

Sistemas agroforestales tradicionales en el Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera en Tumaco, Nariño, Colombia

William Ballesteros Possú¹, Otto Marco Saya², Héctor Ramiro Ordóñez Jurado³

RESUMEN

Se estudiaron los sistemas agroforestales tradicionales en el Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera en Tumaco, Nariño, Colombia. Se seleccionaron mediante muestreo aleatorio simple 540 hogares (fincas) y se diagnosticaron mediante una encuesta semiestructurada, entrevistas, recorridos y visitas de fincas, inventarios florísticos, levantamiento de perfiles de vegetación y talleres de diseño participativo. La finca tradicional es diversificada, con varios sistemas agroforestales, entre los que destacan: (i) los cacaotales (*Theobroma cacao*) mixtos con plátano (*Musa AAB*), frutales y maderables *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Tabebuia rosea*, *Vochysia* spp., *Xanthoylum* spp. y *Apeiba aspera*; (ii) charrales enriquecidos mediante selección dirigida de la regeneración natural de especies maderables valiosas y cultivados con policultivo de maíz y plátano; (iii) huertos mixtos; y (iv) pasturas con árboles dispersos. También existen en las fincas plantaciones puras de palma aceitera (*Elaeis guineensis*), coco (*Cocos nucifera*) y coca (*Erythroxylum coca*). Las especies preferidas por los productores para los sistemas agroforestales fueron cacao, plátano (*Musa AAB*), *C. odorata*, *C. alliodora* y *T. rosea*.

Palabras claves: *Apeiba aspera*, *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Theobroma cacao*, frutales, hogares, maderables, uso del suelo.

Traditional agroforestry systems of the Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera, Tumaco, Nariño, Colombia

ABSTRACT

Traditional agroforestry systems in the Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera, Tumaco, Nariño, Colombia, were studied in 540 randomly selected farms. Information was collected using semi-structured interviews, visits to the farms, inventories, preparation of vegetation profiles and participative workshops. We identified four main agroforestry systems: 1) cacao (*Theobroma cacao*) plantations with plantain (*Musa AAB*), fruit tree and timber species (*Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Tabebuia rosea*, *Vochysia* spp., *Xanthoylum* spp. and *Apeiba aspera*); 2) fallows, enriched by selecting valuable timber species from natural regeneration and mixed cropping with maize and plantain; 3) homegardens; and 4) pastures with dispersed trees. Pure plantations of oil palm (*Elaeis guineensis*), coconut (*Cocos nucifera*) and coca (*Erythroxylum coca*) were also recorded in the study. *T. cacao*, *Musa*, *C. odorata*, *C. alliodora* and *T. rosea* were the species preferred by local farmers to include in their traditional agroforestry systems.

Keywords: *Apeiba aspera*, *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Theobroma cacao*, fruit tree species, households, land use, timber species.

INTRODUCCIÓN

A través de la Ley 70 de 1993, el Gobierno de la República de Colombia reconoce a las comunidades negras que han venido ocupando las tierras baldías en las áreas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico el derecho a la propiedad colectiva de estos territorios; establece los mecanismos para la protección de la identidad cultural y de los derechos de las comunidades negras como grupo étnico, y fomenta el desarrollo económico y social. Los

Consejos Comunitarios del Municipio de Tumaco, la máxima instancia organizativa de las comunidades negras, enfrentan el reto de planificar el uso de los recursos naturales mediante la formulación de planes de vida, resolver la problemática ambiental y de uso de los recursos naturales en sus territorios, proteger su patrimonio cultural, afianzar y controlar la propiedad colectiva de la tierra, fomentar el proceso de desarrollo económico y social y establecer las reglas necesarias para el entendimiento con las institucio-

¹ Facultad de Ciencias agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal, Universidad de Nariño, Colombia. Correo electrónico: wballesterosp@yahoo.com

² Red de Consejos Comunitarios del Pacífico Sur (RECOMPAS). Tumaco, Nariño, Colombia. Correo electrónico: ottomsa@yahoo.es

³ Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa de Ingeniería Agroforestal, Universidad de Nariño, Colombia. Correo electrónico: hectorramiro@hotmail.com

nes del Estado y las agencias externas que apoyan el desarrollo autónomo (CCBM y F 2003).

En el Pacífico de Colombia, las fincas están compuestas de huertos caseros mixtos; cacaotales con plátano, frutales y maderables; charrales enriquecidos con maderables de regeneración natural y producción de maíz y plátano; potreros con árboles dispersos, y plantaciones de palma de aceite, cocotero, borojó (*Boroja patinoi*) y coca (CONIF 1988, Naspirán y Rivadeneira 1999, Paredes 2001, Angulo y Cortés 2002). En este trabajo se caracterizaron estos sistemas agroforestales para apoyar la formulación de un Plan de Desarrollo Agroforestal en la zona del Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera (Tumaco, Nariño, Colombia).

