

ATLANTIC ZONE PROGRAMME

Working Documents No. 8



LA AGRICULTURA DE NUEVA GUINEA, ZONA ATLANTICA DE NICARAGUA:  
EVALUACION Y RECOMENDACIONES

✓  
D. Gómez  
H. Smits  
H. Waaijenberg

Turrialba, abril de 1990

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE  
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE

AGRICULTURAL UNIVERSITY  
WAGENINGEN - AUW

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y  
GANADERIA DE COSTA RICA - MAG

**CONTENIDO**

1	INTRODUCCION	1
2	METODOLOGIA	1
3	NUEVA GUINEA	3
3.1	Ecología	3
3.2	Historia	5
3.3	Uso de la tierra	6
4	TECNOLOGIA AGROPECUARIA	7
4.1	Introducción	7
4.2	El Recreo	8
4.3	Dean Padgett B.	10
4.4	La Esperancita	11
4.5	Programa de Promoción Campesina	13
4.6	Los campesinos	14
5	SISTEMAS ACTUALES	14
5.1	Introducción	14
5.2	Bosques	14
5.3	Cultivos anuales	15
5.4	Cultivos semiperennes	17
5.5	Cultivos perennes	18
5.6	Huertas caseras	20
5.7	Ganadería	20
6	SISTEMAS AJUSTADOS	21
6.1	Introducción	21
6.2	Reforestación	22
6.3	Cultivos anuales	23
6.4	Cultivos semiperennes	26
6.5	Cultivos perennes	27
6.6	Huertas caseras	31
6.7	Ganadería	32

7	LIMITACIONES Y CONDICIONES	33
7.1	Introducción	33
7.2	Ecología	33
7.3	Tecnología	34
7.4	Recursos físicos	34
7.5	Recursos humanos	34
7.6	Comercialización	35
7.7	Riesgos y compromisos	36

8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
---	--------------------------------	----

9	REFERENCIAS	38
---	-------------	----

ANEXO 1. TERMINOS DE REFERENCIA

ANEXO 2. CONVERSACIONES Y OBSERVACIONES

ANEXO 3. LISTA DE ESPECIES

ANEXO 4. LISTA DE SIGLAS Y MEDIDAS

## 1 INTRODUCCION

El presente estudio fue realizado como requisito parcial para la elaboración de un programa de desarrollo rural para el municipio de Nueva Guinea, un área recién colonizada en la Zona Atlántica de Nicaragua (Figura 1). Su objetivo es evaluar las perspectivas de los cultivos del trópico húmedo para las fincas campesinas del área.

Aunque los términos de referencia (Anexo 1) ponen el énfasis en la factibilidad de la producción, el estudio también analiza la sostenibilidad ecológica de la misma, porque a corto plazo puede haber conflictos entre los intereses de la producción y la conservación de los recursos ecológicos, aunque a la larga, ambos enfoques deberían corresponderse.

## 2 METODOLOGIA

En la elaboración del estudio participaron tres agrónomos. El primero contribuyó con su amplia experiencia en el área; los otros dos desarrollaron un programa de entrevistas y observaciones en el campo entre el 12 y el 24 de febrero de 1990.

- Se entrevistaron productores y se observaron parcelas en los pueblos Nueva Guinea, Jerusalén, El Chasmolar, La Esperanza, Yolaina, Verdún, Los Angeles, San Antonio, San Martín, Talolinga, Jacinto Baca, Los Laureles y Las Miradas. Por razones de seguridad y también por falta de tiempo no fue posible visitar todos los sitios del municipio, en especial los más cercanos a la frontera agrícola.
- Se visitaron las fincas experimentales "El Recreo", en El Rama, y "Dean Padgett B." y "La Esperancita" en Nueva Guinea; se entrevistó a los encargados y se observaron los experimentos. También se intercambiaron opiniones con otros investigadores y extensionistas que trabajan o han trabajado en "El Recreo" y/o en Nueva Guinea o que tienen experiencia en cultivos del trópico húmedo.
- Se hizo un rápido análisis de la literatura disponible sobre el área y sobre los cultivos relevantes.

En el Anexo 2 se presenta un resumen de las entrevistas y las observaciones de campo. Cabe aclarar que este estudio no hubiera sido posible sin la valiosa cooperación de toda la gente mencionada en el mismo; la información que constituye la sustancia del informe fue proporcionada por las personas entrevistadas, pero sólo los autores son responsables por cualquier error de interpretación o de análisis que pudiera detectarse.

La revisión de estilo del documento final fue hecha en San José, Costa Rica, por la señora Teresa Machín de Oñoro.

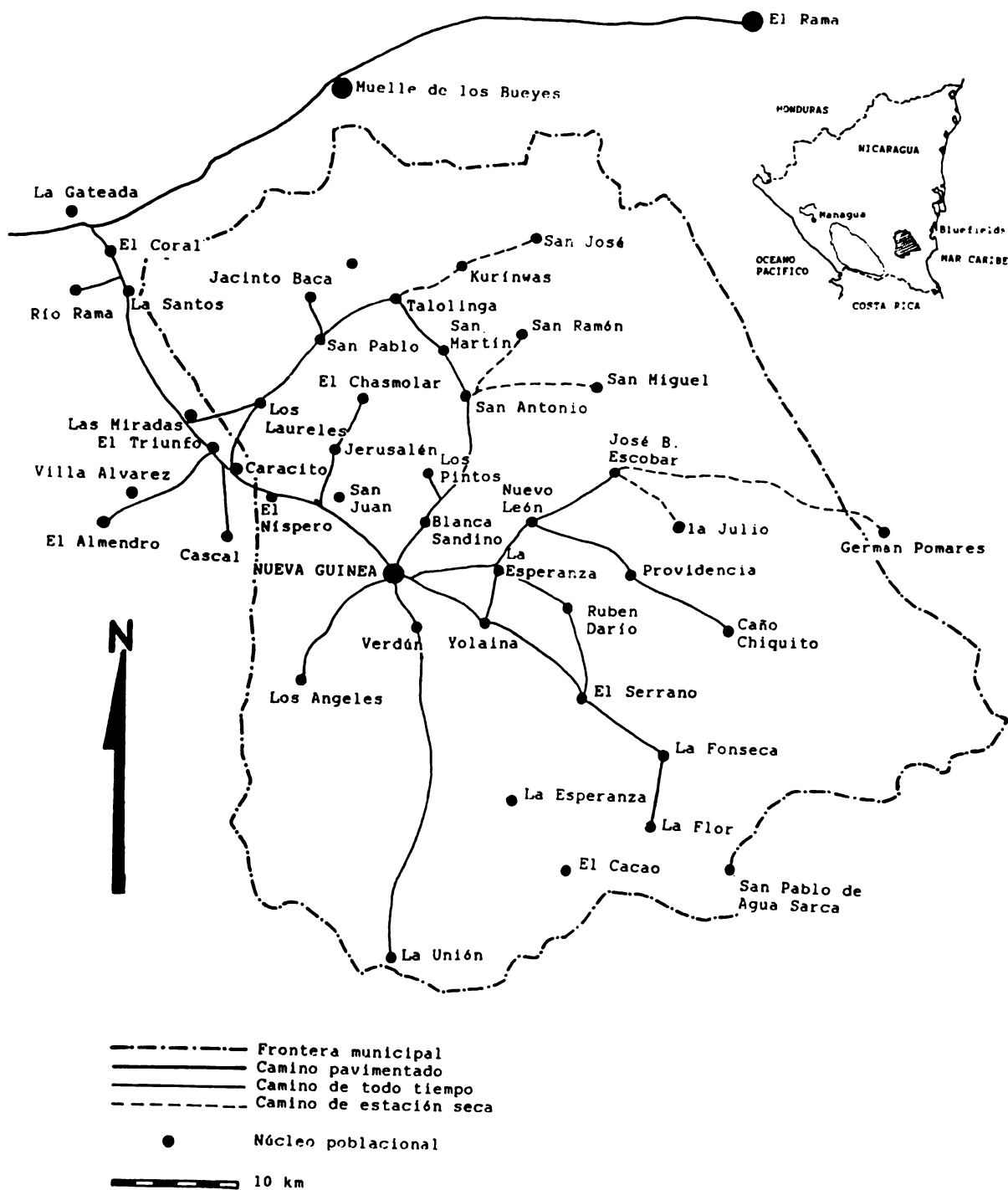


Figura 1. El municipio de Nueva Guinea, Zona Atlántica de Nicaragua: localización, núcleos poblados y red vial.

### 3 NUEVA GUINEA

#### 3.1 Ecología

El escaso tiempo disponible no permitió hacer un estudio detallado del clima y los suelos del área de Nueva Guinea y menos aún de su variación espacial. Con base en una somera revisión de la literatura disponible y en las entrevistas y observaciones hechas en el campo, el clima y el suelo podrían caracterizarse con estas palabras: "húmedo, pobre y frágil".

Cuadro 1. Información climatológica correspondiente a la estación de Nueva Guinea, Nicaragua.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Temperatura (°C)</b>													
Mínima	19,6	18,8	18,8	19,7	21,1	21,5	21,1	21,3	21,3	21,3	20,3	20,1	20,4
Media	23,4	23,2	24,2	25,0	25,6	25,1	24,4	24,3	24,9	25,0	24,2	23,4	24,4
Máxima	26,9	27,8	29,4	30,2	30,2	28,7	27,7	27,9	28,8	28,7	27,7	27,3	28,5
<b>Precipitación (mm)</b>													
Mínima	18	38	9	19	51	190	356	144	190	162	93	62	2373
Media	150	64	35	80	148	321	427	371	310	252	236	196	2588
Máxima	319	88	71	159	293	596	525	563	467	329	412	281	3076
<b>ETP (mm)</b>	107	111	143	149	147	127	148	150	125	118	120	99	1543
<b>Humedad (%)</b>	88	84	81	79	84	89	81	81	89	90	82	90	85

Nota: registros correspondientes a nueve años (BDPA & LAMSA, 1982).

No se encontró información cuantitativa sobre la velocidad y la dirección de los vientos en Nueva Guinea. En Bluefields, los vientos más fuertes y frecuentes soplan del norte, del noreste y del este, con una velocidad promedio de 3,5-4,8 m/s (BDPA & LAMSA, 1982). Estas cifras no excluyen la existencia de vientos más fuertes que, especialmente en combinación con las lluvias y con un paisaje deforestado, pueden causar daños importantes en cultivos vulnerables, como el plátano.

En el Cuadro 1 se aprecia que las temperaturas son altas y con poca variación anual, lo que se explica por la localización del área: aproximadamente 12° de latitud N y entre 100 y 300 msnm. Sólo en la cordillera de Yolaina, al suroeste del área, las elevaciones llegan a 880 msnm (AZNAR *et al.*, 1989). Las altas temperaturas estimulan algunos procesos químicos y biológicos, como la descomposición de la materia orgánica.

La precipitación es muy variable, tanto entre años como entre meses del mismo año. Aunque por lo general excede la evapotranspiración, de los datos presentados en el Cuadro 1 es fácil deducir que entre enero y mayo se pueden presentar serios déficits de agua para los cultivos. Los registros para el mes de enero indican que el final de la estación lluviosa es muy variable, lo que influye negativamente sobre la producción de granos básicos. Un final temprano reduce los rendimientos del maíz y del frijol, mientras que uno tardío puede causar pudrición y pérdidas.

Varios informantes señalaron que la intensa deforestación ha incrementado la duración y la severidad de las épocas secas. Aunque es poco probable que esta afirmación pueda confirmarse estadísticamente, sin duda es real que los efectos de la época seca se sienten con más intensidad. Debido a la deforestación, los cultivos y los potreros están más expuestos a los vientos desecantes y los suelos han mermado su capacidad de retención de agua; esto influye no sólo en el rendimiento de pastos y cultivos sino también en el caudal de los ríos y la disponibilidad de agua potable.

Durante los meses en que la precipitación es mayor que la evapotranspiración - entre junio y octubre hay exceso de lluvias - hay lixiviación de nutrientes. Este proceso no sólo contribuye al empobrecimiento del suelo, sino que también atenúa la efectividad de los fertilizantes, en especial los que contienen nitrógeno o potasio.

Los principales suelos del área son Orthic Tropudults y Typic Tropudalfs; estos últimos se encuentran principalmente en los terrenos ondulados localizados al sur de Verdún y Los Angeles. Son suelos permeables, de textura fina, con un pH alrededor de 5,5; los primeros tienen una CIC de 16-24 meq/100 g arcilla y una saturación de bases de < 35 %; los últimos, una CIC de > 24 meq /100 g arcilla y una saturación de bases de > 35 %. También hay Plinthaquic Tropudults y Aeríc Tropaquepts, que son suelos que se caracterizan por un drenaje deficiente (TAHAL & TECNOPLAN, 1978).

En términos generales se puede decir que casi todos los suelos del área son pobres. Cuando los campesinos hablan de tierras buenas o malas por lo general no se refieren a diferencias intrínsecas, sino a tierras nuevas y a tierras deforestadas hace años. Cuando se corta el bosque natural y se siembran granos básicos y pastos, los suelos pierden rápidamente la poca fertilidad de que disponían por descomposición de la materia orgánica, lixiviación de nutrientes y compactación de la capa superficial del terreno. Esta degradación parece poco reversible; mientras en los primeros años posteriores a la tala del bosque los rendimientos del maíz superiores a los 30 qq/mz fueron normales, actualmente ni con arado y fertilizantes podrían alcanzarse. Sólo con un descanso de muchos años se puede recuperar - parcialmente - la fertilidad de los suelos agotados.

