

**CARACTERIZACION DE SISTEMAS AGROFORESTALES, EN EL
CORREGIMIENTO DE SANTANA, MUNICIPIO DE PUERTO ASIS,
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

**CHARACTERIZATION OF AGROFORESTRY SYSTEM, IN TE VILLAGE OF
SANTANA, MUNICIPALITY OF PUERTO ASIS, PUTUMAYO DEPARTMENT**

Mario A. Ruiz H. ¹

Jorge Alberto Velez L. ²

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar los sistemas agroforestales dentro de las fincas del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo, se realizó un diagnóstico en 60 fincas, clasificadas dentro de tres estratos, en 9 veredas: Agua Negra I, La Planada, Bretaña, Unión Cocaya, Caribe I, El Paujil, La Esperanza, La Sabaleta y Santa Helena, donde se aplicó un análisis de componentes principales (ACP) para variables cuantitativas y un análisis de correspondencias múltiples (ACM) para variables cualitativas, incluyendo también un análisis por conglomerados.

El análisis de componentes principales (ACP) y el análisis de correspondencias múltiples (ACM) permitieron caracterizar las fincas de estudio en los tres estratos y mediante el método de clasificación jerárquica se formaron grupos para cada estrato. El resultado del ACP, de los primeros 5 componentes explicaron un 75.98% de la variabilidad total para el estrato I, 75.27% para el estrato II y 79.27% para el estrato III.

¹ Estudiante Ingeniería Agroforestal; Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. 2009; E-mail: mario Ruiz H. <mario Ruiz H.@hotmail.com>

² I.AF., M. Sc. Profesor hora cátedra, Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Nariño. 2009; E-mail: jvelezlozano@gmail.com

El resultado del ACM para los primeros 5 componentes del estrato I explicaron el 76.10% de la variabilidad total, los primeros 6 componentes del estrato II el 83.17% y los 5 primeros componentes del estrato III el 76.10% de la variabilidad total.

ABSTRACT

In order to characterize agroforestry farms in the village of Santana, municipality of Puerto Asis, Putumayo department, a diagnosis was made on 60 farms, classified into three strata on the trails: Agua Negra I, La Planada , Bretaña, Union Cocaya, Caribe I, El Paujil, La Esperanza, La Sabaleta and Santa Helena, where we applied a principal component analysis (ACP) for quantitative variables and a multiple correspondence analysis (ACM) for qualitative variables, including also a cluster analysis.

The principal component analysis (ACP) and the multiple correspondence analysis (ACM) allowed characterize the farms of study in the three strata and by hierarchical classification method groups were formed for each stratum. The outcome of the ACP, of the first 5 components in each stratum accounted for 75.98% of the total variability for stratum I, 75.27% for the stratum II and 79.27% for the stratum III.

The result of the ACM for the first 5 components of the stratum I explained the 76.10% of the total variability, in stratum II for the first 6 components, accounted for 83.17% and, the 5 first components of the stratum III accounted for 6.10% of the total variability.

Key words: stratum, farms, variability, components.

INTRODUCCION

La caracterización de tecnologías agroforestales consiste en la descripción analítica e integral de factores socioeconómicas y biotécnicos (composición, estructura, funcionamiento, capacidad de conservar recursos naturales) que son de utilidad para

realizar la evaluación y facilitar la toma de decisiones de acuerdo con las necesidades particulares. La caracterización debe abordarse como un proceso mediante el cual es posible mejorar sistemáticamente el nivel de comprensión de distintas tecnologías en contextos subregionales y regionales (Ospina, 2003), es así que en el corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, se viene implementado sistemas agroforestales, destacándose entre estos los tutores vivos en cultivos de *Piper nigrum* y los árboles dispersos con especies como *Jacaranda copaia* (Canalete), *Psidium guajava* (Guayaba), *Simarouba amara* (Tara) y *Ocotea javitensis* (Amarillo) entre otros; es por esto que se hace necesario realizar una caracterización en la zona, que permita determinar el estado de estos sistemas de producción, su desarrollo, sus necesidades, sus componentes y demás arreglos utilizados.

Lucero, 2006, presenta un estudio de caracterización de prácticas agroforestales en la microcuenca Chachatoy, Pasto (Nariño), en cuyos resultados se encontraron dos tipos de prácticas agroforestales, las cercas vivas con 62% de la población y huertos familiares con 38%, y en el 21% de la población evaluada se encuentran los dos tipos. Las cercas vivas son producto de costumbre por la delimitación del terreno y los huertos familiares son para satisfacer las necesidades básicas y se encuentran adyacentes a las viviendas.

Palacios, 2008, presenta un estudio de identificación y caracterización de sistemas agroforestales en Tamabioy Sibundoy (Putumayo) en cuyos resultados se identificaron arreglos 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 %. Además en los arreglos agroforestales de huertos caseros, cercos vivos y árboles dispersos en potreros se obtuvo un resultado de abundancia representativa para especies forestales como *Fraxinus chinensis* con 31.86%, seguida de *Eucalyptus citriodora* con 19 %, quinde chupa con 10.17 %.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en el corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo, localizado en el límite del municipio de Puerto Asís a los 0° 29' Latitud Norte y a los 76° 32' longitud al oeste de Greenwich, con una altura de 290 msnm, temperatura promedio de 28°C, precipitación promedio anual de 3600mm y una humedad relativa del 85%, pertenece al bosque húmedo tropical, sus suelos son arcillosos a franco-arcillosos (PBOT, 2004).

