

1994-1995
Agricultura - con 3rd de la 1994
Pag. 210
16

**Alternativas de manejo del cultivo del Plátano y Banano en
zonas afectadas por la Sigatoka Negra *Mycosphaerella
fijiensis* Morelet, para comunidades de economía
campesina en el Departamento de Risaralda**

Pedro Ambrosio Castellanos Castellanos

INFORME FINAL 1999

Convenio

- Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria
- PRONATTA - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
- Corpoica - Regional Nueve

Pereira, 1999

**Alternativas de manejo del cultivo del Plátano y Banano en
zonas afectadas por la Sigatoka Negra *Mycosphaerella*
fijiensis Morelet, para comunidades de economía
campesina en el Departamento de Risaralda**

Pedro Ambrosio Castellanos Castellanos

INFORME FINAL 1999

Convenio

Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria
- PRONATTA - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
- Corpoica - Regional Nueve

Pereira, 1999

Contenido

	pág.
1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	1
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	5
INTERACCIÓN CON LOS AGRICULTORES	6
ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL	6
FAVORABILIDAD AMBIENTAL	6
RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES	7
3. METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA INVESTIGACIÓN	8
METODOLOGÍA EMPLEADA ETAPA 1	8
Introducción	8
Antecedentes	9
Metodología	12
Diseño experimental	12
Interacción con usuarios (técnicos - productores)	12
Labores del cultivo	12
Registros de información	12
Análisis de la información	13
METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA ETAPA 2	13
Introducción	13
Antecedentes	15
¿Por qué el interés de los sistemas agroforestales ?	17
¿Qué es un sistema agroforestal ?	17
Proceso Metodológico	18
Articulación interinstitucional	19
Reuniones con las comunidades	20
Compromisos adquiridos	21
Compromisos adquiridos por Corpoka	21
Compromisos adquiridos por los indígenas	22
Proceso de Capacitación	22
Definición de sistemas productivos	24
Labores culturales dentro del sistema	25

	Pág.
Consideraciones para el establecimiento y manejo de las diferentes especies en los sistemas agroforestales	27
Proceso Evaluativo	29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN ETAPA 1	30
Resultados obtenidos en el municipio de Pueblo Rico - Granja Karavi	30
Análisis de variables de crecimiento y desarrollo	30
Análisis de variables de producción	35
Conclusiones	37
Recomendaciones	37
Bibliografía	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN ETAPA 2	40
Análisis de los sistemas de producción agroforestal establecidos	40
Árboles en asociación con cultivos anuales	40
Sistemas agroforestales simultáneos	40
Sistema agroforestal simultáneo Santa Marta - Bajo Gito	40
Sistema agroforestal simultáneo Santa Teresa - Sinai	42
Sistema agroforestal simultáneo vereda Caracas	43
Sistema agroforestal simultáneo vereda Kundumi	43
Sistema agroforestal simultáneo vereda Canchivare	44
Sistema agroforestal simultáneo vereda Humicás	44
Huertos caseros mixtos	44
LOGROS SOCIALES ALCANZADOS	48
CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
5. CARACTERÍSTICAS DE LA OPCIÓN TECNOLÓGICA O METODOLÓGICA DE CAPACITACION DESARROLLADA.	51
6. RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIONES FUTURAS Y TRANSFERENCIAS DE RESULTADOS.	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Comportamiento de plátano frente a la sigatoka negra (hoja más joven manchada). Pueblo Rico (Risaralda), 1995.	34
Figura 2. Promedio número total de hojas emitidas, hojas presentes y hoja más joven manchada por sigatoka. Primer ciclo de producción. Santa Cecilia, Pueblo (Risaralda), 1995.	34
Figura 3. Diagrama del arreglo espacial de un sistema agroforestal. Plátano//Forestal//Cultivos Transitorios.	43
Figura 4. Diagrama del arreglo espacial de un sistema de producción de plátano-cacao-forestal.	45

Lista de Tablas

		Pág.
Tabla 1.	Colección Colombiana de Musáceas, nuevas introducciones C.I. Palmira, parámetros de Desarrollo 1992.	10
Tabla 2.	Cultivares de Musáceas y nivel de resistencia al ataque de Sigatoka (raya) negra (<i>M. fijiensis</i>), INIBAP, FHIA-ICA 1992	11
Tabla 3.	Sistemas Agroforestales implementados en las comunidades indígenas de los municipios de Pueblo Rico, Mistrató y Marsella 1997.	20
Tabla 4.	Valores promedio de las variables de crecimiento y desarrollo en plátano y banano. Pueblo Rico 1998.	31
Tabla 5.	Valores promedio de las variables de desarrollo foliar y epidemiológicas en plátano y banano. Pueblo Rico, 1998.	33
Tabla 6.	Valores promedio de los componentes de producción de plátano y banano. Pueblo Rico 1998.	35
Tabla 7.	Sistemas Agroforestales Simultáneos con Comunidades Indígenas en el Departamento de Risaralda 1997.	41
Tabla 8.	Porcentaje de infestación de Gusano Tomillo en plátano. Pueblo Rico 1998.	41
Tabla 9.	Participación por Género de las Comunidades Indígenas en las diferentes veredas involucradas en el proceso de parcelas en coautoría	47
Tabla 10.	Eventos de Capacitación en Comunidades Indígenas y Negras, Pueblo Rico, Mistrató y Marsella 1999.	47

Lista de Fotos

	Pág.
Foto 1. Reuniones de concertación con los miembros de las comunidades indígenas.	20
Foto 2. Proceso de capacitación con productores indígenas a nivel de campo	23
Foto 3. Sistema Agroforestal de Chontaduro/Piátano/Yuca.	28
Foto 4. Huertas caseras establecidas con el Comité de Mujeres.	28
Foto 5. Trazado de lote para la siembra de Chontaduro/Piátano/Yuca.	29
Foto 6. Aspectos generales del clon de plátano África 1.	36
Foto 7. Aspectos generales del clon de banano FHIA 1.	36
Foto 8. Huerta Comunitaria indígena en la vereda Jeguadas. Mistrató, como componente principal de alimentación básica en los sistemas de producción agroforestal. Corpoica, 1998.	46

1. RESUMEN EJECUTIVO

ALTERNATIVAS DE MANEJO DEL CULTIVO DEL PLÁTANO Y BANANO EN ZONAS AFECTADAS POR LA SIGATOKA NEGRA *Mycosphaerella fijiensis* MORELET, PARA COMUNIDADES DE ECONOMÍA CAMPESINA EN EL DEPARTAMENTO DE RISARALDA

I.A. Pedro Ambrosio Castellanos C.

Las comunidades negras, indígenas y mestizas, derivan su sustento de los pocos recursos que su pequeña finca puede producir, entre los productos agrícolas de mayor importancia en su alimentación está el plátano y el banano bocadillo, especies que desde el año 1986 han sido afectadas por la sigatoka negra *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, siendo más severa con la implementación de los modelos de la revolución verde. Para afrontar esta problemática y la deficiente calidad alimenticia que esta población tiene, se planteó la necesidad de evaluar materiales de plátano y banano con resistencia a la enfermedad, que permitiera obtener producciones aceptables para el consumo, a la par se desarrolló la propuesta tecnológica en sistemas agroforestales que redujera los efectos de las enfermedades y las plagas de los cultivos y la obtención de mejores y más variados productos alimenticios. Se adaptaron materiales de plátano como el África 1 y el banano FHIA 1, que ubicados en condiciones de suelos óptimos originan producciones superiores a las 15 t/ha. En los sistemas agroforestales sobresalen las asociaciones de plátano, chontaduro, yuca, frijol y forestales, por su diversidad y facilidad para su manejo. Las huertas comunitarias, dirigidas por la mujer, niños y ancianos, permitieron diversificar aún más la alimentación y generar excedentes para el mercado local. La capacitación fue recibida por pequeños productores y técnicos de las diferentes entidades que laboran en los municipios.

Palabras claves : Comunidades indígenas, plátano, sistemas agroforestales, sigatoka negra, Chocó Biogeográfico.



PRONATTA



2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN

A nivel nacional, las comunidades indígenas y negras han tenido un trato tímido del sector productivo y se les ha circunscrito a áreas en gran medida hostiles en regiones de ecosistemas frágiles y sin ninguna orientación para su explotación, fundamentando sus relaciones productivas y adaptativas en esquemas que persiguen la satisfacción de sus necesidades a una escala doméstica, y aún hoy, muchos de los asentamientos permanecen aislados por parte del flujo económico de la sociedad mayor.

Históricamente, la relación del litoral pacífico con el centro del país se fundamenta en un intenso proceso extractivista, el cual ha involucrado los recursos naturales de minería (Oro y Platino), de maderas tropicales finas, recursos pesqueros y, últimamente se ha dado un agresivo proceso de extracción y expropiación masiva de recursos genéticos, acrecentando la pérdida de la biodiversidad en estos agroecosistemas (HERRERA, 1994).

A partir de la aplicación de formas productivas y extractivas inapropiadas para el medio, se genera una condición de creciente degradación ambiental, de graves consecuencias para estos ecosistemas. La pérdida de recursos genéticos valiosos, la desaparición de ecotipos de variedades como el maíz, el frijol, el ñame, entre otras, de consumo normal por estas comunidades, se acentúa por la pérdida del conocimiento de estas especies y de los sistemas de producción tradicionales.

La desfiguración cultural de los pueblos aborígenes, el deterioro del suelo por pérdida de la cobertura vegetal originada por la implementación de prácticas y modelos agrícolas inapropiados y la aparición de problemas de orden fitosanitario (GIRALDO, 1992), exigen implementar alternativas productivas que redundan en beneficio de las comunidades y de los ecosistemas (GAIJÁN, 1993).

Las comunidades indígenas y la población negra y mestiza del Departamento de Risaralda, se encuentran ubicadas, los primeros en los municipios de Mistrató, Pueblo Rico y Marsella y los segundos en el municipio de Pueblo Rico, específicamente en el Corregimiento de Santa Cecilia en límites con el Departamento del Chocó.

La población indígena que alcanza los 9274 habitantes, se ubica en una extensión de 25549 ha., y dependen económicamente de la actividad agrícola,



principalmente en los renglones de Plátano (Dominico Hartón), Maíz (chami), Frijol (guarzo), Yuca, Café Arábigo y Caturra, Caña Panelera, Cacao y Pastos. La población negra y mestiza con 3800 habitantes, depende económicamente de cultivos de plátano y banano Bocadillo, Chontaduro, Borojó, Cacao y Pastos. Adicionalmente se cultivan en menor escala, y para autoconsumo la Papachina y el Ñame (GIRALDO, 1992).

Todas y cada una de las especies cultivadas afrontan limitantes que reducen la productividad. Fue así como a partir del año 1986, se detectó el primer foco de la Sigatoka Negra *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, afectando los cultivos de Plátano y banano que se explotan en toda la región del Río San Juan en el municipio de Pueblo Rico. A partir de ese momento y hasta finales del año 1995, se la ha encontrado afectando el 100% de las plantaciones de la zona productora de los municipios de Pueblo Rico y Mistrató, amenazando con entrar a los municipios vecinos como Apía y Belén de Umbria (ICA, 1986).

Las condiciones climáticas de la región, bosque muy húmedo tropical (bmh-T), favorecen el desarrollo del patógeno. Así mismo, los clones que se explotan de plátano Dominico Hartón y banano Bocadillo o Primitivo, son, respectivamente, de alta y mediana susceptibilidad a la Sigatoka Negra *M. fijiensis*, y han originado un deterioro acelerado de las plantaciones que se traduce en producciones de 4.6 toneladas por hectárea-año, consideradas muy bajas.

Inicialmente se evalúan tres clones de plátano y dos de banano con resistencia a la Sigatoka Negra *M. fijiensis*, como alternativa de producción y consumo. Esta evaluación se llevó a cabo en la Granja Karavi, ubicada en el Corregimiento de Santa Cecilia. Los clones fueron seleccionados por el programa nacional de plátano, en donde se ha desarrollado su tecnología. (BELALCAZAR, 1994, 1991).

Con la metodología de parcelas demostrativas bajo la modalidad de coautoría entre entidades y agricultores (ARANZAZU, 1990), se canalizaron los recursos que el proyecto presentó y en segunda instancia se llevó una mensaje válido y unificado al agricultor sobre el manejo de estas especies.

El desarrollo del proyecto pretende, a demás, implementar el manejo del cultivo del plátano y banano, utilizando alternativas o sistemas de producción con cultivos asociados de maíz, chami, frijol, guarzo, hortalizas y barreras de forestales, dinde, cedro o nogal.



PRONATTA



El modelo de parcelas demostrativas y sistemas asociados de producción contribuye en gran medida al mejoramiento de la integración interinstitucional, del agricultor como principal coautor, uniformiza criterios técnicos en el manejo de los cultivos, propicia y logra la adopción de mejores técnicas para afrontar la Sigatoka Negra, sin la utilización de alternativas que como el control químico, no son desde ningún punto de vista recomendables para este tipo de productor (economía campesina), ni para el ecosistema.

Las ventajas de las alternativas seleccionadas, permiten solucionar problemas basados en las necesidades reales y de interés para las comunidades, enseñar con efectividad una práctica deseada, estimula la adopción porque emplea el ver, el oír, el discutir y el hacer, crean un ambiente favorable al transferidor y facilitan la capacitación grupal integral. Adicionalmente permiten la comparación de prácticas usando la metodología de las subparcelas (ARANZAZU, 1990).

La no intervención con este tipo de proyectos en estas comunidades y agroecosistemas, propiciaría el deterioro de su nivel productivo, desapareciendo como ha sucedido en otros lugares (Zonas plataneras del Magdalena Medio), la producción de plátano Dominico Hartón y banano Bocadoillo, competitivo por su calidad en los mercados locales. Esto afectaría directamente la capacidad de negociación y compra de otros alimentos para su canasta familiar, conduciría al acrecentamiento de la presión por los recursos madereros y debilitamiento aún más del ecosistema.

Objetivo General

Contribuir al mejoramiento de la producción de plátano y banano en zonas afectadas por la Sigatoka Negra, implementando sistemas de producción sostenibles para las comunidades de economía campesina de los municipios de Pueblo Rico, Mistrató y Marsella.

Objetivos Específicos

- a) Establecer y Validar tecnologías de manejo integral del cultivo del plátano y banano, desarrolladas por la Corporación, utilizando la metodología de parcelas demostrativas en coautoría.
- b) En sistemas de producción de plátano y banano, establecer socios con forestales, maíz, frijol y hortalizas, para ofrecer alternativas de alimentación permanente a las comunidades.



PRONATTA



- c) Evaluar la aceptación social de las alternativas de cambio tecnológico frente a la tradicionalidad de las comunidades involucradas en el proyecto.
- d) Entregar material de propagación de plátano y banano de los clones seleccionados a las comunidades de la zona.