MATERIALES Y MÉTODOS

El Municipio de Tumaco está localizado en el Departamento de Nariño, al suroeste de Colombia (1°49'N; 79°16'O). El Consejo Comunitario Bajo Mira y Frontera pertenece al municipio de Tumaco, a la subregión de la Costa Pacífica Sur del Departamento de Nariño. El territorio abarca todo el delta del Río Mira, área fronteriza con Ecuador, y tiene una extensión aproximada de 46.481 ha (CCBM y F 2003). La zona se clasifica como bosque húmedo tropical (Holdridge 1982), temperatura promedio de 25,4 °C, precipitación promedio de 3000 mm año⁻¹, humedad relativa del 88%, y brillo solar de 1062 horas sol año⁻¹. En la zona se encuentran tres paisajes: la planicie fluvio-marina, la llanura aluvial y las colinas bajas y valles estrechos. La caracterización se realizó en el paisaje costero constituido por llanura aluvial y colinas bajas. El área de estudio fue delimitada con base en la cartografía a escala 1:25000 utilizada para la zonificación forestal, seleccionando áreas con uso agroforestal y tierras en otros usos, que no incluían el bosque natural, el cual está definido como de uso comunitario según la Ley 70 de 1993.

La caracterización y evaluación de los sistemas agroforestales se realizó con varias metodologías de diagnóstico y diseño (Granados y Tapia 1983, Raintree 1987, Soto 2000, Wefering et ál. 2000, CONIF 2004) y danserogramas, metodología que utiliza símbolos y signos para describir la morfología de las especies vegetales (Dansereau 1957). Los estudios se desarrollaron en la periferia de las áreas con bosque natural objeto del Plan de Manejo y Ordenamiento Forestal. Los detalles de muestreo y los resultados de los diagnósticos y plan de manejo se encuentran en el documento del plan de manejo (PCF 2005).

Se realizó un muestreo simple al azar en la zona contigua al bosque natural, objeto del PMF. Se evaluaron 15 variables de respuesta: número de parcelas agroforestales por productor; densidad de árboles maderables por sistema agroforestal; densidad de arbustos; densidad de árboles frutales; densidad de árboles forrajeros; área en pastos; área en cultivos agrícolas; cantidad de animales domésticos; tamaño de la unidad productiva; producción agrícola y rendimiento de los cultivos; área en sistemas agroforestales; área dedicada a la ganadería; tiempo dedicado a otras actividades (días año⁻¹); producción pecuaria (productos como carne, leche, terneros), e ingreso neto (en pesos colombianos año⁻¹) de la unidad familiar. El número óptimo de muestras se estimó en 540 (Castillo 1998; Ecuación 1), asumiendo un error máximo de 2 unidades y una confiabilidad deseada del 95%. La vegetación en los charrales se inventarió en seis transectos de 500 m cada uno; los cacaotales y charrales enriquecidos se inventariaron con diez parcelas rectangulares de 10 × 100 m (1000 m²), y diez parcelas de 500 m² para los huertos caseros. Se describieron los aspectos biofísicos y socioeconómicos del área de estudio con base en información publicada sobre el territorio del Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera y de otras comunidades del sur del Pacífico de Colombia.

$$n \geq \frac{N s^2}{N \left[\frac{d}{z_{1-\alpha/2}} \right]^2 + s^2} \quad \text{[Ecuación 1],}$$

donde:

- n = tamaño de la muestra
- N = total de unidades de muestreo
- s^2 = varianza muestral con base en la variable de respuesta de mayor variabilidad
- d = máximo error admisible
- $z_{1-\alpha/2}$ = cuantil de la distribución normal estándar con una $P \leq (1 - \alpha/2)$.

La visión actual y la perspectiva de los productores sobre sus sistemas agroforestales se estudió mediante la elaboración participativa de los croquis de las fincas. Los sistemas agroforestales se valoraron con los productores en talleres, utilizando la metodología propuesta por Massera et ál. (1999) (Cuadro 1). Se elaboraron diagramas de telaraña (Wefering et ál. 2000) para expresar simultáneamente mediante gráficas algunas variables de los sistemas agroforestales en su estado actual, el ópti-

Cuadro 1. Criterios de diagnóstico e indicadores de sustentabilidad para la evaluación de sistemas agroforestales de las fincas de Tumaco, Nariño, Colombia