En el proceso de la caracterización de los sistemas agroforestales en el corregimiento de Santana se tuvo en cuenta la metodología de Ballesteros (2002), que propone una fase de gabinete y una fase de campo, en la fase de gabinete se recopiló, sistematizó y analizó la información secundaria de documentación pertinente de la Alcaldía Municipal y del Centro Provincial de Gestión Agroempresarial de los Puertos, esta información suministró datos socioeconómicos, biofísicos, mapas de localización y aspectos sobre sistemas de producción existentes, además, se diseñaron los métodos de recolección de información primaria, diseño de encuestas y la determinación de variables con sus identificadores; en la fase de campo se realizó una estratificación en las fincas del corregimiento de Santana y se aplicó las encuestas semiestructuradas, de esta forma se obtuvo información sobre los recursos biofísicos y socioeconómicos, así como de los sistemas de uso de la tierra.

Las variables de análisis con sus identificadores fueron: edad del productor (E.p.), escolaridad (Esc.), cantidad miembros de la unidad familiar (M.U.f.), tenencia de la tierra (T.t.), tamaño unidad productiva (T.u.p.), cantidad de arreglos agroforestales por productor (A.af.p.), especies de árboles forestales (Esp.f.), usos de las especies forestales (U.esp.f), especies de pastos (Esp.pst.), especies agrícolas (Esp.agr.), usos de las especies agrícolas (U.esp.agr.), área en sistemas agrícolas (A.s.agr.), costos mantenimiento sistema agrícola (Cost.s.agr.), ingresos por sistemas agrícolas (Ig.s.agr.), área para pastoreo (A.past.), cantidad de cabezas de ganado (C.c.g.), costos mantenimiento cabezas de ganado (C.m.c.g.), ingresos por producción cabezas de ganado (Ig.p.c.g.), especies menores

(Esp.m.), cantidad de especies menores (C.esp.m) ingresos por producción de especies menores (Ig.p.em.), área en plantación forestal (A.p.f.), ingresos por producción forestal (Ig.p.f) e ingresos totales (Ig.t.).

Se clasificarón las fincas en 3 estratos teniendo en cuenta el tamaño de la unidad productiva, en el estrato I, 19 fincas con tamaños entre 0.25 a 3 ha, el estrato II, 22 fincas con tamaños >3ha y hasta 15 ha y en el estrato III, 19 fincas con tamaños >15 ha y hasta 35. La información cuantitativa se trabajo con ACP (Análisis de componentes principales y las características cualitativas con ACM (Análisis de correspondencias múltiples); posteriormente los datos se agruparon mediante el método de clasificación jerárquica. Para el análisis de los datos con el ACP, se descartaron todas aquellas variables que mostrarón bajos índices de variabilidad, tomando como criterio el coeficiente de variación (>0.25).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de Componentes Principales de las variables cuantitativas del estrato I (ACP). El análisis de los componentes principales (ACP) permitió establecer un total de 5 componentes, basados en el porcentaje acumulado de los valores propios, los cuales explican el 75.98% de la variabilidad total de la población (Tabla 1).

Tabla 1. Valores propios de la matriz de correlación y varianza explicada, resultante del ACP para características cuantitativas de las fincas del estrato I, del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, 2009.

Componente N°	Valor Propio	Varianza explicada	
		% Absoluto	% Acumulado
1	4,2075	26,30	26,30
2	2,8205	17,63	43,93
3	2,0842	13,03	56,95
4	1,6445	10,28	67,23
5	1,4005	8,75	75,98
6	1,1219	7,01	82,99

El primer factor permite explicar el 26.30% (Tabla 3) de la variabilidad y se encuentra conformado por las variables T.u.p., A.af.p, A.s.agr., C.s.agr., Ig.s.agr. y Ig.t., con correlación variable factor de 0.68, 0.53, 0.81, 0.92, 0.85 y 0.58 respectivamente. Este componente esta relacionado principalmente con el tamaño de las fincas, los sistemas productivos agroforestales y agrícolas, y de este ultimo sus costos e ingresos. En este grupo el 72.2% de las fincas se dedica a la actividad agrícola, teniendo como principales cultivos el plátano y la yuca. Los datos obtenidos en otros municipio difieren en especies agrícolas y por tanto en resultados, como lo es en el municipio de Mercaderes (Cauca), en donde se determinaron que el 40.8% de la población evaluada se dedica a la actividad agrícola y tiene como principal cultivo el maíz (Cortez y Quitiaquez, 2001), esto se debe a que dichas actividades son diferentes en el bajo Putumayo, ya que su tradición es el cultivo de estas dos especies agrícolas.

El segundo factor permitió explicar el 17.63% de la variabilidad total y este se conforma principalmente por las variables M.U.f., Esp.agr., C.esp.m., Ig.p.em., O.Ig. e ingresos totales Ig.t., con correlaciones variable-factor -0.52, -0.52, 0.52, 0.67, 0.52 y 0.73 respectivamente.

El tercer factor explicó el 13.03% de la variabilidad total y se conforma de las variables E.p., M.U.f. y A.past., con correlaciones variable-factor 0.79, 0.65 y -0.50 respectivamente. Y el cuarto factor permitió explicar un porcentaje de 10.28% de la variabilidad total, con las variables Esp.f., Esp.agr. y A.past. con correlaciones variable-factor de 0.54, 0.51 y -0.69 respectivamente. Y el quinto factor permitió explicar un 8.75% de la variabilidad total, con la variable Ig.p.f. con correlación variable-factor de -0.87.

