

**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA TRADICIONAL DE PRODUCCIÓN  
DE CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN SEIS NÚCLEOS PRODUCTIVOS  
DEL MUNICIPIO DE TUMACO, NARIÑO <sup>1</sup>.**

**CHARACTERIZATION OF TRADITIONAL PRODUCTIVE SYSTEM WITH  
COCOA TREE (*Theobroma cacao* L) IN TUMACO, NARIÑO**

Olegario Preciado<sup>2</sup>, Clara Inés Ocampo<sup>3</sup>, William Ballesteros Possú<sup>4</sup>.

Fecha de recepción: 15 septiembre de 2010

Fecha de aceptación: 5 marzo de 2011

**RESUMEN**

Se caracterizaron las fincas productoras de cacao del municipio de Tumaco, Nariño, localizado a 1°49' Latitud norte y a 79°46' Longitud oeste, con el objetivo de describir el sistema tradicional de producción de cacao y determinar la estructura y función, en seis núcleos productivos. Se aplicó un muestreo aleatorio simple, una encuesta semiestructurada, talleres de diagnóstico participativo y reuniones informales. Las encuestas se analizaron mediante estadística descriptiva utilizando el programa Excel. Este sistema productivo es diversificado, con varios arreglos agroforestales como: cacao *Teobroma cacao* asociado con *Musa paradisiaca*, *T. cacao* asociado con frutales y maderables y *T. cacao* asociado con palmas y algunas veces *T. cacao* en los potreros. En estos arreglos se registró una producción de cacao de 265,7 kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>, en 200 árboles ha<sup>-1</sup>, siendo el cacao tipo criollo, con mazorcas amelonadas el predominante, de las cuales el 28% son afectadas por *Monilophthora roleri* y *Crinpellis pernicioso*, índice de mazorca y semilla es de 26 y 1 respectivamente, el 58,5% de la semilla es de tipo ovoide, el 67,6% presentan color violeta intermedio.

**Palabras clave:** sistemas agroforestales, estructura, función, índice de mazorca, índice de semilla, producción.

---

1 Este artículo hace parte del proyecto Identificación, diseño y evaluación técnica y económica de arreglos agroforestales de cacao con sombríos de maderables bajo las condiciones ambientales del municipio de Tumaco, Nariño, Convenio IICA, MADR, UDENAR 2007E6407 261 CON 052.

2 Ingeniero Agroforestal, CORDEAGROPAZ

3 Ingeniera Agroforestal, FEDECACAO

4 Profesor Asistente, Ingeniero agroforestal, M.Sc. Universidad de Nariño, Programa Ingeniería Agroforestal E-mail: wballesterosp@yahoo.com

## ABSTRACT

Productive cocoa farms were characterized in Tumaco, Nariño, located in 1°49' latitude north and 79°46' longitude west. The structure and function were determined in six productive places. A simple random sampling, semistructured survey, participatory diagnostic, and informal meetings were applied. Furthermore, the surveys were analyzed by means of descriptive statistics with the excel program. The *T. cocoa* productive system is diversified with several traditional agroforestry arrangements of *T. cocoa* associated with plantain *Musa paradisiacal* L., *T. cocoa* associated with fruit trees and woody trees and *T. cocoa* associated with palms, and sometimes *T. cocoa* in rangelands. *T. cocoa* average of production was 265,7 kg.ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>, in 188 trees.ha<sup>-1</sup>. The creole cocoa with melon pods was the most predominant. However, 28% of *T. cacao* was affected by *Monilophthora roleri* and *Crinipellis perniciosus*. Finally, the pods index and seeds were 26 and 1.2 respectively. 58,5% the seed are ovoid shape whereas 67,6% of them showed violet intermediate color.

**Key words:** agroforestry systems, structures, function, pods index, seeds index, production

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de cacao en Colombia es de gran importancia socioeconómica, ya que de su explotación dependen más de 25.000 familias, este cultivo genera 7.5 millones de jornales en una área cultivada de 86.000 hectáreas, con una producción de 34.800 toneladas que genera alrededor de \$ 7.000 millones de pesos año<sup>-1</sup> Mejía (2000). A través del tiempo, la producción de cacao ha disminuido notablemente en Colombia, especialmente en el departamento de Nariño, pasando de una participación en la producción Nacional de 11.5% a 7% en el año 2003, FEDECACAO (2003).

La Casa Luker (2006) reporta que en la actualidad en el municipio de Tumaco el rendimiento de cacao es de 275 kg.ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>; el cual corresponde al 50% del promedio Nacional para dicho período. Según la Universidad Nacional *et al.* (2007), este no sobrepasa los 550 kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>.

Este comportamiento de las producciones se atribuye al bajo potencial genético de los materiales sembrados, cultivos muy viejos con más de 25 años, falta de híbridos adaptados a la zona, bajas densidades de siembras (150 a 300 árboles.ha<sup>-1</sup>), problemas fitosanitarios, falta de una atención adecuada y oportuna al cultivo por parte del productor y la presencia de cultivos de uso ilícito, CORDEAGROPAZ (2001).

Teniendo en cuenta lo planteado por FEDECACAO (2005), y ratificado por el Consejo Regional Cacaotero, (2006), debido al trabajo realizado por CORPOICA, FEDECACAO y las compañías de chocolate, se cuenta con tecnología productiva bajo sistema agroforestal que permite alcanzar productividades de 1.8 t.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>.

El cacao es uno de los principales cultivos de las parcelas agroforestales en la costa nariñense. Con cerca de 2.970 productores en un área de 9440 hectáreas, lo que corresponde al 11.5% del área total del país, CORDEAGROPAZ (2006).