INTERACCIÓN CON LOS AGRICULTORES

La formulación del proyecto partió de la necesidad sentida por las comunidades afectadas indígenas y negras, en reuniones formales celebradas con miembros de ellas (Foto 1), que correspondió a la fase de acercamiento; posteriormente se formuló la propuesta y se presentó a éstas para lograr con ellos su compromiso de realización, previa la financiación. Adicionalmente, la metodología del proyecto, parcelas demostrativas en coautoría, permite la participación activa de todos los componentes de la familia, en todas las actividades programadas durante la duración del proyecto. (MONCAYO, 1991).

ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL

En el desarrollo del proyecto, se conformó un equipo de trabajo integrado por funcionarios de la Secretaría de Agricultura quienes facilitaron el apoyo logístico con su Granja Karaví, funcionarios de las Umata de los municipios de Pueblo Rico, Misstrató y Marsella, quienes fueron actores importantes para lograr el acercamiento a las comunidades, funcionarios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, quienes contribuyeron a establecer ese vínculo social con el entorno y los funcionarios de CORPOICA quienes coordinaron el desarrollo del proyecto.

FAVORABILIDAD AMBIENTAL

La actividad agrícola de las comunidades indígenas y negra del Departamento de Risaralda, se desarrolla en las zonas agroecológicas Fn, Kv y Mk (CORPOICA, 1993, IGAC - ICA, 1985), todas con pendientes mayores al 50%, ecosistemas frágiles si bien se ubican en zonas de vida bosque pluvial premontano (bp-PM), bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) y bosque muy húmedo tropical (bmh-T), que deben ser manejadas con amplios criterios de sostenibilidad.

Con la implementación de los sistemas de producción de plátano y banano en asocio con especies de pancoger y forestales, se logrará reducir la colonización de las zonas de protección y la erosión en las zonas de cultivo y se recuperarán



las especies nativas de maíz y frijol. Adicionalmente en el mediano y largo plazo se obtendrá madera, sin afectar al bosque.

A lo largo del desarrollo del proyecto, se irán obteniendo resultados para dar a conocer a la comunidad mediante reuniones, cartillas ilustrativas para cada comunidad (Indígena-negra) días de campo, giras a otras localidades involucradas, para observar y comparar resultados. De igual manera, se dieron a conocer los resultados por medio de conferencias, días de campo y publicaciones a los profesionales que trabajan en regiones y comunidades con características similares de producción con el fin de internalizar la Tecnología y se produjo un documento final de información tecnológica para el Departamento de Risaralda.



FONATTA

**RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES**

Cada una de las etapas del proyecto permitió obtener los siguientes resultados.

Descripción de resultados	Indicadores
a. Producir material de siembra de cada clon en la Granja Karavi para entregar a otras comunidades y pequeños productores.	a. Producción de 2000 semillas de plátano y 2000 de banano en la Granja Karavi.
b. Comunidades campesinas capacitadas en manejo técnico sostenible de sistemas de producción de plátano y banano.	b. Parcelas en la Granja Karavi, y en las comunidades indígenas de Kundumi, Santa Teresa, Humacas, Canchivare y Caracas.
c. Tecnología apropiada para el manejo del cultivo de plátano y banano en sistemas agroforestales de producción.	c. Documento didáctico sobre la tecnología validada: ★ Una cartilla ★ Dos plegables.
d. Sonoviso de los sistemas de producción de plátano y banano y cultivos en asocio.	d. Material fotográfico de cada localidad.
e. Incrementar los niveles productivos por unidad de área con los sistemas de cultivos asociados.	e. Incremento en producción de: Plátano- 4.6 a 8 tn/ha. Maíz - 0.4 a 0.6 t/ha. Frijol - 0.3 a 0.5 t/ha.
f. Reducción en el deterioro del recurso suelo en zonas de ladera.	f. Incremento de la productividad. ★ Recuperación de fertilidad.
g. 20 % de los productores capacitados finalmente adopten la tecnología ofrecida.	g. Presencia de cultivos nuevos con tecnología propuesta.
h. Aceptación de CORPOICA por estas comunidades para futuros trabajos.	h. Solicitud a CORPOICA para que establezca otros proyectos.
i. Seis (6) Técnicos de UMATA, capacitados en manejo del cultivo de Plátano y Banano y Sigatoka Negra.	i. Técnicos de las UMATA Pueblo Rico.
j. Documento Técnico de la Tecnología en manejo del cultivo de plátano y banano, en sistemas de producción asociativas (Informe final).	j. Documento escrito.



3. METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo del proyecto comprendió dos etapas, cada una ligada a los objetivos del proyecto. Una etapa no era excluyente de la otra.

METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA ETAPA 1

Etapa 1. Evaluación de clones promisorios de plátano y banano con resistencia a la sigatoka negra *Mycosphaerella fijiensis* MORELET.

Introducción

En Colombia el plátano y banano se cultivan en diferentes condiciones agroecológicas, desde el nivel del mar y hasta los 2000 metros de altura, donde ocupa un lugar importante desde el punto de vista social y económico, por ser uno de los componentes principales de la alimentación humana y fuente generadora de trabajo y divisas.

El cultivo de estas especies, afronta una amplia problemática, siendo la más limitante la Sigatoka Negra *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, patógeno que afecta directamente el follaje de la planta y origina reducciones en la producción y calidad (CORPOICA, 1995). Es considerada mundialmente como la enfermedad más destructiva del banano y el plátano. Fue detectada en Colombia en la zona de Urabá en 1981; a partir de allí se viene diseminado por todo el país. En el Departamento de Risaralda se ha diagnosticado en casi todos los municipios, apareciendo inicialmente en los municipios de Pueblo Rico y Mistrató desde 1986 en los límites de Risaralda y Chocó.

La gran importancia que tiene el plátano y banano a nivel nacional, regional y local, amerita desarrollar trabajos, tendientes a evitar el deterioro de la producción nacional, incrementos en el costo de producción y de la canasta familiar por la utilización de fungicidas para su control, con la consecuente contaminación de los ecosistemas, pérdida de zonas productoras y el desempleo rural.

Para solucionar la crisis de la producción de plátano y banano en la región, una alternativa económicamente viable es la introducción y evaluación de materiales de plátano y banano tolerantes y/o resistentes a la Sigatoka Negra, y a su vez, la implementación de sistemas agroforestales como respuesta a la fragilidad del ecosistema y de las necesidades de alimentación de la población. Adicionalmente, es importante destacar que los resultados obtenidos, beneficiarán



a los productores, principalmente los pequeños, a la comunidad científica y los consumidores en general.

Antecedentes

La incidencia y severidad de la Sigatoka Negra *M. fijiensis*, difiere mucho de la correspondiente a la Sigatoka Amarilla *Mycosphaerella musicola* Leach., por cuanto esta no es limitante para la siembra y explotación del cultivo del plátano hasta una altitud de 1000 m.s.n.m., lo contrario sucede con Sigatoka Negra, *M. fijiensis*, la cual afecta el cultivo desde el nivel del mar y hasta los 1650 m. de altitud, según los últimos reportes de disseminación. Se había esperado que su ataque en zonas por encima de los 1000 m.s.n.m., no tendría mayor impacto económico, sin embargo, para Colombia las observaciones han demostrado lo contrario (BELALCAZAR *et al.*, 1994).

El conocimiento que se tiene sobre el comportamiento de la Sigatoka Negra en Colombia, indica que la enfermedad se puede presentar en la mayoría de las altitudes en donde se cultiva plátano, es especialmente destructiva en regiones cálidas y húmedas localizadas por debajo de los 500 m.s.n.m., con temperaturas promedio de 25 y 28 °C. Al incrementarse la altitud, la severidad disminuye, sin embargo el patógeno es lo suficientemente virulento y agresivo como para ir desplazando al causante de la Sigatoka Amarilla, tal como se ha observado durante los últimos cuatro años en áreas localizadas por encima de los 1000 m.s.n.m. (MERCHÁN, 1998).

Para su manejo y control se podría recurrir al uso de productos químicos bastante eficientes, pero esto solo es aplicable en explotaciones dedicadas a la exportación, puesto que para el consumo interno, dicha práctica de control no es de uso común debido al sistema tradicional de explotación.

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola FHIA, con la cooperación económica de instituciones de carácter internacional, entre ellos el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID (IDRC) Canadá, inició el proyecto de mejoramiento genético, cuyas primeras progenies son las que forman parte del programa de evaluación de la resistencia al ataque de Sigatoka Negra en diferentes áreas agroecológicas del mundo, incluido Colombia (BELALCAZAR, 1996).

En este sentido, ICA y CORPOICA han venido evaluando la Colección Colombiana de Musáceas (CCM), ubicada en el C.I. El Agrado (Quindío), de la cual en la Tabla 1, se observan los parámetros de desarrollo de las nuevas



PRONATTA

introducciones de plátano del África. Entre ellas, el M. Bouroukou N° 1, es una variedad del clon Hartón de dedos grandes apuntando conspicuamente el suelo, con epidermis inicialmente amarilla y va tornándose verde a medida que llenan los dedos. Este material ha sido denominado comercialmente como África 1 (BELALCÁZAR *et al.*, 1994).

Tabla 1. Colección Colombiana de Musáceas: nuevas introducciones I. Palmira, parámetros de Desarrollo 1992.

Nombre de Introducción	Genoma Planta	Porte de Clonal	Grupo	Altura Planta (cm.)	Perímetro Planta (cm.)	N° Hoja emitida
Saba	ABB	Semienano	Balbisiana	274	49,4	39
Orishele	AAB	Alto	Hartón	296	48,5	38
N° Jack Kari	AAB	Semienano	Dominico	260	64,3	43
Diby	AAB	Semienano	Dominico	268	50,0	39
M° Bouroukou	AAB	Alto	Hartón	295	50,0	36
Kalong Mekintu	AAB	Semienano	Dominico	279	50,5	40

En otros estudios más recientes, llevados a cabo en el municipio de Restrepo, Corregimiento de Loboguerrero, Vereda Zabaletas, en el Departamento del Valle del Cauca, se evaluaron 25 accesiones, de las cuales algunas se presentan en la Tabla 2., encaminadas a determinar en ellas resistencia o tolerancia en algún grado a la Sigatoka Negra *M. fijiensis*.

Cuando se habla de evaluar materiales genéticos para buscar un grado de resistencia a un factor limitante, es muy conveniente tener en cuenta que el comportamiento de una variedad frente al ataque de una enfermedad puede ser influenciada, tanto por la edad de la planta, como por las condiciones agroecológicas de la zona. Considerando que la edad pueda tener incidencia sobre la clase de reacción, se pueden presentar a través de su ciclo vegetativo cuatro situaciones:

- Una fase inicial susceptible y final resistente
- Una fase inicial resistente y final susceptible
- Una susceptibilidad intermedia
- Una resistencia intermedia



Tabla 2. Cultivares de Musáceas y nivel de resistencia al ataque de Sigatoka (raya) negra (*M. fijiensis*). INIBAP, FHIA-ICA 1992.

Accesiones Nombre común	Genotipo	Nivel de Resistencia
1. M. a. Burmanicoides (T. Calcuta 4-IR 124)	AAW	HR
2. M. a. Malacensis (T. Pahang-IR 296)	AAW	HR
3. Tuu gla	Aacv	HR
4. Pisang Lilin	Aacv	HR
5. M. Balisiana (T. Tani)	BBW	R
6. Pisang Berling	Aacv	R
7. Pisang mas	Aacv	R
8. SF-15/NBA-14	Aacv	S
9. Niyama yik (SF 24B/NBB 19)	Aacv	VS
10. FHIA-01		
11. FHIA-02		
12. FHIA-03		
13. FHIA-04		
14. FHIA-05		
15. FHIA-06		
16. FHIA-07		

En el caso del presente estudio, las observaciones e informaciones registradas, indican que la respuesta de las plantas de los diferentes clones al ataque de la Sigatoka Negra, no se ajusta a ninguno de estos patrones, las reacciones presentadas fueron estables durante todo el proceso de emisión foliar, sin embargo las condiciones ecológicas sí pueden ejercer un efecto sobre la respuesta en su comportamiento.

En relación con el aspecto agroeconómico y considerando únicamente el peso del racimo, se podrían recomendar para todas aquellas zonas aptas para el cultivo de banano y plátano, los clones FHIA, 1, 2, 4 Y 5, los dos últimos corresponden a plátano tipo French o Dominicó. Es el caso del FHIA-3, a pesar de ser un material susceptible al ataque de Sigatoka Amarilla, es una variedad muy apropiada para zonas con un régimen seco durante el año. (BELALCAZAR *et al.*, 1998).



Metodología

La experimentación se llevó a cabo en predios de la Granja Karaví, de propiedad de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Allí fueron sembrados los clones de plátano AFRICA 1, Dominico Hartón, Fougamou, FHIA 21 y FHIA 3. Los bananos evaluados fueron el Bocadillo o Primitivo, y los FHIA 1 y 2.

Este proceso de evaluación se llevó a cabo por dos ciclos productivos, en los cuales se tomaron registros en forma quincenal del desarrollo de las plantas y el efecto de la sigatoka negra, y al momento de la cosecha las variables de producción.

Diseño Experimental

El diseño empleado corresponde a bloques completos al azar, ocho tratamientos, incluidos los testigos, cuatro repeticiones por tratamiento, 20 unidades productivas por cada repetición, de las cuales seis plantas conforman la parcela útil experimental. Los materiales se sembraron un colino por sitio de plántulas in vitro, provenientes de la empresa Biotecon, con una distancia de siembra de 3 m entre surcos y 2 m entre plantas. La profundidad de siembra fue de 30 cm.

Interacción con Usuarios (Técnicos-productores)

A partir de la instalación del ensayo, se involucraron a los usuarios en el desarrollo del proyecto para aprovechar su experiencia y conceptos. En la medida en que participen activamente, se obtienen mayores resultados, no solo en el manejo del ensayo, sino en su actitud y posterior adopción de las recomendaciones.

Labores del cultivo

La fertilización se realizó de acuerdo al análisis de suelos. Las desyerbas, deshojes, deshijes y destronques, se hicieron de acuerdo al comportamiento del cultivo y a las recomendaciones técnicas, teniendo en cuenta además, las experiencias prácticas de los productores de la región.