Análisis de conglomerados (*cluster*)

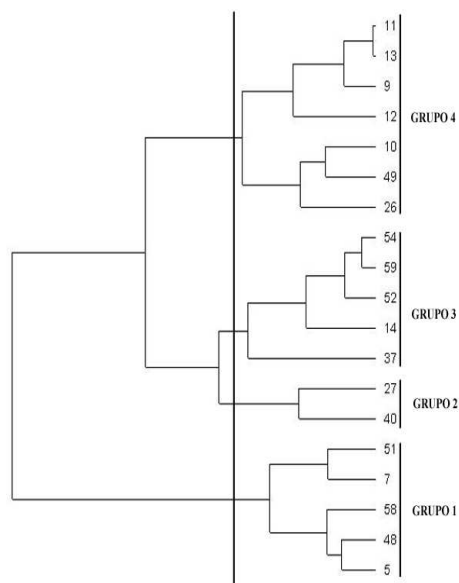
Este análisis permitió agrupar las fincas del estrato I en 4 grupos, caracterizados por su afinidad entre si y sus diferencias intergrupales (Figura 1). El grupo uno, está conformado por 5 fincas (5, 48, 38, 7 y 51) que representan el 26.32% del estrato uno, identificadas por

6 variables (C.s.agr., Ig.s.agr., Ig.t., O.Ig., A.s.agr. y A.afp). Este grupo se caracterizó por tener un promedio más alto en las variables C.s.agr. (\$237.960) y A.s.agr. (1.4ha). Además de presentar los más altos promedios en sus demás variables con respecto a los demás grupos, estos se relacionan en su mayoría con los ingresos y egresos de la parte agrícola de las fincas, los ingresos totales, otros ingresos y las áreas en sistemas agrícolas y arreglos agroforestales. En este grupo el 100% de agricultores dedican actividades agrícolas en sus predios y además en el 80% se encuentran arreglos con tutores vivos en pimienta, a diferencia de los resultados obtenidos en la microcuena la Cascada municipio Arboleda (Nariño) donde solo el 20% de los encuestados dedican sus predios a la explotación agrícola (Rodrigo y Luna, 2006) y con respecto a prácticas agroforestales en la caracterización de la microcuena Chachatoy (Nariño), se encontró que el 62% de la población evaluada posee cercas vivas y el 38% tiene huertos familiares (Lucero, 2006).

El grupo dos se conformó por 2 fincas (27 y 40) que representa el 10.52% de las fincas seleccionadas del estrato uno, identificadas con una sola variable, A.past., con un promedio de 1.25ha, lo que indica que esta variable es la que representa mejor todas las características de este grupo.

La variable Esp.agr., identifica el grupo 3, conformado por 5 fincas (37, 14, 52, 59 y 54), que representan el 26.32% de las fincas seleccionadas del estrato 1, esto indica que las especies agrícolas son las más importantes características dentro de este grupo. Y el cuarto grupo conformado por 7 fincas (26, 49, 10, 12, 9, 13 y 11), que representa el grupo más grande con 36.84%, se identificaron con 5 variables (Ig.p.em., A.s.agr., C.s.agr., Esp.pst. y T.u.p). En este grupo los Ig.p.em es la variable más importante dentro de las fincas por tener un promedio más alto con \$484.643, comparado con los promedios para las variables A.s.agr., C.s.agr., Esp.pst. y T.u.p con 0.208ha, \$13.200,7; 0.143 y 0.857ha respectivamente.

Figura 1. Conformación de grupos basados en un análisis jerárquico de las variables cuantitativas de las fincas del estrato I, del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo.



Análisis de Componentes Principales de las variables cuantitativas del estrato II (ACP). El análisis de los componentes principales (ACP) permitió establecer un total de 4 componentes, basados en el porcentaje acumulado de los valores propios, los cuales explican el 66.83% de la variabilidad total de las fincas seleccionadas (Tabla 2).

Tabla 2. Valores propios de la matriz de correlación y varianza explicada, resultante del ACP para características cuantitativas de las fincas del estrato II, del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, 2009.

Componente N°	Valor Propio	Varianza explicada	
		% Absoluto	% Acumulado
1	4,8152	25,34	25,34
2	3,7330	19,65	44,99
3	2,2512	11,85	56,84
4	1,8982	9,99	66,83
5	1,6040	8,44	75,27
6	1,2458	6,56	81,83

El primer factor permite explicar el 25.34% de la variabilidad y se encuentra conformado por las variables Esp.agr., A.s.agr., C.s.agr., Ig.s.agr., A.past., C.c.g., C.m.c.g e Ig.p.c.g. con correlaciones variable factor de 0.57, 0.73, 0.72, 0.59, -0.78, -0.71, -0.74 y -0.62 respectivamente. Este componente está relacionado principalmente con los sistemas productivos agrícolas y el sistema ganadero, incluyendo en ambos sistemas, sus ingresos y egresos dentro de las fincas, estando en primer lugar la explotación agrícola con el 100% del grupo en el estrato dos, seguido del área para pastoreo con 50% y la actividad ganadera con el 25%. Al respecto Lucero (2006) en su caracterización de la microcuenca Chachatoy (Nariño) menciona que el 29% del total de todas las fincas evaluadas se dedica a la explotación ganadera.