Según BIOPACIFICO (1998), los sistemas productivos tradicionales del Pacífico tienen su propia tradicionalidad económica, que funcionan en pequeña escala y están orientados fundamentalmente al auto-abastecimiento de las comunidades. Se caracterizan por la apropiación comunitaria y tradicional del territorio y por tener como base la agricultura la cual se combina y complementa en actividades extractivas y pecuarias.

Por su parte, Angulo (1992), en la evaluación de los sistemas productivos de los ríos de Gualajo, Mejicano, Rosario y Chagüi determinó que los cultivos de mayor importancia económica son el coco, cacao, plátano, frutales y maderables; siendo el cocotero el cultivo más rentable en esta zona. Esto se puede entender como la determinación del efecto integral de los factores físicos, bióticos, económicos, socioculturales y ambientales que permiten conocer, analizar y formular hipótesis, acerca de la estructura, función, manejo y razón de ser de los sistemas de producción en aéreas específicas y aportar elementos de análisis para quienes toman decisiones en torno al desarrollo regional. (Rodríguez, *et al.*, 1995).

Ante esta problemática, se describe el sistema tradicional de producción de cacao en el municipio de Tumaco y se determina su estructura y función, por medio de esta investigación que hace parte del proyecto IICA-MADR 2007E6407 261-981/2007: "Identificación, diseño y evaluación técnica y económica de arreglos agroforestales de cacao con sombríos de maderables bajo las condiciones ambientales de municipio de Tumaco, Nariño".

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Municipio de Tumaco, departamento de Nariño, localizado a 1°49' de latitud norte y a 79°46' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, al sur occidente de

Colombia, con una temperatura promedio de 26°C, humedad relativa de 87%, precipitación que oscila entre 2.800 a los 3.500 mm anuales, brillo solar de 1062 horas/año, a una altura de 10 hasta los 150 msnm, en la zona de vida de bosque húmedo tropical y muy húmedo tropical (bh-T y bmh-T) (Alcaldía Municipal de Tumaco, 2005).

En este municipio se caracterizaron los sistemas productivos de seis (6) núcleos productivos: San Luís Robles, Río Chagüi, Río Mira, Río Rosario, RíoCaunapi, Carretera y Ramales (Mascarey).

Se utilizaron las metodologías de Diagnóstico y Diseño agroforestal (Raintree, 1987), muestreo estadístico (Castillo, 2002), las encuestas semiestructuradas y el inventario florístico (Granados y Tapia, 1983). Además, de los indicadores planteados por Ballesteros *et al.* (2007). Se recopiló información secundaria en CORPONARIÑO, CORPOICA, FEDECACAO, SENA, Cámara de Comercio, Alcaldía Municipal de Tumaco (POT), RECOMPAS, CORDEAGROPAZ, instituciones que han desarrollado proyectos en los núcleos productivos.

Las variables se enfocaron sobre aspectos biofísicos: (Tamaño de la unidad Productiva, Tenencia de Tierra, Sistemas Agroforestales por Agricultor, Especies de Arbustos, Especies de Árboles Frutales, Especies de Árboles Maderables, Especies Agrícolas, Especies Medicinales, Especies de Pastos, Área en Cultivos Agrícolas, Área en Ganadería) y aspectos socioeconómicos: (Edad del Productor, Grado de Escolaridad del Jefe de Familia, Cantidad de Miembros de la Unidad Familiar, Cantidad de Fuerza Laboral, Producción de Frutales, Producción de Cacao, Producción de Plátano, Producción de Palma Africana, Producción Pecuaria, Ingreso de la Unidad Familiar, Tiempo Dedicado a Otras Actividades). Además reportes de estudios

sobre investigaciones en cacao realizadas en la subregión del pacífico nariñense.

A través de talleres de diagnóstico participativo, reuniones informales y aplicación de un muestreo aleatorio simple con una encuesta semiestructurada, se recopiló la información general de la zona. Adicionalmente, la estructura y función del sistema productivo se determinó mediante inventario florístico, utilizando una parcela permanente de 1600 m<sup>2</sup>. De éstas se instalaron 18 parcelas, tres por cada núcleo productivo, en estas parcelas se hicieron mediciones periódicas de las variables de interés.

**Tamaño de la muestra.** Para la determinación del tamaño de la muestra se aplicó un muestreo aleatorio simple (Ecuación, 1), con una población de 2970 agricultores en los seis núcleos. La unidad de muestreo correspondió a cada productor, con un máximo error de 10 agricultores que pudieron omitir datos verídicos de producción y una confiabilidad del 95%. Se evaluaron 22 variables, teniendo en cuenta la variable de interés la producción de cacao por hectárea que generó una varianza de 1574,58. Se determinó un tamaño de muestra de 60 productores a los cuales se les aplicó la encuesta semiestructurada; las que se distribuyeron uniformemente en los núcleos productivos (10 en cada uno).

Para la estimación del tamaño de la muestra, se utilizó la ecuación (1) citada por Castillo (2002):

$$n = \frac{N \times S^2}{N \left[ \frac{d}{Z_{1-\alpha/2}} \right]^2 + S^2} \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = total de unidades de muestreo

s<sup>2</sup> = varianza muestral con base en la variable de respuesta de mayor variabilidad

d = máximo error admisible

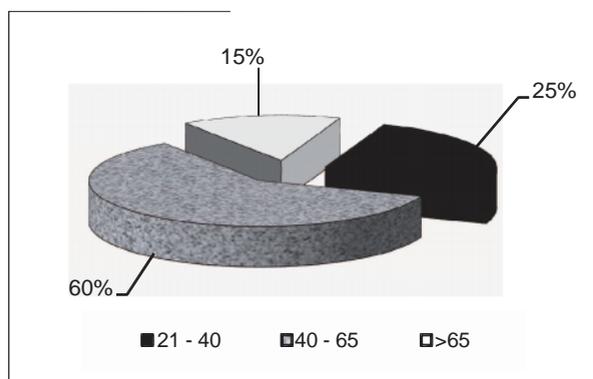
z<sub>1 - /2</sub> = cuantil de la distribución normal estándar con una P (1 - /2).