Atributo	Criterio de diagnóstico	Indicadores	Tradicional	Propuesto	Óptimo
			%		
Productividad	Eficiencia	Rendimiento, eficiencia energética Relación costo/beneficio, inversión (en dinero o en trabajo), productividad del trabajo, ingreso			
	Diversidad	Especies manejadas, y presentes; policultivos, rotaciones Número de cultivos, grado de integración en la producción y la comercialización Número de etnias involucradas en el manejo de recursos			
Estabilidad, resiliencia, confiabilidad	Conservación de recursos	Calidad de suelo y agua (buena, regular, mala) Relación entre entradas y salidas de nutrientes críticos Número de variedades criollas utilizadas Capacidad de ahorro			
	Fragilidad del sistema	Incidencia de plagas y enfermedades Tendencias y variación de rendimientos Vitalidad (edad de las especies leñosas según su curva de rendimiento)			
	Distribución de riesgos	Acceso a créditos, seguros u otros mecanismos			
	Calidad de vida	Índices de calidad de vida (marginación)			
Adaptabilidad	Fortalecimiento del proceso de aprendizaje	Capacitación y formación de los integrantes Adaptaciones locales a los sistemas propuestos			
	Capacidad de cambio e innovación	Evolución del número de productores por sistema Generación de conocimientos y prácticas			
	Distribución de costos y beneficios	Número de beneficiarios según etnias, género y grupo social			
	Evolución del empleo	Demanda o desplazamiento de trabajo			
Autodependencia (Autogestión)	Participación	Implicación de los beneficiarios en las distintas fases del proyecto			
	Autosuficiencia	Grado de dependencia de insumos externos críticos Nivel de autofinanciamiento			
	Control	Reconocimiento de los derechos de propiedad (individuales o colectivos) Uso de conocimiento y habilidades locales Poder de decisión sobre aspectos críticos del funcionamiento del sistema			
	Organización	Tipo, estructura, proceso de toma de decisiones			

Fuente: Adaptado de Massera et ál. (1999).

mo (según conocimiento científico) y el propuesto en el Plan Agroforestal (CONIF 2004).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las familias y las fincas

Las familias tuvieron en promedio siete personas (tres adultos y cuatro niños y jóvenes), con ingresos en efectivo de entre 200 y 400 US\$ año⁻¹. Cerca del 90% del área cultivada por un 60% de los hogares se dedica a (i) plantaciones mixtas de cacao con plátanos

y árboles frutales y maderables y (ii) charrales enriquecidos con maderables de la regeneración natural. Un 10% de los hogares tiene potreros con árboles dispersos, y un 10% posee huertos caseros mixtos. Las plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) y coca (*Erythroxylum coca*) en monocultivo ocurren en 8 y 1,4% de las fincas, respectivamente. Esta distribución de uso del suelo concuerda con los hallazgos de Angulo y Cortés (2002) en la cuenca del río Caunapí, Tumaco.

Especies arbóreas más comunes

Cedrela odorata, *Cordia alliodora* y *Apeiba aspera* son las especies maderables más comunes en los sistemas agroforestales de estas fincas. En fragmentos de bosques inundables, las especies más abundantes fueron *Camptosperma panamensis*, *Otoba gracilipes*, *Symphonia globulifera*, *Tabebuia roseae* y *Vochysia* spp., algunas de las cuales producen madera valiosa. La densidad de árboles maderables en las fincas fue muy variable: 48% de los agricultores tienen menos de 50 árboles adultos (dap > 40 cm), 36% de productores poseen entre 50 a 100 árboles adultos y el 15% posee >100 árboles adultos. Las especies arbustivas forrajeras más comunes fueron *Gliricidia sepium* y *Trichantera gigantea*; se las encuentra dispersas en potreros y son ramoneadas directamente por los animales. *Vismia* sp., *Eugenia cujete* y *Bixa orellana* son también forrajeras y se emplean en la construcción de viviendas, elaboración de utensilios y condimentos. Los árboles frutales son utilizados para el consumo en el hogar o comercializados a nivel local o regional. Las especies frutales más importantes fueron *Citrus* spp., *Manilkara zapota*, *Pouteria*

caimito, *Manguifera indica*, *Inga* spp., *Borojoa patinoi*, *Psidium guajava*, *Cocos nucifera* y *Bactris gasipaes*. Los frutales se encuentran en los huertos caseros, cacaotales mixtos y en los charrales enriquecidos con maderables.

Huertos caseros

Este sistema es de producción intensiva, manejado exclusivamente por las mujeres, con un área de entre 500 y 1500 m², cercano a la vivienda y compuesto por una alta diversidad de especies distribuidas al azar por plantación o regeneración natural. Las especies vegetales más frecuentes en los huertos fueron los cítricos (*Citrus* spp.), zapote (*M. zapota*), caimito (*P. caimito*), mango (*M. indica*), guabo (*Inga* spp.), borjón (*B. patinoi*), guayabo (*Psidium guajava*), coco (*C. nucifera*), chontaduro (*B. gasipaes*), diversas musáceas (*Musa* spp.), cacao (*T. cacao*) y achiote (*B. orellana*). También se encontraron árboles maderables como cedro (*C. odorata*) y laurel (*C. alliodora*). El área de los huertos caseros también es aprovechada en la cría de aves y, ocasionalmente, de cerdos. Los productores aprecian los huertos porque proporcionan una alta diversidad de