El segundo factor permitió explicar el 19.65% de la variabilidad total y se encuentra conformado principalmente por las variables A.af.p., Esp.pst., C.s.agr., Ig.s.agr., Ig.p.c.g. e Ig.t., con correlaciones variable-factor -0.50, -0.57, -0.58, -0.67, -0.60 y -0.83 respectivamente. Este factor está relacionado con los sistemas agroforestales de árboles dispersos y los sistemas agrícolas con costos e ingresos, incluyendo los ingresos por ganadería y el ingreso total en las fincas.

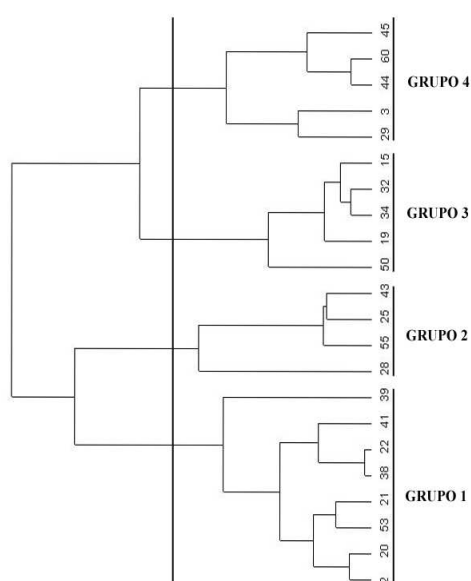
El tercer factor explicó el 11.85% de la variabilidad total y se conforma de las variables T.u.p., Esp.f., Esp.agr. e Ig.p.em., con correlaciones variable-factor -0.50, -0.60, -0.59 y -0.50 respectivamente., y el cuarto factor permitió explicar un porcentaje de 9.99% de la variabilidad total, representada por la variable E.p. con correlación variable-factor de 0.52.

Análisis de conglomerados (*cluster*)

El grupo uno está conformado por 8 fincas (2, 20, 53, 21, 38, 22, 41 y 39) que representan el 36.36% de las fincas del estrato II (Figura 2), identificadas o caracterizadas por las variables C.esp.em. con promedio de 1,125 e Ig.t., con promedio de \$508.688. En este grupo el 100% de las fincas tienen especies menores (gallinas) que en parte se destinan para

la venta, mostrando que juegan un papel importante en el sostenimiento de las fincas al estar relacionadas con los ingresos totales en sus predios. Al respecto Lucero, 2006 de forma general encontró que el 49% de las fincas evaluadas tienen la actividad de la crianza y reproducción de especies menores para la venta y autoconsumo.

Figura 2. Conformación de grupos basados en un análisis jerárquico de las variables cuantitativas de las fincas del estrato II, del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo.



El grupo 2 se conformó por 4 fincas (28, 55, 25 y 43) que representa el 18.18%, identificadas con las variables C.c.g., C.m.c.g. y A.past., con promedios de 18,250, \$260.000 y 5.5ha, lo cual indica que este grupo está conformado por fincas ganaderas.

El grupo 3 conformado por 5 fincas (50, 19, 34, 32 y 15), que representan el 22.72% de las fincas seleccionadas, se caracterizó por 4 variables (A.s.agr., C.s.agr., C.esp.m. y A.past.) con promedios de 3.7ha, \$348.740, 0 y 0.6ha respectivamente, siendo la parte agrícola la característica más sobresaliente dentro de este grupo.

El cuarto grupo se conformó por igual cantidad de fincas que el tercer grupo (29, 3, 44, 60 y 45), representando por tanto el 22.72%, este al igual que el grupo 1 se identificó con 2

variables (Ig.t. e Ig.p.c.g) con promedios de \$2.468.000 y \$920.000 lo que indica en ingresos totales un promedio 4 veces más alto que en el grupo 1, siendo esta la variable más importante seguida de los ingresos por ganadería.

Análisis de Componentes Principales de las variables cuantitativas del estrato III (ACP). El análisis de los componentes principales (ACP) permitió establecer un total de 4 componentes, basados en el porcentaje acumulado de los valores propios, los cuales explican el 72.29% de la variabilidad total de las fincas seleccionadas (Tabla 3).

Tabla 3 Valores propios de la matriz de correlación y varianza explicada, resultante del ACP para características cuantitativas de las fincas del estrato III, del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, 2009.

Componente N°	Valor Propio	Varianza explicada	
		% Absoluto	% Acumulado
1	6,0066	30,03	30,03
2	3,5953	17,98	48,01
3	2,5491	12,75	60,75
4	2,3068	11,53	72,29
5	1,5370	7,68	79,97
6	1,1833	5,92	85,89

El primer factor permite explicar el 30.03% de la variabilidad y se encuentra conformado por las variables A.af.p., Esp.f., Esp.agr., C.s.agr., A.past., C.c.g., C.m.c.g., Ig. p.c.g., e Ig.p.em. con correlaciones variable factor de 0.70, -0.59, 0.69, 0.57, -0.91, -0.85, -0.82, -0.82 y -0.55 respectivamente. Este componente está conformado con más cantidad de variables representativas y muestra que el 100% de las fincas tienen sistemas productivos agroforestales, forestales, agrícolas y aéreas de pastoreo y que el 50% tienen actividades ganaderas.