**Análisis de la información.** La información recolectada a través de las encuestas semiestructuradas, así como los datos registrados de la estructura y función de producción de los sistemas tradicionales productivos de cacao, se sistematizaron en el programa Excel, donde a cada variable se le hizo un análisis a través de estadística descriptiva.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN Aspectos

**socioeconómicos.** El 60% de los productores tiene una edad que oscila entre los 40 a 65 años, el 25% tienen entre 21 a 40 años, éstos dedican poco tiempo al sistema productivo de cacao, aduciendo bajos rendimientos por unidad de área, comparado con los cultivos de uso ilícito. El 15% tienen más de 66 años (Figura 1.), quienes no pueden dedicarse a las actividades productivas de la finca de cacao y si lo hacen su rendimiento es bajo.

Resultados distintos reportaron Becerra (2006), en el diagnóstico agro-socioeconómico de la microcuenca del río Monaquito, Venezuela, donde los agricultores con edades comprendidas entre 38 y 65 años (86%), tienen como principal actividad el cultivo del cacao.

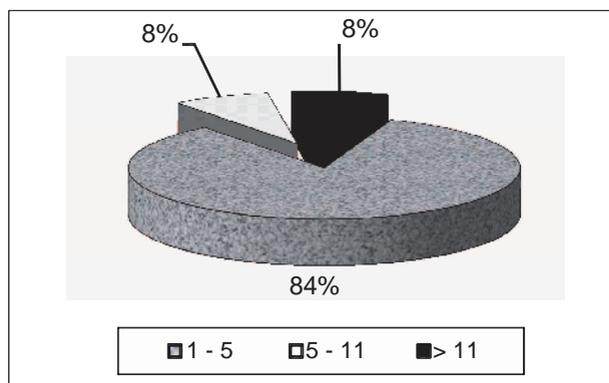


**Figura 1.** Edad del productor de cacao en el municipio de Tumaco.

Estos productores tienen una escolaridad baja, el 84% han cursado de 1 a 3 años; de éstos el 53% saben leer y escribir; el 8% han cursado de 3 a 9 años alcanzando niveles de bachillerato y el 8% han culminado el bachillerato (Figura 2.).

Estos resultados muestran que las familias de estas zonas dedican la mayor parte del tiempo a las actividades productivas y poco tiempo al estudio.

Estos valores concuerdan con lo encontrado por el convenio CVC-Holanda (1990), que indica que el 59% de los productores saben leer y escribir, mientras que el 41% no leen ni escriben. Cifras que también concuerdan con las presentadas en el diagnóstico sobre educación del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tumaco (2005), donde se muestra que el 40% de los adultos son analfabetas, alcanzando valores superiores al promedio nacional de 14,5%.



**Figura 2.** Escolaridad de los productores de cacao del municipio de Tumaco.

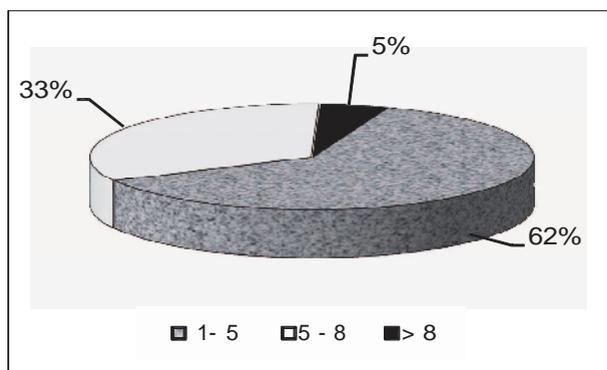
Los productores son propietarios, solo el 2% son compartidas por herencia (Figura 3), estas tierras son reconocidas por herencia y están respaldadas en por títulos privados y colectivos de los concejos comunitarios, amparados por la ley 70/93.

Del mismo modo Paredes, (2001) en la identificación de los sistemas productivos del río Mejicano, define que el 73,9% de las fincas son propias pero sin título, el 16% son terrenos medidos y en procesos de titulación y solo el 10,1% de personas poseen título de propiedad de sus terrenos.

En la zona se mantiene un fuerte arraigo por el tronco familiar, en los núcleos familiares, el 62% tienen de 1 a 5 personas, el 33% cuentan con 6 a 8 personas, y el 5% tienen más de 9 personas; con un promedio general de 5 personas (padre, madre e hijos) (Figura 3). Cuando las familias son numerosas, los niños y jóvenes desarrollan las actividades productivas en las fincas. El 75% de las familias tienen de 1 a 4 niños mayores de 15 años, con un promedio de 4 adolescentes mayores de 15 años. En éstas el niño se involucra directamente a las actividades productivas y hace que los costos de producción sean bajos.

CORDEAGROP AZ (2001), indica que el promedio de personas en el núcleo familiar es de cinco, conformado por el padre, la madre y los hijos, en algunas ocasiones participan los abuelos. Angulo (1992), reporta que las mujeres y niños realizan las actividades domésticas de recolección y sirven como apoyo a las actividades agrícolas que hacen los adultos.

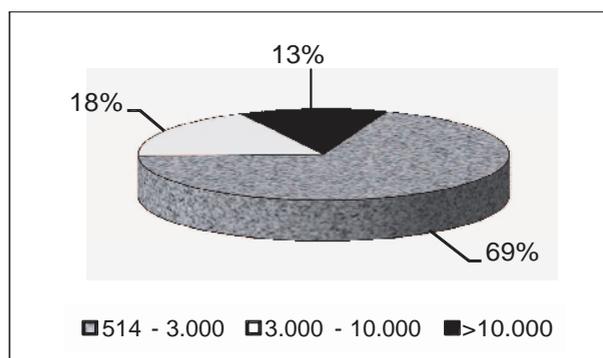
Al respecto el IICA (2001), afirma que de acuerdo con el censo de la población cacaotera de 72.785 personas, encontraron que el 18% son mayores de 60 años, el 60% está entre 13 a 60 años, y ayudan a trabajar en las actividades de las fincas cacaoteras.



**Figura 3.** Cantidad de miembros de la unidad familiar de los productores de cacao del municipio de Tumaco.

El 69% tienen un ingreso de \$514.000 a \$3.000.000 anuales, el 18% tiene un ingreso de \$4.000.000 a \$10.000.000, el 13% tienen un ingreso superior a \$10.000.000 de pesos anuales (Figura 4). Con un ingreso promedio anual de \$6.786.839, a pesar de que este valor es superior al salario mínimo legal (2009). Estos valores no generan acumulación de capital debido a que ingresos y egresos son equivalentes, en esta zona los costos de los insumos, pasajes y alimentos son elevados. Estos ingresos se obtienen por venta de productos agrícolas en todo el año y a veces por realizar venta de mano de obra (jornales).

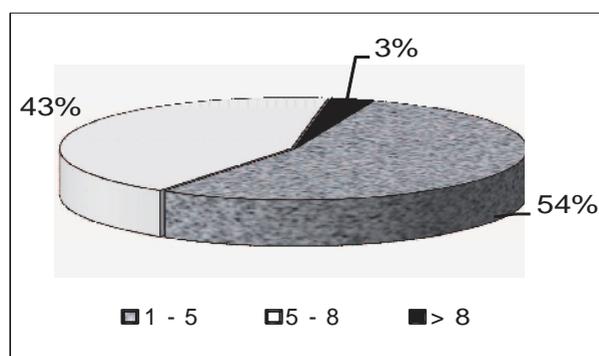
Afirma Angulo (1992), que los cultivos que más aportan al ingreso familiar son coco, plátano y cacao de éstos, los ingresos más estables y altos los genera el cultivo de coco.



**Figura 4.** Ingreso promedio (en miles de pesos) de la unidad familiar rural en el municipio de Tumaco.

Los productores además de trabajar en sus fincas de cacao, realizan otras actividades para generar ingresos cuando no hay cosecha o los precios de los productos son muy bajos, por tanto, el 54% le dedican de 1 a 4 meses a otras actividades en el año, el 43% de 5 a 8 meses, el 3% más de 8 meses (Figura 5), con un promedio de 4 meses. Los agricultores recurren a otras actividades debido a que los rendimientos de la fincas son muy bajos. Además, las fumigaciones aéreas con glifosato están afectando fuertemente a los componentes del sistema. Por tanto, se dedican a la pesca, la extracción de madera, al cultivo de la coca y a la venta de jornales.

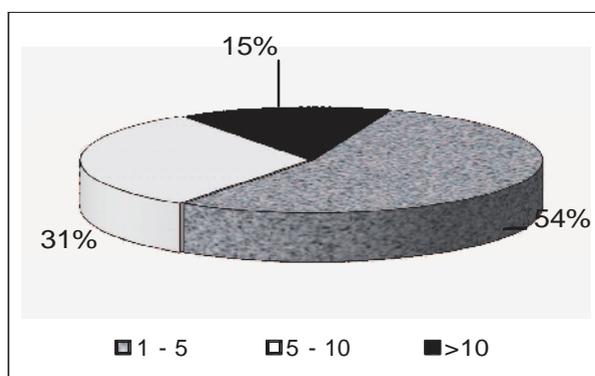
Estas mismas actividades reporta Paredes, (2001) en el río Mejicano cuando señala que se en este río desarrollan cuatro actividades principales, la agricultura tradicional, la pesca artesanal, explotación de madera y la extracción de crustáceos o moluscos. Por su parte, los sistemas productivos agrícolas en las fincas corresponden a la asociación de *T. cacao*, *C. odorata* y *C. nucifera*. (Rodríguez, et al., 1995), afirman que existen otras estrategias de producción o actividades para la alimentación e ingreso adicional. Estas demandan faenas hasta de 20 a 45 días, dichas actividades son la pesca, la caza y la extracción de madera.



**Figura 5.** Actividades agrícolas diferentes a las desarrolladas en el sistema productivo de cacao.

**Aspectos biofísicos.** El tamaño promedio de las fincas cacaoteras en el municipio de Tumaco es de 5.94 ha. El 53% de los productores tienen áreas de 1 a 5 ha, el 32% de 5 a 10 ha, y el 15% tiene fincas de más de 11 ha (Figura 6). En estas fincas se encuentran sistemas productivos de cacao *T. cacao* asociado con frutales y maderables, cultivos transitorios, palma de aceite y otras áreas en pastura naturales asociadas con árboles dispersos.

Estos valores son disímiles a lo reportado por el IICA, (2001), según el cual las zonas cacaoteras corresponden a un área promedio 3.3 ha, indicando que es una superficie óptima para poder mantener la unidad familiar; estos valores se circunscriben a lo definido por CVC-Holanda, (1990) que afirma que el tamaño de la finca en los núcleos productivos de los ríos Mira, Caunapí, Rosario y zonas de carreteras, son menores o iguales a 5 hectáreas.