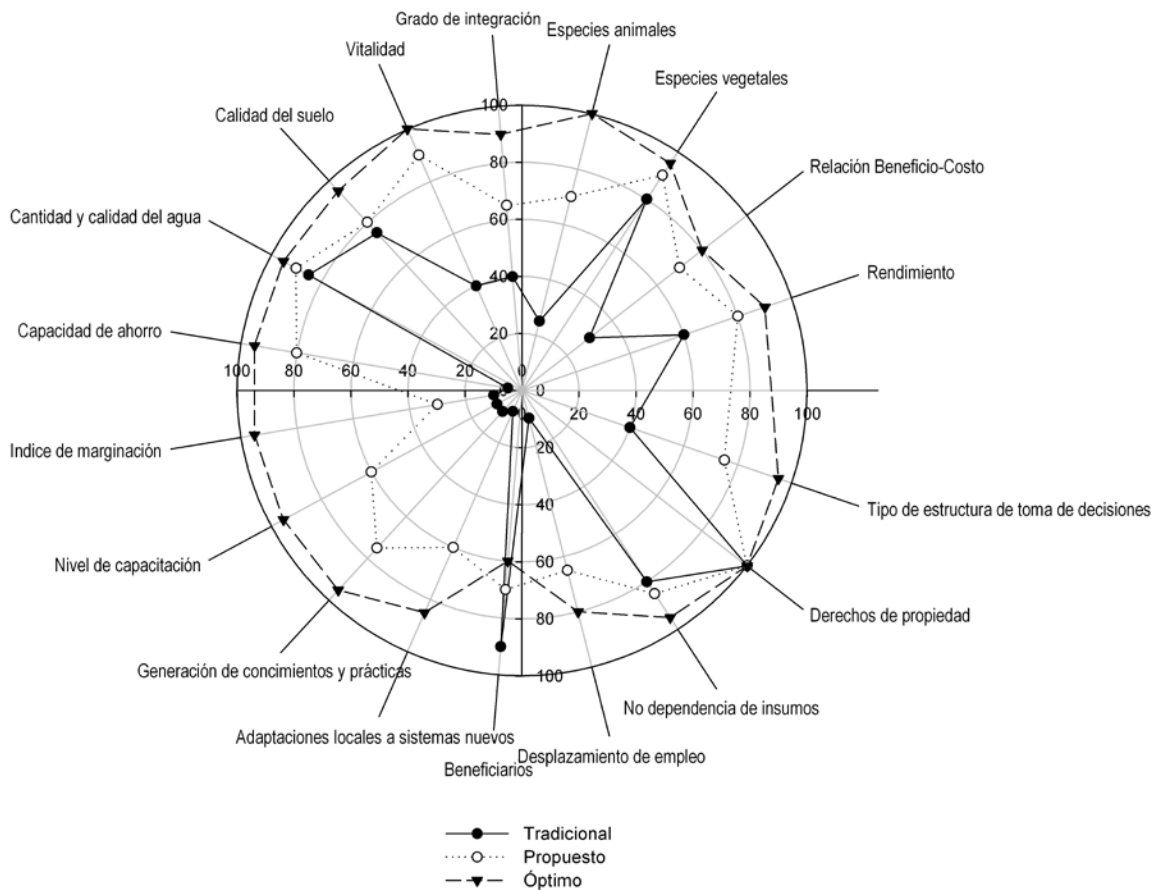


Figura 1. Valoración de los huertos caseros tradicionales, propuestos y óptimos en el Bajo Mira, Tumaco, Nariño, Colombia.