El arreglo agroforestal que predomina en este factor son los tutores vivos de *Erithryna fusca* con pimienta (*Piper nigrum*) presente en el 100%, seguida de árboles dispersos con el 75% y cercas vivas con el 25%. Las especies forestales en este grupo se destinan principalmente

como maderables para construcción y venta, con el 75%, seguido de forraje para ganado con el 50%, siendo las más importantes: *Simauroba amara* (Tara), *Centrolobium paraense* (Guayacan polvillo), *Psidium guajava* (Guayaba) y *Jacaranda copaia* (Canalete). Estos datos muestran concordancia con el uso de madera para la construcción en la caracterización de la microcuenca La Cascada, municipio de arboleda (Nariño) pero las especies importantes en la zona son *Lafoencia puniceifolia* (Guayacan), *Pinus patula* (Pino) y *Eucalyptus globulus* (Eucalipto) (Rodrigo y Luna, 2006), estas especies difieren entre cada evaluación porque las zonas de estudio tienen distintas condiciones climáticas y por tanto distintas especies forestales.

El segundo factor permitió explicar el 17.98% de la variabilidad total y se encuentra conformado por las variables Esp.agr., A.s.agr, C.s.agr., Ig.s.agr. e Ig.t., con correlaciones variable-factor 0.56, 0.82, 0.73, 0.51 y 0.51 respectivamente. Este factor está relacionado principalmente con los sistemas agrícolas (área, especies, costos e ingresos) mostrando que en estas fincas su principal actividad predominante es la agrícola y que los ingresos totales dependen de estos sistemas.

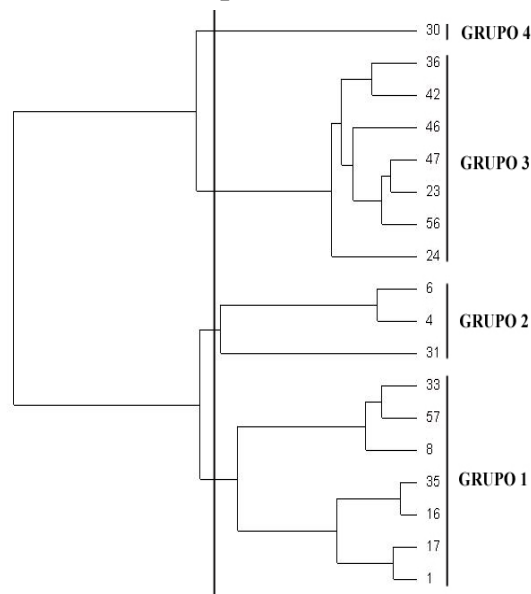
El tercer factor explicó el 11.85% de la variabilidad total y se conforma de las variables E.p., C.esp.m. e Ig.p.f., con correlaciones variable-factor -0.52, -0.80 y -0.71 respectivamente, mostrando como importante las edades de los propietarios con fincas en las que se encuentran como actividad predominante el cuidado y la crianza de especies menores. Y el cuarto factor permitió explicar un porcentaje de 11.53% de la variabilidad total, representada por las variables M.U.f., Ig.s.agr., A.p.f. e Ig.t., con correlaciones variable-factor de 0.65, 0.68, -0.50 y 0.55 respectivamente.

Análisis de conglomerados (*cluster*)

El grupo uno está conformado por 7 fincas (1, 17, 16, 35, 8, 57 y 38)(Figura 3) que representan el 36.84% caracterizadas por las variables A.past., C.m.c.g., Ig.p.c.g. y C.c.g. con promedios de 3.14ha, \$31.428, \$128.571 y 2,14 respectivamente. En este grupo el 100% de fincas tienen áreas para pastoreo, pero solo el 28,6% tienen cabezas de ganado

dentro de sus predios. Con respecto a este resultado, en la caracterización realizada por Rodrigo y Luna, 2006, en la microcuenca La Cascada, dice que el 80% de la población evaluada tiene cabezas de ganado dentro de sus fincas.

Figura 3. Conformación de grupos basados en un análisis jerárquico de las variables cuantitativas de las fincas del estrato III, del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo.



El grupo 2 se conformó por 3 fincas (31, 4, y 6) que representa el 15.8% de las fincas seleccionadas del estrato tres, identificadas con las variables A.af.p., Esp.agr., C.s.agr., A.s.agr., Ig,s.agr. y A.p.f. con promedios de 2.33ha, 4.33, \$382.658, 3.41ha, \$1.992.250 y 3ha respectivamente, lo cual indica que este grupo está caracterizado por tener fincas con tres tipos de sistemas productivos y el más sobresaliente es el sistema agrícola por tenerse en cuenta sus egresos e ingresos, así como el área de plantación en este y en los sistemas agroforestales y los forestales.

El grupo 3 conformado por 7 fincas (24, 56, 23, 47, 46, 42 y 36), que representan el 36,84% de las fincas seleccionadas, se caracterizó por 3 variables (Ig.p.c.g., A.past. y C.c.g.) con promedios de \$882.000, 15.85ha y 25 respectivamente, siendo la actividad ganadera la característica más sobresaliente dentro de este grupo. Y el cuarto grupo lo conformó una

finca (30) que sobrepaso los límites de la medición del estrato y por tanto no se estima ninguna variable para este componente.

Análisis de Correspondencias Múltiples de las variables cualitativas del estrato I (ACM). El análisis de correspondencias múltiples (ACM), realizado para las variables cualitativas, permitió observar que predominaron las fincas con propietarios cuyos estudios están en nivel secundario, con terrenos propios, las especies forestales se les da mas de 6 usos, las especies agrícolas en la mayoría de fincas son de autoconsumo y las especies menores predominantes son de tipo avícola.