Registros de Información

Estos se llevaron al cabo de dos ciclos de producción para plátanos y bananos, y comprenden los siguientes parámetros:



- ⇒ **Crecimiento y desarrollo:** Cada mes se marcaron las hojas emitidas. En floración: Fecha, altura del pseudotallo y perímetro (PAP), número total de hojas emitidas, número de hojas en cosecha y hoja más joven manchada. Formato Anexo 1.
- ⇒ **Producción:** En cosecha: fecha, peso del racimo, número de dedos por mano, número de manos, longitud interna, externa, perímetro y peso de los dedos centrales de la mano 1-3 y 5. Formato Anexo 2.
- ⇒ **Evaluaciones Epidemiológicas:** quincenalmente se evaluó la severidad para Sigatoka Negra y Sigatoka Amarilla, determinando la hoja más joven manchada.

Análisis de Información

La información recopilada se analizó estadísticamente para determinar el o los mejores tratamientos. Este análisis comprendió Varianza y pruebas de comparación múltiple.

METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA ETAPA 2

Etapa 2. Establecimiento y Validación tecnológica del manejo integral del cultivo del plátano y banano en sistemas agroforestales de producción, utilizando la metodología de parcelas demostrativas en coautoría.

Introducción

Colombia es un país con vocación forestal y agropecuaria. Debido al uso intensivo del suelo, a la presión colonizadora sobre el bosque natural, se están presentando actualmente altos índices de erosión de los suelos y destrucción del bosque, que atentan contra los recursos genéticos aún inexplorados, la regulación de los caudales y la calidad de las aguas.

Dentro de este contexto, la agricultura de minifundio y la explotación para subsistencia son situaciones desventajosas para afrontar los limitantes tecnológicos y los problemas de escasez de alimentos, falta de energía y bajos ingresos, lo que ha generado inestabilidad rural y éxodo campesino en muchos casos (LEÓN, 1993).

La Agroforestería, es una alternativa tecnológica que contribuye a minimizar el impacto que ocasionan los problemas originados por el uso de la tierra a través de

las funciones productivas y de servicios (YOUNG, 1988); sin embargo, aunque esta se practica en forma tradicional desde hace muchos años, sigue sin insertarse en forma efectiva al desarrollo rural colombiano.

Ha crecido enormemente el interés en los sistemas agroforestales, tanto como alternativa para proyectos de desarrollo tecnológico, como para proveer productos arbóreos, mantener la productividad a largo plazo, reducir el efecto de los problemas fitosanitarios y diversificar la producción en áreas tropicales (MONTAGNINI *et al.* 1992). A pesar de que su uso es una práctica de larga tradición, el interés por ello es relativamente creciente y su estudio constituye una disciplina nueva en la gran ciencia de la Ecología. Por su carácter interdisciplinario, los sistemas agroforestales, comprenden la interrelación de gran cantidad de información de diferentes áreas, por esta razón tiende a dispersarse si no es manejada adecuadamente por un equipo de trabajo con metas bien determinadas.

Son muchas las especulaciones de las bondades y limitaciones, las técnicas agroforestales, hoy por hoy, no faltan entre las propuestas de los proyectos ambientales y forestales, y en particular en aquellos dirigidos, tanto al pequeño productor campesino como al gran empresario (VEGA, 1993).

No es sorprendente el entusiasmo por estos sistemas, ante el avance constante de la deforestación y el deterioro ambiental, ya que es reconocido que, frecuentemente, la incorporación de componentes arbóreos a los sistemas de producción contribuye a la recuperación y conservación de áreas degradadas o que pueden evitar el deterioro en áreas potencialmente productivas.

A pesar de la creciente demanda de tecnologías agroforestales, en el país aún carecemos de un Plan Nacional Agroforestal estructurado de tal forma que oriente y encamine estas actividades para llenar los vacíos existentes, así como para generar nuevos conocimientos. A ello se suma que los cuadros técnicos especializados son insuficientes para adelantar actividades agroforestales masivas, la investigación agroforestal es incipiente y localizada, y la difusión agroforestal en general es precaria a nivel institucional, de los técnicos, de los extensionistas y aún más a nivel de comunidades campesinas. Sin embargo lo anterior, se deben respaldar las iniciativas de varias instituciones como algunas Corporaciones Regionales que han empezado actividades tendientes al uso del suelo.

En Colombia el interés por la actividad investigativa agroforestal data de unos 15 años atrás. En la zona andina colombiana, quizá por su mayor relevancia



PRONATTA



socioeconómica, se han generado diversos estudios comenzando con el tradicional del café y cacao con sombrero de árboles, hasta la recientemente aplicación de la tecnología de los bancos de proteína con especies leguminosas arbustivas (VEGA, 1993).

En las zonas bajas tropicales las actividades agroforestales tuvieron comienzo a finales de la década del 70 en el Pacífico Medio, en la región del Bajo Callima, Buenaventura (Valle). Este esfuerzo se ha visto aumentado en otras regiones del Pacífico como Tumaco (Nariño), Medio y Bajo Atrato y el Chocó Biogeográfico.

Antecedentes

Epítome de la selva húmeda tropical, el único "Bosque Pluvial Tropical". Con suelos deslavados y pobres, está aislado biogeográficamente por las cordilleras andinas del núcleo amazónico del continente suramericano. Es la segunda región más lluviosa del planeta y tiene el punto más húmedo del globo. El reino vegetal encuentra al Chocó de su completo agrado y su esplendor botánico ha sido siempre reconocido.

En el Chocó Biogeográfico, donde se incluyen los municipios de Pueblo Rico y Mistrató en el Departamento de Risaralda, se encuentra además, la mayor concentración de aves endémicas del mundo y una extraordinaria diversidad de especies de anfibios y de mariposas. Las tierras que van desde la serranía del Darién en la frontera con Panamá, hasta el Ecuador, al occidente de la cordillera occidental, son consideradas la región más húmeda del neotrópico y probablemente del mundo. Existen más de 50.000 kilómetros cuadrados, con más de 6.000 mm de precipitación y en algunos lugares alcanza los 13.000 mm. En esta región se encuentra una de las mayores concentraciones de diversidad de especies del mundo, con 262 especies que tienen más de 2,5 cm de diámetro en 0,1 hectáreas. Igualmente se registra en esta región uno de los mayores índices de endemismo continental de plantas, o sea exclusivas de una región terrestre. El Chocó Biogeográfico, es así mismo un centro de diversidad y endemismo de mariposas. La conservación de la extraordinaria diversidad de formas vivientes es una de las mayores responsabilidades de nuestra generación.

El Pacífico es una región geopolítica de gran interés para el país, en razón a su estratégica ubicación y a los recursos allí existentes. Tal importancia se ha manifestado expresamente en la necesidad de diseñar y financiar conjuntamente (Estado y Particulares) acciones de desarrollo sostenible para la región (CORPOICA, 1996).



PRONATTA

El pacífico colombiano representa una de las mayores reservas de la biodiversidad, un bien cada vez más escaso para la humanidad, lo cual le ha merecido a Colombia ser el segundo país, después del Brasil, con la mayor riqueza de este recurso. En tal sentido, contra la atención de diversos organismos nacionales e internacionales, con el ánimo de proteger, conservar y restaurar esta riqueza, reconociendo el valor intrínseco de las poblaciones establecidas en la región (CORPOICA, 1996).

Para la ciencia occidental es una región poco conocida y descrita, comunidades negras e indígenas han sobrevivido durante siglos en el área conociendo y aprendiendo de la dinámica de los ecosistemas a través de la experimentación y apropiándose del territorio de una manera diferente, pero que supone el éxito dada su permanencia en ella.

Toda la cuenca y por ende el territorio indígena, negro y mestizo, se encuentra dentro de una unidad genética de relieve montañoso erosional, cuya morfología actual depende de procesos exógenos degradacionales determinados por la fuerte incidencia de la gravedad, erosión hídrica fluvial, pluvial, con alguna influencia glaciática hacia la parte suroriental. Esta misma región natural alberga porciones importantes de regiones culturales y económicas que extienden sus límites más allá de los límites de la cuenca: cerca de un 50% del territorio se inserta dentro del modelo cultural y económico chocoano, mientras el 50% restante se identifica con el modelo económico cultural del centro del país (CAMARGO et al. 1995).

Sin embargo, la enorme riqueza biológica y cultural, base de la sostenibilidad, ha tenido, en el afán de progreso de la sociedad andina, su principal enemigo y las amenazas son similares que las previstas en otros países de América Latina.

La creciente presión por el recurso tierra, la concentración de la población y el incremento en las tasas de natalidad, han propiciado grandes problemas ambientales que han empezado a deteriorar las ecosistemas del Chocó Biogeográfico (FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO ALTERNATIVO, 1994).

Teniendo en cuenta los aspectos antes relacionados, se fundamenta la imperiosa necesidad de analizar los diferentes sistemas productivos que tienen las comunidades negras, indígenas y mestizas que habitan estas regiones. A partir de este análisis se plantea desarrollar tecnologías que permitan la producción sostenible, vista desde lo económico, lo social, lo ecológico y lo cultural. Son los sistemas agroforestales, silvopastoriles, silviculturales, acuícolas y huertos mixtos los que darán las pautas para el desarrollo.



PRONATTA



¿Por qué el interés en los Sistemas Agroforestales?

Los sistemas agroforestales son los modelos que se deben plantear para afrontar el gran deterioro ambiental que sufren los ecosistemas, y se han definido como: "Formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal".

La aplicación de técnicas agroforestales pueden consolidar o aumentar la productividad de establecimientos agropecuarios y plantaciones forestales de muy diversa índole, o por lo menos, evitar que haya degradación del suelo o merma de la productividad a largo plazo.

Los sistemas agroforestales brindan una alternativa para el uso de los recursos naturales que permitan aumentar o al menos mantener la productividad de la tierra sin causar degradación. El deterioro de la capacidad productiva de la tierra se debe en gran parte a la deforestación y al uso inapropiado de los recursos, esos problemas surgen, en parte, debido al aumento de la demanda por el uso de la tierra (MURGUEITIO).

Los sistemas tradicionales de uso de la tierra en zonas tropicales han enfatizado más en la reducción de los riesgos de las cosechas que en el logro de una producción óptima. En consecuencia los sistemas de cultivos y la cría de animales, especialmente en áreas poco fértiles o propensas a la erosión, incluyen asociaciones de varias especies, cultivos intercalados y esquemas de rotación complejos (MONTAGNINI *et al.*, 1992).

¿Qué es un Sistema Agroforestal?

Con base en el esquema de sistemas, un sistema agroforestal es un sistema agropecuario cuyos componentes son árboles, cultivos, animales o pasturas asociados y los suelos, funcionan como una unidad en el tiempo y en el espacio, presentando interacciones positivas o negativas entre ellos (LEÓN, 1993).

La presencia de árboles provee a los sistemas agroforestales algunas características que pueden favorecer la productividad y la perdurabilidad. Estas pueden incluir efectos sobre el ciclaje de nutrientes, protección contra la erosión, modificación del microclima, que afectan el desarrollo de microorganismos



perjudiciales a los cultivos, estratificación en el uso de recursos y efecto sobre las plagas, entre otras.

Los principales efectos de los árboles sobre los suelos son consecuencia de la materia orgánica obtenida por medio de: 1) La hojarasca y las podas, y 2) la descomposición de las raíces.

Proceso Metodológico

El proceso se inicia desde el mismo momento de obtenida la convocatoria, consta de cinco puntos que fueron considerados como esenciales para la ejecución del proyecto, por tratarse de los aspectos que de acuerdo a las necesidades de la zona y al diagnóstico realizado son los que mejor se adaptan y cumplen con las expectativas de producción y manejo técnico de los agroecosistemas.

Se tiene el primer contacto con las comunidades, el cual permitió un reconocimiento del terreno y la visualización global de la forma de vida de los indígenas; lo que contribuyó al diagnóstico de los problemas que los afectan, y dio las bases para la definición de los sistemas agroforestales que se pretenden establecer.

Inicialmente se seleccionaron cinco comunidades indígenas; se hizo con la idea de que se debía empezar el proyecto con comunidades que facilitaran la labor de extensión, es decir crear un código de comunicación que permitiera una relación interpersonal entre indígenas y transferidores y se viera reflejado en un óptimo desarrollo del proceso, conduciendo así a un mejor manejo de los agroecosistemas.

Otra condición, era que se encontraran en zonas de sistemas ecológicamente frágiles, en las cuales se pudieran implementar las nuevas tecnologías, para así conseguir los objetivos de conservación del ecosistema y a la vez lograr la seguridad alimentaria que tanto necesitan estas comunidades.

De la misma manera, y de acuerdo a las diferentes necesidades encontradas, se pudieron, poner a prueba estas tecnologías, con el objetivo de evaluar su asimilación, adopción y efecto sobre todos los aspectos que conciernen a estas comunidades.

El proceso de selección, también se realizó teniendo en cuenta el entorno social, cultural, geográfico y biofísico de la región.



La ubicación de las parcelas se hicieron en cinco comunidades indígenas seleccionadas con la participación de los diferentes gobernadores indígenas y su representante en la oficina de Asuntos Indígenas del departamento. Con la comunidad negra, la parcela se instaló en predios de la Granja Karaví; allí mismo fueron evaluados los diferentes materiales de plátano y banano con resistencia a la sigatoka negra. Las veredas indígenas seleccionadas fueron:

Municipio	Veredas
Pueblo Rico:	Dokabú (Kundumí), Santa Teresa, Santa Marta y Granja Karaví
Mistrató:	Humacas y Canchibare
Marsella:	Caracas

Es necesario aclarar que los trabajos en la vereda Dokabú, fueron suspendidos por decisión de los propios productores a los tres meses de iniciados los trabajos de establecimientos de cultivos, ya que la comunidad se encuentra por fuera del resguardo indígena y los pocos terrenos con que cuentan están utilizados para el sostenimiento de la ganadería. Se decidió entonces reubicar los trabajos en la vereda Kundumí del mismo municipio.

Articulación Interinstitucional

El proceso se desarrolla mediante el contacto con entidades como: Asuntos Indígenas, INCORA, I.C.B.F. y la UMATA de Pueblo Rico. Estas instituciones hacen su aporte en una de las etapas del proceso que es el acercamiento y presentación a las comunidades, el cual es un punto de partida y referencia para la ejecución de las demás etapas.

Las anteriores entidades tienen trayectoria y experiencia en el trabajo con comunidades indígenas; crean un clima de aceptación, vital para el proceso de capacitación. Esto se logra en la medida que se establecen relaciones de respeto y cordialidad. Por ello, es desde el reconocimiento del terreno y un acercamiento a cada uno de los asentamientos que se pudo lograr una visualización global de las prioridades y un mutuo conocimiento entre los transferidores y miembros de la comunidad.

Reuniones con las comunidades

En esta etapa del trabajo se llevaron a cabo reuniones con todos los miembros en cada una de las comunidades indígenas involucradas Docabú (kundumi), Santa Marta, Santa Teresa, Humacas, Canchivare y Caracas, incluyendo las mujeres y los niños. Las reuniones se realizaron en la escuela de cada vereda, luego del acercamiento propiciado por las entidades antes mencionadas.

El acceso a los asentamientos, se hizo caminando de una a dos horas del casco urbano, dependiendo de la pendiente y la distancia de estos. Las vías de acceso son caminos de herradura, atravesando y/o rodeando la montaña. Al arribar a las veredas, se pudo observar la influencia de la modernidad en la vida de estas culturas, en la instalación de alumbrado público, acueducto, algunas casas de material y un salón también en material, condicionado como escuela con los implementos propios de estas (Foto 1).



Foto 1. Reuniones de concertación con los miembros de las comunidades indígenas.



PRONATTA



Aunque también se observaron aspectos tradicionales como las artesanías, la lengua nativa Embera-katio y las mujeres con el maquillaje típico y con vestidos que ellas mismas confeccionan.

A continuación se realizó la presentación del proyecto, se plantearon los objetivos y se describieron los sistemas productivos, en cuanto a densidades de siembra y modelos, pero haciendo hincapié en implementar el cultivo del plátano en asociación con forestales y especies de pancoger que ellos mismos definieron.

Luego de la presentación del proyecto, el siguiente paso fue escuchar las necesidades y preferencias que tenían en cuanto a las especies de pancoger con las que se realizaría la asociación. Una vez determinadas las necesidades y hecho el diagnóstico, se establecieron los compromisos entre las comunidades y los ejecutores del proyecto.

Compromisos adquiridos

Determinadas las especies de pancoger para la asociación, se acordó asumir unos compromisos bilaterales que se debían cumplir hasta terminado el proyecto. Estos compromisos fueron:

Compromisos adquiridos por Corpoica

- ◆ Definir el sistema agroforestal en cada comunidad.
- ◆ Suministro de insumos como herramientas para las labores culturales de siembra y mantenimiento de los cultivos, semillas y material vegetativo de plátano y forestales.
- ◆ Asistencia técnica, con estudiantes-pasantes y técnicos en el establecimiento y manejo de los agroecosistemas.
- ◆ Control permanente, mediante visitas quincenales a las comunidades, con el fin de prestar apoyo en el manejo de problemas fitosanitarios y en los que se pudieran presentar, relacionados con el desarrollo de los cultivos.
- ◆ Donación de los refrigerios a las comunidades, con el fin de aliviar las necesidades alimenticias del día de trabajo.
- ◆ Suministro de otros elementos como abonos orgánicos, cercas de alambre, grapas y otros que fueran necesarios para el cuidado de los cultivos.

Compromisos adquiridos por los Indígenas

- ◆ Aporte de lotes comunitarios en los cuales se establecerán los sistemas agroforestales, estos serán de 10.000 m².
- ◆ Aporte de la mano de obra en las labores de trazado, siembra, fertilización y todas las labores culturales necesarias para un buen desarrollo de los agroecosistemas.
- ◆ Cuidar y conservar los cultivos, realizando labores de mantenimiento y garantizando la protección contra factores antrópicos y externos como el ganado.
- ◆ Colaborar con los transferidores, cooperando con respeto y disponibilidad, llevando a cabo las tecnologías transferidas.
- ◆ Respetar la propiedad comunitaria de las cosechas, la cual se destinaría a la repartición equitativa, o de presentarse excedentes, a la venta en los mercados locales.

Proceso de Capacitación

Este se llevó a cabo casi en su totalidad a nivel de campo, durante el proceso de extensión, primero se brindó una orientación con un bosquejo en el tablero de lo que se pretendía implementar (Foto 2). En él se describieron: Densidades de siembra, trazado de la parcela y métodos para la siembra de plátano.

Pero fue a nivel de campo, donde se desarrolló el proceso de capacitación, mediante la enseñanza directa. En este momento se presentaron las primeras "limitaciones" en el proceso de extensión, debido a la dificultad de comunicación, puesto que los indígenas, tienen como lengua materna el Embera-katio; por lo cual no tienen un total dominio del español y los transferidores tampoco tienen dominio de esta lengua. Este fenómeno creó en los extensionistas, la necesidad de desarrollar un código de comunicación que hiciera posible el entendimiento mutuo; esto se logró, primero utilizando miembros de la comunidad que entendían muy bien el español y los traducían a los demás en lengua nativa, el cual en la mayoría de los casos era el Gobernador de la comunidad o en su defecto el profesor de la escuela.



Foto 2. Proceso de capacitación con productores indígenas a nivel de campo.

Lo anterior, originó que el proceso de extensión se tornara un poco elemental, enfático y repetitivo. A pesar de los inconvenientes presentados, se pudo establecer una comunicación aceptable que permitió llevar a cabo un adecuado proceso de transferencia en favor de las comunidades. Cabe enunciar que los indígenas realizaron las tareas asignadas por los transferidores en forma aceptable; las cuales se llevaron a cabo, luego de la capacitación y demostraciones de método, estas tareas inherentes al establecimiento y manejo del cultivo fueron de trazado del terreno, siembra y fertilización y se desarrollaron con el debido control de los extensionistas.

De la misma forma, se realizaron actividades de transferencia de tecnología en la instalación de las huertas caseras como otra alternativa de producción. Labor que se hizo con las mujeres de la comunidad o Comité de Mujeres y los pequeños con edades entre 8 y 13 años.



Definición de Sistemas Productivos

Antes de iniciar con la definición de los sistemas, se les dio a entender, qué son los sistemas agroforestales?, y cuáles son las ventajas derivadas de su aplicación en las parcelas demostrativas?

Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales, especies leñosas (árboles, arbustos y palmas) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o pastos con animales en el mismo terreno, de manera simultánea y permanente o en secuencia temporal (MONTAGNINI, *et al.*, 1992).

Su objetivo principal es la diversificación de la producción y la conservación del medio ambiente, así mismo, se pueden lograr aumentos en la productividad, a través de algunas interacciones con el componente arbóreo (CASTELLANOS, 1998). Además, los sistemas tradicionales de uso de la tierra para la instalación de cultivos y cría de animales, especialmente en áreas poco fértiles o propensas a la erosión, incluyen asociaciones de varias especies y esquemas de rotación complejos.

Muchos de estos sistemas, no son suficientemente productivos como para satisfacer las necesidades crecientes de la población; por ello se hace cada vez más necesario, desarrollarlos y mejorarlos; es decir, incorporar el uso de tecnologías apropiadas para hacerlos más productivos.

Los sistemas agroforestales pueden contribuir a solucionar problemas en el uso de los recursos naturales, debido a las funciones biológicas y socioeconómicas que pueden cumplir (MONTAGNINI, *et al.*, 1992).

La presencia de árboles, favorece a los sistemas de producción en aspectos tales como el mantenimiento del ciclaje de nutrientes y el aumento de la diversidad de especies. El ciclaje de nutrientes entre la vegetación y el suelo contribuye a mantener la productividad, al aumentar el número de especies pueden coexistir plantas de diversos requerimientos nutricionales; o especies que explotan diferentes estratos del suelo. Así mismo, los árboles protegen al suelo de los efectos del sol, el viento y las fuertes lluvias que caracterizan a las zonas tropicales húmedas (MONTAGNINI, *et al.*, 1992).

Los modelos de parcelas demostrativas definidos para cada vereda fueron acordados en reuniones con la comunidad, se presentaron necesidades y prioridades diferentes para cada comunidad.



Esta etapa comprende el establecimiento de sistemas de producción agroforestal bajo la modalidad de parcelas demostrativas en coautoría, las cuales se fundamentaron en el manejo integrado del plátano y banano, principalmente primitivo o bocadillo (ARANZAZU, 1990), y los forestales, ya sea dinde, nogal o cedro, son las únicas especies consideradas de uso obligatorio en el sistema.

Para las comunidades de Pueblo Rico las especies, además, seleccionadas fueron: Maíz Chami, Frijol Guarzo, Yuca variedad Chirrosa, Chontaduro, Arracacha, Banano Bocadillo y adicionalmente las hortalizas: Pepino, Cilantro, Tomate de mesa y Ahuyama, especies que se vienen trabajando con los grupos de mujeres indígenas.

Una vez definido el lote donde se establecerá la parcela demostrativa y determinados los compromisos por parte de los indígenas y los ejecutores, se determinó el sistema de siembra, acorde a las condiciones topográficas del terreno; se escogió el cultivo asociado, de acuerdo a las preferencias de los indígenas.

Labores culturales dentro del Sistema

La preparación de las parcelas demostrativas, se realizó con mínima labranza, utilizando herramientas manuales y en muchos casos se limitó solamente a la preparación del sitio de siembra y al plateo. Lo anterior, con el objetivo de causar el menor movimiento posible del suelo, debido a la susceptibilidad de los terrenos a la erosión. Los cultivos en asocio de ciclo vegetativo corto fueron: Maíz, frijol y yuca (Tabla 3).

En todas las comunidades se sembró semillas de plátano, tipo común, los que presentaban un peso promedio de 1,5 kg. y 200 colinos por comunidad. Se sembraron a distancias que diferían dependiendo de la comunidad, el sistema, la pendiente y la topografía de la parcela; estos fueron fertilizados al momento de la siembra con gallinaza (1 kg) y Fosforita Hulla (0,5 kg).

Lo primero que se consiguió para las comunidades fue la herramienta, que consistió en: Cuatro palines, cuatro machetes, cuatro azadones, cuatro limas y una hacha. Las cuales fueron suministradas a cada una para que las administrara el Gobernador.

Como alternativa agroforestal se sembraron palmas de chontaduro que se adquirieron en la Granja Karavi, propiedad de la Secretaria de Agricultura de Risaralda, ubicada en la zona de trabajo, a cada comunidad, se le suministraron



100 palmas en estado de plántula, con el fin de sembrarlas a 12 m x 12 m, entre surcos de plátano y fertilizados en el momento de la siembra con gallinaza (1 kg).

Con las mujeres se establecieron, dentro de las parcelas, las huertas comunitarias integrales, cuyos diseños fueron basados en sistemas de rotación de cultivos y siembras escalonadas; en esta etapa se tuvo en cuenta las escogencias hechas por las mujeres de la comunidad.

A continuación se describen los sistemas agroforestales simultáneos implementados en las comunidades indígenas del Departamento de Risaralda, participantes en el trabajo (Tabla 3).

Tabla 3. Sistemas Agroforestales implementados en las comunidades indígenas de los municipios de Pueblo Rico, Mistrató y Marsella 1997.

Sistema Agroforestal Simultáneo	Paisaje	Área	Municipio	Comunidad
1. Chontaduro/ Plátano/ Yuca/ Forestales 7 x 7 m / 3 m x 3 m / 3 x 1 m / 12 x 12 m	Plano	0.4 ha 0.6 ha	Pueblo Rico Pueblo Rico	Santa Marta (Bajo Gitó)
2. Guayaba / Plátano/ Chontaduro/ Yuca/ Forestales Sin diseño/ 3 x 3 m / 7 x 7 m / 3 x 1 m / 12 x 12 m	Ondulado Ondulado	0.8 ha 1.0 ha	Pueblo Rico Pueblo Rico	Santa Teresa (Sinal)
3. Forestales / Plátano / banano 15 x 7 m / 7 x 3 m	Pendiente Ondulado	1.2 ha 1.0 ha	Marsella Mistrató	Altamira (Caracas)
4. Forestales / Plátano / Yuca 10 x 10 m / 4 x 4 m / 4 x 1 m Bordes / 3.5 x 3 m / 3.5 x 1 m	Pendiente Pendiente Pendiente	1.0 ha 1.0 ha 0.8 ha	Pueblo Rico Pueblo Rico Pueblo Rico	Kundumi (San Juan Puerto Leticia)
5. Plátano / Forestales / Frijol / 8 x 3 m / 8 x 5 m / 0.5 x 0.2 m	Ondulado	1.0 ha	Mistrató	Canchivare
6. Cacao poda/ Forestales / Plátano 4 x 4 m / Bordes / 4 m x 4 m	Pendiente	1.0 ha	Mistrató	Humacas

Consideraciones para el establecimiento y manejo de las diferentes especies en los sistemas agroforestales:

- a. Las variedades utilizadas en las diferentes parcelas fueron:
- | | |
|------------|---|
| Plátano | Dominico Hartón, FHIA 3 y ÁFRICA 1 |
| Banano | Primitivo y FHIA 1 |
| Chontaduro | Mezcla |
| Forestales | Nogal, cedro y dinde |
| Frijol | Guarzo |
| Maíz | Chamí |
| Yuca | Chirosa |
| Hortalizas | Cilantro, pepino, cebolla, ahuyama, tomate, habichuela. |
- b. Todas las especies sembradas fueron fertilizadas con gallinaza al momento de la siembra, empleando 1 kilogramo para los cultivos perennes y semiperennes, y para los transitorios, la aplicación se hizo localizada en el surco. A los dos meses se realizó fertilización con Urea al plátano, banano, forestales y chontaduro, acompañado del respectivo plateo, así mismo, se desarrollaron las labores necesarias para su mantenimiento como desyerba y deshojes.
- c. La profundidad de siembra para las especies perennes y semiperennes fue de 40cm. con una dimensión de 40 cm de lado.
- d. A cada comunidad, le correspondió un total de 2.000 colinos de yuca, que presentaban entre 3 y 4 yemas vegetativas. 200 colinos iniciales de plátano y banano, 100 palmas de chontaduro y 200 plántulas de forestales (Foto 3). El maíz y el frijol, fue comprado a las mismas comunidades.
- e. Para el establecimiento de las huertas comunitarias (Foto 4), se sembraron 500 colinos de arracacha. En el lote antiguo de plátano se organizó en calles a un metro de distancia entre plantas y a 1,5 metros del plátano. Con el Comité de Mujeres se trabajó en huertas comunitarias, y se cultivaron hortalizas como tomate, pepino, ahuyama, cebolla, habichuela y cilantro.
- f. Con el tomate se realizó inicialmente un semillero para su posterior trasplante al sitio definitivo y su distancia fue de 25 cm entre plantas por 1 m entre surcos, más adelante se realizó el correspondiente tutorado. El pepino fue sembrado a 25 cm entre plantas y 50 cm entre surcos. La ahuyama se sembró a 50 cm. entre plantas y 1 m entre surcos. El cilantro se sembró a chorrillo y se raleó a 15 cm entre plantas x 50 cm entre surcos.



Foto 3. Sistema Agroforestal de Chontaduro/Piátano/Yuca.



Foto 4. Huertas comunitarias establecidas con el Comité de Mujeres.

La fertilización empleada fue de gallinaza y ceniza aplicada en las eras y revuelta con la tierra. No se aplicó ningún producto químico para el control de plagas y enfermedades.

g. El primer cultivo sembrado fue el plátano, seguido por la yuca, el chontaduro y los forestales (Foto 5).