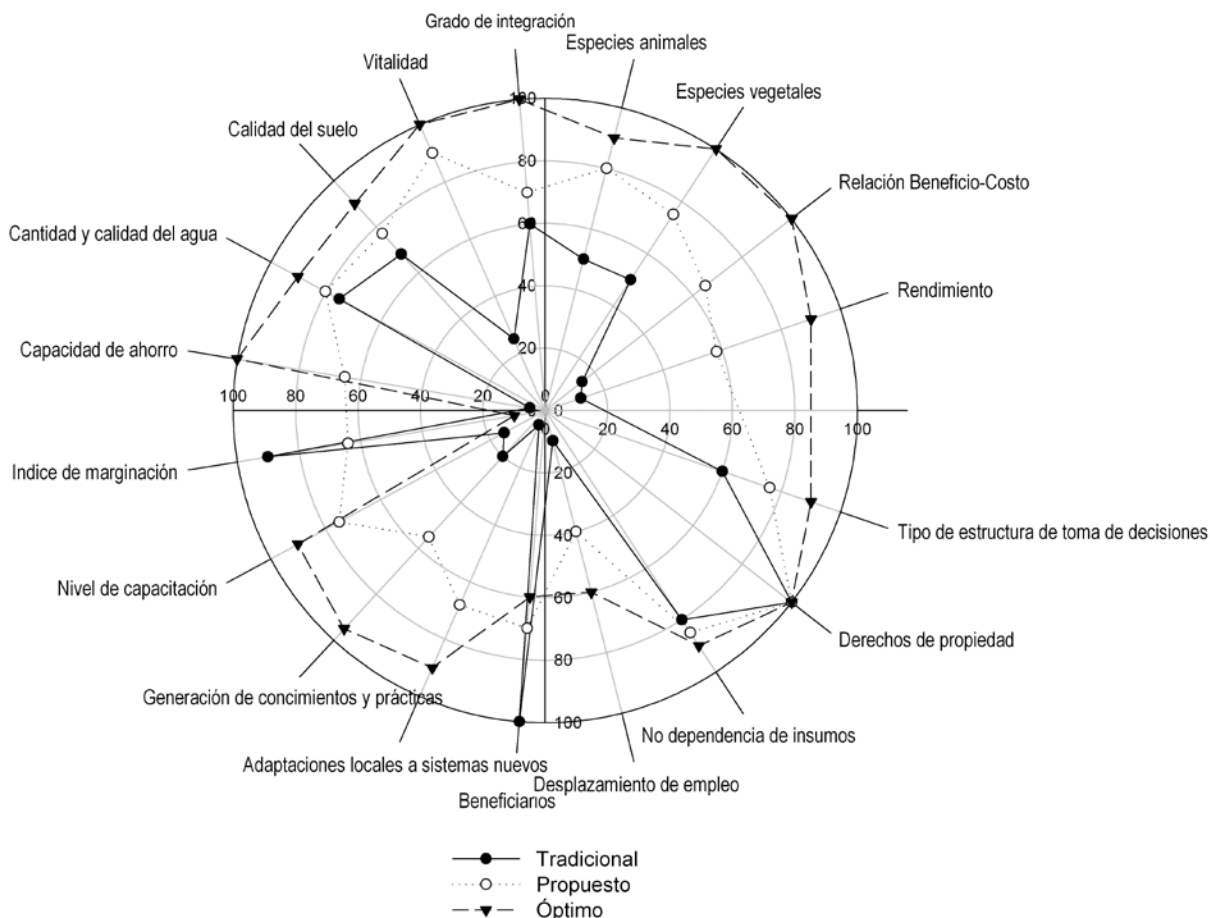


Figura 2. Valoración de los cacaotales mixtos con plátano, frutales y maderables en sistemas tradicionales, óptimos y propuestos, en el Bajo Mira, Tumaco, Nariño, Colombia.

productos en diferentes épocas del año. La producción de los huertos mixtos está dirigida fundamentalmente hacia el consumo propio; no obstante, los excedentes de algunas especies de frutas, como los cítricos y el zapote, pueden comercializarse en el mercado regional de Tumaco. La valoración de los huertos caseros actuales, propuestos y óptimos se presenta en Figura 1.