Al analizar el histograma de valores propios, permitió seleccionar los 5 primeros factores que explican en conjunto un 76.10% de la variabilidad de las determinaciones cualitativas. Se pudo establecer que las variables que más contribuyeron a la conformación del factor uno fueron U.esp.f. (31.5), U.esp.agr (25.2), T.t. (21.2), Esc. (12.9) y Esp.m. (9.2) las cuales contribuyeron con el (18.75%) de la variabilidad. Estos resultados muestran que el 60% de las fincas de este estrato I se dan a las especies forestales entre 1 y 3 usos, que el 60% de las especies agrícolas son para venta y autoconsumo, que 40% de las fincas son propias, 40% arrendadas y 20% otra categoría, que el 40% de los encuestados tienen nivel de escolaridad secundaria y 60% profesional y que el 60% de las fincas tienen especies avícolas. Con respecto a la escolaridad y tenencia de la tierra estos datos difieren de los evaluados por Lucero, 2006, en la caracterización de la microcuenca Chachatoy en la que el 100% de los encuestados solo poseen nivel de escolaridad primaria y que el 56% posee terrenos propios y el 44% viven de mayordomía.

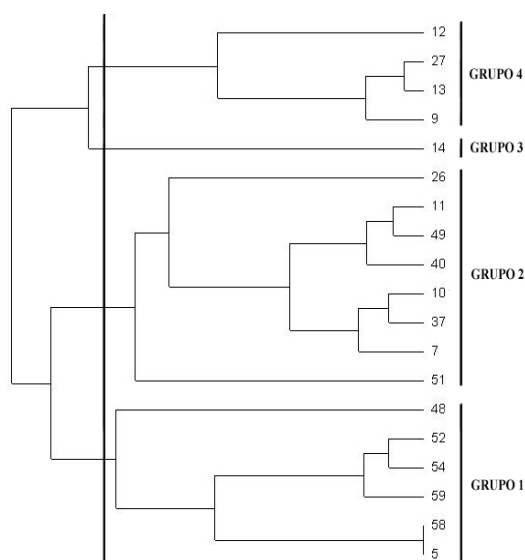
Análisis de conglomerados (clusters). Este análisis permitió la conformación de 4 grupos o conglomerados bien definidos (Figura 4). El primer grupo conformado por 6 fincas (5, 58, 59, 54, 52 y 48) que representan el 31.58% de la población encuestadas, identificadas por las variables U.esp.f. y Esp.m., donde el 83.4% de las fincas dedica la madera para posteadura, leña y construcción, y el 50% tiene especies avícolas, al respecto Lucero, 2006, en su investigación de la microcuenca Chachatoy encontró que el 60% de los predios

encuestados usan las especies forestales para posteadura y construcción, y que el 70% de los encuestados los utilizan para generar leña.

El segundo grupo conformado por 8 fincas (51, 7, 37, 10, 40, 49, 11 y 26) que representan el 42.11% de la población encuestada, identificadas por las variables Esc. y Esp.m. Esta población se caracterizó porque en el 75% tienen un nivel de estudio técnico o profesional y el 100% tiene especies avícolas en sus fincas.

El grupo 3 que represento el 5.26% de la población, con una finca (14) sin representación de variables característica. El grupo 4, conformado por 4 fincas (9, 13, 27 y 12) representado el 21.05% de la población se caracterizó por no poseer especies forestales dentro de sus fincas y el 50% se dedica a la crianza de especies avícolas.

Figura 4. Conformación de grupos basados en un análisis jerárquico de las variables cualitativas de las fincas del estrato I, del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo.



Análisis de Correspondencias Múltiples de las variables cualitativas del estrato II (ACM). El análisis de correspondencias múltiples (ACM) permitió observar en las 22

fincas que predominaron aquellas en las sus propietarios tienen un nivel de estudio primario (12 de 22), con terrenos propios (17 de 22), las especies forestales se les da entre 1 y 3 usos (10 de 22) y las especies agrícolas son importantes en venta y autoconsumo (9 y 9 de 22 respectivamente).

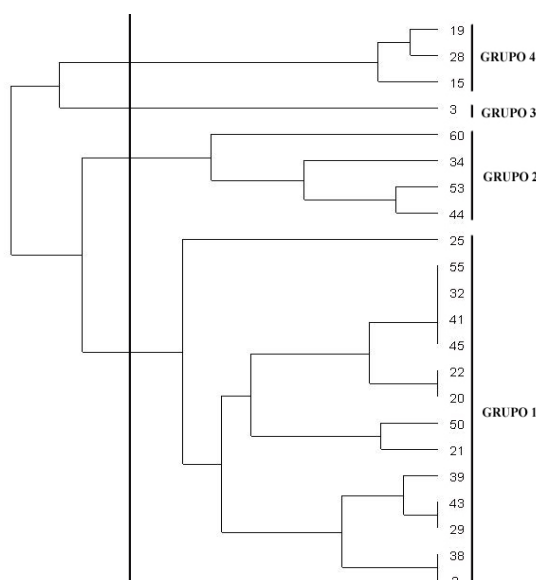
Al analizar el histograma de valores propios, permitió seleccionar los 6 primeros factores que explican en conjunto un 83.17% de la variabilidad de las determinaciones cualitativas. Se pudo establecer que la variable que más contribuyó a la conformación del factor uno fue T.t. (31.3), seguida de Esc. (30.8), U.esp.agr. (20.5) y por último, U.esp.f. (17.3), las cuales representaron el 19.88% de la variabilidad. Este estrato se caracterizó porque el 72.3% son predios propios y el nivel de escolaridad primario está en el 54.5% de la población. Al respecto, Pérez y Enriquez, 2008, en la caracterización de sistema agroforestales en la vereda Rosa Pamba, municipio de La Florida (Nariño) encontraron en el estrato II, núcleos familiares con promedios de 5 a 6 integrantes, con niveles bajos de analfabetismo, con ingresos anuales promedios de 6.100.000 por especies menores y los usos de las especies forestales se encuentran en dos sistemas agroforestales representativos, los cuales son bancos de proteína y café asociado con sombra.