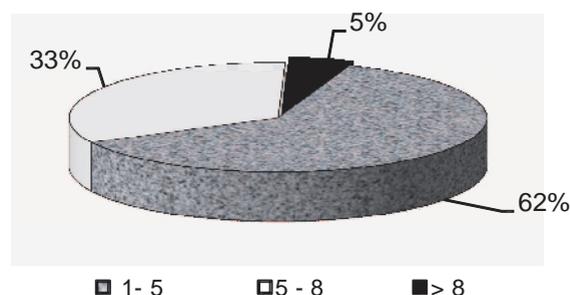


**Figura 6.** Tamaño promedio (ha) de la unidad productiva en el municipio de Tumaco.

El 57% de las unidades productivas tienen de 1 a 5 ha dedicadas a la agricultura, el 33% tienen de 6 a 10 ha, el 10% tienen más de 10 ha (Figura 8); con un promedio de 5,5 ha, las cuales están sembradas con *T. cacao*, *M. paradisiaca*, *Elaeis guinenses* y cultivos de pan coger; en algunas zonas los productores tienen varios lotes localizados entre 6 – 10 horas de camino, lo que genera un alto costo en transporte y mano de obra.

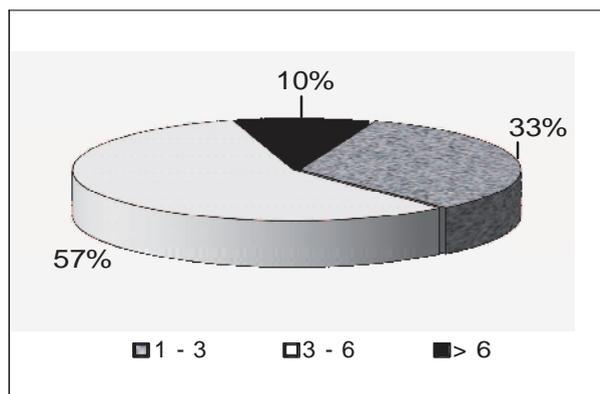
En el río Mejicano en la identificación de los sistemas productivos, el área destinada para los cultivos agrícolas no asciende a más de 5 hectáreas,

se tienen tierras muy alejadas, lo cual causa un alto costo de producción; por tanto, no son incorporadas a la actividad productiva (Paredes, 2001).



**Figura 7.** Área promedio (ha), dedicada a la agricultura la unidad productiva en el municipio de Tumaco.

En el 88% de las unidades productivas se encontraron de 1 a 2 arreglos agroforestales, el 10% tienen de 3 a 4 arreglos y el 2% con más de 4 arreglos. (Figura 8); con un promedio de dos arreglos agroforestales por unidad; siendo los más frecuentes: *T. cacao* asociado con *M. paradisiaca*; *T. cacao* asociado con frutales (*Inga spp*, *Bactris gasipaes*, *C. nucifera*, *Pouteria zapota*, *Pouteria caimito*, *Psidium guajava*, *Borojo apatinoi*, *Citrus sp*, *Persea americana*, *Anona muricata*) y *T. cacao* asociado a maderables, (*Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Xanthoxylum tachuelo* y *Carapa guianensis*).



**Figura 8.** Arreglos agroforestales por productor en las unidades productivas del municipio de Tumaco.

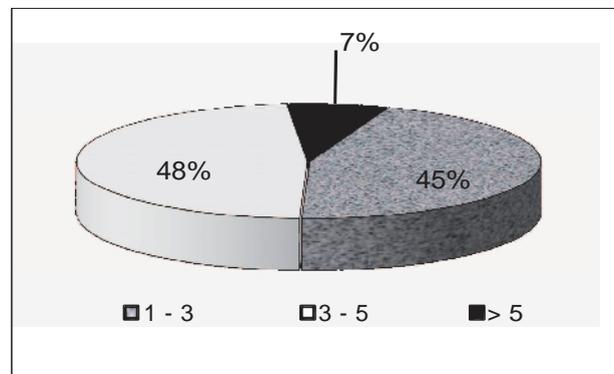
Estos arreglos son el resultado de acciones deliberadas de los agricultores por generar ingresos y víveres necesarios para el núcleo familiar. No obstante, el tamaño de los mismos depende de la capacidad económica y el número de integrantes de la familia. La mayoría de éstos se caracterizan por una distribución espacial y temporal aleatoria de los componentes agrícolas; el componente maderable se establece por regeneración natural o introducido como en el caso del *C. odorata*.

Angulo (1992) reportó diferentes tipos de sistemas productivos, siendo los más frecuentes: *T. cacao*, *C. nucifera* y *M. paradisiaca*, frutales y maderables, destacándose el cultivo *C. nucifera*, seguido del *T. cacao* que depende de las labores culturales que se hagan antes de la cosecha.

CORDEAGROPAZ (2006) afirma que existen diferentes arreglos desarrollados por el agricultor para la producción de cacao; entre otros reportan: cacao asociado con frutales, maderas y cultivos agrícolas transitorios; *T. cacao* asociado con *M. paradisiaca*, *C. nucifera*, *Citrus sp*, *Bactris gassipaes*, *C. odorata* y *C. alliodora*, como especies de sombrero. Lo cual concuerda con Paredes (2002), que también manifiesta que las asociaciones agroforestales como *T. cacao*, *M. paradisiaca* y *C. odorata* son arreglos que se presentan en el río Mejicano y el río Caunapí.