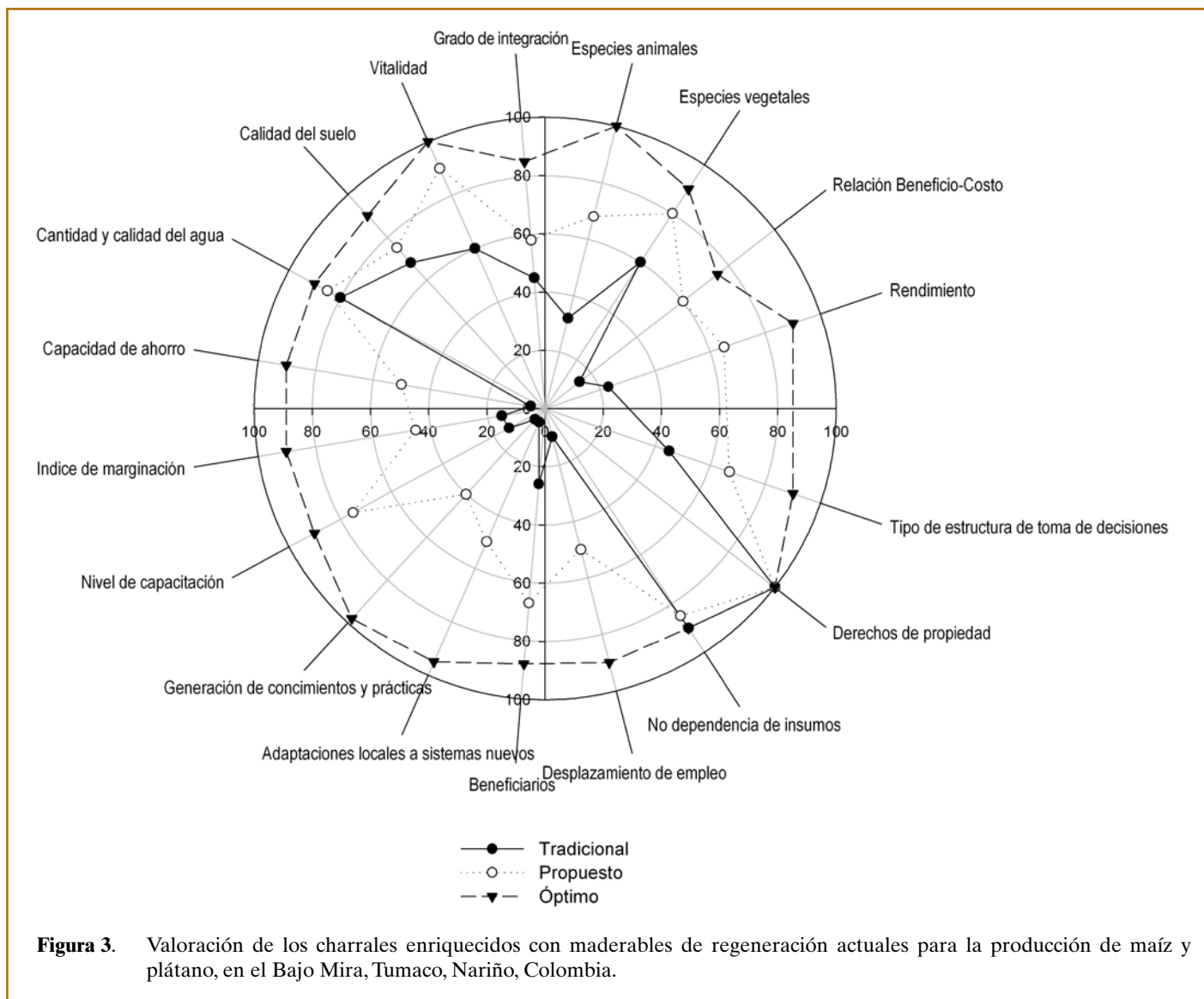
Cacaotales mixtos con plátano, frutales y maderables

El cacao es el principal cultivo de las familias. El 85% de los productores cultiva cacao mezclado con plátano y árboles frutales y maderables. Se caracteriza por ser extensivo, con distribución espacial aleatoria de plantas reclutadas de la regeneración natural o plantada. El 26% de los productores posee menos de 10 ha de cacao, 59% cultiva entre 10 y 15 ha y el 15% tiene >15 ha. El cacao está plantado con una densidad de 400 árboles ha⁻¹ y rinde menos de 400 kg ha⁻¹ año⁻¹. Las especies forestales más frecuentes fueron cedro, caucho negro (*Castilloa elastica*), laurel, tachuelo (*Xanthoxylum*

tachuelo) y virola (*Virola reedi*). Las especies frutales más frecuentes fueron zapote, cítricos, ciruelo (*Spondias* spp.), caimito y árbol de pan (*Arthocarpus altilis*). Los productores valoran más las plantas de cacao y los maderables que los demás componentes, debido a su fácil comercialización. Los árboles maderables no se manejan, pero se favorecen del manejo de los cultivos. La valoración de los cacaotales mixtos con plátano, frutales y maderables, propuestos y óptimos, se presenta en Figura 2.

Charrales para la producción de maíz y plátano enriquecidos con maderables de regeneración natural

El maíz y el plátano son establecidos en sitios donde se cortan los charrales jóvenes (áreas de regeneración natural con menos de 5 años de abandono). Durante la voltea de la vegetación del charral, se retienen y favorecen los árboles de varias especies maderables valiosas, tal como el cedro, laurel y tangare (*Carapa guianensis*). Este sistema es poco frecuente, ya que se



encontró solamente en el 5% de las fincas. El cultivo del maíz es transitorio y destinado al consumo propio; el plátano es para la venta y el consumo propio y la madera para la venta. Las chapeas (dos por año) favorecen el desarrollo de los árboles maderables de regeneración natural. Los cultivos son manejados por un período de tres años y luego se abandona el sitio y se aprovechan los árboles maderables de dap > 40 cm en los siguientes 8 a 10 años. El diámetro mínimo de corta es definido por la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO 1996). La valoración de los charrales enriquecidos actuales, propuestos y óptimos se presenta en la Figura 3.