Análisis de conglomerados (clusters). Este análisis permitió la conformación de 4 grupos o conglomerados bien definidos (Figura 5). El primer grupo conformado por 14 fincas (2, 38, 29, 43, 39, 21, 50, 20, 22, 45, 41, 32, 55 y 25) que representan el 63.64% de las fincas encuestadas, identificadas por las variables T.t., donde el 100% del grupo tiene predios propios, Esc., donde el 78.6% del grupo tiene nivel de escolaridad primaria y, U.esp.f., donde el 42.8% usa las especies forestales para leña, posteadura, forraje, construcción y madera para venta. En la caracterización realizada en la microcuenca Chachatoy (Nariño) se encontró que el 56% de la población tiene terrenos propios y el 55% de la población tiene un nivel de escolaridad primaria (Lucero, 2006).

El grupo 2 que representó el 18.18% de las fincas (44, 53, 34 y 60) se identificó con la variable U.esp.f., donde el 100% de las especies forestales se les da más de 5 usos (madera

para venta, leña, posteadura, construcción, forraje, tutores). En el grupo 3 con 4.55% con una sola finca (3) no presento variable característica. Y el 4 grupo conformado por 3 fincas (15, 28 y 19) que representan el 13.64%, se identificaron con las variables T.t. y Esc donde el 100% de los propietarios tienen terrenos cedidos por herencia y su nivel de escolaridad es técnico o profesional.

Figura 5. Conformación de grupos basados en un análisis jerárquico de las variables cualitativas de las fincas del estrato II, del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo.



Análisis de Correspondencias Múltiples de las variables cualitativas del estrato III (ACM). El análisis de correspondencias múltiples (ACM) permitió observar que en las 19 fincas de este estrato, predominaron aquellas en las sus propietarios tienen un nivel de estudio primario (12 de 19), con terrenos propios (18 de 19), las especies forestales tiene más de 5 usos (9 de 19), las especies agrícolas son importantes para la venta (10 de 19) y además las especies menores son de tipo avícola (8 de 19).

Al analizar el histograma de valores propios, permitió seleccionar los 5 primeros factores que explican en conjunto un 76.10% de la variabilidad de las determinaciones cualitativas.

Se pudo establecer que la variable que más contribuyó a la conformación del factor uno fue U.esp.f. (36), seguida de U.esp.agr (26.1), Esp.m. (20.3), Esc. (13.8) y T.t. (3.9), las cuales representaron el 18.15% de la variabilidad. Este estrato se caracterizó porque en el 100% de las fincas siembran especies forestales, tanto en plantaciones, como en árboles dispersos y en tutores vivos para el cultivo de pimienta, la especie *Erithryna fusca* (Cachimbo) y, por tanto tienen usos como madera para venta, leña, forraje, posteadura y construcción y, el 95% tienen actividades agrícolas dentro de su finca, de las cuales el 52.6% lo destina para el autoconsumo, siendo los principales el plátano (*Mussa sp*) y la yuca (*Manihot esculenta Crantz*), el 36.8% para venta y el 5.2% para venta y autoconsumo.

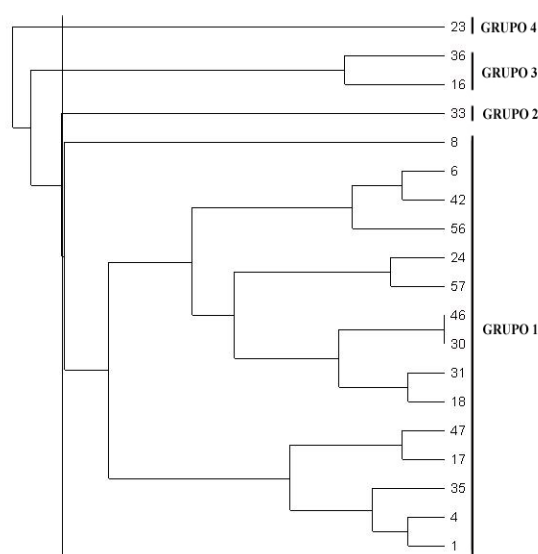
En Colombia, hay alrededor de 400.000 Ha sembradas en plátano con una producción de aproximadamente 2.970.000 ton, de las cuales el país consume el 96% y exporta el resto (Merchan, 1996; Arcila & Torres, 1998). El plátano, es un alimento básico en el país y su consumo ocupa el tercer lugar después de la papa y la leche (Grisales & Lescot, 1999); convirtiéndose en un producto indispensable de la canasta familiar debido a su calidad alimenticia, además, su cultivo genera fuentes de trabajo e importantes recursos económicos (Cruz et al., 1990).

Análisis de conglomerados (clusters). Este análisis permitió la conformación de 4 grupos o conglomerados (variables cuantitativas) bien definidos (Figura 6). El primer grupo conformado por 15 fincas (1, 4, 35, 17, 47, 18, 31, 30, 46, 57, 24, 56, 42, 6 y 8) que representan el 78.95% de las fincas encuestadas en este estrato, identificadas por la variable Esp.m., donde el 31.6% del grupo tienen especies avícolas y 21.1% tiene especies avícolas y porcinas y en las que en el 50% los destinan para autoconsumo y el 50% para venta.