Foto 5. Trazado de lote para la siembra de Chontaduro/Plátano/Yuca.

Proceso Evaluativo

El proceso comenzó desde el mismo momento de iniciado el trabajo en la etapa de acercamiento y diagnóstico en la cual se determinaron las necesidades alimenticias, de producción y manejo técnico de los ecosistemas.

Estas observaciones, permitieron crear una concepción o idea en los transferidores del entorno, en cuanto a su topografía y características edáficas, con lo cual se pudo hacer un análisis de la forma en que se realizaría el proceso de transferencia, con el fin de obtener unos resultados que permitieran una



confrontación con la información suministrada por la herramienta metodológica, utilizada en el proceso evaluativo.

Se adoptó como herramienta evaluativa la realización de una encuesta a 20 personas, miembros de cuatro comunidades de la cinco mencionadas. En cada comunidad se entrevistaron cinco personas que representan 20 a 30% de los individuos que aportaron la mano de obra del proyecto. Esta cifra varía dependiendo de la comunidad.

La información recopilada se codificó y analizó, y los resultados de la encuesta, se presentan en porcentajes generalizados para las cuatro comunidades. Dicha información se detalla con exactitud en el trabajo de grado presentado por el ex-pasante Juan Carlos Gutiérrez G.

Se llevan registros de producción por cada especie cultivada, desarrollo y crecimiento de forestales y palmas, incidencia y severidad de plagas y enfermedades.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN ETAPA 1

Resultados obtenidos en el municipio de Pueblo Rico - Granja Karavi

El experimento se instaló en el Corregimiento de Santa Cecilia, a una altitud de 650 m.s.n.m.; y bajo una condición agroecológica de bosque muy húmedo tropical (bmh-T). Los materiales evaluados provienen de programas de mejoramiento de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA 1, 2, 3, 21) y de materiales provenientes de colonias francesas (ÁFRICA 1 y Fougamou). Todos ellos comparados con materiales regionales (Dominico Hartón y Bocadillo).

Análisis de variables de crecimiento y desarrollo

Los resultados correspondientes a los componentes de crecimiento y desarrollo para dos ciclos de producción se presentan en las Tablas 4 y 5. En estas se aprecian claramente las diferencias existentes entre los clones considerados respecto a un parámetro determinado.

Los materiales FHIA 21, ÁFRICA 1 y FHIA 2, presentaron un fuerte ataque de bacterias y del Gusano Tomillo *Castnia sp.*, al pseudotallo en todo el desarrollo del proyecto.

En líneas generales y en lo que a la altura de la planta se refiere, en el primer ciclo productivo, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, los materiales de plátano FHIA 21, FHIA 3 y AFRICA 1, fueron de menor porte que el clon regional Dominico Hartón; sin embargo, haciendo una comparación por medias, todos ellos fueron inferiores entre el 30 y 41% con relación al material Fougamou con 4.28 metros; éste material no se incluyó en el análisis estadístico debido a que fue sembrado en una época posterior a los otros materiales y su procedencia fue a partir de colinos. La condición de altura está estrechamente correlacionada con el perímetro del seudotallo a la altura del pecho (PAP), se encontraron diferencias significativas entre el tratamiento 1 (FHIA 3) y los otros materiales. Para el segundo ciclo, y en los materiales FHIA 3 y Dominico Hartón se observa un leve incremento en la altura de las plantas (Tabla 4). Es normal que se dé esta situación dado que el cultivo en su primer ciclo genera condiciones de sombra que retarda la emisión y crecimiento de los colinos, sin embargo, a partir de la floración y posterior cosecha de este ciclo se origina un incremento paulatino de entrada de luz que favorece el desarrollo de los colinos. Adicionalmente, se ha visto que el incremento de la altura de los ciclos productivos subsiguientes al primero se ve reflejado en la longitud del seudotallo del colino, desde el nivel del suelo y hasta la emisión de la primera hoja verdadera.

Tabla 4. Valores promedio de las variables de crecimiento y desarrollo en plátano y banano, Pueblo Rico 1998.

Tratamientos	Ciclos (cm)	Altura Planta (cm)	Perímetro Seudotallo (cm)	Número Hojas emitidas	Número Promedio	
					Manos	Dedos
FHIA 3	1	259.4	53.6	49.7	7.25	76.1
	2	302.0	54.7		7.3	98.7
FHIA 21	1	262.7	43.2	58.6	7.0	89.7
ÁFRICA 1	1	278.0	44.0	48.8	5.67	24.3
Dominico Hartón	1	299.4	44.8	49.9	6.25	36.4
	2	318.7	53.3		6.7	52.3
Fougamou	1	427.5	63.8	44	10.0	145.5
FHIA 1	1	226.6	52.1	51.1	8.25	95.7
FHIA 2	1	254.8	43.0	42.6	7.5	79.8
Bocadillo	1	296.6	47.2	42.2	7.25	119.2

Con relación al número de hojas emitidas, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 4), se puede apreciar que el menor número le



PRONATTA

correspondió al ÁFRICA 1 con 48,8 hojas y el mayor al material FHIA 21 con 56,6 hojas promedio. Los otros materiales tuvieron un comportamiento similar al cion regional, aunque este se encuentra por encima de los parámetros establecidos en aproximadamente 11 hojas. Este incremento en el número de hojas emitidas, en el primer ciclo productivo, parece ser atribuible al tipo de colino utilizado en la siembra y a las condiciones edafoclimáticas imperantes en la región. Esto se corrobora con los resultados obtenidos en el segundo ciclo, donde se aprecia que todos los plátanos tuvieron un comportamiento comparable a los obtenidos en otras regiones como la zona cafetera (Tabla 4).

La codificación de número de manos y dedos por racimo, en plátanos, mostró un comportamiento acorde al tipo de material en el primer ciclo de producción. Se encontraron diferencias significativas con respecto al número de manos entre los tratamientos FHIA 3 y 21 y Dominico Hartón sobre el ÁFRICA 1, dichos promedios fueron inferiores a los obtenidos en la granja experimental El Agrado por BELALCÁZAR (1998). El material África 1, se comportó como un verdadero Hartón con promedio de 5,67 manos.

En la variable número total de dedos, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo, aclaro que este análisis no es del todo confiable, puesto que se están comparando diferentes fenotipos, como es el caso de los FHIA 3 Y 21 que tienen características de plátano Dominico, al África 1, con características de Hartón y sirve como testigo el cion Dominico Hartón. Con esta observación, vemos en la tabla 6, que efectivamente cada material se comportó de acuerdo a su fenotipo. Los FHIA 3 y 21 tuvieron promedios de 76,1 y 75,8 respectivamente; el África fue el de menor cantidad de dedos por racimo con 24,3, sin embargo, bajo condiciones de bosque húmedo tropical (bh-T), la respuesta de este material es de 32 dedos promedio por racimo. (SÁNCHEZ, 1998).

Analizando el comportamiento de los bananos FHIA 1 y 2 (Tabla 4), se puede decir que el FHIA 1, presentó una buena adaptación, de porte bajo, y buena producción de manos y dedos que contribuyeron al peso del racimo. El FHIA 2, a nivel de campo, presentó alta susceptibilidad al gusano tomillo y a la pudrición acuosa del pseudotallo. Otro aspecto a considerar, es que posee una alta emisión de colinos a temprana edad que contribuye al deterioro de la plantación cuando se ha utilizado una distancia de siembra corta (3 X 2 m), alta humedad pluvial y relativa y deficiente manejo agronómico (deshoje, control de malezas, descalcete y deshija).

Es importante resaltar del material Fougamou el número de dedos promedio por racimo (145.5), que constituye una alternativa de producción para fines agroindustriales.

El bocadillo (AA) presentó un buen comportamiento, con parámetros similares obtenidos en el Centro de Investigación El Agrado por BELALCAZAR, 1998.

Observando el comportamiento foliar de los diversos materiales evaluados, plátanos y bananos, frente a la incidencia y severidad de la Sigatoka Negra *M. fijiensis*, se encontró que todos los materiales introducidos, a excepción del Africa 1, presentaron algún grado de resistencia contra esta enfermedad (Figura 1).

Los materiales de plátano FHIA 3 y Fougamou, y de banano FHIA 1, 2 y Bocadillo, se mantuvieron por encima de la línea crítica establecida para evaluar Sigatokas, la cual es la hoja 7; y solo el plátano Fougamou y el banano FHIA 1, mantuvieron más de 8 hojas funcionales durante su ciclo productivo (Tabla 5).

Tabla 5. Valores promedio de las variables de desarrollo foliar y epidemiológicas en plátano y banano. Pueblo Rico, 1998.

Tratamientos	Ciclos	Número de Hojas			Hoja más joven manchada
		Emitidas	Funcionales	A Cosecha	
FHIA 3	1-2	49.7/39.9	7.0-5.6	4.4	5.9-6.0
FHIA 21	1-2	56.6/36.8	8.1-6.7	5.0	6.0-6.7
ÁFRICA 1	1-2	48.8/38.4	5.9-5.2	3.0	4.7-4.2
Dominico Hartón	1-2	49.9	5.9-4.4	3.6	4.6-3.8
Fougamou	1-2	44.0/43.3	11.4-10.2	10.0	6.5-6.6
FHIA 1	1-2	51.1/40.4	8.3-8.2	5.2	7.8-8.4
FHIA 2	1-2	42.6/36.1	7.6-6.2	3.0	7.4-6.6
Bocadillo	1-2	42.2/44.8	7.2-6.5	6.4	5.5-5.2

Los materiales de plátano Dominico Hartón y África 1 (Foto 6), fueron los más susceptibles a la Sigatoka Negra, con hoja más joven manchada, promedio de 4.65 (Figura 2).

El número de hojas funcionales y obviamente la hoja más joven con manchas se constituyen en las variables más importante para la implementación de un programa de manejo de la sigatoka negra, encaminado al manejo cultural, deshoje fitosanitario, fertilización y control de malezas principalmente.

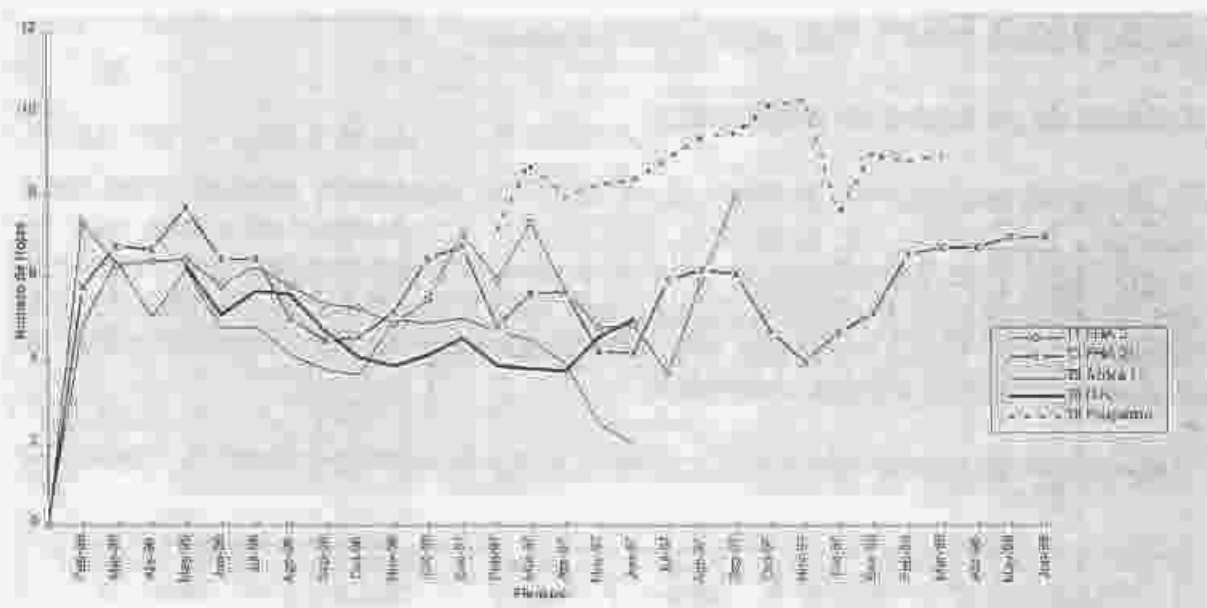


Figura 1. Comportamiento del plátano frente a la sigatoka negra (hoja más joven manchada). Pueblo Rico (Risarcilla), 1998.

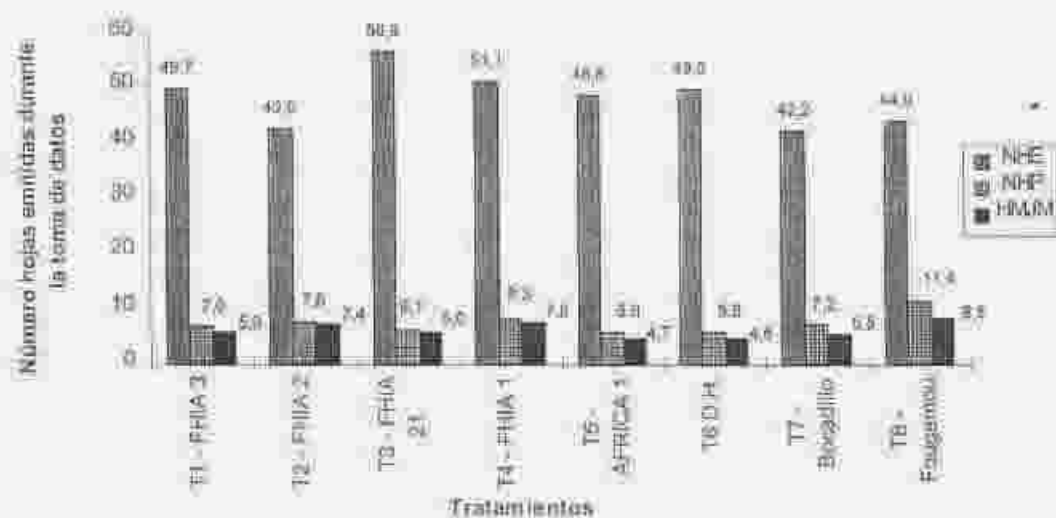


Figura 2. Promedio número total de hojas emitidas, hojas presentes y hoja más joven manchada por sigatoka. Primer ciclo de producción, Santa Cecilia, Pueblo (Risarcilla), 1998.

Para el segundo ciclo productivo, tanto plátanos como bananos, presentaron un comportamiento similar al obtenido en el primer ciclo, sigue siendo importante el clon de banano FHIA 1 y de plátano el Fougamou.

Análisis de variables de producción

En términos productivos, la Tabla 6, muestra los promedios obtenidos por cada material, en la cual es necesario plantear las condiciones adversas que se presentaron y no permitieron mostrar el potencial productivo de los materiales. Las condiciones de suelo pesado, con alta retención de humedad, distancia de siembra cortas (3 X2 m) y bajo manejo agronómico y en varias oportunidades el robo, contribuyeron a estos promedios.

Tabla 6. Valores promedio de los componentes de producción de plátano y banano. Pueblo Rico 1998.

Tratamientos	Ciclos	Peso racimo (kg)	Largo Dedos (cm)	Diámetro Dedos (cm)	Producción por hectárea (Tn)
FHIA 3	1	8.4	14.4	2.97	14.0
	2	10.9	14.6	2.96	18.3
FHIA 21	1	11.0	15.7	3.15	18.3
AFRICA 1	1	8.5	22.0	3.91	14.2
Dominico Hartón	1	9.7	20.51	3.71	16.2
Fougamou	1	12.5	11.57	4.23	20.1
FHIA 1	1	18.0	17.1	3.05	30.0
	2	14.4	16.8	3.0	24.0 *
FHIA 2	1	8.6	13.5	2.94	14.3
	2	8.8	9.9	2.09	14.7
Bocadillo	1	8.0	10.81	2.68	15.0

El análisis estadístico mostró diferencias significativas entre tratamientos, el mayor peso le correspondió al material FHIA 21 con 11.03 kilogramos, y el de menor peso al material FHIA 3 con 8.378 kilogramos. Los plátanos Dominico Hartón y África 1, presentaron un comportamiento aceptable, cuando se encontraron en un suelo suelto y de mayor contenido de materia orgánica.

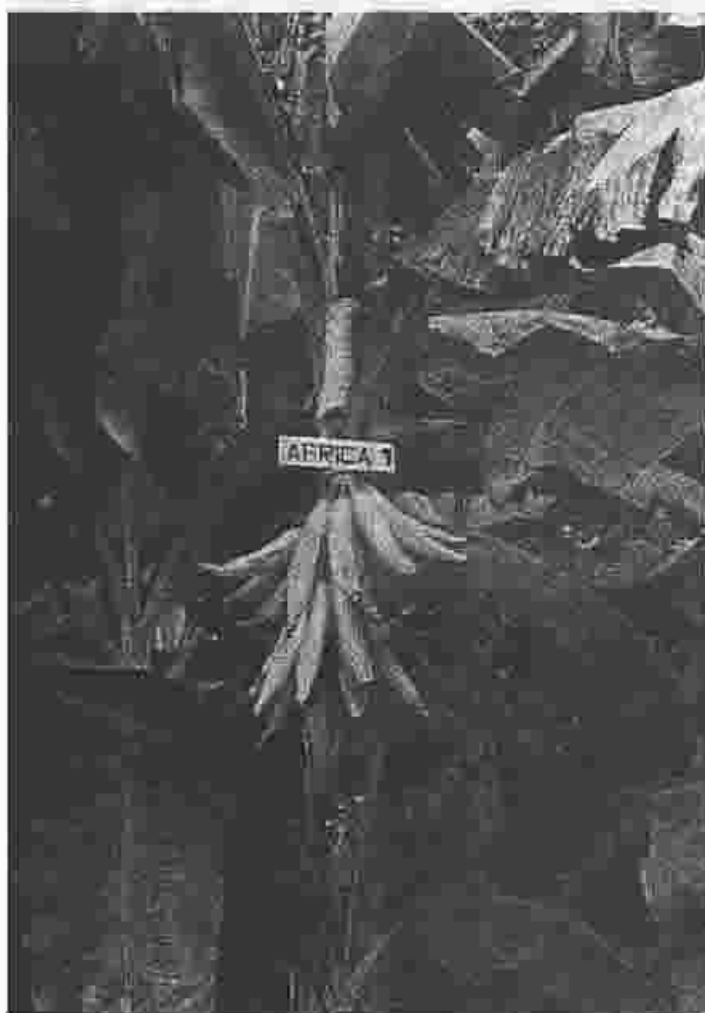


Foto 6. Aspectos agronómicos del clon de Plátano África1. ICA, 1994

Foto 7. Aspectos generales del clon de Banano FHIA 1. Corpoica, 1997



Sin embargo hay aspectos muy importantes, en bananos el FHIA 1 (Foto 7), fue muy bueno, con peso promedio de racimo de 18 kilogramos que con una densidad de 1670 planta/ha, origina una producción teórica de 30 toneladas de fruta. Importante fue también el banano bocadillo, con peso de racimo de 9.0 kilogramos (Tabla 6).

Conclusiones

- Con relación a la susceptibilidad de los materiales a la Sigatoka Negra y Amanilla, es necesario, ajustar en tiempo y en intensidad, el deshoje fitosanitario, realizarlo cada dos semanas y eliminar todo el follaje que presente sintomatología de macho.
- En condiciones del Chocó Biogeográfico, los plátanos Dominico Hartón y África 1, se comportaron bien cuando el suelo fue suelto y con buen contenido de materia orgánica, realizando un manejo con deshoje fitosanitario y aplicación de un kilogramo de materia orgánica al momento de la siembra.
- El mejor material de banano fue el FHIA 1 y el Bocadillo o primitivo, que alcanzaron rendimientos de 30 y 15 toneladas de fruta por hectárea, y se constituyen en materiales con gran potencial para la alimentación y comercialización y con el Bocadillo, para la exportación.

Recomendaciones

- Para las condiciones edafoclimáticas del Chocó Biogeográfico, la producción de plátano requiere adelantar estudios en densidades de siembra, y manejo de Bacteriosis y Gusano Tomillo, que son más limitantes que la misma Sigatoka Negra.
- Para estas localidades es importante desarrollar trabajos, bajo sistemas agroforestales que permitan atenuar los efectos de las plagas y enfermedades, y donde pueden tener mayor oportunidad los materiales África 1, FHIA 21 y FHIA 3.

**BIBLIOGRAFÍA ETAPA 1**

- ARANZAZU H., L. F. 1990. Parcelas Demostrativas en Coautoría. Instituto Colombiano Agropecuario. Manizales. (Caldas. Mimeografiado. 14 p.)
- BELALCÁZAR C., S. 1991. El Cultivo del Plátano (*Musa AAB Simmonds*) en el Trópico. Manual de Asistencia Técnica N° 50. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. p. 27-38.
- BELALCÁZAR C., S. et al. 1994. Reacción de variedades mejoradas al ataque de Sigatoka Negra *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. En: Mejoramiento de la producción del cultivo del plátano. Segundo Informe Técnico. Corpoica. Armenia, Colombia. p. 192-214.
- BELALCÁZAR C., S. et al. 1998. Conservación y evaluación de la colección colombiana de musáceas. En: Seminario Internacional de Plátano. Armenia, Quindío, Colombia. p. 1-20.
- BELALCÁZAR C., S.; VALENCIA M., J. A.; ARCILA P., M. I.; GARCÍA R., H. 1994. Evaluación de materiales comerciales de plátano y banano, bajo condiciones de la zona central cañera. En: Mejoramiento de la producción del cultivo del plátano. Segundo Informe Técnico. Corpoica. Armenia, Colombia. p. 11-40.
- CORTES L., A.; OLMOS M., E.; PALACINO DE W., A. M.; SUAREZ M., J. G.; VILLANEDA V. E. 1985. Zonificación Agroecológica de Colombia. Memoria Explicativa. IGAC-ICA, Bogotá, D.E. Pp. 52.
- CORPOICA. 1995. Mejoramiento de la producción del cultivo del plátano. Armenia, Quindío, Colombia. 256 p.
- DIAGNOSTICO AGROPECUARIO INTEGRAL CORPOICA 1993. CORPOICA-CRECED RISARALDA.
- GAITAN A., J.; LACKI, P. 1993. La Modernización de la Agricultura: Los pequeños también pueden. FAO. Santiago, Chile. Desarrollo Rural N° 11. 83 p.
- GIRALDO S., E. 1994. PLAN DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA ZONA INDIGENA DEL DEPARTAMENTO DE RISARALDA. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- HERRERA, Ma. M.; GIRALDO, S.E.; MOSQUERA, O. M. 1994. Centro de Investigaciones para el Desarrollo Sostenible de la Selva Tropical Húmeda del Chocó Biogeográfico "Karavi". Fundación para el Desarrollo Alternativo. Pereira (Risaralda).



INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1986. Diagnóstico de la Sigatoka Negra en el Departamento de Risaralda. Informe.

MERCHÁN V., V.M. 1998. Manejo de problemas fitosanitarios del cultivo del plátano en la zona central cafetera. en: Seminario Internacional sobre producción de plátano. Corpoica. Armenia, Colombia. p 177-191.

MONCAYO R. 1991. Lecturas de extensión: Los campesinos y la participación. Proyecto de Desarrollo Forestal Participativo en los Andes. Quito, Ecuador, 103 p.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN ETAPA 2

Análisis de los Sistemas de Producción Agroforestal Establecidos

Árboles en asocio con cultivos anuales. En la Tabla 7, se relacionan los diferentes sistemas establecidos en las diferentes comunidades.

Sistemas Agroforestales Simultáneos

¿Qué ventajas puede representar el uso de estos sistemas? Su objetivo principal es la diversificación de la producción, la conservación del medio ambiente, reducir el efecto de la sigatoka negra en plátano y banano, también se pueden lograr aumentos en la productividad a través de algunas interacciones con el componente arbóreo.

Sistema Agroforestal Simultáneo Santa Marta - Bajo Gitó

El sistema definido por esta comunidad corresponde a un sistema en el cual las diferentes especies que intervienen en proceso, lo hacen de forma simultánea, obteniéndose primero la producción de yuca, seguida de la producción de plátano y banano bocadillo, en aquellas palmas de chontaduro adultas que se encontraban en la parcela se logró una producción muy baja, debido al ataque del barrenador del fruto de chontaduro, principal plaga del cultivo.

La cosecha de la yuca se dio a los ocho meses de sembrada, las labores del cultivo fueron: preparación del sitio de siembra, siembra de estacas con tres yemas, aplicación de 500 gramos de gallinaza, dos plateos y el control del añublo pardo fungoso. Finalizada la cosecha se continuo la siembra de yuca en forma muy espaciada, 3 m x 2 m, para una densidad de 1500 con estacas por hectárea. Parte del material de propagación se repartió a otras comunidades.

Los rendimientos obtenidos fueron en yuca de 4,7 toneladas por hectáreas, para el primer año, rendimientos que no fueron los óptimos dada la alta incidencia y severidad de la enfermedad Añublo Pardo Fungoso causado por *Cercóspora vicosae*, caracterizado por manchas angulares de color marrón; en el envés de la hoja, con fondo grisáceo, ataques severos originan amarillamiento, secamiento y posterior caída de hojas. Su manejo se combinó entre Cultural y Químico (Benomil).



Tabla 7. Sistemas Agroforestales Simultáneos con Comunidades Indígenas en el Departamento de Risaralda 1997.

Sistema Agroforestal Simultáneo	Paisaje	Área	Municipio	Comunidad
1. Chontaduro/ Plátano/ Yuca/ Forestales 7 x 7 m / 3 m x 3 m / 3 x 1 m / 12 x 12 m	Plano	0,4 ha 0,6 ha	Pueblo Rico Pueblo Rico	Santa María (Bajo Gijó)
2. Guayaba / Plátano/ Chontaduro/ Yuca/ Forestales Sin diseño/ 3 x 3 m / 7 x 7 m / 3 x 1 m / 12 x 12 m	Ondulado Ondulado	0,8 ha 1,0 ha	Pueblo Rico Pueblo Rico	Santa Teresa (Sinal)
3. Forestales / Plátano / banano 15 x 7 m / 7 x 3 m	Pendiente Ondulado	1,2 ha 1,0 ha	Marsella Mistrató	Altamira (Caracas)
4. Forestales / Plátano / Yuca 10 x 10 m / 4 x 4 m / 4 x 1 m Bordes / 3,5 x 3 m / 3,5 x 1 m	Pendiente Pendiente Pendiente	1,0 ha 1,0 ha 0,8 ha	Pueblo Rico Pueblo Rico Pueblo Rico	Kundumi (San Juan Puerto Leticia)
5. Plátano / Forestales / Frijol / 8 x 3 m / 8 x 8 m / 0,8 x 0,2 m /	Ondulado	1,0 ha	Mistrató	Canchivare
6. Cacao poda/ Forestales / Plátano 4 x 4 m / Bordes / 4m x 4m	Pendiente	1,0 ha	Mistrató	Humacas

La producción de plátano dominico hartón se inició a los 11 meses después de la siembra, el promedio de peso de los racimos fue de 14 kilogramos, aceptable para las condiciones agroecológicas de la región. El rendimiento teórico obtenido fue de 15,4 toneladas por hectárea. Sin embargo, los rendimientos se vieron afectados por la presencia del gusano tomillo *Castniomera humboldti* que causó el deterioro del 3,5% de las plantas (Tabla 8). Para su manejo, se viene utilizando el proceso de extracción de larvas; en algunos sitios el problema fue drástico lo que ocasionó la pérdida de plantas. En estos lugares fue necesario la utilización de cebos envenenados para complementar su control.

Tabla 8. Infestación de Gusano Tomillo en plátano, Pueblo Rico 1998.

Vereda	Nº Plantas Afectadas	% Infestacion
Sinal	10	2,6
Santa María	14	3,5
Bajo Gijó	12	3,0
Santa Teresa	1	0,3



PRONATTA



Con respecto a la incidencia y severidad de la sigatoka negra *M. fijiensis*, esta se mantuvo como hoja más joven manchada entre la 5 y 6, además se mantuvo un promedio de hojas funcionales de 8, con lo cual se puede obtener producciones para el mercado local.

Las condiciones de bosque, y esto es para todas las regiones donde se establecieron las parcelas, la presencia de la abeja *Trigona sp.* pasa en muchos casos desapercibida, sin embargo, se encontró una alta incidencia (23%), principalmente en aquellas parcelas donde se intervino el bosque o rastrojos para la siembra. Con respecto a los forestales, las plántulas alcanzaron un buen desarrollo, llegando a alturas superiores a los 1.50 metros. Las palmas de chontaduro sembradas también presentan un crecimiento normal.

Sistema Agroforestal Simultáneo Santa Teresa-Sinai

El sistema definido para esta comunidad es muy similar al planteado en la comunidad anteriormente analizada, lo que lo hace diferente es la presencia de una especie importante como la guayaba que proporciona un valor nutritivo alto a la población. La densidad de árboles de guayaba es aproximadamente del 15 por ciento en área, lo que permite el establecimiento de otros renglones productivos. Fue así como se sembró plátano, chontaduro, yuca y forestales como nogal y cedro.

La respuesta fue igualmente positiva, los rendimientos en yuca fueron de 6.2 toneladas por hectárea, obtenida 9.3 meses después de la siembra, ya que esta comunidad se encuentra a una altitud de 750 m.s.n.m. El manejo fue similar, no se presentaron problemas de tipo fungoso ni de plagas. Algunas pérdidas se atribuyeron a la entrada de cerdos que deambulan por todas partes, razón por la cual, los dueños se vieron en la necesidad de sacrificar, vender o pagar por el daño causado. La producción de plátano fue muy buena, el peso promedio de los racimos fue de 16 kilogramos, con unos rendimientos promedios de 17.0 toneladas, la presencia de gusano tornillo fue del 0.3 % (Tabla 8), y la Sigatoka negra estuvo en hoja promedio número 6.

El sistema definido por la comunidad fue de plátano y forestales, además, se incluyeron al sistema los residuos del matarratón, provenientes del descope de las plantas en los cercos.

El desarrollo del plátano fue excelente, puesto que esta parcela se ubicó en una región óptima para plátano en zona central cafetera, los pesos promedio de los racimos fue de 17 kilogramos, que en su gran mayoría fueron vendidos a

mercados locales. La presencia de la sigatoka amarilla *M. musicola* no causó deterioro en la planta.

Por requerimiento de la comunidad se sembró en el primer semestre maíz variedad ICA 156, la cual se comportó muy bien, los rendimientos no se lograron obtener porque los productores cosecharon en chocado y seco.

Sistema Agroforestal Simultáneo Vereda Caracas (Figura 3)

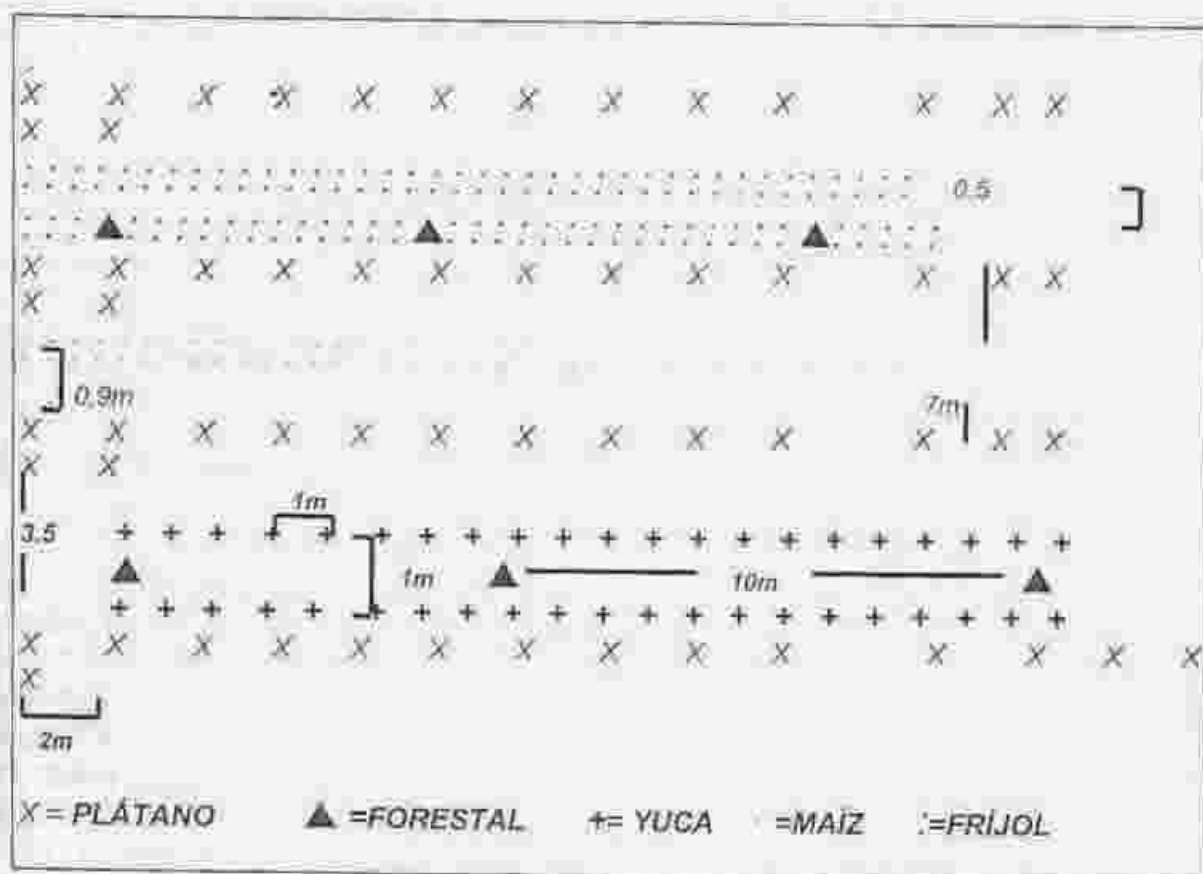


Figura 3. Diagrama del arreglo espacial de un sistema agroforestal. Plátano/Forestal/Cultivos Transitorios.

Sistema Agroforestal Simultáneo Vereda Kundumi.

El sistema seleccionado por estas comunidades fue el de forestales en contorno y dentro del cultivo de plátano en dos distancias de siembra, al igual que la yuca; originando dos subparcelas (Tabla 7).



PRONATTA



Correspondieron a las parcelas de mejor desarrollo, donde la comunidad se esmeró más por obtener los mejores resultados y efectivamente lo lograron. La producción de plátano dominico hartón estuvo por encima de los 18 kilogramos de peso promedio de los racimos, la yuca fue excelente, con peso promedio de 4.5 kilogramos por planta. Esta comunidad logró vender gran parte de su producción al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar quien repartió a los hogares de bienestar del municipio de Pueblo Rico. La lejanía de esta comunidad (Hora y media a caballo), dificulta la producción de cultivos altamente perecederos.

Sistema Agroforestal Simultáneo Vereda Canchivare

Fue la parcela donde se obtuvieron los menores resultados, obedeciendo a la falta de cuidado que la comunidad le dio y al interés por parte de los gobernadores indígenas. Otro factor que contribuyó al poco éxito fue la presencia permanente de grupos armados que dificultan el acceso a la región y el seguimiento a la producción obtenida.

Sistema Agroforestal Vereda Humacas

El interés de esta comunidad fue el sistema donde se involucra la especie cacao. No como siembra nueva, sino como un proceso de renovación de copas y erradicación de surcos completos para la siembra de las otras especies, plátano y forestales (Figura 4).

Este sistema es fundamental para la recuperación, en términos de producción, del cultivo de cacao. La alta incidencia de enfermedades como la moniliasis *Moniliophthora roreri* y la escoba de bruja *Crinipellis perniciosa*, hacen posible la implementación de este sistema. Por los acontecimientos antes planteados no logramos conocer los niveles productivos de las especies cacao y plátano, pero creemos que con lo poco visto, estamos casi seguros que se puede implementar en otras regiones del país.

Huertos caseros mixtos

Con los grupos de mujeres indígenas y en las diferentes comunidades, se establecieron estos huertos, los cuales constituyen prácticas agroforestales muy antiguas. Estos sistemas se utilizan para cubrir las necesidades básicas de la familia o de comunidades pequeñas; ocasionalmente se venden excedentes de producción. Los Huertos Caseros Mixtos o Huertos Familiares se caracterizan por su complejidad, presentando múltiples estratos, incluyendo muchas formas de vida, desde enredaderas, árboles, cultivos rastrojos y algunas veces animales.

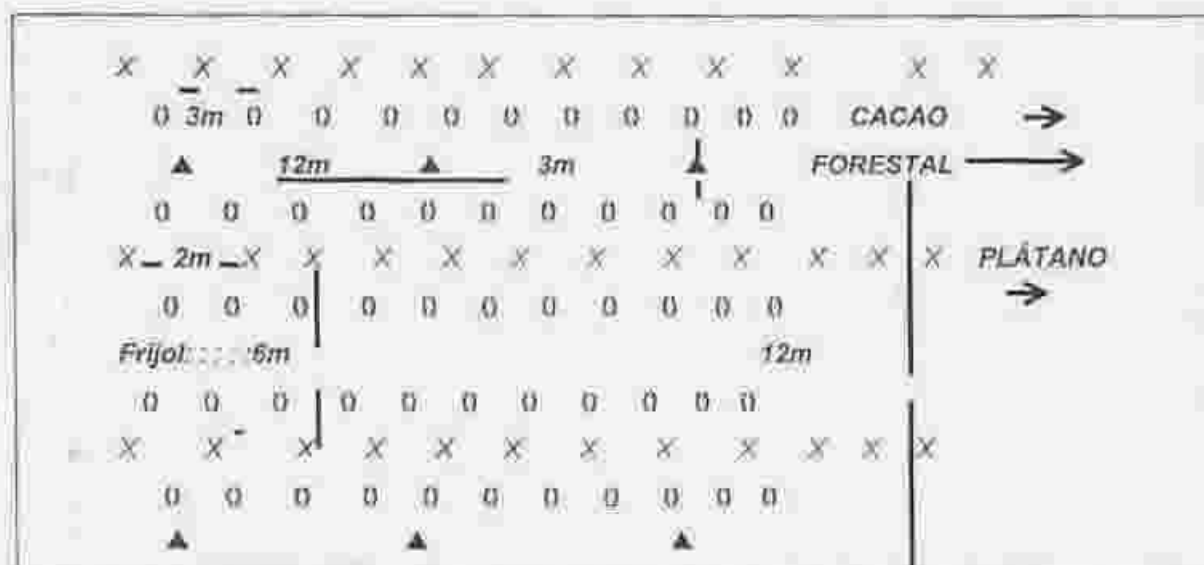


Figura 4. Diagrama del arreglo espacial de un sistema de producción de plátano-cacao-forestal

Con base en las reuniones de concertación en estas comunidades, se definieron las especies Hortícolas que se plantaron a lo largo de la duración del proyecto. Las principales especies fueron: Pepinos, Tomate Chonto, Zanahoria, Habichuela, Cilantro, Cebolla de Rama y Ahuyama.

Dependiendo de la pendiente del terreno, se establecieron los siguientes sistemas de siembra: Eras, Terrazas y Surcos.

El comportamiento agronómico de las hortalizas fue bueno, en la vereda kundumí, se lograron recolectar 123 kilogramos de Pepinos, 420 kilogramos de frijol, 520 kilogramos de maíz Chami, 45 Kilogramos de Tomate Chonto, 76 Kilogramos de Habichuela y 13 Kilogramos de Cilantro para el segundo semestre de 1997, en las condiciones del municipio de Pueblo Rico. La aceptación ha sido excelente, con Pepino se han originado ingresos adicionales por venta de excedentes, fue el caso de los indígenas de la vereda Bajo Gitó, kundumí y Santa Marta.

- En términos de producción de hortalizas, las calidades alcanzadas son excelentes, aunque los volúmenes no sean los máximos, esta situación es normal cuando el manejo dado es de tipo orgánico, como se ha venido dando. El trabajo comunitario permite mayor eficiencia en el proceso de capacitación, y se obtienen mayores frutos.

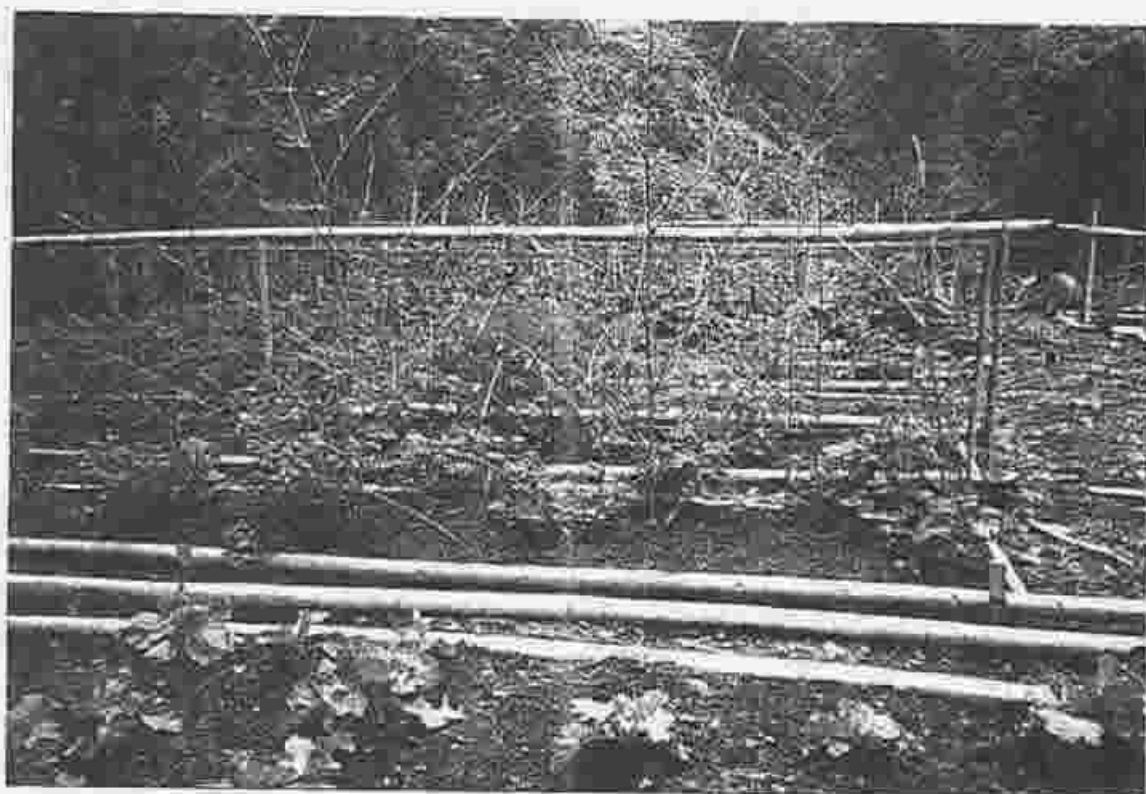


Foto 8. Huerta Comunitaria Indígena en la vereda Jeguadas. Mistrató, como componente principal de alimentación básica en los sistemas de producción agroforestal. Corpoica, 1998.

- b. La población Indígena participante en el proyecto. En este aspecto, se involucró a todos los miembros de la comunidad. Los hombres y mujeres en edad de trabajo, realizan las labores de mayor exigencia, los niños y algunos ancianos, colaboran con labores que no requieren esfuerzo, siembra de hortalizas, desyerba manual, fertilización orgánica y el riego cuando es necesario. En la tabla 9, se relacionan los participantes laboralmente activos en las diferentes comunidades.
- c. Eventos de Capacitación. En los 36 meses de desarrollo del proyecto se realizaron los siguientes eventos (Tabla 10).