Por lo tanto, la clasificación de los suelos del área de TAHAL & TECNOPLAN (1978) como "tierra para uso agropecuario" (con excepción de los sitios muy mal drenados o muy ondulados) es engañosa. Los autores podrían tener razón si quisieron decir que los demás suelos de la Zona Atlántica son menos aptos todavía. Sin embargo, no enfatizan suficientemente que el uso agropecuario de estas tierras implica - con pocas excepciones - altos costos y/o bajos rendimientos y degradación ambiental. Con las tecnologías agropecuarias de que se dispone actualmente, la mejor alternativa sería dejar estos suelos bajo bosque.

Sin embargo, en el caso de Nueva Guinea, hay un área ya deforestada, con una población importante que depende de la ganadería y la agricultura y no cuenta con muchas alternativas. Los habitantes de la zona no pueden volver a los sitios desde los que emigraron; por otra parte, el escaso bosque o "frontera agrícola" que aún existe debe ser resguardado a toda costa para poder explotarlo en el futuro como fuente de madera, germoplasma y otros materiales y para obtener divisas mediante el turismo. Por eso, es imperativo buscar - aunque sea temporalmente - empleo e ingresos en las actividades agropecuarias para los campesinos del área de Nueva Guinea.

### 3.2 Historia

Hasta hace sólo veinticinco años el área de Nueva Guinea estaba casi despoblada y cubierta de bosques naturales. Se practicaba la extracción en pequeña escala de madera, hule silvestre y leche de nispero, había un poco de raicilla, y alguna gente se dedicaba a la agricultura de subsistencia y a la cría de ganado (AZNAR et al., 1989).

A partir de 1965 comenzó la colonización en gran escala. El Programa Rigoberto Cabezas (PRICA), bajo la conducción del Instituto Agrario Nacional (IAN), impulsó la colonización planificada con 5000 familias de otras zonas del país, las que se instalaron en parcelas de entre 25 y 75 manzanas y se dedicaron a la siembra de granos básicos. Las tierras agotadas después de algunos años en este uso se convirtieron en charrales o en pastos naturales de baja productividad que se dedicaron a la ganadería extensiva. Simultáneamente a la expansión de la ganadería hubo un proceso de concentración de la tierra y una diferenciación entre campesinos (agricultores) y finqueros (ganaderos). Muchos de los primeros, cuando sus tierras se agotaron, las vendieron a los ganaderos y se trasladaron hacia la frontera agrícola para empezar un nuevo ciclo de deforestación y degradación.

Este proceso fue frenado, hasta cierto punto, por la guerra de los contras, que obligó al gobierno a evacuar las montañosas fronteras agrícolas y trasladar la gente a otras zonas, en el centro del municipio, donde aumentó la presión sobre la tierra (AZNAR et al., s.f.). En otras partes del municipio, la depresión



y la demanda de divisas generadas por la guerra pueden haber acelerado la explotación de la madera.

Actualmente, el municipio de Nueva Guinea tiene una población de más de 91000 personas en un área de 2650 km<sup>2</sup>, lo que equivale a una densidad de 34 habitantes/km<sup>2</sup>. Unas 20000 personas viven en Nueva Guinea, la cabecera, y las demás, en unas 23 colonias divididas en 98 comarcas. Nueva Guinea también funge como centro administrativo para varias comarcas de fuera del municipio.

A pesar de la concentración de la gente en los centros urbanos - entre otras razones por seguridad - de las 43800 personas económicamente activas del municipio, 25100 trabajan en la agricultura y 14600 en la ganadería (OREP, 1989).

### 3.3 Uso de la tierra

Los procesos históricos de colonización, deforestación, siembra de granos básicos, conversión en pastos naturales y en algunos casos en sembrados, desembocaron en el uso de la tierra descrito en el Cuadro 2. A pesar de que las fuentes no mencionan con mucho detalle cómo se obtuvieron los datos y de que estos pueden ser poco precisos, no hay dudas con respecto a las tendencias principales:

- Una rápida y completa deforestación. Aunque mucha gente en este contexto se refiere al efecto del huracán Juana (octubre de 1988), lo cierto es que mucho antes de esa fecha la deforestación era casi completa.
- La dominancia de pastos, en su mayoría "naturales", con una productividad muy baja y poco potencial de empleo.
- La ausencia de cultivos perennes, a pesar de los programas de fomento; cabe señalar que en el Cuadro 2 no se mencionan los cítricos, y que en los últimos años se abandonaron muchas plantaciones de cacao y de café.
- Los bajos rendimientos de los cultivos, que confirman la limitada aptitud de los suelos para el uso agrícola.

El uso de la tierra varía dentro del municipio. En las áreas ocupadas hace mucho tiempo hay más pastos y menos cultivos anuales y charrales que en las áreas colonizadas hace poco. Alrededor de los pueblos Yolaina y Verdún, por ejemplo, hay más raíces y tubérculos que alrededor de Nueva Guinea, El Almendro y Las Miradas.

También a nivel de los centros poblados hay variación. Muchos pueblos son como oasis de verde - huertas caseras de frutales u otros - rodeados por desiertos de pastos y, a mayores distancias, por parcelas con cultivos anuales o charrales.

Cuadro 2. El uso de la tierra en el área de Nueva Guinea, Nicaragua.

Uso	PRICA (1980)	OREP (1989)	
	área (%)	área (%)	área (mz) rendimiento (/mz)
Pasto	34	57	215095 -
Agricultura	16	30	113963 -
Maíz			28200 12 qq
Arroz			4860 10 qq
Frijol			13700 8 qq
Tiquisque			800 150 sacos
Musáceas			500 29000 dedos
Café			120 9 qq
Cacao			135 4 qq
Otros			65648 -
Otros usos	50	13	48302 -
Total	100	100	377360 -

Notas: - la mayoría del pasto es "natural";  
 - la tierra en uso agrícola en 1989 probablemente incluye barbecho de corta duración;  
 - en "otros usos" se incluyen bosque natural, tacotal, vida silvestre, etc.

Una típica finca campesina (20-50 mz) consta de un "solar" con cítricos, chagüite y otros frutales, 2-3 mz de maíz de primera, 1 mz de arroz de primera, 2 mz de maíz de postrera, 3 mz de frijol de apante, un poco de tacotal y un potrero con algunas vacas para doble propósito. Además, puede haber un cuarto de manzana de yuca o tiquisque y un poco de malanga en el río. Las fincas más grandes suelen dedicarse a la ganadería, mientras que las más pequeñas dependen casi únicamente de los cultivos anuales y un poco de chagüite, en muchos casos, en tierras alquiladas.

#### 4 TECNOLOGIA AGROPECUARIA

##### 4.1 Introducción

Un factor clave para cualquier programa agrícola es disponer de materiales de siembra adaptados y saber cómo cultivarlos, tanto en general como en las condiciones particulares de la zona. En

este capítulo se describen las fuentes de germoplasma y de tecnología agropecuaria en el área de Nueva Guinea, sus actividades en el pasado y sus posibilidades de contribuir al desarrollo futuro del área.

#### 4.2 El Recreo

La estación experimental "El Recreo", cerca de El Rama, fue establecida antes de la segunda guerra mundial como finca privada dedicada a la ganadería, la colección de hule (casi todo silvestre) y la siembra de cacao y palma africana; luego pasó a manos de lo que actualmente es el MIDINRA. Durante la ejecución del Proyecto Simón Bolívar (1981-84) se amplió la infraestructura y hubo un auge de las actividades de investigación; posteriormente, la guerra y el huracán Juana causaron muchos daños. Ahora se encuentra en un proceso de franca recuperación.

El énfasis de la estación siempre ha estado en la ganadería y los cultivos perennes: hule, cacao, pejibaye y palma africana. Hay bancos de germoplasma de los tres primeros, con materiales provenientes de la zona y también de otros países. En 1988, los bancos de germoplasma y los experimentos fueron severamente afectados por el huracán Juana; el hule se perdió casi por completo.

En los jardines clonales de cacao, establecidos en 1978 a partir de materiales del CATIE, se perdió la sombra y muchos de los árboles sufrieron algún tipo de daño. En este momento se está desarrollando un proyecto de "Recuperación del banco de germoplasma y del programa de producción de semillas híbridas de cacao" financiado por la FAO y supervisado por el Dr. Jorge Morera, del CATIE. En el futuro se espera una producción anual de más de un millón de semillas híbridas. Actualmente los cruces mejor adaptados son: UF 29 x Catongo, Catongo x UF 29, UF 688 x UF 613, Pound 7 x UF 667, UF 613 x UF 668, UF 667 x IMC 67, Pound 7 x UF 613, UF 668 x Pound 12, EET 62 x SCA 12 y UF 29 x IMC 67 (MORERA, com. pers.).

El banco de germoplasma de pejibaye tiene materiales provenientes del CATIE y de toda la Zona Atlántica de Nicaragua; hay cultivares con y sin espinas. Aunque el huracán quebró muchas palmas, las plantaciones se están recuperando rápidamente por medio de hijos.

En "El Recreo" hay varias manzanas de palma africana, que están comenzando a producir; la cosecha se piensa utilizar para la alimentación porcina. En el área de Kukra Hill, cerca de Bluefields, y en Río San Juan hay grandes plantaciones de palma para la extracción comercial de aceite.

Durante la última década se ha puesto atención a otros cultivos: raíces y tubérculos, musáceas, achiote, bambú, agroforestería, nueces y especias. Se introdujo canela, pimienta negra, vai-

nilla, cardamomo, nuez moscada, clavo de olor, macadamia, etc.; la investigación se centró en la aptitud de estos cultivos para la zona.

Hay pequeñas parcelas con raíces y tubérculos; se comparan cultivares de ñame, tiquisque y yuca para evaluar resistencia a plagas y enfermedades y rendimientos. Los informantes señalaron que no hay mal seco (tiquisque) ni antracnosis (ñame); es posible que el tamaño reducido de las parcelas y su aislamiento dificulten la propagación. La estación cuenta con diversos materiales genéticos de yuca, tiquisque, malanga, ñame y arrowroot.

Se observó una parcela donde se evalúan diferentes musáceas: saba, guineo cuadrado, pelipita y burrosensa. Los principales problemas son la Sigatoka negra y los nemátodos.

Se han hecho estudios de intercalamiento de achiote con especies forestales y actualmente hay varias parcelas de achiote en las que se están evaluando cultivares y densidades de siembra. Se observó que el cultivo no soporta la compactación del suelo y que hay varios cultivares muy susceptibles al mildiú. La época de cosecha varía; hay por lo menos un cultivar que madura en abril, durante la época seca. En la actualidad los precios son bajos (en Nicaragua).

"El Recreo" dispone de una colección de germoplasma de bambú, pero hasta la fecha no hay trabajos experimentales sobre manejo y uso. Un técnico de la estación participó en un curso sobre las aplicaciones del bambú en artesanía y muebles, en Limón, Costa Rica. Los retoños nuevos de algunas especies producen un "palmi-to" de interés culinario.

En cuanto a agroforestería, hay plantaciones de teca, laurel, melina y guayabón de diferentes procedencias, establecidas entre cultivos anuales para garantizarles un arranque con poca competencia de malezas. También hay una pequeña parcela de maíz entre callejones de madero negro.

En las condiciones actuales, el papel principal de la estación experimental "El Recreo" es la provisión de materiales genéticos. Sin embargo, el éxito de un material en la estación no garantiza su comportamiento bajo las condiciones ecológicas de Nueva Guinea. La estación está en un sitio más bajo, tiene un clima más húmedo y sus suelos parecen más fértiles que los de Nueva Guinea, aunque probablemente son más susceptibles a la compactación.

Casi la totalidad de los experimentos se refieren a la evaluación de germoplasma; hay muy pocos trabajos sobre técnicas de manejo agrícola, aunque sí hay gente con bastante experiencia práctica en algunos cultivos, como hule.

#### 4.3 Dean Padgett B.

La estación experimental "Dean Padgett B." del MIDINRA, fue establecida en Nueva Guinea en 1977. Durante los primeros años se hizo mucho énfasis en los cultivos anuales y el manejo de suelos mediante labranza, fertilización, encalado, cultivos asociados y rotación. Con la puesta en marcha del Proyecto Simón Bolívar (1981-1984), la atención se centró en la introducción y evaluación de pastos (del CIAT) y de cultivos semiperennes adaptados al trópico húmedo. La investigación resultó en boletines prácticos sobre la producción de algunos cultivos: hule, palma africana, pejibaye, cacao, plátano, piña y yuca. Dado que la estación "Dean Padgett B." tiene muy poco tiempo de establecida, la mayor parte de la información utilizada en esas publicaciones está basada en experiencias en "El Recreo" y en otros sitios.

El Proyecto Simón Bolívar, que se implementó en "El Recreo" y la "Dean Padgett B.", se centró en la introducción y evaluación de material genético, la capacitación de técnicos y el desarrollo institucional. En cuanto a la introducción, se logró mucho, pero durante la guerra casi toda la colección se perdió. Sin embargo, es probable que parte del material se haya difundido en las fincas campesinas del área, donde todavía debe estar, aunque probablemente mezclado y sin identificación.

La capacitación fue un logro parcial; de 36 técnicos capacitados, sólo dos quedaron en la zona; los demás han salido del país o trabajan en otras áreas o actividades, en compañías privadas, etc. El fortalecimiento institucional fue poco exitoso debido a las reorganizaciones, la falta de interés en el trópico húmedo y la guerra.

Tanto las parcelas experimentales como la infraestructura de la estación "Dean Padgett B." en Nueva Guinea y Los Pintos quedaron casi totalmente destrozadas por la guerra, el huracán y el abandono. Buscando entre los charrales es posible localizar algunos restos de las colecciones de germoplasma y los experimentos. Se recomienda hacer lo antes posible un inventario detallado de lo que hay, para ver qué se puede recuperar, con la ayuda de los técnicos que trabajaban en la estación antes del caos, como el señor Gilbert (La Verbena).

Actualmente el IICA está buscando financiamiento para implementar un proyecto de transferencia de tecnología agrícola en la Zona Atlántica de Nicaragua. Se ha considerado la posibilidad de revisar las publicaciones técnicas de la "Dean Padgett B.", con excepción, quizás, del folleto sobre cacao. En esta revisión deben considerarse especialmente algunos aspectos, como intercalado, rotación, uso racional de agroquímicos, manejo integrado de plagas y agroforestería, porque durante los últimos años se ha generado mucha información al respecto y las posiciones tradicionales sobre estos temas han evolucionado considerablemente.

#### 4.4 La Esperancita

En la finca "La Esperancita" se practica la agricultura "orgánica", que procura mantener el balance ecológico sin usar fertilizantes ni pesticidas, en tierras similares a las de los campesinos del área. Hay varios trabajos experimentales con diferentes enfoques.

##### Cultivo en callejones

Hay una parcela con maíz y frijol entre callejones de poró, cassia, calliandra y madero negro, y un poco de guanacaste, guácimo, cenicero y cerocontil. La distancia entre callejones (con algunas excepciones) es de 1,5 m. Los árboles se podan antes de la siembra y las ramas se dejan como cobertura (mulch) sobre el suelo; cuando este material se descompone, se incrementa la disponibilidad de nutrientes para los cultivos. En el Cuadro 3 se comparan los rendimientos de varios sistemas de cultivo.

Cuadro 3. Rendimientos de varios sistemas de cultivo para maíz y frijol (qq/mz), estimados por 95 productores (A) u obtenidos en "La Esperancita" (B).

	Antes	Ahora
A. Maíz regado	30	n.a.
Maíz al espeque	29	10
Maíz tecnificado	n.a.	14
Frijol regado (tapado)	29	8
Frijol al espeque	33	9
Frijol tecnificado	n.a.	12
B. Maíz en callejones	n.a.	8
Frijol en callejones	n.a.	6

Notas: - el sistema "tecnificado" implica, básicamente, el uso de fertilizantes y pesticidas;  
- los rendimientos agroforestales corresponden a pocos años y reflejan la variación en el clima; una estimación adecuada de los rendimientos esperables bajo condiciones normales es de 15 y 10 qq/mz para maíz y frijol, respectivamente, pero podrían ser superiores;  
- al ponderar estos resultados hay que tener en cuenta que en el caso A no se puede sembrar todos los años en el mismo terreno (barbecho temporal) y en caso B, parte del terreno está ocupado por los callejones (barbecho espacial).

Entre los callejones se observó un mejoramiento de la estructura del suelo y reducción de la incidencia de malezas. Además, los rendimientos del cultivo entre callejones se comparan favorablemente con los de otros sistemas de siembra. Sin embargo, los datos corresponden a pocas cosechas y hasta ahora no se ha hecho ningún análisis económico por falta de información sobre los requerimientos de mano de obra.

### **Banco de proteína**

Una alternativa para los cultivos entre callejones es sembrar entre ellos leguminosas herbáceas como kudzú o zacates como brachiaria, a fin de establecer bancos de proteína para el ganado vacuno que permitan complementar el escaso forraje disponible durante la estación seca (entre enero y abril).

### **Pastoreo limitado y forrajes**

El ganado de la finca se mantiene en el establo, con un área de pastoreo limitada. La dieta se complementa con forraje de pasto Taiwan proveniente de una parcela cercana. La bosta-con-paja del establo es uno de los elementos del compost que se aplica en la huerta y en las parcelas con frutales, donde se concentra la fertilidad a expensas del pasto y de los forrajes.

### **Control de malezas**

Se observó una parcela con mucuna, una leguminosa herbácea trepadora que se utiliza para suprimir las malezas, especialmente las gramíneas. Parece una técnica promisoriosa para limpiar el terreno antes de instalar los cultivos, pero se debe evitar que esta planta, muy competitiva, invada las parcelas con callejones.

### **Huerta casera**

Hay una huerta casera con hortalizas en la que se hace una rotación de solanáceas, crucíferas, cucurbitáceas, etc. para limitar la incidencia de plagas y enfermedades. Se procura mantener la fertilidad del suelo con abono verde y aplicaciones de mulch y compost. El objetivo de la huerta es diseñar prácticas de manejo adecuadas y evaluar germoplasma bajo las condiciones húmedas y calientes de la zona. Entre los materiales más aptos se mencionó un tomate proveniente de Taiwan y un "pepino chino". La huerta está rodeada por una cerca viva de múltiples especies resistente a gallinas y cerdos.

### **Compostación**

En "La Esperancita" se encontró un énfasis casi europeo en la compostación, que bajo las condiciones calientes y húmedas de

Nueva Guinea, es un proceso casi innecesario. Involucra mucha mano de obra y puede provocar pérdidas significativas de nutrientes por volatilización y lixiviación, especialmente en épocas lluviosas.

En los climas templados, la compostación permite transformar materiales casi inertes como aserrín (mediante la adición de un poco de material rico en nutrientes, como la bosta) en un valioso abono orgánico, al tiempo que reduce el volumen y, por lo tanto, los costos del transporte al campo. Sin embargo, en las condiciones de Nueva Guinea, casi todos los materiales orgánicos se decomponen fácilmente, lo que en muchos casos hace preferible aplicar los ingredientes del compost directamente en el campo, sin pre-tratamiento.

### **Transferencia**

Las tecnologías desarrolladas y probadas en "La Esperancita" se transfieren a través de seminarios prácticos e intensivos con pequeños grupos de campesinos; durante 1989 se llevaron a cabo 17 seminarios. Ya hay algunos campesinos experimentando con callejones y muchos más que conocen estas prácticas.

"La Esperancita" tiene mucho que ofrecer, tanto en prácticas de manejo como en germoplasma de especies agroforestales. Sus principales limitantes son: que los trabajos experimentales son muy recientes, que se hacen en pequeña escala y sin repeticiones y que - hasta la fecha - no se ha hecho un análisis económico.

### **4.5 Programa de Promoción Campesina**

Actualmente, la principal actividad del MIDINRA en Nueva Guinea es el Programa de Promoción Campesina (PPC). Este programa se ocupa de transferir tecnología a través de técnicos agrícolas, cada uno de los cuales es responsable de un grupo de campesinos. El PPC incluye componentes agroforestales; hay siete viveros de especies forestales, pejibaye, vainilla, pimienta, etc. financiados por el PAN. Se da asesoría a algunos campesinos con parcelas de granos básicos y especies forestales; además, hay muchos productores que experimentan por su cuenta.

Parece que el PPC no funciona adecuadamente. Varios campesinos interesados en agroforestería se quejaron de falta de semilla y de asistencia, de promesas incumplidas, etc. Aunque la filosofía del PPC se basa en una participación equitativa de técnicos y productores, se observaron prácticas de paternalismo y de "top-down", lo que da la impresión de que no es el técnico el que asiste a los campesinos, sino que estos son quienes tienen que cooperar con el técnico.



## 4.6 Los campesinos

En Nueva Guinea, los campesinos son un factor crucial en la generación y transferencia de tecnología agropecuaria. Saben dónde sembrar los cultivos y conocen sus problemas agroecológicos, los costos de producción y los rendimientos. Hay muchos productores con experiencia en cultivos nuevos y en prácticas como injertación y en su mayoría parecen interesados en transferir sus conocimientos; algunos tienen interesantes colecciones de germoplasma.

Sin embargo, también hay muchos campesinos - y técnicos - que son nuevos en el área y todavía no conocen bien los cultivos y los suelos; esto se hace evidente en fracasos como el del cultivo de cacao (5.5). Por otra parte, hay muchos cultivos perennes que todavía no están en edad de producir, por lo que no es posible evaluar su potencial.

## 5 SISTEMAS ACTUALES

### 5.1 Introducción

Antes de presentar las recomendaciones para un mejor uso de la tierra en Nueva Guinea se hará un breve análisis de la situación actual, a fin de que sirva como marco de referencia para las propuestas que se formularán en el próximo capítulo.

En este capítulo se describirán los siguientes sistemas de producción: bosques, cultivos anuales y semiperennes, huertas caseras y ganadería. Aunque cada uno de ellos tiene características y problemas agroecológicos y económicos específicos, hay muchos traslajos e interrelaciones. Debido a esta situación, también se incluyen la ganadería y los bosques, aunque obviamente no se trate de "cultivos del trópico húmedo".

### 5.2 Bosques

El bosque tropical original de Nueva Guinea (latifoliado, de hojas perennes) ha desaparecido casi completamente. Sólo sobreviven algunos remanentes (afectados por el huracán) en las áreas menos accesibles o "protegidas" por la guerra, y solamente un milagro podría prevenir la desaparición total de los mismos durante la próxima década.

Si bien en Nicaragua la deforestación ha sido estimulada por intereses económicos a corto plazo, en muchos casos se ha ido mucho más allá, pues se talaron y quemaron los últimos árboles en las vegas de los ríos y en las colinas escarpadas, sin que esta

actividad tuviera alguna utilidad agropecuaria, y en muchos potreros, se eliminó la sombra para el ganado.

### 5.3 Cultivos anuales

Los cultivos anuales tienen en común los siguientes factores: una inversión relativamente baja, un rápido retorno a esa inversión y una acelerada degradación del suelo por la labranza, el ciclo corto y la baja producción de biomasa y/o la falta de cobertura del suelo durante parte del tiempo.

#### Granos básicos

En Nueva Guinea se cultiva maíz (primera y postrera), frijol (apante) y arroz (primera). Tal como se aprecia en el Cuadro 3, en los terrenos recién deforestados se obtienen buenos rendimientos, pero estos declinan rápidamente debido a un complejo de factores entre los que se destacan la quema de las parcelas, la descomposición de la materia orgánica, la lixiviación de nutrientes, la destrucción de la estructura superficial del suelo por la labranza, el pisoteo y la falta de cobertura y de materia orgánica y la competencia de las malezas, especialmente las gramíneas. En los últimos años, también ha incidido la falta de cultivares adaptados, originada en la distribución centralizada de semillas provenientes de fuera de la zona.

El cultivo del maíz está más orientado hacia el autoconsumo, aunque siempre se comercializa parte de la cosecha; hay buenos cultivares criollos, como el "Venezuela", la "tuza morada" y la "tuza blanca". Hace unos años se empezó a utilizar el maíz "mejorado", pero es más corto y hay que comprar semilla nueva cada año, lo que indica que se trata de material híbrido. Esto resulta caro y superfluo en las condiciones actuales - es como usar un cañón para matar un zancudo - y además, debido al porte bajo, la planta no se puede doblar para proteger la mazorca de la lluvia y aporta menos biomasa para mantener la materia orgánica del suelo.

El frijol se destina más para la venta; el área de Nueva Guinea tiene cierta importancia para el abastecimiento nacional. Hay un gran número de cultivares, tanto criollos como recién introducidos y se utilizan diferentes sistemas de siembra: tapado y con espeque, con y sin agroquímicos, con arado y en cero labranza. Para aplicar el manejo integrado recomendado por TAPIA & CAMACHO (1988) se requieren suelos relativamente ricos y con vegetación suficiente para hacer un buen "mulch". Los principales problemas del frijol son los virus, transferidos por la semilla y por fi-dos, y la pudrición por efecto de las lluvias inoportunas.

El arroz se siembra sobre todo en primera, de modo que sólo se observaron los terrenos ya cosechados. Los campesinos se quejaron de la distribución de semilla no apta para la zona - el cultivo

fue de porte bajo, creció poco y murió por efecto del ataque de hongos y malezas - y señalaron que el arroz exige mucho del suelo en detrimento de las siembras posteriores de maíz.

Un problema importante en el caso de los granos básicos es el de las pérdidas post-cosecha debidas al exceso de humedad y al ataque de insectos y roedores. Los campesinos no acostumbran vender la producción al momento de la cosecha, sino que lo hacen poco a poco, según sus necesidades; mientras tanto, los granos se almacenan en condiciones inadecuadas. Hasta la fecha, los programas implementados para reducir las pérdidas post-cosecha han tenido poco éxito.

### **Raíces y tubérculos**

Estos cultivos, de los cuales se cosechan las partes vegetales, si se siembran en suelos bien drenados, son menos susceptibles a los excesos de la lluvia (y en el caso de la yuca, también de la sequía) que los granos básicos. Sin embargo, el laboreo del suelo a la siembra o a la cosecha puede agravar la degradación de su estructura. Las especies más importantes son la yuca y el tiquisque.

La yuca se adapta relativamente bien a suelos pobres, y las plagas y enfermedades casi nunca alcanzan niveles desastrosos; es un típico cultivo de supervivencia. No se observaron parcelas muy extensas. Entre los mejores cultivares se mencionaron "azucarona", "super" y "Cubana"; esta última tiene las raíces muy largas, susceptibles a quebrar y pudrir después de la cosecha. Los cultivares "sutra" y "sutríta", provenientes de la zona de Puerto Cabezas, tienen raíces cortas, lo que facilita el transporte en sacos. La "pata de paloma", según se dijo, no sirve para el área.

El tiquisque se siembra básicamente para la venta en el mercado nacional (Managua); se encontraron parcelas de hasta cuatro manzanas. Los precios son mejores que los de la yuca. La necrosis marginal de las hojas (Xanthomonas campestris) es muy común; el mal seco, una pudrición de cormo y raíces causada por un complejo de hongos (LAGUNA et al., 1983), no se ha presentado; esto puede deberse al buen drenaje del suelo. Se mencionaron rendimientos de 100-125 qq/mz. Como el crecimiento es muy variable, el producto podría ser heterogéneo, lo que dificultaría la exportación. Se observaron dos parcelas con tiquisque y frijol intercalados; dado el lento desarrollo inicial del tiquisque, esta podría ser una buena táctica para protegerlo de la competencia de malezas. Un aspecto negativo del cultivo es su presencia posterior en la parcela, pues puede convertirse en una maleza difícil de erradicar y favorecer la persistencia de plagas y enfermedades.

En los primeros años de la década se sembraron cientos de manzanas de jengibre, para exportarlo vía Costa Rica. La siembra se hacía en marzo o abril, al espeque y sin labranza, en charrales que ofrecieran una ligera sombra al cultivo. No había enfermedades, quizás por el manejo extensivo. La cosecha se hacía entre

febrero y mayo del año siguiente, obteniéndose rendimientos de hasta 400 qq/mz. En 1984 el mercado falló y muchos campesinos sufrieron pérdidas cuantiosas.

En Nueva Guinea hay muy poca raicilla; en Río San Juan y en San Carlos también es un cultivo casi extinguido.

### **Labranza y agroquímicos**

El arado (de bueyes) no es mucho más que una rastra con un solo diente muy largo; no es muy eficiente para el control de malezas, pero mejora temporalmente la infiltración de agua y facilita la siembra de algunos cultivos, como el tiquisque.

A pesar de la difícil situación económica, el uso de agroquímicos es bastante común, aunque se observa un gran desconocimiento del uso adecuado. Muchos campesinos consideran el gramoxone como fertilizante, lo que indica buena observación pero falta de información sobre causas y efectos. Otros aplican químicos no aptos o en concentraciones demasiado altas; se encontró una extensa parcela de tiquisque severamente afectada por lo que parece una dosis de 2,4-D o un herbicida similar. Cuando la situación económica del país mejore, aumentará el uso y, lamentablemente, también el abuso de los agroquímicos.

### **5.4 Cultivos semiperennes**

Son cultivos que se pueden cultivar como anuales o como perennes. La piña casi siempre se siembra como anual; en el caso de las musáceas, la plantación generalmente se mantiene durante varios años por medio de hijos, para evitar los costos de resiembra.

#### **Musáceas**

En el área de Nueva Guinea hay muchos cultivares de musáceas, que los campesinos llaman "chagüite". Son clones de híbridos entre las especies Musa acuminata y M. balbisiana; los más comunes son los del tipo AAA (bananos como Gros Michel), AAB (plátanos como Domingo) y ABB ("guineos" como Pelipita). Por lo general, la resistencia a las plagas y enfermedades como los nemátodos y la Sigatoka negra aumenta en este orden: AAA, AAB, ABB.

Los campesinos de Nueva Guinea siembran un gran número de cultivares, con diferentes características. El más común es el Pelipita, popular no tanto por el sabor como por su tolerancia a la Sigatoka negra, los nemátodos, el viento y los suelos poco fértiles. Los plátanos, preferidos por su sabor, tienen más demanda,

pero son susceptibles a plagas y enfermedades y los rendimientos declinan rápidamente a partir del primer año, por lo que hay que resembrar a menudo.

Todos los campesinos opinan que el chagüite es rentable; a diferencia de los granos básicos, produce todo el año; además, contribuye a la nutrición familiar, se puede regalar o vender y se usa para la alimentación de los chanchos. Mantener los animales porcinos con los desechos de la cosecha puede ser una buena política; sin embargo, parece dudoso que resulte rentable sembrar chagüite especialmente para ellos.

### **Piña**

La piña se siembra como cultivo anual. Está relativamente bien adaptada a los suelos pobres y hay varios cultivares buenos, como "Cayena lisa", "Turrialba" y "Española roja". Una limitante considerable es la falta de un mercado próximo, pues el transporte del producto es caro debido a su volumen.

### **Caña de azúcar**

Varias fincas tienen algo de caña; el área de siembra oscila entre unos pocos metros cuadrados para el consumo familiar hasta más de una manzana para los chanchos o para complementar la alimentación del ganado vacuno durante la época seca. Los precios del dulce han mermado debido a la sobreproducción.

## **5.5 Cultivos perennes**

Por su estructura, similar a la del bosque tropical, los sistemas de cultivos perennes - especialmente con sombra - parecen la mejor alternativa para Nueva Guinea. Sin embargo, como ya se ha señalado, están casi totalmente ausentes en el área y diversos informantes contaron una larga historia de fracasos.

### **Cítricos**

Los cítricos estuvieron entre los primeros cultivos promovidos en el área y su presencia en casi todas las fincas indica que la promoción fue exitosa. Sin embargo, aunque se había hablado de montar una fábrica para el procesamiento de la cosecha, esta nunca se instaló, y Nueva Guinea se encuentra demasiado lejos de Managua para poder competir en el mercado de frutas frescas con sitios más cercanos.

A pesar de los suelos mediocres, se observaron buenas cosechas de naranjas y mandarinas. No se sabe si la cantidad y calidad son las indicadas para que sea factible establecer una industria procesadora.

### Café

Este cultivo fue traído a la zona por campesinos provenientes de áreas cafetaleras. Algunos lo sembraban sólo para el autoconsumo, pero alrededor de los años 79-81 llegó a haber muchas parcelas bien manejadas para producción comercial. Posteriormente, por falta de insumos, de financiamiento y de mano de obra (por el servicio militar), la mayoría de las siembras de café fueron semiabandonadas, aunque algunos campesinos todavía mantienen su fe en el cultivo: "sólo con café nos defendimos".

Los rendimientos del café en algunas parcelas llegaron a ser hasta de 30 qq/mz, pero después de varias cosechas descendieron rápidamente. Además, el cultivo se mostró susceptible a la sequía, quizás por el enraizamiento superficial debido al bajo pH del subsuelo.

### Cacao

Como casi todos los colonos de Nueva Guinea provienen de las zonas altas o secas del país, tenían poca experiencia con este cultivo. A comienzos de los 80 se impulsó un proyecto de siembra de cacao, sobre todo entre cooperativas de campesinos. Se utilizó material híbrido de "El Recreo" que no había sido probado en el área y fue mal manejado en el vivero; además, se instaló en suelos poco aptos, compactados o empastados, con sombra deficiente, poda inadecuada y - posiblemente - utilizando un mal arreglo espacial con híbridos incompatibles. (Según algunos informantes, la Sigatoka negra llegó a la zona con las semillas de las musáceas que se trajeron para dar sombra al cacao).

A los pocos años de la siembra, los cacaoteros abandonaron las plantaciones, desilusionados del cultivo y de la asistencia técnica, que fue poca y de mala calidad. Ahora sólo hay unos pocos campesinos que todavía tienen confianza en el cacao. Los únicos resultados positivos del proyecto fueron el camino Nueva Guinea-Talolinga-Las Miradas y la recuperación de los suelos bajo el barbecho de cacao con malezas y sombra.

Durante el trabajo de campo se encontraron dos parcelas con manejo y crecimiento adecuados. Había muchas flores, pero pocas mazorcas; como los picos de la cosecha son en abril y noviembre/diciembre, no es posible sacar muchas conclusiones acerca de los rendimientos; los productores hablaron de unos pocos quintales por manzana.

Probablemente las principales causas del fracaso del cacao son la selección de terrenos poco aptos y la falta de sombra y de

control de malezas. Debido al deficiente desarrollo vegetativo, es difícil determinar si la incompatibilidad (auto y cruzada) de muchos híbridos del CATIE o la falta de moscas polinizadoras han jugado un papel importante en los bajos rendimientos.

## **Palmas**

En Nueva Guinea, las palmas son poco importantes; la gente sólo aprovecha los palmitos de las últimas palmeras silvestres. No hay cocoteros, porque aunque el clima es apto, los suelos ácidos y poco arenosos no son adecuados. Tampoco hay palma africana, si bien en Río San Juan y en Kukra Hill, cerca de Bluefields, hay plantaciones comerciales de este cultivo.

En varias fincas hay algunas palmas de pejibaye, que se adaptan mejor a los suelos; se cultivan por las frutas, que son muy nutritivas. Los picos de la cosecha son en abril/mayo y setiembre/octubre/noviembre (en El Rama). Aunque según los informantes ahora hay bastante demanda - el huracán dañó muchas palmas y la oferta mermó - hay que señalar que la gente de Nueva Guinea no acostumbra consumir las frutas en cantidades significativas, como lo hacen en El Rama y Bluefields.

## **Achiote**

En algunas huertas caseras se encuentran plantas de achiote, un fruto que se cultiva por el colorante rojizo de sus semillas, utilizado en comidas y cosméticos. Las plantas criollas, que son las más comunes, son productivas, pero la maduración irregular y la fragilidad de las cápsulas ocasionan muchas pérdidas. También en Nueva Guinea se observaron casos de mildiú en las hojas y cápsulas.

## **5.6 Huertas caseras**

Con la excepción de las colonias muy nuevas, casi todas las fincas tienen "solares", o sea, huertas caseras de hasta tres manzanas con una gran variedad de especies, sobre todo frutales. Hay cítricos, chagüite, caña de azúcar, café, cacao, achiote, maracuyá, yuca, tiquisque, chayote y varias otras hortalizas. Los solares pueden ser verdaderos bancos de germoplasma; para muchos campesinos, son su primera experiencia con cultivos nuevos.

## **5.7 Ganadería**

Durante el trabajo de campo, la ganadería se estudió sólo lateralmente, pues los autores no son zootecnistas. El ganado

vacuno es poco productivo; las tasas de natalidad son bajas y las de mortalidad altas (AZNAR et al., 1989), debido, sobre todo, a una nutrición inadecuada y a las enfermedades. Aunque se observan casos de subpastoreo, los pastos natural y ratana por lo general son deficientes tanto en cantidad como en calidad, especialmente durante la época seca. La suplementación con vitaminas y minerales también suele ser deficiente. Durante la época seca, muchos hatos sufren de sed o tienen que caminar largas distancias en busca de agua.

No hay recursos para la construcción de corrales techados para proteger los animales, sobre todo los terneros recién nacidos. En muchos potreros tampoco hay árboles para aliviar las inclemencias del tiempo, aunque algunos campesinos protegen la regeneración natural de especies como roble y laurel.

En varias fincas se observó que la selección de los animales para cría es totalmente inadecuada, pues a menudo, los mejores animales se destinan al abasto (por presión económica), lo que deteriora la calidad y la productividad de los hatos.

Muchos campesinos tienen gallinas o algunos cerdos alimentados con maíz de mala calidad, pequeños racimos de chagüite, yuca, caña de azúcar, etc. Esta actividad requiere pocas inversiones y puede proporcionarles algunos ingresos extras.

## **6. SISTEMAS AJUSTADOS**

### **6.1 Introducción**

En la Sección 3.1 se afirma que el área de Nueva Guinea es poco apta para la agricultura. Las recomendaciones que se dan en este capítulo no contradicen esa afirmación; sólo responden a la necesidad de ofrecer a la población del área la posibilidad de generar algunos ingresos a partir de la actividad agrícola, que por el momento parece ser su única opción. Si bien hay algunos cultivos con posibilidades, debe señalarse que en áreas con mejores condiciones, los costos de producción serían menores.

En este capítulo no se habla de sistemas alternativos sino de sistemas adaptados o ajustados. Se recomienda hacer pequeñas mejoras a partir de lo que ya se tiene, en vez de proponer sistemas completamente nuevos, que todavía no han sido evaluados en el sitio. Esto no excluye que haya trabajos experimentales, como el deterioro del área no permite esperar hasta que todo haya sido probado en detalle. Sin embargo, es preciso balancear cuidadosamente los riesgos y los beneficios, limitar la escala de los experimentos y ser muy honestos con los campesinos. Es preciso aclarar que no se ofrecerán milagros tecnológicos, sino sólo



ideas prácticas que, con el trabajo conjunto de los productores y los técnicos pueden convertirse en proyectos beneficiosos para la región.

## 6.2 Reforestación

En muchos sitios de Nueva Guinea se empieza a sentir la escasez de madera para cercas, corrales, casas, leña, etc. Ya hay gente que viaja hasta Managua para comprar madera de construcción, y si no se buscan alternativas, dentro de pocos años todas las cercas van a estar en el suelo ... Un programa de reforestación podría incluir los siguientes elementos:

- La protección sistemática de la regeneración natural en cultivos y pastos, tal como la practican algunos campesinos actualmente. Tiene costos bajos y la presencia de unos pocos árboles casi no interfiere con la producción agropecuaria. Debería empezar en las zonas de deforestación reciente para evitarles los problemas que están teniendo las áreas deforestadas hace más tiempo.
- La protección y aprovechamiento de las áreas de baja utilidad agropecuaria, como los suamos, las pendientes y las vegas de los ríos. Donde aún existe el bosque natural, hay que mantenerlo como fuente de semilla y de madera (tala limitada) para la propia finca.
- Legislación que prohíba deforestar las vegas de los ríos y sitios similares, y que establezca una proporción mínima de bosque por finca. Sin embargo, hay que evitar que la gente identifique reforestación con represión.
- Legislación que proteja a los dueños de bosques y plantaciones forestales y les permita cortar los árboles que han protegido o sembrado. Nadie va a querer reforestar cuando no sabe si luego tendrá derecho a usar sus propios árboles.

A menudo los campesinos mencionaron la falta de semilla y de asistencia técnica como limitantes para la reforestación. Se les podría asistir en varias formas:

- Se debe evitar la tendencia a enfatizar el cultivo de especies exóticas a expensas de las locales, como el laurel, el cedro y el gabilán, que son fáciles de multiplicar, de rápido crecimiento y rinden madera de buena calidad para muebles o cercas y corrales.
- Hay que reconsiderar la instalación de grandes viveros centrales y el uso de (grandes) bolsas plásticas que aumentan los costos de transporte. Se puede pensar en pequeños viveros comunales, con fines de capacitación, en combinación con viveros individuales cerca del sitio donde se van sembrar los árboles.

El laurel se puede sembrar en camas y luego se transplantan las pseudoestacas; el gavilán se podría sembrar directamente en el campo con un poco de control de malezas. Con estas y otras medidas, los costos de la reforestación se pueden reducir considerablemente.

- Se recomienda diseñar algunos métodos para el control de los zompopos en los viveros y en el campo, pues estos insectos defoliadores son una amenaza constante para la reforestación.

### 6.3 Cultivos anuales

En términos generales puede decirse que los cultivos anuales son el uso menos apropiado para los suelos y el clima de Nueva Guinea. Sin embargo, con una cuidadosa selección de los cultivos, los cultivares y la tecnología que se utilizará puede haber cierto potencial (limitado) para ellos.

#### Cultivos

Con la tecnología disponible actualmente hay poco futuro para la producción comercial de granos básicos. El cultivo del maíz se debería limitar al autoconsumo porque no es rentable; el arroz quizás (no se estudió) tenga algún potencial en las áreas mal drenadas. Sólo el frijol ofrece ciertas perspectivas; los rendimientos son similares a los promedios nacionales y con mejor semilla y tecnología podrían incrementarse (TAPIA & CAMACHO, 1988).

En el caso de los granos básicos es muy importante disponer de material genético bien adaptado a las condiciones del área. No es necesario montar costosos programas de mejoramiento genético; por el momento alcanza con seleccionar entre los materiales existentes. Se puede enseñar a los productores cómo escoger la mejor semilla de maíz criollo y así se evitan los costos anuales de semilla híbrida. En cuanto al frijol, se podría hacer la selección de plantas promisorias en el área y la multiplicación en áreas más secas para evitar la transmisión de virus por áfidos.

Los raíces y tubérculos se adaptan mejor al clima. Sin embargo, el cultivo de estos productos en gran escala provoca una importante extracción de nutrientes; además, los costos de transporte son altos. Por eso se recomienda estudiar la comercialización de cultivos como jenjibre y raicilla, que tienen más valor por unidad de producto y menos costos de transporte. Se podrían sembrar en pequeña escala, en huertas caseras, en tacotales o como cultivo entre callejones.

## Barbecho

En los suelos pobres y bajo el clima caliente y húmedo de Nueva Guinea los cultivos anuales (o semiperennes) no se pueden sembrar sin barbecho o rotación. El barbecho corriente es temporal - se alternan unos años de cultivo con varios de regeneración natural - y en muchos casos no funciona bien. Como durante el uso se pierde una gran parte de los nutrientes, luego cuesta que se restablezca la vegetación natural y la recuperación (siempre parcial) de la fertilidad de la tierra es muy lenta.

En varias partes del mundo se han obtenido buenos resultados con un barbecho espacial en la forma de cultivo en callejones. El cultivo en callejones parece una buena - y quizás la única - opción para sembrar cultivos anuales en Nueva Guinea sin aumentar la degradación del suelo. Los callejones, de preferencia de varias especies leguminosas de raíces profundas y rápido crecimiento, se podan regularmente y al descomponerse la hojarasca (mulch), se produce una recirculación de nutrientes. Los callejones pueden ser un sustituto para el barbecho o los fertilizantes, pero también es posible combinarlos; en muchos casos los fertilizantes fosfóricos dan buenos resultados.

Además de mejorar la fertilidad del suelo, los callejones suprimen las malezas, especialmente las gramíneas, que requieren de mucha luz. La reducción de la mano de obra y/o los herbicidas requeridos para el control de malezas ayuda a compensar la principal desventaja de los callejones: la mano de obra necesaria para el establecimiento y las podas. Porque aunque a largo plazo queda clara su superioridad con respecto al uso de agroquímicos y la degradación ambiental, a corto plazo, la demanda de mano de obra puede ser desalentadora.

Para que los callejones resulten una opción atractiva se deben reducir los costos del establecimiento y ampliar la utilidad del terreno. Para esto se recomienda no ser demasiado dogmático, aplicar herbicidas cuando la situación lo amerite y usar estacas, que son más tolerantes a las malezas que las plantas de semilla. La utilidad de los callejones se puede incrementar mediante la rotación de los cultivos.

## Rotación

La siembra intensiva de cultivos anuales aumenta las pérdidas por malezas y problemas sanitarios y los costos del control. Si se alternan cultivos diferentes en cuanto a la extracción de nutrientes y la susceptibilidad a plagas y enfermedades es posible reducir tanto las pérdidas como los costos. Por ejemplo, se puede practicar una rotación de frijol, maíz y yuca, tiquisque, camote o ñame. (CATIE pretende investigar el ñame en sistemas agroforestales, pero la gente de Nueva Guinea no consume camote ni ñame y sólo este último tiene algún potencial para la exportación).

Este esquema de rotación de cultivos se puede complementar con un abono verde como kudzú o centrosema, que además de mejorar la fertilidad del suelo y suprimir las malezas, puede contribuir a la alimentación del ganado, especialmente crítica durante la estación seca.

Tanto el abono verde como el follaje de los callejones se pueden usar como forraje para el ganado vacuno. El sistema más sencillo es mediante el pastoreo, aunque deben tomarse algunas precauciones:

- Mantener los animales en el corral el día anterior al pastoreo, para reducir la introducción de semillas de malezas a través de la bosta.
- Pastorear sólo durante épocas secas, para evitar la compactación del suelo por el pisoteo.
- Podar antes del pastoreo, para evitar que los animales lo hagan "a su manera" y dañen los callejones.
- Dejar los animales durante suficiente tiempo, para que no exporten muchos nutrientes con la bosta (aunque también se pueden transportar los nutrientes al corral para hacer el compost).

En cuanto al cultivo entre callejones, se debe considerar:

- Las especies que se utilizarán; en la finca "La Esperancita" ya se ha experimentado con varias.
- La distancia entre calles, que depende de los cultivos que se vaya a sembrar, las malezas, la fertilidad del suelo y la mano de obra disponible. La distancia utilizada en "La Esperancita" es de 1,5 m; parece muy reducida para "volar cuchillo".
- La dirección de las calles, que se escoge según el cultivo y la necesidad de eliminar malezas. Los callejones N-S dan mucha sombra, los E-O, mucha luz para cultivos y malezas.
- La competencia entre las raíces de los callejones y las de los cultivos, que depende de las especies utilizadas; para atenuarla se podría arar entre los callejones cada cierto tiempo.

## Intercalado

En forma similar a la relación barbecho-callejón, también se podría considerar el intercalamiento como una rotación espacial. Actualmente hay poca experiencia en el intercalado de cultivos entre callejones, donde hay menos luz que en el caso de sólo cultivos. Probablemente el cultivo en relevo (por ejemplo maíz con yuca o tiquisque) es el que tiene mejores perspectivas. Se recomienda estimular la experimentación en este sentido por parte de los campesinos.

## **Pérdidas de nutrientes**

Los suelos de Nueva Guinea son muy pobres; hay muy poco que perder. Por eso se debe evitar la quema con fuego y la exportación de nutrientes con la cosecha. Se recomienda dejar las partes no aprovechables en el campo y reciclar cualquier material rico en nutrientes (por ejemplo, la paja del frijol).

## **Pérdidas postcosecha**

Probablemente el método más indicado para limitar las pérdidas post-cosecha sería el control de la inflación, pues en este caso los productores estarían más dispuestos a vender toda la producción inmediatamente después de la cosecha. Entre tanto, se pueden buscar soluciones alternativas, como utilizar barriles de ferrocemento u otros contenedores de bajo costo e insecticidas naturales, como los elaborados a base de neem o paraíso (REIFF, 1990).

## **6.4 Cultivos semiperennes**

Se podrían incluir algunos cultivos semiperennes en sistemas con callejones, rotándolos con cultivos anuales. Sin embargo, por tener un ciclo más largo y - en algunos casos - mayor tamaño, necesitan un manejo adecuado de la sombra y distancias apropiadas entre callejones.

## **Musáceas**

De acuerdo con algunos informantes, hay bastante demanda para las musáceas; el año pasado, los comerciantes llegaban hasta Costa Rica para comprar plátanos. Un estudio de comercialización podría indicar la magnitud y continuidad de la demanda para las diferentes musáceas. Un factor importante que debe considerarse en el estudio es la época de venta - y de siembra - en relación con los precios y con la demanda. Según los informantes, mayo - al final de la estación seca - sería el mejor mes. El potencial de las musáceas se ve limitado por la rápida declinación de los rendimientos, especialmente en el caso de los plátanos; las pelipitas son más vigorosas. Entre las causas de esta situación se encuentran el ataque de enfermedades y plagas y, probablemente, el agotamiento del suelo por las exigencias del cultivo, que inmoviliza y extrae grandes cantidades de nutrientes (Cuadro 4).

En cuanto a la siembra de musáceas, hay varias alternativas. La primera (cara y perjudicial) es el empleo de fertilizantes y nematicidas para mantener la fertilidad del suelo y controlar los nemátodos. Otra - quizás más exigente en cuanto a mano de obra - es sembrarlas entre callejones, en rotación con cultivos anuales, para reducir la incidencia de los nemátodos y protegerlas un poco de los vientos. En ambas alternativas existe la posi-

bilidad de sembrar el plátano como cultivo anual o como "ratoon" y la necesidad de usar semilla limpia (desinfectada con calor o con químicos).

Cuadro 4. Estimación de la inmovilización y extracción de nutrientes (kg/ha) para una producción de 10 mil kg de plátano.

	N	P	K	Ca	Mg	S
Inmovilización	63	6,6	342	35	12	5,9
Extracción	16	1,9	50	1,2	2,5	1,9

Nota: no hay datos de Nueva Guinea; las cifras para la inmovilización corresponden a un cultivar del tipo AAB (TEZENAS DU MONTCEL, 1987); las de extracción, a uno del tipo AAA (SOTO, 1985);

Se recomienda hacer un detallado análisis agronómico y económico de los diferentes sistemas de siembra. También sería aconsejable inventariar y evaluar el impresionante número de cultivares encontrados en el área, y estudiar la aceptación del cultivar "saba", tolerante a los nemátodos y a la Sigatoka negra y según los informantes de mejor sabor que la pelipita.

#### **Piña**

La piña podría servir para exportar en forma fresca. También se podría evaluar su aptitud para el procesamiento, estudiando su "brix", o sea, la relación entre azúcar y ácido. En el mercado de exportación cabe esperar una fuerte competencia de países más establecidos, como Costa Rica.

#### **Caña de azúcar**

Se espera mantener la producción para el autoconsumo y para la alimentación animal. En el caso del ganado bovino, la caña tiene que competir con otros forrajes.

### **6.5 Cultivos perennes**

A largo plazo, los cultivos perennes son la mejor alternativa para el área de Nueva Guinea. Sin embargo, en el corto plazo, hay varias limitaciones para su expansión:

- Es difícil establecerlos en suelos agotados y/o compactados. Antes de la siembra debe hacerse una cuidadosa selección y, de ser necesario, una recuperación del terreno mediante (por ej.) barbecho natural o siembra de callejones.
- En vista de las condiciones edafológicas los cultivos se deben establecer con mucha atención a la sombra, el control de malezas, etc.
- Para varios cultivos perennes falta germoplasma bien probado en el área, pues sólo se han hecho algunas evaluaciones en "El Recreo" o - durante unos pocos años - en la "Dean Padgett B.". Por otra parte, muchas de las plantaciones de los productores son demasiado jóvenes para que puedan obtenerse conclusiones valederas.
- Hay pocos técnicos especializados en cultivos perennes del trópico húmedo. También para casi todos los campesinos son cultivos desconocidos.
- Los cultivos perennes requieren inversiones más importantes que los cultivos anuales y se debe esperar mucho más tiempo entre la siembra y la primera cosecha. Debido a esto, es poco probable que la gente de pocos recursos financieros pueda dedicarse a esta actividad.

### **Cítricos**

En cuanto a los cítricos, no se puede dar ninguna recomendación sin que haya un desarrollo del mercado. De lo contrario, se seguirán vendiendo cantidades poco significativas en el mercado nacional, mientras la mayor parte de la producción se pudre en el campo.

Al establecer plantaciones nuevas, se debe poner un cuidado especial en la selección de patrones e injertos resistentes a enfermedades como gomosis y tristeza y productores de fruta de buena calidad. En "Dean Padgett B." hay una colección con 32 cultivares.

### **Café**

El cultivo del café con sombra es bueno para proteger el suelo, pero desde el punto de vista económico, el café no tiene futuro a largo plazo. Se deben aprovechar mejor las plantaciones actuales, pero no hay que estimular nuevas siembras porque en otras zonas del país hay mejor producción tanto en cantidad como en calidad.

Una opción podría ser introducir el café "robusta" (*Coffea canephora*), más adaptado a zonas bajas, pero de inferior calidad y

menor precio. Sin embargo, la introducción de esta variedad en gran escala podría perjudicar la reputación del país como productor de café de calidad!

## Cacao

El cultivo del cacao para el mercado nacional e internacional puede tener cierto potencial, si bien en el caso del producto de exportación, se debe buscar una calidad excelente utilizando materiales genéticos superiores (tipo criollo) y buena fermentación.

Actualmente el cultivo enfrenta tres problemas: los suelos, el material de siembra y la tecnología. Si se seleccionan los mejores suelos - que son un factor marginal - y se presta una atención especial al establecimiento del cultivo, el cacao se puede sembrar con éxito en Nueva Guinea. Sin embargo, no se deben esperar rendimientos muy altos. Un factor crucial es el manejo de la sombra, que se debe establecer antes de la siembra del cacao.

Hasta ahora no se dispone de material híbrido suficientemente probado en el área. En "Dean Padgett B." se montó un experimento con cinco o seis híbridos intercalados con piña y con sombra de musáceas y leucaena y dio buenos resultados. Sin embargo, no se sabe cuáles fueron los híbridos ni los arreglos espaciales utilizados.

En cuanto a los diez mejores cruces de "El Recreo" no se puede garantizar su comportamiento en Nueva Guinea. Se recomienda hacer un inventario de las parcelas o árboles con buena producción, en Nueva Guinea, procurando identificar los materiales sembrados.

Hacen falta técnicos y campesinos que conozcan bien el cultivo, pero puede que sea difícil encontrar gente con la experiencia necesaria y que esté disponible para venir al área. Con la introducción de nuevas enfermedades (como la monilia, y en el futuro quizás la escoba de bruja) el cultivo del cacao se volverá cada vez más complicado; la propagación de las enfermedades puede controlarse mejor si se siembran pequeñas parcelas aisladas.

Se recomienda no estimular la siembra sin hacer primero una evaluación local de los cruces de "El Recreo" y de los nuevos materiales que el CATIE está desarrollando actualmente.

## Hule

El hule es un cultivo potencialmente apto para el área de Nueva Guinea, si se evitan los suelos agotados o compactados. La enfermedad sudamericana de la hoja causa poco daño en Nicaragua, porque la defoliación coincide con la estación más seca (CRUZ et al., 1983). Hay la posibilidad de abastecer el mercado nacional, que actualmente depende de la importación.



Sin embargo, en Nueva Guinea no se ha generado experiencia sobre el cultivo; un experimento montado en 1982 se perdió con el huracán. Se sabe que el hule recién sembrado crece mejor intercalado con maíz que en monocultivo, pero no se sabe cuáles son los materiales genéticos mejor adaptados ni cuáles serán los rendimientos. En "El Recreo", en El Rama, hay gente con experiencia práctica en hule.

No se pueden correr riesgos con la promoción del cultivo de hule, pues el material de siembra (tocones injertados) es caro y hay un período improductivo de aproximadamente seis años. Por lo tanto, el productor debe estar seguro de que después de esta larga espera obtendrá una buena producción y que habrá una demanda aceptable en el mercado nacional. Antes de implementar cualquier proyecto con hule se debería hacer un detallado estudio de factibilidad. Por el momento, sólo se recomienda recuperar los restos del germoplasma importado por "El Recreo" y la "Dean Padgett B."

Teóricamente existe la posibilidad de intercalar el hule con cacao; sin embargo, el hule pierde las hojas durante la estación seca (cuando la sombra se precisa más) y además, la densidad de siembra debería ser menor. El no tomar en cuenta estos factores puede haber provocado el bajo rendimiento del cacao en un experimento de intercalación.

### **Pejibaye**

El pejibaye se adapta bien al clima de Nueva Guinea y no exige suelos muy fértiles, aunque en suelos pobres el crecimiento es mucho más lento. En "El Recreo" se dispone de germoplasma proveniente de CATIE y de toda la Zona Atlántica de Nicaragua, de palmeras con y sin espinas. Se puede abastecer el mercado nacional con frutas y palmitos; el mercado internacional está en expansión, pero habría que competir con países como Costa Rica y Colombia, que tienen más experiencia con el cultivo y la comercialización.

Los viveros con asistencia institucional tienden a sembrar el pejibaye en bolsas plásticas, lo que aumenta los costos de transporte. En Costa Rica hay buena experiencia con la siembra en camas y el trasplante "en escobilla", sembrando el pejibaye como cultivo de relevo entre yuca o maíz; la sombra de estos cultivos lo protege durante la difícil etapa inicial. Aunque el pejibaye no es muy exigente, para el cultivo intensivo de frutas o palmito se requiere una fertilización adecuada.

### **Palma africana**

No se recomienda la siembra comercial de palma africana en Nueva Guinea. Es un cultivo relativamente exigente y además ya hay plantaciones e infraestructura en el área de Kukra Hill y de Río San Juan.

## **Achiote**

En Nueva Guinea no hay siembras comerciales de achiote, pero las plantas encontradas en huertas caseras mostraron buen desarrollo y producción. Para expandir el cultivo se pueden seleccionar materiales genéticos en "El Recreo", poniendo énfasis en aspectos como rendimiento, resistencia al mildiú y maduración en la época seca. En unos pocos años se podría evaluar su aptitud para Nueva Guinea. Sin embargo, de acuerdo con los informantes, el cultivo es poco rentable actualmente.

## **Espicias**

Hay varias especias que se podrían cultivar en el área, como vainilla, canela (que se importa en grandes cantidades), nuez moscada, cardamomo (la altura de Nueva Guinea es subóptima) y pimienta negra (cultivares resistentes al mildiú). Como actualmente hay poca información sobre el desarrollo, los rendimientos y la comercialización de estos productos, se recomienda estimular la siembra en pequeña escala, en huertas caseras, para el autoconsumo y el mercado nacional. Entre tanto, se puede evaluar su aptitud para la zona y sus perspectivas comerciales.

En Nueva Guinea no se cuenta con información sobre cultivares, manejo, cosecha, procesamiento y mercadeo; de muchas especias, ni siquiera se dispone del material requerido para sembrar una manzana.

## **Bambú**

En varios casos el bambú podría reemplazar a la escasa madera; además, se puede usar como rompevientos, para sombra y hay algunas especies con retoños comestibles. En "El Recreo" hay un banco de germoplasma.

## **6.6 Huertas caseras**

Se recomienda estimular la producción de frutas y (especialmente) hortalizas para el autoconsumo y el mercado local. Los productos con un alto valor por volumen se podrían llevar hasta Managua. Se pueden usar más sistemáticamente los desechos de la casa y de la finca, aplicándolos en forma de mulch o compost.

También se recomienda reforzar el carácter experimental que ya tienen muchas huertas caseras, para probar técnicas de manejo, cultivos y cultivares nuevos, como una forma de preparar la introducción en mayor escala.

## 6.7 Ganadería

Para mucha gente la actividad ganadera es el principal culpable de la degradación de los suelos. Pero también es uno de los usos de la tierra más extendidos y es difícil imaginar su desaparición. Es más factible aceptarlo y tomar algunas medidas para que el daño no sea mayor. En el caso de Nueva Guinea se recomienda:

- Protección de la regeneración natural de algunas especies, como roble, laurel y guayavo en los potreros, a fin de disponer de sombra para los animales, un microclima y una producción más estables e ingresos adicionales por la madera. La protección de las fuentes de agua puede aumentar la disponibilidad durante la época seca.
- Promoción de los cercos vivos. Cada vez los ganaderos sienten más la falta de postes para cercas; en varios sitios se observaron cercos de poró y madero negro, que además de soportar los alambres de púas dan un forraje de alta calidad. Para procurar un rápido establecimiento sin que los animales dañen mucho el follaje, se recomienda sembrar estacas altas. Además, se debe encontrar la forma de impedir la corrosión del alambre en los sitios en que está en contacto con los postes.
- Provisión de forraje durante la estación seca. Ya se mencionó la siembra de caña de azúcar y de zacates forajeros y el pastoreo entre callejones. En la Zona Atlántica de Costa Rica se está experimentando con la siembra de estacas altas de poró en los potreros, podándolos algunas veces al año; los primeros resultados son promisorios. El principal problema es el establecimiento bajo condiciones de pastoreo, porque los animales no quieren esperar la poda.
- Educación de los ganaderos en cuanto a enfermedades, nutrición y la cría del ganado, a fin de elevar la productividad de los hatos.
- Uso sistemático de la bosta de los cerdos que se alimentan con los desechos de las cosechas. Por razones sanitarias se debe evitar el uso de bosta fresca en el cultivo de hortalizas; hay que compostarla o incorporarla antes de la siembra.
- Desarrollo de nuevas formas de ganadería, como la cría de la iguana (gallina de palo). En condiciones de vegetación semi-natural puede dar buenos rendimientos de carne y huevos con y sin alimentación adicional.

## 7 LIMITACIONES Y CONDICIONES

### 7.1 Introducción

Nueva Guinea es un área difícil tanto desde el punto de vista ecológico como por la ausencia de asistencia institucional, las distancias al mercado, etc. Debido a estas razones, los costos de producción serán más altos y los rendimientos más bajos que en áreas más favorecidas. Este capítulo no es una invitación al pesimismo, sino un listado de las precauciones que se deben tener presentes a la hora de implementar un proyecto en la zona. Hay dos aspectos fundamentales:

- El primero es la determinación de los objetivos y de los grupos objeto: qué se quiere hacer y para quiénes; si se trata de conservar los recursos naturales o de dar apoyo a los campesinos del área, pues a corto plazo, estos intereses pueden verse como conflictivos. Puede parecer lógico reforestar en áreas viejas, pero podría ser más eficiente hacerlo en áreas nuevas y así evitarles la degradación presente en otros sitios. Los objetivos deben ser realistas; por ejemplo, no es factible frenar la frontera agrícola - ni la guerra lo logró - pero sí es posible limitar la degradación de la tierra y quizás salvar algunos restos de bosque para germoplasma.
- El segundo es no planificar aisladamente, pues puede ser un contrasentido. Por ejemplo, hay que tener en cuenta que en Carazo se está proyectando una fábrica de jugo de naranja, que Costa Rica tiene ventajas en cuanto a infraestructura para la exportación de algunos productos, etc., etc.

### 7.2 Ecología

El área de Nueva Guinea tiene una ecología frágil. Hay que mantener una capa de vegetación permanente para proteger la tierra de las inclemencias del tiempo, evitar la compactación y limitar la extracción de nutrientes o reemplazarlos en alguna forma.

No hay mapas confiables de los suelos de Nueva Guinea. En gran parte se dependerá de los conocimientos de los campesinos, que en muchos casos usan plantas indicadoras como la "flor azul", que se encuentra en terrenos agotados, la grama "capirote", que indica que la tierra no sirve para frijol, o la hierba "batatilla" que es un signo favorable (ANONIMO, 1984).

Las mejores condiciones económicas que se supone habrá después de la guerra estimularán el uso de agroquímicos. Un uso limitado puede traer ciertas ventajas, pero los pesticidas se convierten fácilmente en males más grandes que los que se trató de solucionar al usarlos.

### 7.3 Tecnología

Hay poca tecnología adecuada para las condiciones de Nueva Guinea y casi no se dispone de tecnología probada allí. La estación "El Recreo", en El Rama, tiene suelos (y quizás clima) diferentes, mientras que la "Dean Padgett B." lamentablemente funcionó durante muy poco tiempo; por otra parte, la transferencia automática de otros sitios involucra grandes riesgos.

Los suelos de Nueva Guinea no soportarán rendimientos máximos durante mucho tiempo, por lo tanto, la tecnología no debe enfocarse en rendimientos altos sino en prácticas baratas, que minimicen los costos.

### 7.4 Recursos físicos

Muchos cambios requieren el acceso seguro a medios de producción como tierra, crédito, insumos y mano de obra. Las formas de acceso a la tierra requieren especial atención.

Se necesita protección legal y social para la tierra bajo montaña - muy significativamente llamada "ociosa" - a fin de que la gente no tema el precarismo. En diversas conversaciones se puso de manifiesto que la tenencia de tierra ociosa es poca segura. La gente que no dispone de mano de obra para trabajar la tierra se siente obligada a venderla, mientras otra gente deforesta sólo para protegerse de los precaristas.

Muchos campesinos, especialmente los productores de cultivos anuales, están alquilando tierra con muy poca seguridad de tenencia, lo que podría desalentar el interés por el cultivo entre callejones. Por otra parte, existe la posibilidad de establecer sistemas forestales "a medias"; por ejemplo, en muchos sitios es común que se preste tierra para anuales en cambio de una siembra de pastos.

### 7.5 Recursos humanos

En este momento hacen falta técnicos calificados y con experiencia en las condiciones y cultivos del trópico húmedo. La presencia de mucha gente joven con gran entusiasmo es alentadora, pero no suficiente para un programa de desarrollo rural bajo las difíciles condiciones de Nueva Guinea.

Hay que aprovechar el entusiasmo y los conocimientos de los campesinos, considerándolos como verdaderas "contrapartes", estar listos para responder a sus iniciativas y fomentar las relaciones existentes entre ellos. Las soluciones que se les propongan deben ser sencillas y directas y hay que someterlas a sus críticas.

Hay muchos técnicos dispuestos a escuchar a los campesinos, pero por lo general la atención se centra en unos pocos, como el conocido innovador Pedro Figueroa. Sin embargo, hay mucha más gente interesada y capaz, tanto hombres como mujeres, tanto los que están listos para los cambios, como los que tienen razones válidas para no poder o no querer innovar.

La metodología de la transferencia no se debe apegar a esquemas fijos; los viveros comunales y los comerciales, los seminarios en grupos y la atención individual deben poder coexistir.

Las ideas de los campesinos pueden contribuir al desarrollo de alternativos sistemas de producción. Las siguientes recomendaciones de Pedro Figueroa para un campesino con 20 manzanas de terreno pueden servir de ejemplo: 5 mz de chagüite y raíces y tubérculos entre callejones, sin usar fuego pero alternado con leguminosas cuando el suelo lo requiera; además, 5 mz con cultivos perennes como cacao, cítricos o pejibaye, complementado con diferentes pastos y 2-3 mz de caña de azúcar para sobrevivir durante un verano largo.

## 7.6 Comercialización

Detrás de los fracasos de muchos proyectos anteriores se detectan deficiencias en los sistemas de procesamiento y comercialización o la ausencia total de los mismos. Es posible que la existencia de un mercado seguro (ENABAS) para los granos básicos sea un factor determinante de la importancia de estos cultivos.

El éxito de los sistemas de producción ajustados o alternativos depende de la seguridad de la comercialización; cualquier modificación agroecológica necesita de estímulos económicos. El desarrollo del mercadeo es un componente clave del desarrollo rural.

Para un desarrollo exitoso se necesita también información y planificación a nivel nacional. Hay áreas con ventajas comparativas para ciertos productos; sería suicida estimularlos en Nueva Guinea si dentro de poco tiempo se hará lo mismo en una zona más apta. Para evitar fracasos se requiere de un sistema que regule la producción y garantice el mercado a nivel nacional, por lo menos para productos como el hule, que difícilmente podrá competir en los mercados internacionales. Por lo general, la complejidad de la organización y los riesgos de la comercialización se incrementan en este orden: autoconsumo, mercado local, mercado nacional, mercado internacional; esa es la escala que hay que tener en cuenta en la planificación del desarrollo.

## 7.7 Riesgos y compromisos

El desarrollo rural siempre involucra algunos riesgos; en el caso de Nueva Guinea, los más importantes son:

- La gente ya tiene dudas en cuanto al (posible) papel del estado; uno de los informantes dijo: "Un proyecto? Bueno, pero que no sea como los anteriores!".
- El futuro después de la guerra es muy inseguro; mucha gente piensa regresar a sus fincas anteriores, otra está esperando para ver qué pasará.
- La promoción de cultivos perennes y el fortalecimiento institucional necesitan de un esfuerzo sostenido durante muchos años; no alcanza con sembrar, hay que dar asesoría durante el largo ciclo de producción o construcción.

En estas condiciones - aparte de las mencionadas anteriormente - se debe planificar con cuidado y garantizar a los campesinos un compromiso total. Esto no significa seguir rigurosamente un plan predeterminado, sino adaptarse y ciertamente no desaparecer cuando parezca que todo está fracasando.

## 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Nueva Guinea es un área poco apto para actividades agropecuarias. Aunque es posible que a largo plazo se desarrolle una tecnología apropiada, también podría ser que la agricultura se concentrara en las mejores áreas del país. Sin embargo, hay una población de casi cien mil personas que quiere comer y vender. A continuación se presentan algunas conclusiones y recomendaciones generales; para más detalles, referirse a los dos capítulos anteriores.

- Ya se han despertado esperanzas. Para no desilusionar a la gente se puede empezar con algunas actividades sencillas, asistidas por técnicos con experiencia en el área. Para actividades de más envergadura se requiere una planificación estricta y mucha supervisión.
- Se necesita un equipo con alguna gente con mucha experiencia y mucha gente joven y entusiasta, todos disponibles durante largo tiempo. Desde el principio se puede involucrar a muchos campesinos, explicándoles claramente el carácter experimental de los cambios propuestos.
- Es recomendable utilizar las experiencias adquiridas en otras áreas y países en cuanto a la producción agropecuaria y la sostenibilidad ecológica. Con este fin se podrían organizar

excursiones para técnicos y líderes campesinos a otras partes del país y a la Zona Atlántica de Costa Rica.

- Se debe mejorar la coordinación institucional, buscando contacto - entre otras instituciones - con el IICA para conocer sus planes con respecto al trópico húmedo de Nicaragua y cooperar en la divulgación de materiales de capacitación.
- Es urgente buscar y ordenar la información y experiencia adquirida durante los muchos años de actividad en "El Recreo" y la "Dean Padgett B.". Con base en ello, se pueden preparar materiales de divulgación (boletines, folletos prácticos) para técnicos y campesinos, tanto sobre cultivos aptos para el área como sobre técnicas específicas de manejo como rotación, cercos vivos, cultivo en callejones, etc.
- Se recomienda hacer inventarios (presencia, desarrollo, rendimiento) y - cuando corresponda - (re)colecciones de las especies agrícolas dispersas en la "Dean Padgett B.", "El Recreo" y las fincas campesinas del área. Este material puede servir como punto de partida para la siembra experimental de cultivos alternativos.
- Faltan inventarios y colecciones de especies nativas y exóticas útiles para sistemas agroforestales, a fin de poder evaluarlas y estimular la producción de semilla.
- A corto plazo se pueden instalar "bosques" de madero negro y poró para multiplicar estacas para los cercos vivos y los callejones. Con este material se puede establecer los primeros ensayos; posteriormente, los campesinos obtendrán los materiales de siembra de sus vecinos.
- Urge establecer más experimentos agroforestales en las fincas, tanto callejones de diferentes especies y distancias como árboles forrajeros en pastos. Aunque no hay "prueba formal" de que sean alternativas excelentes, siempre serán mejores que las condiciones actuales.
- No se recomienda la siembra - a corto plazo - a gran escala de cultivos nuevos para exportación: el material no ha sido probado en las condiciones de Nueva Guinea y no hay suficientes personas que sepan cómo cultivarlos. Parece más seguro empezar con cultivos para el mercado nacional.
- Se considera útil promover el mejor uso de las huertas caseras mejorando las prácticas culturales y experimentando con nuevas especies. En esta actividad se puede involucrar a toda la familia.
- Es imperativo ofrecer capacitación sobre el uso y el abuso de los agroquímicos, tanto fertilizantes como pesticidas.
- Se recomienda preparar programas radiales breves y sencillos para ser difundidos por la emisora de Nueva Guinea; los mensa-



jes deben ser simples y estar más enfocados hacia la concientización que hacia la capacitación. Podrían tratarse - entre muchos otros - los siguientes temas: cómo dejar parte de la finca en reserva (bosque), cómo proteger los ríos y las pendientes, la regeneración natural, la selección de animales para la cría, los cercos vivos, por qué evitar las quemas, etc.

- Es de vital importancia mejorar los sistemas de procesamiento y comercialización de productos agropecuarios, con énfasis en los cultivos semiperennes y perennes.

## 9 REFERENCIAS

ANONIMO, 1984. Nueva Guinea, zona de desarrollo cooperativo Ahmed Campos Corea. Diagnóstico y líneas de acción. Estudios y Proyectos. Dirección General de Reforma Agraria. Managua, Nicaragua.

AZNAR, P., J. JARQUIN, L. SABORIO, L.M. VIDEA & J. PLANTINGA, 1989. Economía campesina y equilibrio ecológico. Un estudio de identificación de un proyecto de desarrollo rural para Nueva Guinea. Departamento de Economía Agrícola. Universidad Nacional de Nicaragua (UNAN). Managua, Nicaragua.

AZNAR, P., G. PINEDA, O. SALAMANCA, J. SOLIS & S. ZUNIGA, s.f. Ideología de la guerra; los desplazados de la guerra de Nueva Guinea. pp. 115-136. En: ?????

BDPA & LAMSA, 1982. Estudio de factibilidad del proyecto de siembra de 3000 manzanas de cacao en la región de Nueva Guinea. Bureau pour le Développement de la Production Agricole & LAMSA Ingenieros Consultores. Managua, Nicaragua.

CRUZ, A., A. GOMEZ, M. OBANDO, R. MARTINEZ & C. MUÑOZ, 1983. El hule. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de publicaciones misceláneas IICA, no. 435. Managua, Nicaragua.

DAVILA, M., D. ABARCA, D. ARAUZ, M. OBANDO, M. MARTINEZ & C. MUÑOZ, 1983. El plátano. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de publicaciones misceláneas IICA, no. 434. Managua, Nicaragua.

GREBE, H.W., 1982. El fomento del cacao en la Costa Atlántica; instrumento de desarrollo integral para la población rural marginada. Comunidad Económica Europea & Ministerio de Planificación. Managua, Nicaragua.

GUIDO, M., R. RUIZ, M. OBANDO, R. MARTINEZ & C. MUÑOZ, 1983. La piña. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de publicaciones miscelaneas IICA, no. 443. Managua, Nicaragua.

LAGUNA I.G., SALAZAR L.G. & J.F. LOPEZ, 1983. Fungal and bacterial diseases of Aroids: Xanthosoma spp. and Colocasia esculenta (L.) Schott, in Costa Rica. Translation by Sue Shannon. CATIE. Turrialba, Costa Rica.

MALESPIN, M., D. CHAVARRIA, J.R. PERALTA, G.A. ENRIQUEZ & R. MARTINEZ, 1983. El cacao. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de publicaciones miscelaneas IICA, no. 381. Managua, Nicaragua.

NAVARRO, F., A. DIAZ, M. OBANDO, R. MARTINEZ, C. MUÑOZ, 1983. La yuca. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de publicaciones misceláneas IICA, no. 444. Managua, Nicaragua.

OREP, 1989. Diagnóstico preliminar del municipio de Nueva Guinea. Oficina Regional de Planificación. Juigalpa, Nicaragua.

PRICA, 1980. Proyecto Desarrollo Rural Integral Rigoberto Cabezas, II etapa (PRICA II). Tres volúmenes. Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Managua, Nicaragua.

REIFF, K., 1990. Neem as an exotic - possibilities and problems. ILEIA Newsletter for low external input and sustainable agriculture 6 (1): 28-29.

ROTSCHUH, J., C. ALVARADO, M. OBANDO, M. MARTINEZ & C. MUÑOZ, 1983. La palma africana. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de publicaciones misceláneas IICA, no. 433. Managua, Nicaragua.

ROTSCHUH, J., C. ALVARADO, M. OBANDO, M. MARTINEZ & C. MUÑOZ, 1983. El pijibay. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de publicaciones misceláneas IICA, no. 445. Managua, Nicaragua.

SOTO, M., 1985. Bananos; cultivo y comercialización. Litografía e Imprenta LIL S.A. San José, Costa Rica.

TAHAL & TECNOPLAN, 1978. Potencial de desarrollo agropecuario y rehabilitación de tierras en la Costa Atlántica, Nicaragua. Volumen 1. Informe principal. Tahal Consulting Engineers Ltd. & Tecnoplan S.A. Ingenieros Consultores. Managua, Nicaragua.

TAPIA, H. & A, CAMACHO, 1988. Manejo integrado de frijol basado en labranza cero. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Eschborn, República Federal de Alemania.

TEZENAS DU MONTCEL, H., 1987. Plantain bananas. Macmillan Publishers Ltd. London & Basingstoke, United Kingdom.

## **ANEXO 1. TERMINOS DE REFERENCIA**

### **Consultoría sobre Perspectivas de los cultivos del trópico húmedo**

1. Inventario de los cultivos existentes y potenciales apropiados para el medio ambiente del trópico húmedo en la zona de Nueva Guinea :
  - a) selección de especies y variedades híbridos
  - b) disponibilidad y procedencia del germoplasma
  - c) condiciones agroecológicas para la producción
  
2. Selección de especies con condiciones de factibilidad para su impulso a nivel de fincas campesinas :
  - a) escala de producción
  - b) prácticas culturales y métodos de siembra
  - c) acceso al material genético (clones) ; técnicas de reproducción
  - d) rentabilidad de la producción (con apoyo del equipo del IAGPO/Huub Smits)
  
3. Validación de experiencias con cultivos propios del trópico húmedo en la zona de Nueva Guinea :
  - a) experiencias a nivel experimental (El Recreo, La Esperancita, Plagett)
  - b) grado de adaptación a la zona (experiencias en fincas)
  - c) aceptación por parte de productores campesinos
  
4. Funcionalidad de los cultivos del trópico húmedo desde el punto de vista de la economía campesina :
  - a) destino de la producción (autoconsumo/uso doméstico, mercado local o extraregional)
  - b) conservación de suelos
  
5. Condiciones de fomento para la inserción de los cultivos del trópico húmedo en sistemas de producción campesina :
  - a) acceso al crédito (gastos de inversión y mantenimiento)
  - b) asistencia técnica y capacitación
  - c) disponibilidad de insumos y material genético
  - d) posibilidades de mercadeo (estudio por subcontrato)

## **ANEXO 2. CONVERSACIONES Y OBSERVACIONES**

La integración del equipo varió durante las diferentes etapas del estudio: en las visitas a "El Recreo" y Nueva Guinea participaron sólo Huub Smits y Henk Waaijbergen; en las discusiones en Juigalpa y Managua, todo el equipo; las entrevistas y observaciones en Costa Rica fueron hechas por Henk Waaijbergen.

12-2-1990 Discusión con Fred Beck y Leo Maduro del SNV, Managua. Objetivos de la misión y del programa, situación en Nueva Guinea, planes para un pre-proyecto.

Conversación entre Smits y Waaijbergen, Managua. La fragilidad del ecosistema, necesidad de conservación, riesgos de planificar aisladamente.

Conversación dentro el equipo, Juigalpa. Los problemas del cacao, la participación de los campesinos.

13-2-1990 Visita a la estación experimental "El Recreo" (MIDINRA) en El Rama. Observación del vivero. Conversación con la directora Suzanne Thienhaus sobre las perspectivas de los diferentes cultivos. Observación de pejibaye, canela, achiote, palma africana, suelos.

14-2-1990 David Varela y Carlos Moya muestran los cultivos y experimentos de la estación: achiote, chagüite, especies forestales, bambú, pejibaye, jardín clonal de cacao.

15-2-1990 Discusión dentro del equipo, Juigalpa. El Proyecto Simón Bolívar, el fracaso del cacao, el papel de Nueva Guinea en la producción de granos básicos.

16-2-1990 Viaje a Nueva Guinea. Conversación con Antonia Tapia (economía), Julio Obando (agronomía) y Sergio Sánchez (forestería) sobre sus inventarios de fincas, con énfasis en sistemas agroforestales.

Conversación con Jan Jaap van Almekerke sobre la finca experimental "La Esperancita"; comparación de rendimientos de cultivos en diferentes sistemas.

Discusión con Sylvia Saakes quien, junto con una compañera nica estudia el papel de la mujer en la producción agropecuaria.

17-2-1990 Visita al MIDINRA, Nueva Guinea. Algunos técnicos hablaron sobre los éxitos y dificultades del trabajo en el campo. Visita con María del Carmen González (agroforestería); observación del vivero de una cooperativa, conversación con algunos miembros y con un campesino desplazado por la guerra.

Visita a "La Esperancita", con charlas explicativas de Jan Jaap van Almekerke sobre la huerta, el cultivo en callejones, forrajes, uso de mucuna para suprimir malezas, seminarios, etc.

- 18-2-1990 Visita con Frank Mueller (agroforestal, San Carlos) a la estación experimental "Dean Padgett B." en Nueva Guinea. Observación de los daños y el abandono, las parcelas de cacao, etc.
- 19-2-1990 Visita al pueblo La Esperanza, en compañía de Antonio Tapia, Marta Alvarez, Luud Clerckx, Julio Obando y Sergio Sánchez. Observación del uso de la tierra y entrevistas detalladas con tres productores.
- 20-2-1990 Visita al solar de Rodolfo Torres Montes, con decenas de especies y cultivares, en Verdún. Observaciones y entrevistas en Yolaina y Los Angeles. Visita a la finca de Pedro Figueroa, Nueva Guinea, donde se realizan varias innovaciones.
- 21-2-1990 Conversación con Leo Maduro (SNV) sobre la tensión entre productividad y sostenibilidad y con Nelson Urbina (MIDINRA) sobre la falta de semilla para agroforestería.
- Viaje a Juigalpa vía San Antonio, San Martín, Talolinga y Las Miradas; observaciones y entrevistas sobre el cultivo de cacao.
- Discusión dentro del equipo, Juigalpa. La historia y los experimentos de la estación "Dean Padgett B.", los cultivos anuales y perennes, como frenar la degradación ambiental, etc.
- 22-2-1990 Estudio de literatura, viaje a Managua.
- 23-2-1990 Conversación con Miguel Obando, subdirector general de la DGTA sobre los fracasos, las posibilidades y limitaciones de Nueva Guinea.
- Discusión con Jan Plantinga, Departamento de Economía Agrícola (DEA) de la UNAN, sobre potencial de desarrollo, potencial de exportación.
- Conversación con Lorena Saborio, DEA, sobre el entusiasmo de la gente de Nueva Guinea.
- Explicación de parte de Alfonso Chirinos, director del IICA, Managua, sobre el Proyecto Simón Bolívar: objetivos, metodología, logros.
- 8-3-1990 Conversación informal con estudiante del Programa II, CATIE. En Turrialba, los árboles de callejones causan una reducción del 50 % en la incidencia de malezas;

### ANEXO 3. LISTA DE ESPECIES

#### Plantas agropecuarias y forestales

Achiote	<u>Bixa orellana</u>
Arrowroot	<u>Maranta arundinacea</u>
Arroz	<u>Oryza sativa</u>
Bambú corriente	<u>Bambusa</u> spp.
Bambú comestible	<u>Dendrocalamus latiflorus</u>
Brachiaria	<u>Brachiaria</u> spp.
Cacao	<u>Theobroma cacao</u>
Café	<u>Coffea arabica</u> (C. <u>canephora</u> )
Calliandra	<u>Calliandra</u> sp.
Canela	<u>Cinnamomum zeylanicum</u>
Caña de azúcar	<u>Saccharum officinarum</u>
Cardamomo	<u>Elettaria cardamomum</u>
Cassia	<u>Cassia siamea</u>
Cedro macho	<u>Carapa guianensis</u>
Cedro amargo	<u>Cedrela mexicana</u>
Cenízaro	<u>Phithecellobium saman</u>
Centrosema	<u>Centrosema pubescens</u>
Cerocontil	<u>Cassia reticulata</u>
Chagüite	<u>Musa</u> spp.
Chayote	<u>Sechium edule</u>
Cítricos	<u>Citrus</u> spp.
Clavo de olor	<u>Eugenia caryophyllus</u>
Cocotero	<u>Cocos nucifera</u>
Frijol	<u>Phaseolus vulgaris</u>
Gavilán	<u>Pentaclethra macroloba</u>

Guabo	<u>Inga spp.</u>
Guácimo	<u>Guazuma sp.</u>
Guanacaste	<u>Enterolobium cyclocarpum</u>
Guanacaste blanco	<u>Albizzia caribaea</u>
Guayabo	<u>Psidium guajava</u>
Guayabón (surá)	<u>Terminalia chiriquensis</u>
Hule cultivado	<u>Hevea brasiliensis</u>
Hule silvestre	<u>Castilla elastica</u>
Jenjibre	<u>Zingiber officinale</u>
Kudzú	<u>Pueraria phaseoloides</u>
Laurel	<u>Cordia alliodora</u>
Leucaena	<u>Leucaena leucocephala</u>
Madero negro	<u>Gliricidia sepium</u>
Maíz	<u>Zea mays</u>
Malanga	<u>Colocasia esculenta</u> var. <u>esculenta</u>
Mandarina	<u>Citrus reticulata</u>
Maracuyá	<u>Passiflora spp.</u>
Melina	<u>Gmelina sp.</u>
Mucuna	<u>Mucuna sp.</u>
Naranja	<u>Citrus sinensis</u>
Neem	<u>Azadirachta indica</u>
Nispero	<u>Vantanea barbourrii?</u>
Nuez moscada	<u>Myristica fragrans</u>
Name	<u>Dioscorea alata</u>
Palma africana	<u>Elaeis guineensis</u>
Paraíso	<u>Azadirachta melia</u>
Pejibaye	<u>Bactris gasipaes</u>
"Peppino chino"	<u>Cucurbita sp.?</u>



sólo mulch, un 20 %. El poró es más eficiente que el madero negro; las hojas del último se descomponen rápidamente. Los rendimientos de maíz sólo con fertilización de PK son de 1500 kg/ha; en cultivo en callejones, son de 3-4000 kg/ha.

- 9-3-1990 Explicación de parte del Dr. Jorge Morera, Programa I, CATIE, sobre los ajustes de CATIE en cuanto al mejoramiento genético del cacao. Describió su participación en el proyecto de "Recuperación del banco de germoplasma y del programa de producción de semillas híbridas de cacao" que se área liza en El Recreo, Nicaragua, con financiamiento de la FAO.
- 21-3-1990 Demostración del Ing. Jorge Chacon, Los Diamantes (MAG), Guápiles, Costa Rica, sobre la multiplicación y el uso del bambú comestible.
- 29-3-1990 Discusión del borrador del trabajo con Miguel Obando (DGTA), Managua.

Pimienta negra	<u>Piper nigrum</u>
Piña	<u>Ananas comosus</u>
Plátano	<u>Musa</u> AAB
Poró	<u>Erythrina</u> spp.
Raicilla	<u>Cephaelis ipecacuanha</u>
Roble de sabana	<u>Tabebuia rosea</u>
Taiwan	Un cultivar del pasto <u>Pennisetum purpureum</u>
Tiquisque	<u>Xanthosoma sagittifolium</u> ( <u>X. violaceum</u> )
Tomate	<u>Lycopersicon esculentum</u>
Yuca	<u>Manihot esculenta</u>

### **Plagas y enfermedades**

Afidos	<u>Aphis</u> y <u>Myzus</u> spp.
Antracnosis	<u>Colletotrichum</u> sp.
Enfermedad sudame- cana de la hoja	<u>Microcyclus ulei</u>
Escoba de bruja	<u>Crinipellis pernicioso</u>
Gomosis	<u>Phytophthora</u> spp.
Mal de machete	<u>Ceratocystis fimbriata</u>
Mal rosado	<u>Corticium salmonicolor</u>
Mal seco	Complejo de <u>Pythium splendens</u> , <u>Rhizoctonia solani</u> y <u>Fusarium solani</u>
Mazorca negra	<u>Phytophthora palmivora</u>
Mildiou	<u>Oidium</u> spp. (existen muchos hongos causando síntomas similares)
Monilia	<u>Monilliohthora roreri</u>
Mosca polinizadora del cacao	<u>Forcypomia</u> sp.
Necrosis marginal de las hojas	<u>Xanthomonas campestris</u>

Nemátodos	En el cultivo de <u>Musa</u> spp. los generos más dañinos son <u>Radopholus</u> , <u>Pratylenchus</u> , <u>Helicotylenchus</u> , <u>Meloidogyne</u> y <u>Rotylenchus</u>
Sigatoka negra	<u>Mycosphaerella fijiensis</u> var. <u>difformis</u>
Tristeza	Virus afectando a cítricos

## **ANEXO 4. LISTA DE SIGLAS Y MEDIDAS**

### **Siglas**

<b>CATIE</b>	<b>Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza</b>
<b>CIAT</b>	<b>Centro Internacional de Agricultura Tropical</b>
<b>CIC</b>	<b>Capacidad de Intercambio de Cationos</b>
<b>DGTA</b>	<b>Dirección General de Técnicas Agropecuarias, del MIDINRA</b>
<b>ENABAS</b>	<b>Empresa Nicaraguense de Alimentos Básicos</b>
<b>FAO</b>	<b>Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación</b>
<b>IAN</b>	<b>Instituto Agrario Nacional</b>
<b>IICA</b>	<b>Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura</b>
<b>MIDINRA</b>	<b>Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria</b>
<b>PAN</b>	<b>Programa Alimentaria Nicaraguense</b>
<b>PPC</b>	<b>Programa de Promoción Campesina</b>
<b>PRICA</b>	<b>Programa Rigoberto Cabezas</b>
<b>SNV</b>	<b>Servicio Neerlandés de Cooperación Técnica y Social</b>
<b>UAW</b>	<b>Universidad Agrícola Wageningen (Holanda)</b>

### **Medidas**

<b>1 manzana (mz)</b>	<b>0,7 ha</b>
<b>1 quintal (qq)</b>	<b>45 kg (100 libras)</b>