El grupo 2 con una finca (33), representando el 5.26%, se caracterizó por la explotación avícola y porcina. El grupo 3 conformado por 2 fincas (16 y 36) representado el 10.53%, se identificó porque sus propietarios tienen nivel de escolaridad primaria y tiene actividades de

explotación avícola. Y el grupo 4, conformado por una finca (23) con el 5.26%, se caracterizó con la explotación avícola.

Figura 6. Conformación de grupos basados en un análisis jerárquico de las variables cualitativas de las fincas del estrato III, del corregimiento de Santana, municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo.



CONCLUSIONES

- En el análisis de los componentes principales en el primer factor se observa que las fincas del estrato uno poseen dos sistemas productivos que son los arreglos agroforestales y sistemas agrícolas, teniendo más área dedicada a este último, en el estrato dos se observó igual importancia tanto para la actividad agrícola como la ganadera, y en el estrato tres se tiene en cuenta la parte agroforestal, la agrícola y la ganadera, siendo esta última la actividad más importante en estas fincas.
- El análisis de componentes principales estableció para los tres estratos en orden descendente porcentajes cercanos entre sí, 75.98%, 66.83% y 72.29%, y en el primer factor a los sistemas agrícolas como la actividad más sobresaliente en los

tres estratos, seguida de la actividad ganadera (estratos II y III) y los sistemas agroforestales, tutores vivos (estratos I y III)

- El análisis de conglomerados estableció para los tres estratos, 4 grupos por cada uno con porcentajes de 26.32% en el estrato I, y cercanos para el estrato II y III con 36.36% y 36.84%, mostrando en el primer grupo del estrato I los sistemas agrícolas con mayores promedios, en el estrato II, las especies menores, y en el grupo III, la actividad ganadera.
- El análisis de correspondencias múltiples (ACM), estableció que predomina el nivel de escolaridad secundaria en los tres estratos; la tenencia de tierra propia predomina en los estratos II y III y, arrendada en el estrato I; que el autoconsumo o venta de especies agrícolas predomina en igual cantidad de fincas en los estratos I y II; que los usos de las especies forestales son menores en los estratos I y II y mayores en el estrato III y además que en los estratos I y III tienen en su mayoría especies avícolas dentro de sus fincas.
- En cuanto a la contribución de las variables en el ACM, se estableció que para el estrato I, las variables que más contribuyeron son usos de especies forestales con 31.5 y usos de especies agrícolas con 25.2; para el estrato II, tenencia de la tierra con 31.3 y escolaridad con 30.8 y, para el estrato III las variables usos de especies forestales con 36 y usos de especies agrícolas con 26 de contribución.

BIBLIOGRAFIA

ARCILA M. & F. TORRES. 1998. Aspectos sobre fisiología y manejo poscosecha del plátano en la región cafetera central. Influencia de las condiciones ambientales sobre las propiedades físicas y químicas del fruto. En: Seminario Internacional sobre producción de Plátano. Armenia, Quindío, Colombia (4 al 8 de Mayo de 1998). Memorias Seminario Internacional sobre Producción de Plátano. p 247-259.

ANGULO, G; CORTEZ C. Caracterización de sistemas de producción agropecuarios tradicionales en el Río Caunapi municipio de Tumaco. Pasto 2002, Pág. 17-18, Tesis 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. México, 2002. p. 187. Trabajo de grado (Msc. Agroforestería). Universidad Autónoma de Chapingo.

CORTEZ, A. y QUITIAQUEZ, L. Identificación y caracterización preliminar de sistemas de producción prioritarios del municipio de Mercaderes (Cauca). Pasto 2001, 118 p. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA. Agroecosistemas: Documento de programación. Bogotá, Colombia: Programa Nacional de Agroecosistemas, 1994. 5 p.

CRUZ, C. G., C. A. REBOLLEDO, D. BETANCOURT, S. A. MORALES & J. R. Duque. Evaluación técnico económica de los sistemas de producción de plátano en el gran Caldas. Manizales 1990, 186 p. Trabajo de grado (Ing. Agrónomo). Universidad de Caldas. Facultad de Agronomía.

GRISALES, F. & T. Lescot. 1999. Encuesta diagnóstico multifactorial sobre plátano en la zona cafetera central de Colombia. CENICAFE, Chinchina (Caldas). p 1-60

LUCERO, Manuel. Caracterización de prácticas agroforestales en la microcuenca quebrada Chachatoy, municipio de Pasto, departamento de Nariño. Pasto 2006, 95 p. Tesis de Grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

MERCHAN V. V. M. 1996. Prevención y manejo de la Sigatoka negra. ICA. Manizales. 14 p.

OSPINA, A. Agroforesteria: Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Cali Colombia: Asociación de agroecología del suroccidente Colombiano, 2003. 205 p.

PALACIOS, V. Identificación y caracterización de sistemas agroforestales tradicionales en la comunidad Camentsa, resguardo Tamabioy, municipio de Sibundoy, Putumayo. Pasto 2008, 136 p. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

PEREZ, D. y ENRIQUEZ, P. Caracterización de sistemas agroforestales en las veredas Rosa Pamba y Duarte Bajo, en el municipio de La Florida, Nariño. Pasto 2008, 124 p. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.

RODRIGO, W. y LUNA, A. Caracterización e implementación de cercos vivos como alternativa agroforestal en la microcuenca La Cascada, municipio de Arboleda (Nariño). Pasto 2006, 89 p. Trabajo de grado (Ing. Agroforestal). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal.