esta investigación

- Organización vertical en cercos vivos del estrato II.
- Clases de altura. La distribución del número de árboles por clases de altura en cercos vivos del estrato II, mostró la mayor proporción en la clase de altura I (de 0 a 4 m) con el 39.45 % del total de los árboles, seguido de la clase de altura III (mayor de 8.1 m) con el 36.84 % y en menor proporción la clase de altura II (de 4.1 a 8 m) con el 23.71 %. (Figura 14).
- Posición sociológica. En los cercos vivos la mayor proporción de individuos se encuentra en el estrato bajo (menor de 4 m) representado por el 39.45 %, la especie más abundantes es *Baccharis macrantha*.

El estrato alto (mayor de 8.1 m) está representado por el 36.84 %, se destacan por su abundancia *Eucalyptus globulus* y *Cyathea caracasana*. La menor proporción de individuos se encuentra en el estrato medio (de 4.1 a 8 m) representado por el 23.71 %. (Tabla 21).

Figura 14. Distribución de especies arbóreas y arbustivas por clases de alturas en cercos vivos estrato II Resguardo Tamabioy.

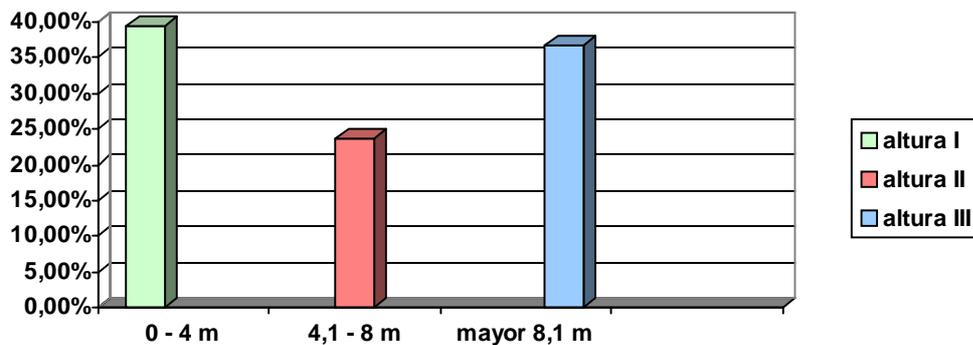
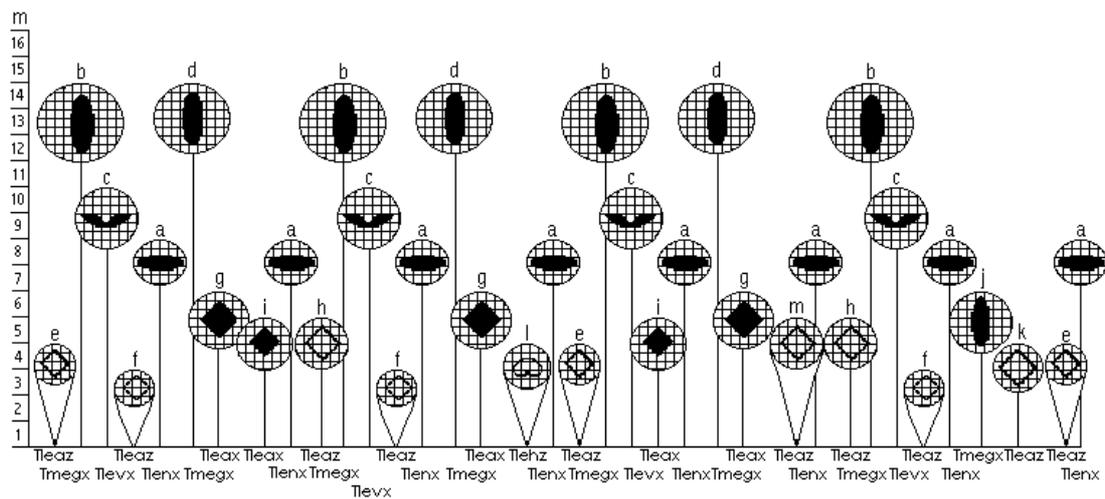


Tabla 21. Posición sociológica de las especies encontradas en cercos vivos. Estrato II.

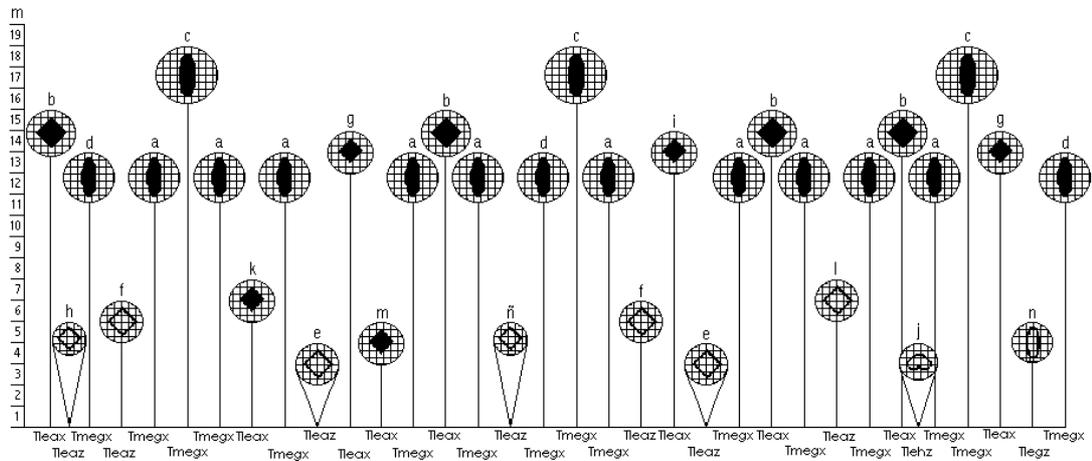
Nombre vulgar	Nombre científico	Bajo	%	Medio	%	Alto	%
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	0	0	0	0	13	93
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	5	36	0	0	0	0
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	0	0	4	44	0	0
Helecho arborescente	<i>Cyathea caracasana</i>	0	0	2	22	0	0
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	1	7,1	0	0	0	0
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	0	0	1	11	0	0
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	1	7,1	0	0	0	0
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	1	7,1	0	0	0	0
Cedro nogal	<i>Cedrela montana</i>	1	7,1	0	0	0	0
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	0	0	1	7,1
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	1	7,1	0	0	0	0
Acacia amarilla	<i>Acacia mearnsii</i>	0	0	1	11	0	0
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	1	7,1	0	0	0	0
Cascabel	<i>Thevetia peruviana</i>	0	0	1	11	0	0
Trapicho	<i>Manilkara bidentata</i>	1	7,1	0	0	0	0
Palma e yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	1	7,1	0	0	0	0
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	1	7,1	0	0	0	0
Total		14	100	9	100	14	100
Porcentajes		39,45		23,71		36,84	

Figura 16. Perfil semirrealista para cercos vivos del estrato I



- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| a. <i>Pinus patula</i> | e. <i>Baccharis macrantha</i> | i. <i>Alnus jorullensis</i> |
| b. <i>E. citriodora</i> | f. <i>Miconia sp.</i> | j. <i>E. globulus</i> |
| c. <i>Acacia mearnsii</i> | g. <i>Fraxinus chinensis</i> | k. <i>Cestrum petiolare</i> |
| d. <i>Salís humboldtiana</i> | h. Quinde chupa | l. <i>Carica chilacuan</i> |

Figura 17. Perfil semirrealista para árboles dispersos en potreros del estrato I

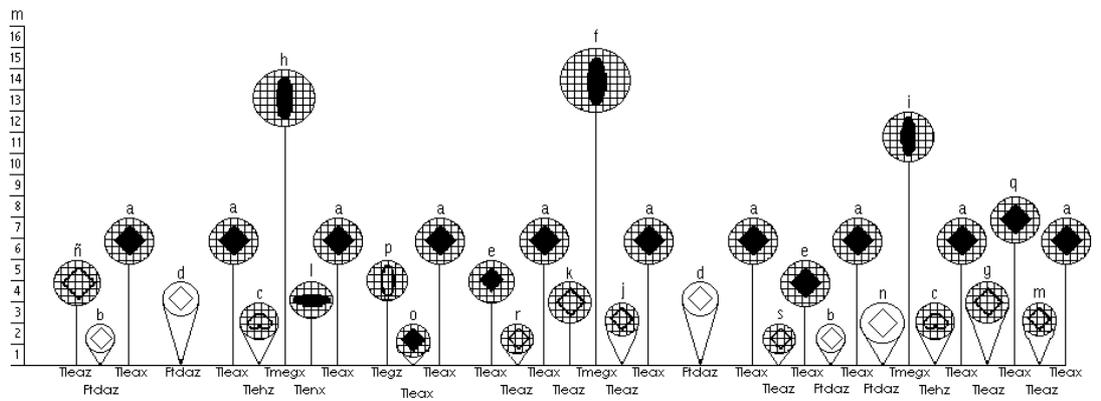
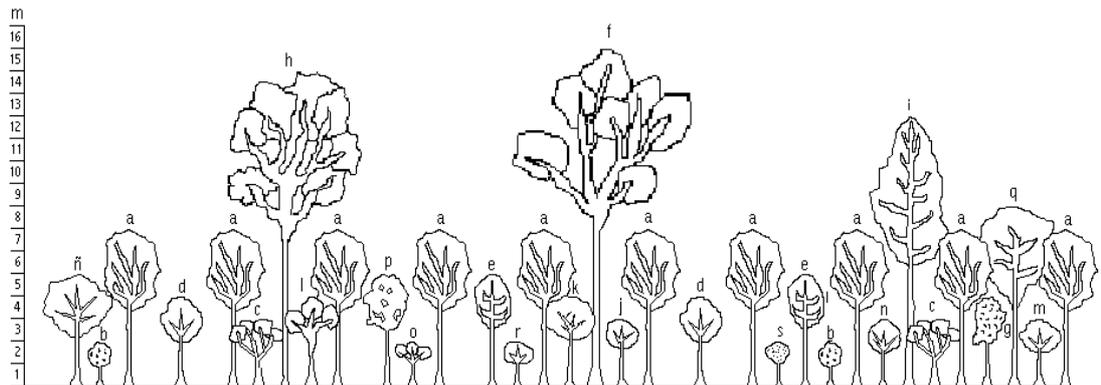


- a. *Eucalyptus citriodora*
 b. *Fraxinus chinensis*
 c. *Salis humboldtiana*
 d. *Eucalyptus globulus*
 e. *Cestrum petiolare*
 f. Quinde chupa
 g. *Alnus jorullensis*

- h. *Baccharis macrantha*
 i. *Acacia melanoxylon*
 j. *Carica chilacuan*
 k. *Viburnum tripyllum*
 l. *Pouteria* sp.
 m. *Psidium guajava*
 n. *Prunus capuli*

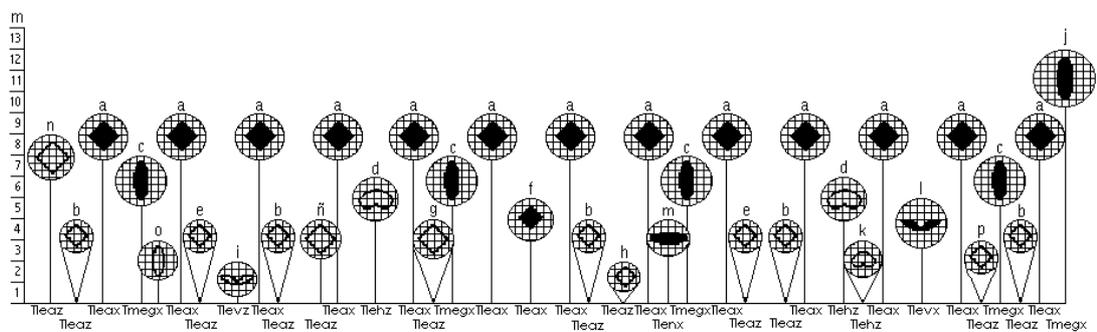
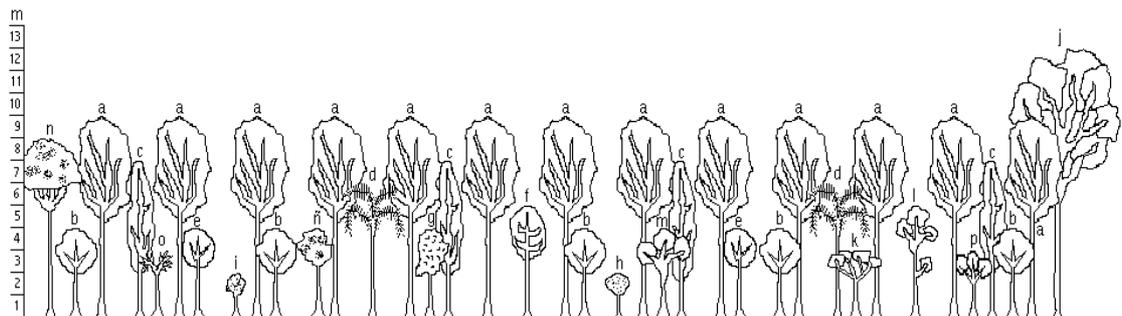
- ñ. *B. nitida*

Figura 18. Perfil semirrealista para huertos caseros del estrato II



- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| a. <i>Fraxinus chinensis</i> | i. <i>Eucalyptus globulus</i> | p. <i>Prunus capuli</i> |
| b. <i>Rubus mollis</i> | j. <i>Baccharis nitida</i> | q. <i>A. melanoxylon</i> |
| c. <i>Carica chilacuan</i> | k. Quinde chupa | r. <i>Ocotea sp.</i> |
| d. <i>Prunus domestica</i> | l. <i>Cupresus sempervirens</i> | s. <i>Miconia sp.</i> |
| e. <i>Alnus jorullensis</i> | m. <i>Baccharis macrantha</i> | |
| f. <i>Eucalyptus citriodora</i> | n. <i>Prunus p ersica</i> | |
| g. <i>Cestrum petiolare</i> |  . <i>Persea americana</i> | |
| h. <i>Salis humboldtiana</i> | o. <i>Cyphomandra betacea</i> | |

Figura 19. Perfil semirrealista para cercos vivos del estrato II



- a. *Fraxinus chinensis*
- b. *Baccharis macnatha*
- c. *Eucalyptus globulus*
- d. *Cyathea caracasana*
- e. *Baccharis nitida*
- f. *Alnus jorullensis*
- g. *Cestrum petiolare*
- h. *Miconia* sp.

- i. *Cedrela montana*
- j. *Salix humboldtiana*
- k. *Carica chilacuan*
- l. *Acacia mearnsii*
- m. *Cupressus sempervirens*
- n. *Thevetia peruviana*
- ñ. *Manilkara bidentata*
- o. *Yuca elephantipes*

- p. *C. betacea*

3.9. DIAGNOSTICO AGROFORESTAL

Se identificó cinco sistemas agroforestales, tres en el estrato I y dos en el estrato II, los cuales son:

3.9.1. Estrato I

- Huertos caseros. Se entiende como *jajañ* y es una parte más de la casa del indígena donde se encuentra la despensa de alimentos, combustible y medicinas.

En el *jajañ* existe gran variedad de especies nativas como introducidas, forman parte de este arreglo *Salix humboldtiana*, *Carica chilacuan*, *Prunus domestica*, *Sea Maiz*, *Xanthosoma sagittifolium*, *Datura candida* C.V. *Quinde*.

- Cercos vivos. Son hileras de árboles que sirven para la delimitación de propiedades, potreros y chagras. Las especies que son utilizadas en los cercos vivos son nativas (*Salix humboldtiana*, *Baccharis macrantha*, quinde chupa) como introducidas (*Pinus patula*, *Eucalyptus citriodora*, *Acacia mearnsii*).
- Árboles dispersos en potreros. Estos sistemas tienen doble propósito por un lado está la obtención de madera y leña, por otro lado está el pastoreo de ganado bajo la sombra de los árboles.

Eucalyptus citriodora, *Salix humboldtiana*, *Cestrum petiolare*, *Acacia melanoxyton*, *Psidium guajava*, *Prunus capuli* son algunas de las especies que forman parte de este sistema agroforestal.

3.9.2. Estrato II

- Huertos caseros. Al igual que en el estrato anterior los huertos caseros o *jajañ* son arreglos donde predominan la diversidad de especies que sirven en la obtención de madera y leña, brindan seguridad alimentaria al indígena y sus animales, y medicina.

Algunas de las especies que pertenecen al sistema de huertos caseros son *Fraxinus chinensis*, *Baccharis nítida*, *Persea americana*, *Datura candida* C.V. *Culebra*, *Sechium edule*, *Phaseolus coccineus*, *Peperonia galioides*.

- Cercos vivos. Están establecidos con especies nativas y con especies introducidas. Forman parte de este sistema *Fraxinus chinensis*, *Eucalyptus globulus*, *Cyathea caracasana*, *Cyphomandra betacea*, *Tournefortia fuliginosa*, *Prunus pérsica*.

3.9.3. Identificación de especies forestales. En los sistemas agroforestales de huertos caseros, cercos vivos y árboles dispersos en potreros se halló un total de 26 especies forestales. Las más abundantes son: *Fraxinus chinensis* con 498 árboles representando un 31.86 %, le sigue *Eucalyptus citriodora* con 297 árboles representando un 19 %, quinde chupa con 159 árboles para un 10.17 %. Le siguen en orden de importancia *Salix humboldtiana* con 6.97 %, *Eucalyptus globulus* con 6.52 %, *Alnus jorullensis* con 5.37 %.

Algunas de las especies que se encuentran debajo del rango del 5 % son: *Viburnum triphyllum*, *Weinmannia pubescens*, *Hyeronyma colombiana*, *Cyathea caracasana*, *Acacia melanoxylon*, *Persea americana*, *Prunus capuli*.

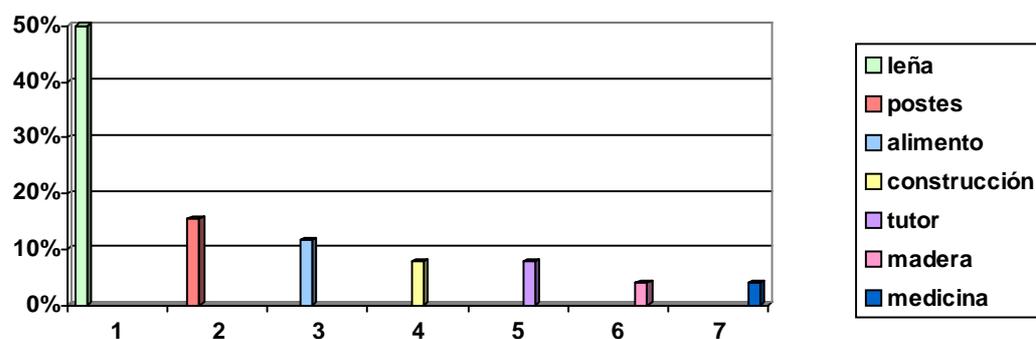
Tabla 22. Especies forestales encontradas en los predios del Resguardo Tamabioy

Nombre vulgar	Nombre científico	Individuos	Porcentaje
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	498	31,861804
Eucalipto aromático	<i>Eucalyptus citriodora</i>	297	19,001919
Quinde chupa		159	10,172745
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	109	6,9737684
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	102	6,5259117
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	84	5,3742802
Pino	<i>Pinus patula</i>	79	5,0543826
Capulí	<i>Prunus capuli</i>	50	3,1989763
Acacia amarilla	<i>Acacia mearnsii</i>	39	2,4952015
Aguacate	<i>Persea americana</i>	29	1,8554063
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	26	1,6634677
Cedro nogal	<i>Cedrela montana</i>	25	1,5994882
Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	19	1,215611
Palo loro	<i>Pouteria sp.</i>	11	0,7037748
Maco	<i>Pouteria lucuma</i>	7	0,4478567
Helecho arborescente	<i>Cyathea caracasana</i>	7	0,4478567
Nacedero	<i>Delostoma integrifolium</i>	5	0,3198976
Moquillo	<i>Sauravia scabra</i>	4	0,2559181

Macoya	<i>Smallanthus pyramidalis</i>	3	0,1919386
Motilón	<i>Hyeronyma colombiana</i>	2	0,1279591
Cascabel	<i>Thevetia peruviana</i>	2	0,1279591
Trapicho	<i>Manilkara bidentata</i>	2	0,1279591
Sangregao	<i>Croton magdalenensis</i>	1	0,0639795
Encino	<i>Weinmannia pubescens</i>	1	0,0639795
Guayacán	<i>Lafoensia acuminata</i>	1	0,0639795
Pelotillo	<i>Viburnum triphyllum</i>	1	0,0639795
Total		1563	100

- Principales usos de las especies forestales. La leña es el principal uso que la comunidad Camëntšá le dá a las especies forestales, con el 50 %, luego se encuentran los postes y el alimento con el 15.38 % y 11.54 % respectivamente. Otro de los usos que se le dá a las diferentes especies es para construcción y como tutor de plantas enredaderas como *Cucúrbita ficiola*, *Sechium edule*, etc, con el 7.69 % cada una, el menor porcentaje está en las especies destinadas a la obtención de madera y medicina con el 3.85 % cada una. (Figura 20)

Figura 20. Usos de las especies forestales en el Resguardo Tamabioy



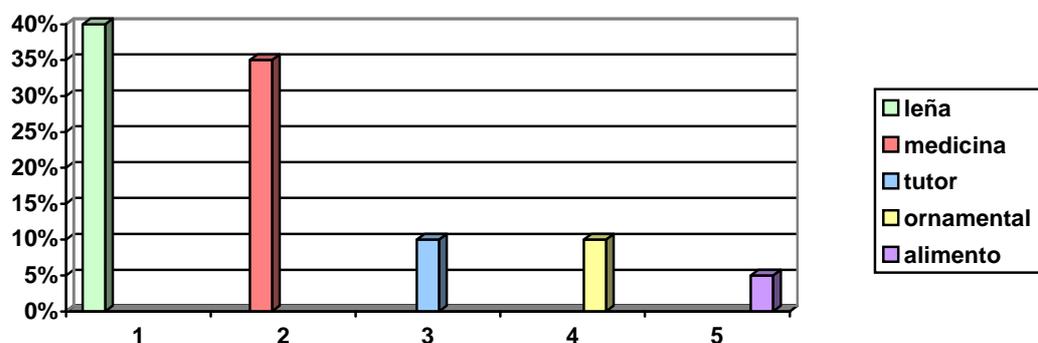
3.9.4. Identificación de especies arbustivas. Se encontró 20 especies arbustivas, se destacan *Cestrum petiolare* con el 29.16 %, *Baccharis macrantha* con el 20.63 %, *Baccharis nitida* con el 13.98 %, *Cestrum ochraceum* con el 11.05 % y *Miconia sp.* con el 10.38 %. Las demás especies se encuentran por debajo del 5 %. (Tabla 23)

Tabla 23. Especies arbustivas encontradas en los predios del Resguardo Tamabioy

Nombre vulgar	Nombre científico	Individuos	Porcentaje
Tinto	<i>Cestrum petiolare</i>	219	29,1611185
Chilca	<i>Baccharis macrantha</i>	155	20,6391478
Chilca blanca	<i>Baccharis nitida</i>	105	13,9813582
Galembo	<i>Cestrum ochraceum</i>	83	11,0519308
Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	78	10,3861518
Platanillo		24	3,19573901
Medio comino	<i>Ocotea sp.</i>	19	2,52996005
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	12	1,59786951
Fucsia arbustiva	<i>Fuchsia boliviana</i>	11	1,46471372
Quinde borrachera	<i>Datura candida</i> C.V. <i>Quinde</i>	7	0,93209055
Culebra borrachera	<i>Datura candida</i> C.V. <i>Culebra</i>	7	0,93209055
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	7	0,93209055
Borrachera blanca	<i>Brugmansia candida</i>	6	0,79893475
Andaqui borrachera		6	0,79893475
Cidrón	<i>Lippia citrodora</i>	3	0,39946738
Arco iris	<i>Piper bogotense</i>	3	0,39946738
Palma e yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	3	0,39946738
Café	<i>Coffea arabica</i>	1	0,13315579
Macana		1	0,13315579
Palo mote	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	1	0,13315579
Total		751	100

- Principales usos de las especies arbustivas. La mayoría de las familias del Resguardo Tamabioy utilizan como combustible para cocinar la leña, el gas es un complemento al primer combustible, pero existen familias que no lo usan, es por eso que el 40 % de las especies arbustivas son utilizadas como leña. El 35 % de las especies arbustivas tienen utilidades medicinales algunas de ellas son: *Datura candida* C.V. *Quinde*, *Datura candida* C.V. *Culebra*, *Sambucus nigra*, *Lippia citrodora*. Los menores porcentajes de uso se encuentran en tutor (10 %), ornamental (10 %) y alimento (5 %). (Figura 21)

Figura 21. Usos de las especies arbustivas en el Resguardo Tamabioy



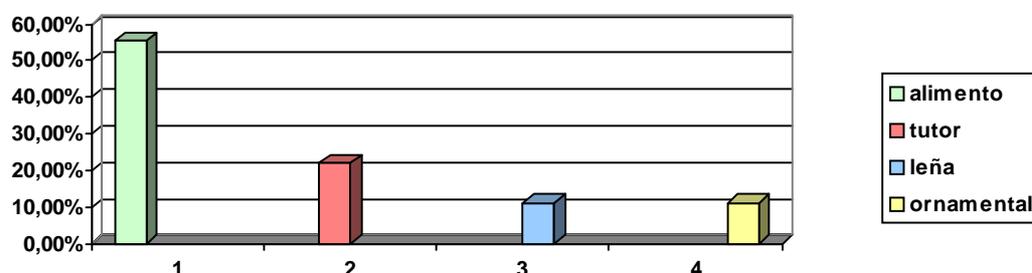
3.9.5. Identificación de especies frutales. De las 9 especies frutales encontradas *Rubus mollis* y *Cyphomandra betacea* son comercializadas generando algunos ingresos económicos. También se destacan *Carica chilacuan*, *Prunus pérsica* y *Prunus doméstica* que no generan ingresos económicos pero se encuentran en los sistemas productivos. En menor porcentaje se encuentran *Inga edulis*, *Psidium guajava*, *Pyrus comunis* y *Swinglea glutinosa*. (Tabla 24)

Tabla 24. Especies frutales encontradas en los predios del Resguardo Tamabioy

Nombre vulgar	Nombre científico	Individuos	Porcentaje
Chilacuán	<i>Carica chilacuan</i>	160	27,7777778
Manzana	<i>Rubus mollis</i>	142	24,6527778
Durazno	<i>Prunus persica</i>	102	17,7083333
Reina claudia	<i>Prunus domestica</i>	96	16,6666667
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	45	7,8125
Guaba	<i>Inga edulis</i>	16	2,7777778
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	8	1,3888889
Pera	<i>Pyrus comunis</i>	4	0,6944444
Limón	<i>Swinglea glutinosa</i>	3	0,5208333
Total		576	100

- Principales usos de las especies frutales. El principal uso de las especies frutales es como alimento con el 55.55 %. Otros usos secundarios son como tutor, leña y ornamental. (Figura 22)

Figura 22. Usos de las especies frutales en el Resguardo Tamabioy



3.9.6. Visión del futuro. Dentro de las inquietudes a futuro de las familias del Resguardo Tamabioy se destaca que los huertos caseros, son uno de los sistemas agrofrestales que están dentro de sus proyectos. Las especies que mayormente se querrían establecer son las agrícolas (50 %) y se encontró que debido a los altos costos de producción y a los bajos ingresos generados por la superproducción del monocultivo de *Phaseolus vulgaris*, existe una tendencia a reemplazarlo por *Solanum plantyphyllum*.

Las forestales (25 %) son otras de las especies que se desearían establecer, *Eucalyptus globulus*, *Salix humboldtiana*, *Fraxinus chinensis* y *Alnus jorullensis* son las especies que se tendrían mayormente en cuenta en huertos caseros, cercos vivos y plantaciones de árboles. Otro 25 % prefiere establecer especies pecuarias destacándose el cuy. (Tabla 25)

Tabla 25. Preferencia de especies para el establecimiento en los sistemas tradicionales del Resguardo Tamabioy

FORESTALES	AGRICOLAS	PECUARIAS
25 %	50 %	25 %

3.9.7. Trabajo comunitario. Por medio de la participación de las familias del Resguardo Tamabioy se pudo identificar los problemas primordiales que enfrenta la comunidad, en cuanto a los recursos naturales. Se identificó las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas que llevaron posteriormente a determinar soluciones acorde a las condiciones de las familias indígenas del Resguardo Tamabioy.

Con base a las problemáticas planteadas por los agricultores se pudo hacer algunas recomendaciones pertinentes (Tabla 26).

Tabla 26. Recomendaciones pertinentes a las problemáticas del Resguardo tamabioy.

PROBLEMA	OBJETIVO	RECOMENDACIONES
1. Pérdida de la fertilidad del suelo.		
→ Uso excesivo de agroquímicos	Incrementar la práctica de la utilización de abonos orgánicos	Incrementar las técnicas de lombricultura y compostage.
→ Falta de rotación de cultivos	Incentivar a la comunidad al uso de los huertos caseros o <i>jajañ</i>	
→ Presencia de plagas y enfermedades	Usar técnicas ancestrales para el control de enfermedades	Establecer plantas medicinales en los cultivos que sirvan también como repelentes y para elaborar remedios orgánicos.
2. Reemplazo del <i>jajañ</i> por monocultivos de maíz, frijol y lulo.		
→ Pérdida de especies nativas	Concientizar a la comunidad al uso de especies nativas (arboreas, arbustivas y cultivos)	Establecer especies nativas como barbacoano, palmito, yarumo, etc.
→ Baja comercialización de los productos	Abrir mercado a las especies promisorias.	Incrementar el cultivo de sidra, watsimba, yerbabuena, etc.
→ Contaminación del agua y medio ambiente	Realizar uso adecuado de los residuos sólidos	Solicitar a la alcaldía o cabildo la recolección de las basuras en el Resguardo Tamabioy

Tabla 27. Análisis DOFA para el establecimiento de arreglos agroforestales

<p>Debilidades</p> <p>→ Competencia por agua, luz y nutrientes</p> <p>→ Falta de capacitación</p> <p>→ Reducción del área de cultivo</p> <p>→ Algunas especies crean alelopatía</p>	<p>Oportunidades</p> <p>→ Programa familia guardabosques</p>
<p>Fortalezas</p> <p>→ Existencia de familias guardabosques</p> <p>→ Incentivos forestales</p>	<p>Amenazas</p> <p>→ Necesidad de uso de agroquímicos</p> <p>→ Desestabilidad en los precios de</p>

→ Existencia de huertos caseros o <i>jajañ</i>	las cosechas → Colonos dueños de grandes extensiones de tierra
--	---

Establecer arreglos agroforestales en el Resguardo Tamabioy resulta ser viable pues por la vocación agroforestal que ya existe, la presencia de productores vinculados al programa de familias guardabosque y puesto que la comunidad en general esta consciente de que las especies forestales tienen beneficios aparte de la obtención de madera y leña, como sombra para el ganado y pastos, delimitación de parcelas y potreros, reciclaje de nutrientes, etc.

Tanto los cercos vivos como los huertos caseros están presentes en el estrato I y II del Resguardo Tambioy, En cuanto a los cercos vivos son utilizados para la delimitación de terrenos como para las prácticas ganaderas de división de potreros.

Los huertos caseros son la despensa de la casa donde se encuentran aliementos, medicinas, madera y leña. En estos se da la seguridad alimentaria pues existen productos propios que no son comercializados.

Los árboles dispersos en potreros están presentes en el estrato I, el ganado pastorea bajo la sombra de los árboles obteniendo pasto fresco la mayor parte del año. La madera es extraida tanto para la comercialización como para los beneficios propios de las familias indígenas del Resguardo Tamabioy.

3.9.8. Taller de lombricultura. Hubieron muchos productores que estuvieron dispuestos a la adopción del lombricultivo para la producción de humus líquido y lombricompuesto, algunos se interesaron en en la fabricación de lombricarios en el piso por la falta de recursos y para producir en grandes cantidades; otros que contaban con los materiales necesarios adoptaron los lombricario altos para producir el humus líquido aparte del lombricompuesto.

3.9.8.1. Obtención de lombricompuesto

Lombricompuesto es el abono que se obtiene después de la transformación de residuos orgánicos (desechos de la cocina, residuos

vegetales de cosechas, residuos de animales, etc). Gracias al proceso de digestión que realiza la lombriz roja californiana.

Para la obtención del lombricompost fue necesario:

- Construcción del lombricario o cama

El espacio y los materiales para la ubicación y construcción del lombricario dependieron de las necesidades, recursos y costumbres de las familias Camëntšá.

Algunos se construyeron en camas altas de madera de 1m x 1 m con un desnivel y un tubo de desagüe (para la obtención de humus líquido) y cubierta la base con un plástico negro y cubiertos con techo plástico o techo de teja de cartón (Figura 23).

Otros se construyeron sobre el suelo con un plástico cubriendo el piso, entablados a los lados o en una antigua marranera, con techo de plástico o de zinc. La finalidad de estos fue obtener mayor cantidad de abono (Figura 24).

Figura 23. Lombricarios altos



Figura 24. Lombricarios en el piso



- Preparación del alimento

El alimento principalmente administrado fue de residuos de animales de la casa, como estiércol de vaca, caballo y cuy. También se utilizaron residuos

de la cocina en menor cantidad, que por lo general son indispensables para la alimentación de los cerdos. El alimento se lo incorporó en los lombricarios, directamente después recolectado, aproximadamente cada 15 a 30 días.

- Cosecha

La cosecha del lombricompuesto se realizó a los 6 meses aproximadamente, para este fin fue necesario utilizar un costal que se colocó a manera de malla, encima de donde se encontraba el humus con las lombrices, posteriormente se colocó comida fresca, encima del costal con el fin de que las lombrices subieran a comer. A los 5 días aproximadamente se retiró el costal con lombrices y alimento fresco, para que sirvieran como pie de cría, después de que se cosechó el humus completamente. Este proceso se lo repitió 2 ó 3 veces para que el número de lombrices que quedaron en el lombricompuesto llegase al mínimo (Figura 25).

Figura 25. Cosecha del lombricompuesto







3.9.8.2. Obtención de humus líquido

El humus líquido se obtuvo después de aplicar 1 litro de agua diario en el lombricario o cama, por 15 días. Los lixiviados se los depositó en un recipiente, posteriormente se los envasó en plástico o vidrio y se los guardó en un lugar oscuro hasta ser utilizados en los cultivos (Figura 26).

Figura 26. Obtención humus líquido





3.10. Diseño de arreglos agroforestales

Se trabajo con los miembros de la comunidad indígena del Resguardo Tamabioy en capacitaciones acerca de los sistemas agroforestales, los aspectos positivos y negativos del uso de los árboles y la elaboración y aplicación de abonos orgánicos mediante los recursos existentes en la casa.

Se tuvo en cuenta el manejo dado por las familias a las diferentes especies forestales, frutales, arbustivas y cultivos con el fin de aclarar cuales son mas importantes de conservar y establecer por sus beneficios en cuanto a entradas y salidas del sistema y que especies son las que generan mayores recepción de entradas que producción de salidas al sistema.

Se hizo una relación de diferencias entre el huerto casero o *jajañ* actual y el de las generaciones pasadas en donde se encontro que tanto el tamaño como la cantidad de especies se ha reducido. También las técnicas del manejo de los suelos se han cambiado pues en la cementara como lo expresan ellos mismos no se requería de surcos y para sembrar maíz se realizaba un deshierbe, posteriormente se habria un hueco y se sembraba el maíz haciendo conservación de los suelos.

Puesto que la dieta de las familias Camëntšá ha cambiado, también las especies que se sembraban en el huerto casero o *jajañ* son diferentes. Se acostumbraba a comer barbacono *Colocasia and xanthosoma*, tumaqueño *Xanthosoma sagittifolium*, frijol tranca *Phaseolus coccineus* y palmito *Rumex obtusifolius*; que han sido remplazados por papa *Solanum tuberosum*, frijol *Phaseolus vulgaris*, caña *Saccharum officinarum*.

Otra de las inquietudes de las familias del Resguardo Tamabioy es los altos costos de los insumos agrícolas en el cultivo de frijol y pocas ganancias por inestabilidad en los precios del mercado y el ataque de plagas y enfermedades que afectan la producción, razón por la cual se ve la necesidad del remplazo de este cultivo por el de naranjilla *Solanum quitoense*, así como también tener en cuenta los cultivos promisorios como watsimba *Trigida pavonia*, sidra *Sechium edule* y otros que tienen valor a nivel regional como barbacono *Colocasia and xanthosoma* y tumaqueño *Xanthosoma sagittifolium*.

La adopción de especies frutales es otra de las prioridades en el cambio que debe asumir la chagra tradicional; tal es el caso de manzana *Rubus mollis*, por su fácil manejo como por la alta rentabilidad de las cosechas, así como también por la posibilidad de la utilización de esta especie en la agroindustria para la elaboración de vinos, como en el caso de don Pablo Jacanamejoy que produce Vino Tamabioy de manzana, lulo y sidra.

Finalmente se ve la posibilidad de implementar especies medicinales que son utilizadas por los médicos tradicionales y que en algunos casos aumenta la demanda de estas por la escasez de cultivos en las chagras tradicionales.

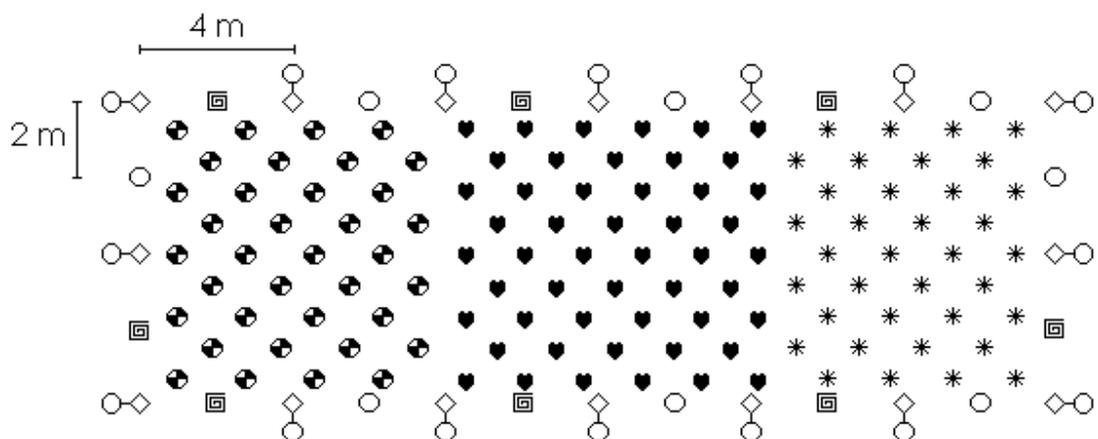
3.10.1. Diseño de opciones a establecer en los predios de las familias Camëntšá

- Cercos vivos

Especies → Forestales: Eucalipto aromático, aliso. Forrajeras: Acacia japonesa. Cultivos: Barbacono, tumaqueño, sidra, maíz.

Distribución y distancias →

Eucalipto:	◇ 4 m
Aliso:	○ 8m
Acacia:	▣ 16 m
Barbacoano:	* 1 x 1 m
Tumaqueño:	⊕ 1 x 1 m
Sidra:	○ 4 m
Maíz:	♥ 1 x 1 m

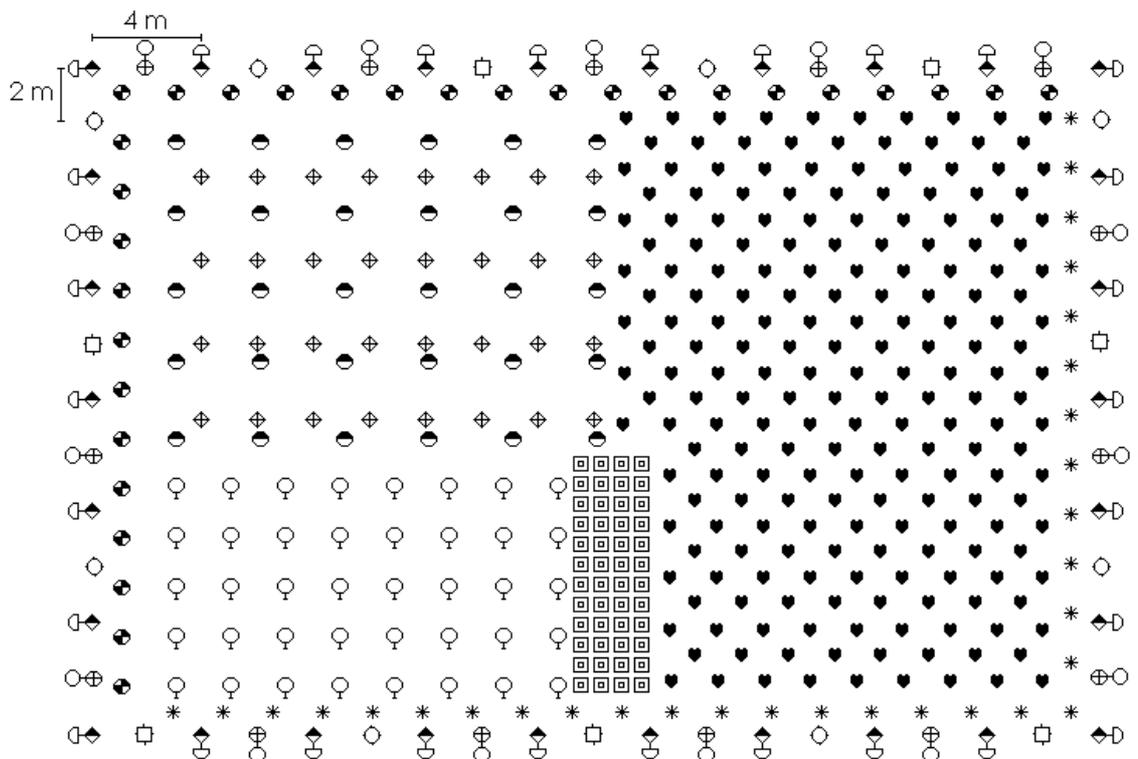


- Huertos caseros

Especies → Forestales: Urapan. Forrajeras: Chachafruto. Frutales: Manzana, tomate de árbol. Medicinales: Quinde borrachero, cuyanguilla. Cultivo: Palmito, barbacoano, tumaqueño, frijol tranca, naranjilla, maíz, sidra.

Distribución y distancias →

- Urapan: ◆ 4 m
- Chachafruto: ⊕ 8m
- Manzana: ● 3 x 3 m
- T. árbol: ⊕ 2 x 3 m
- Q. borrachero: ○ 16 m
- Cuyanguilla: □
- Palmito: □ 16 m
- Barbacoano: * 1 x 1 m
- Tumaqueño: ● 1 x 1 m
- Sidra: ○ 8 m
- Maíz: ♥ 1 x 1 m
- F. tranca: ⊕ 4 m
- Naranjilla: ♀ 2 x 2 m



- Árboles dispersos en potreros

Especies → Pastos: Kikuyo. Forrajeras: Acacia japonesa, chachafruto.
Forestal: Aliso.

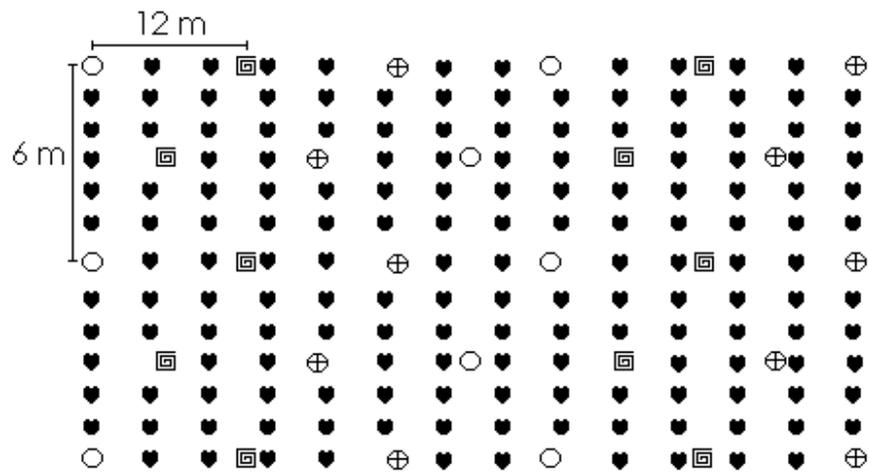
Distribución y distancias →

Kikuyo: ♥

Chachafruto: ⊕ 8m

Acacia: ◻ 16 m

Aliso: ○ 8m



4. CONCLUSIONES

- Se identificaron en el Resguardo Tamabioy los sistemas agroforestales de cercos vivos representando el 39.03 %, huertos caseros con el 36.58 %, y árboles dispersos en potreros con el 24.39 % en el estrato I y cercos vivos representando el 54.84 % y huertos caseros con el 45.16 % en el estrato II.
- Se agrupó cinco componentes que explican el 58.02 % de la variabilidad de los sistemas de producción del estrato I, gracias al análisis de correspondencias múltiples para las variables cualitativas, resultando cinco clusters de los cuales se destacó el número uno acumulando al 42.36 % de los productores y que se caracterizan por tener cercos vivos para delimitar sus predios y por dedicarse a la agricultura en forma de huertos caseros o *jajañ*.
- En el estrato II se agrupó cinco componentes que explican el 58.32 % de la variabilidad de los sistemas de producción, gracias al análisis de correspondencias múltiples para las variables cualitativas, donde resultaron cuatro clusters siendo los principales los números uno y dos acumulando al 35.29 % de los productores cada uno y que se caracterizan por poseer cercos vivos como principal sistema agroforestal para el caso del número uno, para el número dos tienen huertos caseros y cercos vivos como sistemas agroforestales predominantes.
- La especie con mayor peso ecológico de los huertos caseros del estrato I es *Salix humboldtiana* con el 9.33 %. En el estrato II la especie de mayor peso ecológico es *Fraxinus chinensis* con el 26.2 %.
- *Pinus patula* es la especie de mayor peso ecológico de los cercos vivos del estrato I con el 19.5 %. *Fraxinus chinensis* presentó el mayor peso ecológico de los cercos vivos del estrato II con el 33.39 %.
- La especie que presentó mayor peso ecológico de los árboles dispersos en potreros es *Eucalyptus citriodora* con el 42.87 %.
- En los sistemas agroforestales del Resguardo Tamabioy se encontraron 26 especies forestales las más abundantes son *Fraxinus chinensis*,

Eucalyptus citriodora y quinde chupa. La leña es el principal uso que la comunidad Camëntšá da a las especies forestales con el 50 %.

- Las especies arbustivas que se encuentran en los sistemas agroforestales del Resguardo Tamabioy son 20, se destacan *Cestrum petiolare*, *Baccharis macrantha* y *Baccharis nítida*. El principal uso que se le da a las especies arbustivas es alimento con el 40 %.
- *Carica chilacuan*, *Rubus mollis* y *Prunus persica* son las principales especies frutales de las 9 existentes en los sistemas del Resguardo Tamabioy. El principal uso que se le da a las especies frutales es alimento con el 55.55 %.
- Las familias del Resguardo Tamabioy tienen la tendencia de remplazar el huerto casero o *jajañ* por el monocultivo de frijol y naranjilla por ser más rentables, así como también de adoptar nuevos cultivos (papa) donde se pierden las tradiciones ancestrales de conservación de los suelos y fuentes hídricas.

5. RECOMENDACIONES

- Ampliar la chagra tradicional o *jajañ* haciendo énfasis en los productos tradicionales como: maíz, sidra, barbacoano, tumaqueño, sandona, frijol tranca, col, con el fin de que no se pierda la seguridad alimentaria que existe, como también muchas de las tradiciones que empiezan por éste lugar más de la casa, que es el "*jajañ*".
- Tener en cuenta aquellos miembros de la comunidad Camëntšá poseedores del saber popular para implementar las técnicas agrícolas más adecuadas a las condiciones del Valle de Sibundoy.
- Aprovechar los grupos comunales como las familias guardabosques para desarrollar talleres de capacitación en el manejo adecuado de los sistemas de producción y de los recursos naturales, con el fin de que puedan mejorar la rentabilidad de sus cultivos conservando el medio ambiente.
- Buscar la comercialización de productos que se encuentran implementados en los sistemas productivos de las familias Camëntšá del Resguardo Tamambioy, como el caso de la sidra, frijol tranca, chauchilla, etc.

BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE, Julio y QUINTERO Gonzalo. Importancia de la producción agropecuaria en el Valle de Sibundoy, Putumayo. Pasto : Universidad de Nariño, 1996. 144 p.

ANGULO, Gerson y CORTES, Carlos. Caracterización de los sistemas de producción agropecuarios tradicionales en el Rio Caunapi Municipio de Tumaco, 2002. p. 123. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

BALLESTEROS, William. La agroforestería como alternativa para el desarrollo sostenible en Rosa Morada, Nayarit. Mexico, 2002. p. 187. Trabajo de grado (Msc. Agroforestería). Universidad Autónoma de Chapingo.

CAICEDO Arley y JATIVA Francisco. Caracterización de sistemas agroforestales tradicionales e la microcuenca el Quinche, Corregimiento de Buesaquillo, Municipio de Pasto, 2003. p 121. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

COLLAZOS, Aleida y ARGOTY, Fredy. Composición florística y estructural del bosque secundario, granja Botana, Municipio de Pasto, Colombia, 2001. 161 p. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

COMUNIDAD EDUCATIVA ESCUELA TAMABIOY. Proyecto Educativo Institucional. Sibundoy, 1999.

CORPOICA. Impactos del cambio climático y los sistemas de producción agroforestales. Bogotá : Corpoica, 2003. p. 32.

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA. Estado actual del enfoque de sistemas de producción y su aplicación. Bogotá, Colombia : CORPOICA, 1996. 5 p.

ENTREVISTA con Mariano Chicunque, Médico tradicional. Resguardo Tamabioy, Putumayo, junio de 2006.

ENTREVISTA con Saul Jacanamejoy, estudiante. Resguardo Tamabioy, marzo de 2006.

HARMON, P. y SUTTON, B. Fundamentos de Ecología. México : Limusa, 1977. P. 293.

HART, Roberth. Diagramación de fincas. Turrialba, Costa Rica : CATIE, 1985. 23 p.

IICA, INRA. Seminario del Caribe sobre metodologías para la investigación de sistemas agrícolas. Costa Rica : IICA – INRA, 1982. P. 368.

JAMIOY, Carlos., et al. Bëngbe Luare Yomna Soyama. Santafé de Bogotá, Colombia : Alberto Lleras Camargo, 1999. P. 48.

KASS, Donald. Diseño de sistemas agroforestales, un diseño multidisciplinario En : Curso internacional “Desarrollo de sistemas agroforestales”. Turrialba, Costa Rica : IICA/CATIE, 1993. p. 52 – 54.

JOHANSEN, Oscar. Introducción a la teoría general de sistemas. México : Limusa, 1997. 167 p.

LEONEL, Hugo; et al. Caracterización florística y estructural de los bosques altoandinos de la subcuenca del río Angasmayo, Nariño. En Revista de Ciencias Agrícolas. Vol XVII, No II. (2000); 225 p.

MATTEUCCI, Silvia y COLMA, Aída. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D. C., EEUU : OEA, 1982. 163 p.

MELIUIJIN, S. Dialéctica del Desarrollo en la Naturaleza Inorgánica. México : Grijalbo, S.A., 1963. P. 288.

MONTAGNINI, Florencia. Sistemas Agroforestales, Principios y aplicaciones en los Trópicos. San José de Costa Rica : CATIE, 1992. 622 p.

NASPIRAN, Jaime y RIVADENEIRA, Andrés. Identificación y Caracterización de los sistemas de producción prioritarios del Municipio de Taminango. Pasto, Nariño, 2001. p. 113. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

NAVIA, Jorge. Sistema experto para la aplicación de metodologías de generación y transferencia de agrotecnología con enfoque integral de producción. Turrialba, Costa Rica , 1994. 156 p. Trabajo de grado (Mg Sc Agroforestería). CATIE.

ORELLANA, Galo y MEJIA, Luis. Diálogo de saberes para la valoración ecológica y el fortalecimiento de los agroecosistemas tradicionales en chagras indígenas del Municipio de Sibundoy Putumayo. Pasto : Universidad de Nariño, 2001. 176 p.

PALTA, Sandra. Identificación y caracterización de los sistemas agroforestales en la microcuenca Genoy – Guaico, Corregimiento de Genoy, municipio de Pasto. Pasto, Nariño, 2003. 112 p. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

PANTOJA, Gloria. Caracterización ecológica de la vegetación arbórea y arbustiva del santuario de flora, Isla Corota. Pasto, Nariño, 1999. 164 p. Trabajo de Grado (Lic. Biología). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Biología.

PAREDES, Martha. Identificación y caracterización de agroecosistemas de las riveras del Río Mejicano municipio de Tumaco. Pasto, Nariño, 2001. 80 p. Trabajo de grado (Ing. Agrónomo). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agronómica.

PAYAN, Enrique. Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales en el consejo comunitario del Rio Satinga, Municipio de Olaya Herrera, Departamento de Nariño, 2007. p. 86. Trabajo de grado (Ing. Agrónomo). Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal.

QUITIAQUEZ, Ligia y CORTEZ, Ana. Identificación y caracterización preliminar de los sistemas de producción prioritarios del municipio de mercaderes (Cauca). Pasto, Nariño, 2001. p. 114. Tesis de grado (Ing. Agroforestal).

RUIZ, Oscar. Identificación y caracterización de arreglos agroforestales en la zona cafetera del valle de Pubenza en el Departamento del Cauca. Pasto, Nariño, 2001. 141 p. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal).

Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

SOMARRIBA, Eduardo. Diagnostico y diseño agroforestal. Turrialba, Costa Rica. En : Revista Agroforestería en las Américas. Vol. 5, No 18 (2000); p. 72.

VEGA, Luis. La Agroforestería como alternativa de uso del suelo en diferentes ambientes ecológicos de Colombia. Santafé de Bogotá : Unisur., 1992. p. 141.

YELA, janneth y SUAREZ, Diana. Diagnostico y diseño de sistemas agroforestales tradicionales en la zona fiquera Corregimiento La Caldera, Municipio de Pasto, Departamento Nariño, 2005. 145 p. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para la identificación de sistemas agroforestales tradicionales en la comunidad Camëntšá, Vereda Tamabioy, Municipio de Sibundoy Putumayo.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

1. Nombre del propietario _____

1. Edad

Menor de 20 años _____, Entre 20-30 años _____, Entre 30-40 años _____, Más de 40 años _____

2. Escolaridad

No tiene _____, Primaria _____, Secundaria _____, Profesional _____

3. Cantidad de miembros familiares

Menos de 3 _____, Entre 3-5 _____, Entre 5-7 _____, Más de 7 _____

4. Tamaño de la propiedad

Menos de ½ Ha _____, Entre ½-1 Ha _____, Entre 1-3 Ha _____, Más de 3 Ha _____

5. Servicios públicos

1 servicio _____, 2 servicios _____, 3 servicios _____, Más de 3 servicios _____

Cuáles? _____

II. SISTEMAS AGROFORESTALES POR UNIDAD FAMILIAR

1. Cantidad de sistemas agroforestales por familia

No tiene ____, 1 Sistema ____, 2 Sistemas ____, Más de 2 sistemas ____

Cuáles? _____

2. Especies de árboles forestales

No tiene _____, Entre 1-5 _____, Más de 5 _____

Cuáles? _____

III. PRODUCCION AGRICOLA

1. Especies agrícolas

No tiene _____, Entre 1-3 _____, Entre 3-5 _____, Más de 5 _____

Cuáles ¿ _____

2. Especies medicinales

No tiene _____, Entre 1-3 _____, Entre 3-5 _____, Más de 5 _____

Cuáles ¿ _____

3. Especies de pastos

No tiene _____, Entre 1-3 _____, Más de 3 _____

Cuáles? _____

4. Area dedicada a la agricultura

Menos de ½ Ha _____, Entre ½-1 Ha _____, Entre 1-2 Ha _____, Más de 2 Ha _____

5. Costos de producción agrícola mensual

Menos de \$100.000 _____, Entre \$100.000-\$300.000 _____, Más de \$300.000 _____

6. Ingresos de la producción agrícola mensual

Menos de 1 salario mínimo _____, Entre 1-3 _____, Más de 3 _____

IV. PRODUCCION PECUARIA

1. Area dedicad a pastos

No tiene _____, Menos de ½ Ha _____, Entre ½-1Ha _____, Entre 1-4 Ha _____

2. Cantidad de cabezas de ganado

No tiene _____, Entre 1-3 _____, Entre 3-5 _____, Más de 5 _____

3. Costos de producción ganadera mensual

No tiene ____, Menos de \$100.000 ____, Entre \$100.000-\$300.000 ____, Más de \$300.000 ____

4. Ingresos de la producción ganadera mensual

No tiene ____, Menos de 1 salario mínimo ____, Entre 1-3 ____, Más de 3 ____

5. Especies menores

No tiene ____, Entre 1-3 ____, Entre 3-5 ____

Cuáles? _____

6. Ingresos de la producción de especies menores mensual

Menos de 1 salario mínimo ____, 1 salario mínimo ____, Más de 1 salario mínimo ____

V. PRODUCCION FORESTAL

1. Area dedicada a bosque

No tiene ____, Menos de ½ Ha ____, Entre ½- 1 Ha ____, Más de 1 Ha ____

2. Ingresos de la producción forestal anual

No tiene ____, Menos de \$50.000 ____, Entre \$50.000-100.000 ____, Más de \$100.000 ____

VI. INGRESO TOTAL

1. Ingreso total mensual de la unidad familiar

Menos de 1 salario mínimo ____, Entre 1-3 ____, Más de 3 ____

VII. PROPUESTA PARA DISEÑOS AGROFORESTALES

1. Que especies le gustaría establecer en su finca?

Forestales ____, Agrícolas ____, Pecuarias ____

Cuáles? _____

Encuestador _____

Anexo 3. Varianza en el estrato I

Individuo	E.j.	Esc.	M.f.	T.p.	S.p.	A.a.f.	E.a.f.	E.a.fr.	E.a.a.	E.a.	E.ag.	E.med.	E.p.	A.a.	C.p.a.	I.p.a.	A.pas	C.c.g
1	72	5	7	0.25	2	1	3	5	2	2	5	11	2	0.25	0.25	0.5	0	0
2	74	4	8	4	2	4	9	7	3	6	11	11	1	0.5	1	0.5	3.5	6
3	52	0	5	0.75	1	3	7	8	3	3	14	3	0	0.5	0.5	1	0.25	1
4	49	5	4	0.5	2	3	7	3	0	1	6	7	0	0.5	0.13	0.5	0	0
5	57	5	6	0.5	2	2	2	4	0	1	10	0	0	0.5	0.13	0.5	0	0
6	70	4	2	0.75	2	2	8	4	0	2	11	0	0	0.75	0.13	0.5	0	0
7	42	11	4	0.25	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0.25	0.13	0.5	0	0
8	45	11	7	0.75	2	3	5	5	0	3	13	2	2	0.5	0.13	0.5	0.25	0
9	26	11	4	0.5	2	2	10	1	0	1	7	1	0	0.25	0.25	0.5	0.25	1
10	29	11	5	0.5	2	3	3	2	0	1	4	0	0	0.25	0.13	0.5	0.25	0
Varianza	288.27	15.79	3.29	1.24	0.1	1.34	10.92	6.31	1.72	2.53	14.05	20.28	0.71	0.02	0.07	0.02	1.15	3.5

Anexo 4. Varianza en el estrato II

Individuo	E.j.	Esc.	M.f.	T.p.	S.p.	A.a.f.	E.a.f.	E.a.fr.	E.a.a.	E.a.	E.ag.	E.med.	E.p.	A.a.	C.p.a.	I.p.a.	A.pas	C.c.g.
1	56	5	3	3	2	2	7	6	0	5	12	6	3	1.5	0.5	1	1.5	3
2	46	5	3	0.5	2	2	9	3	0	1	7	16	2	0.5	1	0.5	0	0
3	82	5	1	0.25	1	2	5	4	0	3	8	7	0	0.25	0.13	0.13	0	0
4	50	5	6	2.5	2	2	3	4	0	3	7	5	2	2.5	1	2	0	0
5	63	5	2	5.5	2	2	8	5	0	4	7	5	0	2	2	2.5	3.5	4
6	30	11	6	0.5	2	2	5	8	3	4	8	7	3	0.25	1	0.5	0.25	1
7	43	11	7	1	2	2	3	6	0	2	10	5	1	1	0.75	0.75	0	0
8	63	4	4	1	2	2	9	9	0	2	11	9	1	1	0.25	0.5	0	0
9	70	5	5	3	2	2	7	8	0	4	13	19	2	1.5	0.13	0.25	1.5	6
10	27	11	3	0.25	1	2	2	0	0	1	3	2	0	0.25	0.25	0.5	0	0
Varianza	300.2	8.9	3.78	2.93	0.18	0	6.61	7.33	0.9	1.88	8.7	28.31	1.38	0.63	0.34	0.6	1.35	4.7

Anexo 5. Variables que contribuyen en la conformación de los componentes principales del Resguardo Tamabioy (Estrato I).

Componente uno	Componente dos	Componente tres	Componente cuatro	Componente cinco
V18 Cantidad de cabezas de ganado	V7 Especies de árboles forestales	V4 Tamaño de la propiedad	V8 Especies de árboles y arbustos frutales	V2 Escolaridad
V19 Costos de producción ganadera mensual	V9 Especies de árboles de uso artesanal	V6 Arreglos agroforestales por familia	V9 Especies de árboles de uso artesanal	V4 Tamaño de la propiedad
V23 Area forestal	V11 Especies agrícolas	V11 Especies agrícolas	V10 Especies de arbustos	V9 Especies de árboles de uso artesanal
V24 Ingresos por producción forestal anual	V23 Area forestal	V23 Area forestal	V11 Especies agrícolas	V19 Costos de producción ganadera mensual
	V24 Ingresos por producción forestal anual		V23 Area forestal	V20 Ingresos de producción ganadera mensual
			V24 Ingresos por producción forestal anual	

Anexo 6. Variables que contribuyen a la formación de los cluster del estrato I del Resguardo Tamabioy.

Cluster I

Area en ganaderia: no tiene
Cantidad de cabezas de ganado: no tiene
Costos de producción ganadera: no tiene
Ingresos de producción ganadera: no tiene
Area forestal: no tiene
Ingresos por producción forestal anual: no tiene

Cluster II

Especies de árboles de uso artesanal: no tiene
Especies agrícolas: más de 5 especies
Ingresos en producción ganadera mensual: menos de 1 salario mínimo

Cluster III

Escolaridad: secundaria
Número de miembros familiares: entre 3 y 5
Especies de árboles de uso artesanal: no tiene

Cluster IV

Sistemas agroforestales por familia: más de 2 sistemas
Area en ganaderia: menos de ½ ha

Cluster V

Escolaridad: primaria
Tamaño de la propiedad: mas de 3 ha
Especies de árboles de uso artesanal: entre 1 y 3
Area en ganaderia: entre 1 y 4 ha
Costos de producción ganadera mensual: entre \$100.000 y \$ 300.000
Ingresos en producción ganadera mensual: entre 1 y 3 salarios mínimos

Anexo 7. Variables que contribuyen en la conformación de los componentes principales del Resguardo Tamabioy (Estrato II).

Componente uno	Componente dos	Componente tres	Componente cuatro	Componente cinco
V1 Edad del jefe familiar	V1 Edad del jefe familiar	V4 Tamaño de la propiedad	V6 Sistemas agroforestales por familia	V5 Servicios públicos
V7 Especies de árboles forestales	V5 Servicios públicos	V7 Especies de árboles forestales	V17 Area en ganaderia	V6 Sistemas agroforestales por familia
V17 Area en ganaderia	V6 Sistemas agroforestales por familia	V14 Area en agricultura	V18 Cantidad de cabezas de ganado	V8 Especies de árboles y arbustos frutales
V18 Cantidad de cabezas de ganado	V11 Especies agrícolas	V17 Area en ganaderia	V19 Costos de producción ganadera mensual	V11 Especies agrícolas
V19 Costos de producción ganadera mensual	V25 Ingreso total	V18 Cantidad de cabezas de ganado	V20 Ingresos en producción ganderia mensual	V12 Especies medicinales
V20 Ingresos en producción ganderia mensual		V19 Costos de producción ganadera mensual	V25 Ingreso total	
V25 Ingreso total		V20 Ingresos en producción ganderia mensual		

Anexo 8. Variables que contribuyen a la formación de los cluster del estrato II del Resguardo Tamabioy.

Cluster I

Tamaño de la propiedad: menos de ½ ha
Especies de árboles forestales: entre 1 y 5
Area en agricultura: menos de ½ ha
Area en ganaderia: no tiene
Cantidad de cabezas de ganado: no tiene
Costos de producción ganadera: no tiene
Ingresos de producción ganadera: no tiene

Cluster II

Edad del jefe familiar: más de 40 años
Servicios públicos: 2 servicios
Sistemas agroforestales por familia: 2 sistemas
Cantidad de cabezas de ganado: no tiene
Costos de producción ganadera: no tiene
Ingresos de producción ganadera: no tiene

Cluster III

Edad del jefe familiar: entre 20 y 30 años
Tamaño de la propiedad: entre ½ y 1 ha
Area en ganaderia: menos de ½ ha

Cluster IV

Edad del jefe familiar: más de 40 años
Servicios públicos: 2 servicios
Tamaño de la propiedad: entre 1 y 3 ha
Especies de árboles forestales: entre 5 y 10
Especies agrícolas: más de 5