Árboles dispersos en potreros

La actividad pecuaria es manejada de manera tradicional y se realiza rotando el ganado en potreros, rastrojos,

plantaciones de palma de aceite y, muchas veces, en los cacaotales. Los animales son empleados para controlar las gramíneas. Solo el 10% de los productores se dedica a la ganadería, y disponen de menos de 5 ha para esta actividad. El número de animales por familia es muy bajo: el 76% de las familias posee menos de 2 animales, destinados a la producción de crías y carne; solo el 15% de los ganaderos vende animales para cría o sacrificio. Las razas utilizadas son el cebú y el criollo. Los rendimientos son bajos. Los pastos utilizados son *Brachiaria* spp. y la grama natural. Muchas familias no cuentan con tierra suficiente para la producción pecuaria (unidades productivas de menos de 5 ha). Un grupo muy reducido de familias en el Bajo Mira (10%) tiene árboles dispersos en potreros de pastos naturales o mejorados (cacao, cítricos, cedro y tachuelo). Estos potreros ocupan áreas inicialmente dedicadas al cacao y que se abandonaron

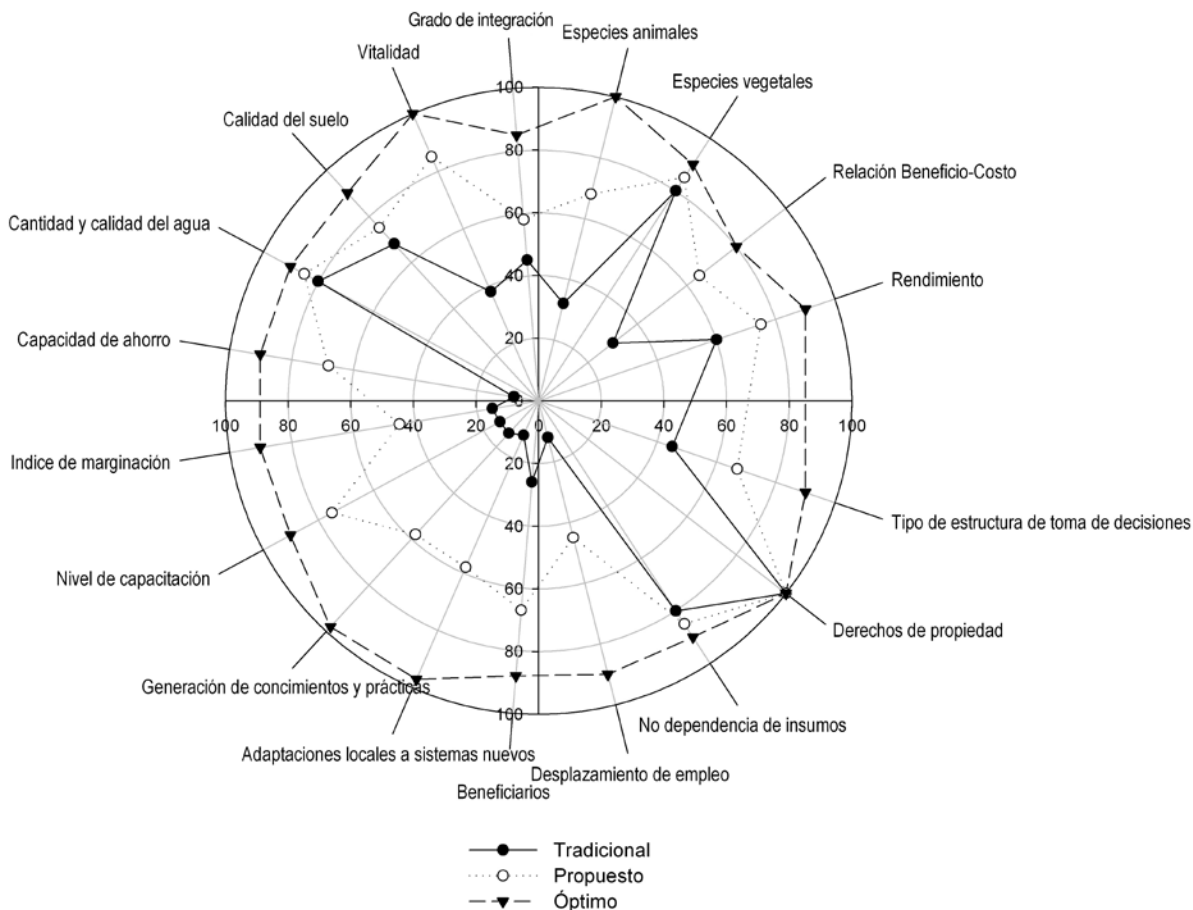


Figura 4. Valoración de los potreros con árboles dispersos en sistemas tradicionales, propuestos y óptimos, en el Bajo Mira, Tumaco, Nariño, Colombia.

por bajos rendimientos (Paredes 2001). La valoración de los sistemas silvopastoriles actuales, propuestos y óptimos se presenta en Figura 4.