En el 48% de las fincas tienen de 3 a 4 especies maderables, el 45% de 1 a 2 especies y el 7% tienen más de 5 especies (Figura 9); en promedio se encuentran 3 especies por finca; las especies más frecuentes son: *C. odorata*, *C. alliodora*, *Apeibaaspera*, *Xanthoxy lumtachelo*, *Carapa guianensis*, *Ochroma lagopus*, *Brossimu nutile*, *Quercus sp.* y *Tabebuia rosea*, entre otras; la mayoría de estas especies ingresan al sistema por regeneración natural.

Al respecto Ballesteros *et al.* (2007) indican que en el Bajo Mira en Tumaco, las especies arbóreas más comunes en las fincas cacaoteras son: *C. odorata*, *C. alliodora* y *A. aspera*; mientras que en los fragmentos de bosques inundables, se encuentran el *Camposperma panamensis*, *Otoba gracilipes*, *Symphonia globulifera*, *Tabebuia roseae* y *Vochysia spp.*, siendo algunas valiosas debido a la calidad de la madera.



**Figura 9.** Especies de árboles maderables en las unidades productivas de cacao del municipio de Tumaco.

Los habitantes de la zona rural de Buenaventura reportan que la explotación intensiva del bosque para la comercialización de la madera es la principal actividad dentro de los sistemas de producción en Buenaventura y el elemento generador de ingresos de mayor importancia para las comunidades afrocolombianas; el aprovechamiento forestal es realizado por el 62% de los productores encuestados quienes responden a los requerimientos de industrias y aserríos sin tener en cuenta la sostenibilidad del bosque natural. Entre las especies maderables de mayor importancia comercial y por lo tanto más explotadas están *C. odorata*, *O. gracilipes*, *B. utile* y *Calophyllum sp.*

**Estructura del sistema tradicional de producción de cacao.** El sistema productivo de cacao se caracteriza por ser multi-estrato. En él se pueden apreciar claramente tres estratos, el primero formado por las especies dominantes

como el *B. gassipaes*, *C. odorata*, *C. alliodora*, *X. tachuelo* y *C. elastica*; el estrato medio lo forman los frutales como *Pouteria zapota*, *Citrus sp.* y *Persea americana*, el tercer estrato está formado por el *T. cacao*, *B. patinoi*, *Musa paradisiaca*, *Citrus sp.*, *Bixao rellana*, *Carica papaya*, entre otros; en algunos sistemas productivos se puede apreciar un cuarto estrato formado por *Manihot sp.*, *Colosacia sp.*, *Capsicum sp.* y algunas especies aromáticas. La especie forestal con mayor peso ecológico es

*C. odorata* con 169,66 seguida del *C. olliadora* 70,31 (Cuadro 1). Estas dos especies suman el 79.98% del total del IVI y se encuentran ampliamente distribuidas en todas las fincas de cacao; tienen una abundancia de 63 individuos y 6 individuos respectivamente. Mientras que *X. tachelo*, y *C. guianensis* reportan un IVI de 42,52 y 17,5 respectivamente; las cuales son aprovechadas cuando tienen una edad de 7 a 10 años.

**Cuadro No 1.** Índice de Valor de Importancia de las especies maderables en el sistema productivo de cacao en Tumaco.

ESPECIE	FREC	FR	DOM	DR	AB	AR	IVI	%IVI
<i>Cedrella odorata</i>	9	60	0,0485	26,76	63	82,894	169,655	56,55
<i>Cordia alliodora</i>	2	13,3	0,0890	49,08	6	7,894	70,315	23,43
<i>Xantoxylum tachuelo</i>	3	20	0,0313	17,25	4	5,263	42,520	14,17
<i>Carapa guianensis</i>	1	6,66	0,0125	6,89	3	3,947	17,507	5,83
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>0,1814</b>	<b>100</b>	<b>76</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

FREC= frecuencia; FR= frecuencia relativa; DOM= Dominancia; DR= Dominancia relativa; AB=Abundancia  
AR= Abundancia relativa; IVI= Índice de Valor de Importancia; %IVI= Porcentaje del IVI.

Los resultados difieren con lo reportado por Gallegos y Hernández (2001), quines encontraron especies con un valor de importancia de 37.5% para *C. odorata* y con 33.8% para *A. aspera*. Estas dos especies suman el 71.3% del total, y se encuentran ampliamente distribuidas en toda la cuenca. Unas 16 especies tienen un índice de valor de importancia que va del 5 % al 16%, mientras que 132 especies reportan un IVI que va de 0.06% a 4.9%. Este grupo de especies tienen una abundancia de 1 a 32 individuos. Para el caso del *C. odorata* y *Apeiba aspera* tienen una abundancia de 9 y 6 respectivamente, estas especies han tenido buena aceptabilidad en el comercio nacional de maderas.

Mientras que *X. tachuelo* y *E. cyclocarpum*,

presentan una baja frecuencia y abundancia, debido principalmente a los aprovechamientos ilegales.

**Función de producción del sistema tradicional de producción de cacao.** El 80% de los árboles de *T. cacao* establecidos tienen forma biológica simpodial (con más de dos fustes), y el restante evidencian una forma biológica monopodial; los fustes presentan un diámetro promedio de 17 cm, con una altura promedio de 6,5 m; siendo el cacao tipo criollo el más predominante (94,6%); el resto corresponde a cacaos híbridos.

Los árboles de cacao tienen una edad promedio de 32 años, con una distancia que oscila entre 4m a 10,7m, con promedio de 7,3m, en una densidad

de 200 árboles por hectárea; que presentan una producción promedio de 55 mazorca por árbol, de las cuales el 24% son mazorcas juveniles; el 32% corresponde a mazorcas en la etapa media del desarrollo, el 40% son mazorcas adultas sanas y el 28% corresponde a mazorcas enfermas atacadas especialmente por *Moniliophthora roreri* 81.18%, *Crinipellis pernicioso* 15,2% y 3,7% otras.

Por su parte, *C. pernicioso* se encuentra presente en el 100% de los árboles con una incidencia promedio del 10% por árbol; *Ceratocystis frimbriata* se encuentra en el 21% de los árboles con ataques localizados, el hongo enrollador de hojas posiblemente *Bochoropsis pharaxalis*, se encuentra en un 80% de los árboles adultos con una incidencia de 16%; algunas plagas como *Atta sp* en un 20% de las fincas, roedores *Eublepharys spp*, que recorren las plantaciones y causan daños esporádicos los cuales pueden alcanzar al 5% del total.

El 32,3% de las mazorcas tienen una tonalidad verde al madurar, el 7,5% pertenecen a mazorcas rojas y el 60% a mazorcas amarillas. Las mazorcas verdes y rojas registraron granos pequeños y enfermos, mientras que las mazorcas con coloraciones verdosas presentaron granos grandes y sanos. Este comportamiento posiblemente corresponde al genotipo de los materiales sembrados. El contenido promedio de granos es de 32 semillas por mazorca, con un peso promedio de grano seco de 1.2g, obteniéndose una producción promedio de 265,7 kg.ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>, que se vende en Tumaco a razón de \$ 4.200kg<sup>-1</sup>

Resultados similares han reportado Rodríguez, *et al.*, 1995, quienes mencionan que los rendimientos generados por el cacao en Tumaco son de alrededor de 100 y 240 kg ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>, cantidad que resulta muy baja, teniendo en cuenta que el punto de equilibrio se logra con 1000 kg.ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>.

También son similares a los reportados por la Casa Luker (2006), que indican que en el municipio de Tumaco, el rendimiento de cacao es de 275 kg.ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>, productividad que equivale al 50% del rendimiento promedio Nacional para dicho período Universidad Nacional *et al.* (2007), el cual no sobrepasa los 550 kg.ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>.

Las mazorcas tienen en promedio 20 cm de largo y 10 cm de ancho, el 28,1% tienen forma cundeamor, el 17% angoleta, el 42% amelonados y el 12,9% calabacillo. Por su parte el 58,5% tienen semilla tipo ovoide, 33% forma aplanada y el 8,5% forma cilíndrica, con una coloración violeta intermedio el 67,6%, violeta oscuro el 21,4% y violeta claro y/o blanco 10,9%.

En el 44% de las fincas se registró la presencia de plátano hartón, el 4,22% plátano dominico, el 19,57% banano, el 17,7% plátano pelipita y el 14,5% chiro y/o manzano. Con una edad promedio de 6 años, en una distancia para plátano hartón de 4,5 a 15 m, plátano dominico de 4,25 a 4,5 m, banano 4.5 a 15 m, pelipita de 4,25 a 12 m y para chiro 5,25 a 16,25 m, con una altura total promedio de 4m, con un diámetro de 25 cm, con un promedio de 25 plátanos racimo<sup>-1</sup>; estas plantas presentaron 6 hijuelos planta<sup>-1</sup>. A nivel fitosanitario se registró el ataque *Metamasius sp*, *Cosmopolites sordidus*, *Castniomera sp* y enfermedades como Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella muscicola*) y Marchitamiento por *Pseudomonas solanacearum*.

Las especies frutales reportaron edad de 8 años, una densidad de 10 árboles ha<sup>-1</sup>, con árboles distribuidos a una distancia entre 5,35 a 10 m con promedio de 5,5 m, con una altura promedio de 9m, estos árboles presentan un dap de 60 cm, ocupando un área de copa de 23,6 m<sup>2</sup>. Con una producción de 3.400 frutas ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>, no se registraron ningún tipo de plagas ni enfermedades. Las especies de frutales más frecuentes son:

*Inga spp*, *B. gasipaes*, *C. nucifera*, *P. zapota*, *Artocarpus communis*, *P. caimito*, *P. guajava*, *B. patinoi*, *Citrus sp*, *P. americana* y *A. muricata*.

Los árboles forestales, más frecuentes son *C. odorata*, con un 50%, el 25% de la especie de *C. alliodora*, el 16,6% de la especie *Xantoxilum sp*, el 8,33% *C. guianensis*, se encuentran en un distancias de siembra de 9 a 13 m, altura total de 13 m, altura comercial 5,23m, diámetro 47 cm, 12 árboles ha<sup>-1</sup>, edad promedio de 9 años, área de copa de 29,13 m<sup>2</sup>, con 1,46 m<sup>3</sup> árbol<sup>-1</sup> de madera, con un valor de \$350 por pulgada. El 78,5% de los agricultores utilizan la madera para la venta y el 21,5% para construcción y reparación de casas. En lo relacionado con los arbustos, solo se encontraron especies de la familia Compositae y Loranthaceae.

### CONCLUSIONES

El sistema tradicional de producción de cacao se caracteriza tener arreglos espaciales y temporales diversos, conformados por cacao, diferentes especies de musaceas, frutales y árboles maderables.

La estructura vertical está determinada por tres estratos, el estrato superior conformado por especies forestales, el estrato intermedio por frutales y el estrato inferior por cacao musáceas y frutales.

Los árboles de cacao son criollos (94,6%) conforma biológica simpodial (80%) y monopodial (20%), con promedio de dos fustes, con altura y diámetro promedio de 6.5m y 17 cm respectivamente, y un área de copa de 24.01 m<sup>2</sup>.

Los árboles de cacao con una edad de 32 años, a una densidad de 200 árboles ha<sup>-1</sup>, tienen en promedio 55 mazorcas árbol<sup>-1</sup> de las cuales el 28% presentan algún tipo de enfermedad, lo que genera una producción 265,7 kg.ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>.

Las mazorcas son de tipo amelonadas, con un tamaño promedio de 20 cm de largo y 10 cm de ancho, el 60% tienen una tonalidad básica verde, con 32 semillas y un índice mazorca de 26; por su parte las semillas tienen un índice de 1,2, con forma predominantemente ovoide (58.5%), color violeta intermedio (67,6%).

### BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDIA MUNICIPAL DE TUMACO. 2005. Plan de Ordenamiento Territorial. Alcaldía Municipal de Tumaco, 2005. 52 pp. Disponible en CD ROM.
- ANGULO, N. 1992. Evaluación de los Sistemas Productivos de los Ríos Mejicano, Gualajo, Tablones, Rosario y Chagui. Municipio de Tumaco. Tesis de grado (Economista). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Económicas. 382 pp.
- BALLESTEROS P, W, SAYA O. y ORDOÑEZ H. 2007. Caracterización de sistemas agroforestales en el Consejo comunitario Bajo Mira y Frontera. Turrialba. Revista Agroforestería en las Américas. 16 pp.
- BECERRA, L. 2006. Diagnóstico Agro-socioeconómico de las Fincas Cacaoteras, en la micro cuenca del Río Monaquito, Estado Trujillo-Venezuela. Universidad de los Andes, Núcleo Universitario "Rafael Rangel" (NURR), Revista Geográfica Venezolana, Mérida, junio, 2006 v.47 n.1.
- BIOPACIFICO. 1998. Proyecto para la conservación de la biodiversidad del Chocó biogeográfico: Economía de las comunidades rurales en el Pacífico Colombiano. Quibdó, Colombia: PNUD-FEG. 1998. 120 p.
- CASA LUKER. 2006. Generación de núcleos

- de producción de semi-procesados en *T. cacao* en zonas de. Producción. /Actores involucrados. Compañía Nacional de Chocolates, Casa Luker [www.agrocadenas.gov.co/T.cacao/documentos/acuerdo T. cacao\\_anexo1.pdf](http://www.agrocadenas.gov.co/T.cacao/documentos/acuerdo_T.cacao_anexo1.pdf) 53pp; consulta: septiembre 2008.
- CASTILLO M, L E. 2002. Elementos de muestreo de poblaciones. México, Universidad Autónoma Chapingo, UACH. pp.18 – 26
- CONSEJO REGIONAL CACAOTERO. 2006. Acuerdo de competitividad de la cadena de cacao – chocolate del suroccidente (Nariño, Cauca y Valle). 77p.
- CORDEAGROPAZ. 2001. Proyecto de Renovación de 4000 Hectáreas de cacao en el Municipio de Tumaco. 79pp.
- \_\_\_\_\_. 2006. Acuerdo de Competitividad de la Cadena de Cacao – Chocolate del Sur Occidente (Nariño, Cauca y Valle). Consejo Regional Cacaotero, Tumaco, agosto 2006. 77pp.
- CVC-HOLANDA. 2006. Fomento del cultivo de cacao en el diagnóstico del municipio de Tumaco, Nariño. Situación del cultivo de cacao en Tumaco, 1980-1990, 87 pp.
- CVC-HOLANDA, 1990. Recopilación de experiencias del subprograma de asistencia técnica y transferencia de tecnología, Convenio CVC – Holanda, Tumaco, Nariño, PPP – Plaidcop, 144 p.
- FEDECACAO. 2003. El Cultivo de Cacao en Colombia, Santander. 53 pp.
- \_\_\_\_\_. 2005. Transferencia de tecnología, Santa Fé de Bogotá, On line: <http://www.fedecacao.com/pages/estd/Nacionales.html?pic=%22nacionales/3.htm%22>. Consultado septiembre de 2008.
- GALLEGOS, R. HERNÁNDEZ, A. 2001. Reporte Técnico del Proyecto Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para el Manejo de Bosques Tropicales en la región Costa de Jalisco, México. Predio “Las Agujas” Municipio de Zapopan, Jalisco, México, 2001. 43 pp.
- GRANADOS, D. TAPIA, V. 1983. Comunidades Vegetales. México, UACH. Serie Agronomía, no. 19, 1983. 235 pp.
- IICA, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2001. Acuerdo Sectorial de Competitividad de la Cadena del Cacao y su Agroindustria, Bogotá. 67 pp.
- MEJÍA, L. 2000. Manual para el manejo integrado de cacao en Colombia. Manizales. 48. p.
- PAREDES, M. 2001. Identificación de los Sistemas Productivos, en el Río Mejicano, Tesis de grado. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agronómica. 134 p.
- RAINTREE, J B. 1987. The state-of-the- art of agroforestry diagnosis and design. *Agroforestry Systems* 5: 219-250.
- RODRÍGUEZ Q, P A. LÓPEZ, J, LÓPEZ, C M, FLOREZ, G, HERNÁNDEZ, A, ESTRADA, F, MORENO, E, TABARES, C, OBANDO, L, DIAZ A,

R. 1995 Caracterización de los sistemas de producción de la región pacífico colombiana, Bogotá, 224 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, COLCIENCIAS, MINAGRICULTURA. 2007. Estudio prospectivo y de vigilancia tecnológica para la definición de la agenda de investigación en la cadena productiva del cacao – chocolate. Bogotá, D.C., Informe de trabajo No.1, enero de 2007. 124 p. on line: [www.agrocadenas.gov.co](http://www.agrocadenas.gov.co). Consultado agosto de 2008.