En los eventos de capacitación se ha contado con la participación efectiva de los funcionarios de las UMATA de Pueblo Rico (2), Mistrató (2), Marsella (1), funcionarios de la Secretaría de Agricultura en Mistrató (1) y funcionarios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (2). (Foto 1).

Tabla 9. Participación por Género de las Comunidades Indígenas en las diferentes veredas involucradas en el proceso de parcelas en coautoría.

Vereda	No. Hombres	No. Mujeres	Total
Kundumi	13	16	29
Puerto Leticia	24	15	39
Bajo San Juan	17	24	41
Santa Teresa	13	12	25
Sinal	19	22	41
Santa Marta	9	11	20
Bajo Gito	18	15	33
Jeguadas	17	16	33
Altamira	12	6	18
El Socorro	14	15	29
Total	156	152	308

Tabla 10. Eventos de Capacitación en Comunidades Indígenas y Negras. Pueblo Rico, Mistrató y Marsella 1999.

Descripción	No. Reuniones	No. Participantes
- Reuniones de Capacitación	30	347
Temas:		
"El cultivo de la Yuca"	8	330
"El cultivo del plátano"	16	465
"El cultivo de hortalizas"	8	135
Alternativas de Manejo de Basuras	5	259
Los Sistemas Agroforestales	3	90
El cultivo del Cacao	3	210
- Demostración de Método		
Temas:		
"Establecimiento de cultivo de plátano"	11	170
"Cultivos asociados al cultivo de plátano (maíz, yuca, frijol, soya)"	11	174
"La huerta Comunitaria"	10	161
"Los Sistemas Agroforestales"	11	112
"El Manejo de las Basuras"	5	64



PRONATTA



LOGROS SOCIALES ALCANZADOS

En el trabajo de tesis "Evaluación del establecimiento de sistemas de producción agroforestal en comunidades Indígenas Embera-Chami del municipio de Pueblo Rico", se presenta en forma detallada un estudio y sus resultados, que permiten observar el alcance que tiene el proyecto y la gran aceptación que tuvieron las comunidades por el proceso liderado por CORPOICA. El documento en mención, contribuyó a la graduación del estudiante de Agronomía de la Universidad Nacional de Palmira JUAN CARLOS GUTIÉRREZ GÓMEZ, obteniendo una calificación de Aprobada con mención. Este documento se anexa al informe final.

Adicionalmente, se realizó un trabajo con estudiantes de las universidades de Caldas y Santa Rosa de Cabal para el manejo de los desechos degradables y no degradables, con el propósito de obtener abonos orgánicos para la producción de hortalizas inicialmente, y la recolección de basura no degradable, la cual se ubicó en fosas. Este documento en su fase inicial se anexa al informe final; fue propuesto como trabajo complementario al trabajo de pasantía de los estudiantes JULIÁN SÁNCHEZ CASTAÑO y CARLOS EDUARDO ARIAS, provenientes de la Universidad de Caldas.

Los principales logros sociales alcanzados se pueden resumir en:

- a. Se fortaleció el grado de integración entre los miembros de la comunidad, sin embargo, se observa que persiste el egoísmo entre las comunidades y en algunos casos al interior de la comunidad.
- b. Se ha incrementado la aceptación social hacia las entidades que están trabajando por el bienestar de ellos.
- c. La producción de hortalizas y su consumo fue bien aceptada por la mayoría de los indígenas, tanto como consumo directo, excedentes para la comercialización, y la posibilidad de obtener otros productos que no son fácilmente producidos por ellos.
- d. Se está creando conciencia en los perjuicios, en términos de salud, que traen las basuras y desechos depositados en cualquier sitio. Para contrarrestar esta situación, se implementaron fosas para la producción de materia orgánica, y fosas para el depósito de basuras no degradables.



PROMATTA

CONCLUSIONES

- a. El trabajo con comunidades indígenas fue muy enriquecedor y formador en el campo profesional para quienes tuvimos la oportunidad de afrontarlo. Si bien, partiendo de un análisis y concertación sobre las necesidades que tienen, implementando modelos de producción y tecnologías que les permite crear autonomía para el manejo de los cultivos.
- b. La organización comunitaria de esta etnia (Indígenas Embera), facilita la obtención de los logros propuestos. Las producciones obtenidas fueron muy buenas, tanto en las parcelas en coautoría como en las huertas caseras.
- c. El trabajo de la mujer, niños y ancianos en los procesos de producción hortícola fue excelente, desde el punto de vista productivo y de la utilización de esta mano de obra.
- d. La producción plátano, hortalizas, yuca, maíz y frijol, fue 100% orgánica.
- e. Desde el punto de vista fitosanitario, la incidencia y severidad de enfermedades como la sigatoka negra en plátano y banano fue bien manejada con la implementación del deshoje y despunte de las hojas enfermas en frecuencia de 15 y 30 días.
- f. Los principales sistemas agroforestales establecidos fueron, chontaduro, plátano, yuca, forestales, y forestales-plátano-yuca.
- g. Cuando al indígena se le paga bien por su producción, él aplica la tecnología y la adapta a sus condiciones de vida.

**BIBLIOGRAFÍA ETAPA 2**

ARANZAZU H., L. F. 1990. Parcelas demostrativas en coautoría. Instituto Colombiano Agropecuario "ICA". Manizales, Colombia. Mimeografiado, 14 p.

BELALCAZAR C., S. 1998. Conservación y evaluación de la colección de musáceas. En: Seminario Internacional sobre la producción de plátano. CORPOICA, INIBAP, SENA. Armenia, Colombia, p. 1-25.

CAMARGO J., C. 1995. La planificación ambiental en la Subregión III. Risaralda. Revista Ecoactividades. CARDER, Pereira, Colombia. P. 15-18.

CASTELLANOS C. P.A. 1996. Los Sistemas Agroforestales. Una estrategia de producción en ecosistemas frágiles. Universidad de Caldas. Maestría Agroecología. Manizales, Colombia. Mimeografiado, 22 p.

CORPOICA, FONADE, BID, PLAN PACÍFICO. 1986. Caracterización de los sistemas de producción agropecuarios de la región Pacífico Colombiano. Convenio. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 217 p.

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO ALTERNATIVO. 1994. Centro de Investigaciones para el Desarrollo Sostenible de la Selva Tropical Húmeda del Choco Biogeográfico "Karavi". Departamento de Risaralda, Pereira, Colombia. 57 p.

LEÓN, E.M. 1993. Sistemas Agroforestales. Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente "INDERENA". PNR. Santa Fe de Bogotá. 16 p.

MONTAGNINI, F. et al. 1992. Sistemas Agroforestales: Principios y aplicación en los trópicos. OET. Organización para Estudios Tropicales. San José de Costa Rica. 622 p.

MURGUEITIO, E. s.f. Sistemas sostenibles de producción agropecuaria para campesinos. CIPAV. Cali, Colombia. Mimeografiado. 18 p.

SANCHEZ T., M.H.; SUÁREZ, P. 1998. Introducción y evaluación de los materiales de plátano como alternativa de producción ante la Sigatoka Negra en el Magdalena Medio. Corpoica: Creced Magdalena Medio Caldensa: Informe Final. La Dorada, Caldas, Colombia. 14 p.

VEGA G., L.E. 1993. Seminario taller sobre pautas metodológicas para evaluación de sistemas agroforestales. Seminario taller Recursos Genéticos. CONIF. Santa Fe de Bogotá, Colombia. p. 28-35.

YOUNG, D. 1998. Agroforestry and its potential to contribute to land development in the tropics. Nairobi, Kenya. ICRAF Reprint N.47. 30 p.



PRONATTA

5. CARACTERÍSTICAS DE LA OPCIÓN TECNOLÓGICA O METODOLÓGICA DE CAPACITACIÓN DESARROLLADA

Los resultados obtenidos con el desarrollo del proyecto en sus dos etapas, permiten un paso más en obtener oferta tecnológica para agroecosistemas denominados frágiles y desarrollados por comunidades de economía campesina. Si bien es cierto que con un único trabajo en buscar alternativas productivas que conlleven a mejorar las condiciones de vida de dicha población, si es el inicio para implementar hacia futuros modelos de producción dirigidos hacia los sistemas agroforestales organizados.

Los resultados de la etapa 1, permitieron observar el comportamiento de una serie de materiales de plátano y banano con cierto grado de resistencia a la sigatoka negra, con parándolos con los materiales tradicionales. Este tipo de materiales tienen grandes posibilidades de adaptación en los ecosistemas donde se desarrollan socialmente las comunidades indígenas y negras, es por eso que la investigación no debe parar allí, sino que debe ser asumida por las entidades a quienes les corresponda.

Con respecto a los resultados de la etapa 2, que consistía en el establecimiento de parcelas agroforestales en diferentes arreglos que contribuyeran al control de enfermedades como la sigatoka negra y otras, y además, a que proporcionara producciones adicionales para una alimentación un poco más balanceada y si fuera del caso ingresos adicionales por la venta de las cosechas. En este aspecto, los modelos de parcelas agroforestales desarrollados permitieron obtener las metas propuestas, incrementos en la producción por unidad de área, 15.4 toneladas por hectárea de plátano, 0.520 de maíz y 0.42 de frijol; sin embargo, en algunos lugares es preciso ajustar las densidades de siembra de algunas especies. En las últimas evaluaciones realizadas, se pudo constatar que hay comunidades que ya han venido aplicando los conceptos de agroforestería, como es el caso de las comunidades de Santa Marta, Kundumí, Santa Teresa y Caracas.

Con respecto a la metodología de investigación y transferencia de tecnología participativa desarrollada, la cual fue de Parcelas demostrativas en Coautoría (aprender haciendo), estamos seguros que es la forma más eficaz para lograr la adopción de por lo menos una tecnología desarrollada. El oír, el hacer y el ver, son tres acciones que llevan a que un productor por analfabeta que sea, tiene la facultad de analizar y entender si la tecnología es buena, de bajo costo, de mayor producción y de fácil aplicación, lo que permitiría su adopción.



La propuesta tecnológica puede ser aplicada por cualquier productor, obviamente, que inicialmente debe ser asesorado por un técnico, para evitar errores que puedan afectar el normal desarrollo del sistema.

Otros resultados obtenidos con el desarrollo del proyecto fueron:

Un aspecto muy importante fue la vinculación de estudiantes de agronomía bajo la modalidad de pasantía, quienes contribuyeron al desarrollo de los modelos agroforestales, a la implementación de tecnologías para la preparación de abonos orgánicos, le proporciona a un estudiante realizar un trabajo que le permitió obtener su grado de Ingeniero Agrónomo. Además, se adelantaron documentos de sistemas agroforestales presentado a la Maestría de Agroecología de la Universidad de Caldas. Todos estos documentos se anexan al informe final del proyecto.

6. RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIONES FUTURAS Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Cuando se trate de realizar programas de producción sostenible con comunidades de economía campesina, estos deben considerar los procesos de comercialización. En nuestro caso los principales productos a comercializar, con volúmenes y calidad, serían plátano, yuca, chontaduro, hortalizas, cacao, maderables y frutales como guayaba, borjón y banano bocadillo.

Con los subproductos agrícolas, se puede llegar a la implementación de programas pecuarios como ganadería de doble propósito, cerdos y peces. La avicultura se plantea desde el punto de vista doméstico.

Es importante desarrollar mucha más investigación en densidades de siembra en plátano, banano bocadillo, chontaduro, forestales y frutas tropicales potenciales, bajo los denominados sistemas de producción agroforestal.

Una de las principales plagas del cultivo del plátano y banano bocadillo es el gusano tomillo *Castniomera humboldti*, para el cual no hay un manejo que permita desarrollar un cultivo con éxito, se hace indispensable, para estas condiciones desarrollar investigación en este aspecto.

Para las condiciones de las poblaciones del Chocó Biogeográfico, es importante investigar sobre procesos agroindustriales en las diferentes especies que allí se explotan.



FONATTA



La capacitación de las comunidades negras apoyados de las parcelas demostrativas no es la mejor metodología, ya que el productor negro es egoísta y en algunos casos desinteresado para laborar en terrenos que no son propios. Para éste tipo de personas es importante explorar nuevas metodologías que permitan lograr el aprendizaje.

EQUIPO DE TRABAJO Y ADMINISTRATIVO INVOLUCRADO EN EL PROYECTO

El equipo que trabajó en el desarrollo del proyecto, estuvo conformado por personal muy capacitado en los diferentes aspectos para lo cual fueron requeridos, sea el momento para expresar un ferviente reconocimiento y los más sinceros agradecimientos a todos ellos y en especial al Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria PRONATTA, por acceder a su cofinanciación.

Personal Profesional

Dr. Pedro Ambrosio Castellanos Castellanos	Líder del Proyecto - Corpoica
Dr. Diego Castaño Rojas	Contratista Corpoica
Dra. Clara Isabel Muñoz Valencia	Líder Transferencia de Tecnol.
Dr. Juan Carlos Pérez Cárdenas	Economista Sistemas de Prod.

Personal Administrativo

Dra. María Claudia Walker Herrera	Directora Regional Nueva
Dr. Alfredo Rodríguez Saavedra	Director de Planeación
Dr. John Jairo Cardona Meza	Subdirector Administrativo
Dr. Jorge Arturo Aristizabal Valencia	Coordinador CRECED
Dr. Luis Fabio Aranzazu Hernández	Coordinador Agrícola

Personal Técnico Universitario en Pasantía

Juan Nicolás Rincón Largo	Universidad de Caldas
Juan Carlos Gutiérrez Gómez	Universidad Nacional Palmira
Julián Sánchez Castaño	Universidad de Caldas
Carlos Eduardo Arias González	Universidad de Caldas
Alvaro Hernán Ríos Sánchez	UNISARC
John Jairo Caicedo Mejía	UNISARC

Personal Técnico Auxiliar

Sr. José Martín Toro Regiño	Auxiliar de Investigación
Sr. Carlos Mario Quintaro Arenas	Auxiliar de Investigación
Sr. Carlos Fernando Urea Jiménez	Auxiliar de Investigación
Sr. Javier Escobar	Auxiliar de Investigación
Sr. Arlex González Herrera	Auxiliar de Investigación
Sr. Jorge Enrique Cardona Cardona	Auxiliar de Investigación
Sr. Diego Abad Arango	Auxiliar de Investigación
Sr. Rafael Guillermo Botero	Auxiliar de Investigación

Personal Técnico Digitador

Sra. María Asenath Murillo Toro	Secretaría Oficina Planeación - Corpoica
Sra. Diana María Villa Cardona	Secretaría Creced Risarcaldá - Corpoica