Otros usos de la tierra

Las plantaciones de palma de aceite (*E. guineensis*), coco y coca son importantes en la región. La palma de aceite cubre aproximadamente 800 ha y su producción es vendida a procesadoras del fruto. Una pequeña área donde se cultiva palma africana está asociada con cedro y plátano. Las áreas plantadas con cocoteros son mayormente monocultivos ubicados en la planicie fluvio-marina y aluvial de inundación (Paredes 2001), cubren cerca de 120 ha y su producción se comercializa en los mercados nacionales. Algunas pequeñas áreas se encuentran dedicadas a la producción de coca en monocultivo o asociada con plátano y cedro. Esta actividad, a pesar de ser nueva en el área, está motivando el abandono de los cultivos tradicionales, ya que absorbe gran parte de la mano de obra local.

CONCLUSIONES

En el Bajo Mira y Frontera, Tumaco, Nariño, Colombia, la finca tradicional es diversificada, con varios sistemas agroforestales, entre los que destacan los cacaotales mixtos con plátano, frutales y maderables; los charrales enriquecidos mediante selección dirigida de la regeneración natural de especies maderables valiosas y cultivados con policultivo de maíz y plátano; los huertos mixtos, y las pasturas con árboles dispersos. Los sistemas agroforestales tradicionales poseen un alto número de especies: maderables nativas, varios cultivos agrícolas (cacao, plátano, maíz) y diversos tipos de frutas (cítricos, chontaduro, coco, zapote, caimito, borjón, y guaba). La finca proporciona gran parte de los bienes y servicios que necesita la unidad familiar.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Angulo, GJ; Cortés, CA. 2002. Caracterización de los sistemas de producción agropecuaria tradicionales en el río Caunapí, municipio de Tumaco. Tesis Ing. Agroforestal. Pasto, Nariño, CO, Universidad de Nariño. 123 p.

- Castillo, LE. 1998. Muestreo de poblaciones, México, Universidad Autónoma Chapingo, (UACH). Departamento de Parasitología. p. 1-40. (Notas del curso).
- CCBM y F (Consejo Comunitario Bajo Mira y Frontera). 2003. Plan de Manejo integral Ambiental (PMIA) 2003 – 2013. Tumaco, CO, Municipio de Tumaco. 105 p.
- CONIF (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal). 1988. Evaluación de asociaciones agroforestales para la zona aluvial del río calima Buenaventura Valle Colombia. Bogotá, CO, Convenio CONIF-HOLANDA. 76 p. (Serie Técnica no. 28).
- CONIF (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal). 2004. Metodología general para la caracterización y evaluación de sistemas agroforestales en el área de influencia del programa Colombia Forestal. Bogotá, CO, CONIF. 24 p.
- CORPONARIÑO (Corporación Autónoma Regional de Nariño). 1996. Estatuto Forestal, Decreto 1791 de 1996, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. 21 p.
- Dansereau, PA. 1957. Biogeography and ecological perspective. New York, US, Ronald Press. 394 p.
- Granados, D; Tapia, VR. 1983. Comunidades vegetales. México, UACH. 235 p. (Serie Agronomía no. 19).
- Holdridge, LR. 1982. Ecología basada en zonas de vida. San José, CR, IICA. 216 p.
- Massera, O; Astier, M; López, S. 1999. Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales. El marco de la evaluación MESMIS. México, Mundi-Prensa, Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable. 109 p.
- Naspirán, J; Rivadeneira, A. 1999. Identificación y caracterización de los sistemas de producción prioritarios del Municipio de Taminango. Tesis Ing. Agroforestal. Pasto, Nariño, CO, Universidad de Nariño. 51 p.
- Paredes, ML. 2001. Identificación y caracterización de agroecosistemas de las riveras del Río Mejicano Municipio de Tumaco. Tesis Ing. Agroforestal. Pasto, Nariño, CO, Universidad de Nariño. 80 p.
- PCF (Programa Colombia Forestal). 2005. Plan de manejo forestal para un área de 9705 ha de propiedad del Consejo Comunitario de Bajo Mira y Frontera en el municipio de Tumaco departamento de Nariño (Unidad de Manejo Forestal Bajo Mira y Frontera). Tumaco, Nariño, CO, PCF. 183 p. (Fotocopias).
- Raintree, J. 1987. D&D Users' Manual. An introduction to agroforestry diagnosis and Desing. Nairobi, Kenya, ICRAF. p. 1-22.
- Soto, LM. 2000. Estudio agroecológico del café con sombra en comunidades indígenas de Chiapas, México, D.F. Tesis Doctoral en Biología. México, DF, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 171 p.
- Wefering, FM; Danielson, LE; White, NM. 2000. Using the AMOEBA approach to measure progress toward ecosystem sustainability within a shellfish restoration project in North Carolina. Ecological modelling 130(1/3): 157-166.