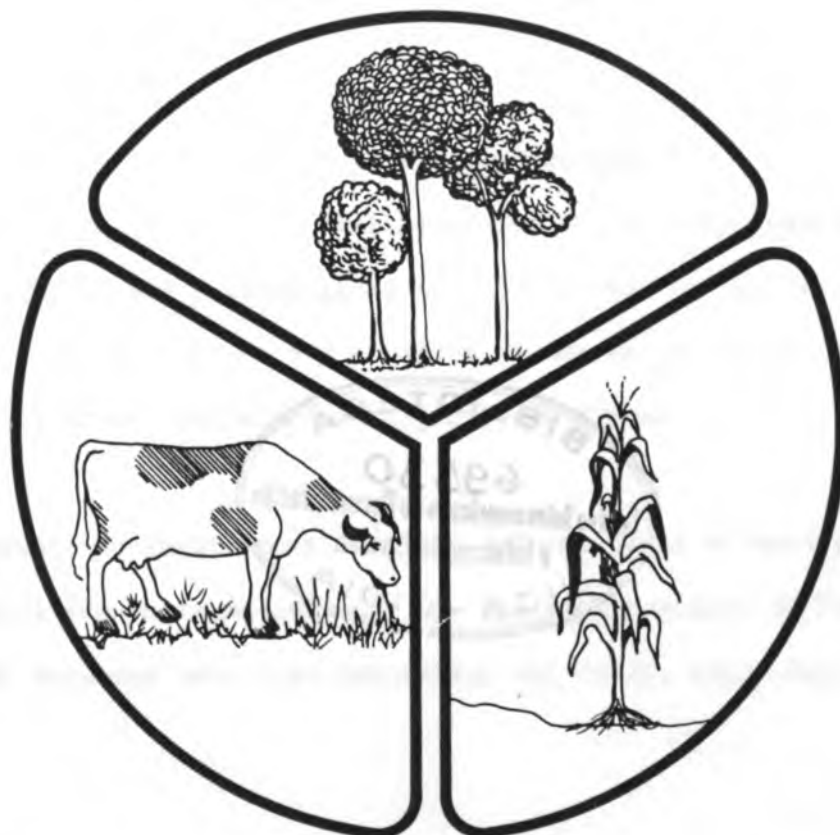


INFORME TECNICO FINAL DEL PROYECTO ESTUDIO PRELIMINAR SISTEMAS SILVOPASTORILES (3-p-85-0035)



**Sistemas
silvopastoriles
para el trópico
húmedo bajo**

Proyecto CATIE/CIID 3-p-85-0035



Departamento de Producción Animal
Departamento de Recursos Naturales Renovables
Programa de Sistemas Agroforestales

Turrialba, Costa Rica
Diciembre de 1985

INTRODUCCION

El CATIE, con el apoyo financiero del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, ha llevado a cabo un estudio preliminar sobre Sistemas Silvopastoriles en la región Atlántica de Costa Rica, como paso previo a la ejecución de un proyecto de investigación sobre estos sistemas.

Los objetivos del estudio fueron los siguientes:

- realizar una evaluación preliminar de los factores relacionados con la productividad y estabilidad de los sistemas de uso de la tierra.
- identificar los patrones y dinámica de uso de la tierra.
- identificar sitios para investigación en fincas.

El presente documento constituye el informe final de este estudio preliminar realizado en forma conjunta por los departamentos de Producción Animal y de Recursos Naturales Renovables del CATIE, entre Junio y Octubre de 1985.

ANTECEDENTES

El CATIE viene ejecutando proyectos de investigación en sistemas de producción desde 1976. Hasta el presente, todos los proyectos han estado enfocados al estudio de sistemas de cultivos, de producción animal y forestales, considerados independientemente. En general no han sido considerados, más allá de lo estrictamente descriptivo, las interacciones que entre esos sistemas ocurren a nivel de las fincas.

La información recogida mediante diagnósticos por esos proyectos muestra que una alta proporción (alrededor del 80 %) de los sistemas de finca en Centroamérica, están constituidos por la integración de actividades agrícolas, ganaderas y forestales. En consecuencia parece necesario ampliar el alcance de la investigación a sistemas de producción integrados tratando en primera instancia, de describir los patrones de uso de la tierra, su dinámica, el efecto que tienen sobre los recursos naturales, las razones tecnológicas y socioeconómicas que los determinan y sus niveles comparativos de productividad y estabilidad.

En la actualidad vastas zonas de América Tropical, tales como las representadas por las zonas húmedas bajas de la región atlántica de Costa Rica, están siendo sometidas a una deforestación acelerada (del orden del 2 al 5 % anual) como consecuencia de un rápido proceso de colonización. En términos generales se considera que el proceso secuencial de uso de la tierra a partir del bosque primario consiste en la conversión de las áreas deforestadas a cultivos anuales y luego; o directamente a partir del bosque, a pasturas, las que en corto plazo se degradan y resultan en condiciones inestables e improductivas de uso de la tierra, escasamente aptas para sistemas ganaderos extensivos, de insuficiente productividad física y económica. Sin embargo, este proceso no está claramente descrito y documentado. Se requiere conocer si la secuencia de usos de la tierra es como se ha descrito y si el proceso está determinado por una gradual pérdida de capacidad productiva de la tierra o si está gobernado por decisiones del

productor que resultan contrarias al mantenimiento y buen manejo de los recursos productivos. Si fuera así, es también necesario saber si las decisiones del productor obedecen a falta de conocimiento, intuitivo o conciente, de un manejo adecuado o si son determinadas por factores socio-económicos que no dejan opción a otro manejo. Finalmente es necesario conocer si el proceso descrito es realmente detrimental y si es reversible o no.

METODOLOGIA

El estudio preliminar de los sistemas de uso de la tierra, se ha basado en la interpretación de una serie histórica de aerofotografías de la región atlántica, correspondientes a los años de 1960, 1973, 1980 y 1984. En base a esta fotointerpretación se han preparado mapas de uso de la tierra a escala 1:50000. Estos mapas corresponden a cada uno de los años de las aerofotografías.

A continuación se detalla el tipo de aerofotografía utilizada, la escala correspondiente y la época del año en que fue tomada:

<u>Año</u>	<u>Tipo</u>	<u>Escala</u>	<u>Tomada en</u>
1960	Blanco y negro	1:60000	Marzo 1960
1973	Blanco y negro	1:25000	Junio 1973
1981	Blanco y negro	1:35000	Marzo 1981
1984	Infrarroja	1:80000	Abril 1984

La fotointerpretación fue complementada con verificaciones de campo, orientadas a determinar el grado de congruencia entre lo descrito por la serie más reciente de los mapas elaborados y la situación real. También como complemento se llevó a cabo una corta encuesta entre 62 finqueros del área. Esta encuesta buscó información sobre la dinámica del uso de la tierra y sobre las razones del productor para seguir o definir un determinado patrón de uso.

Otro paso metodológico ha sido el ordenamiento y clasificación de todas las encuestas realizadas por todos los proyectos de investigación llevados a cabo por CATIE en la región Atlántica. La finalidad de esta recopilación es doble: en primer lugar, se pretende reanalizar las encuestas desde la perspectiva de la dinámica y secuencia de uso de la tierra; en segundo lugar, se pretende identificar fincas con un largo historial de seguimiento dinámico y que pudieran ser ubicadas dentro de un sistema actual de uso de la tierra. La información histórica de estas fincas se compararía con las series históricas de aerofotografías y mapas, mientras que nuevas encuestas daría información sobre las decisiones tomadas por el productor desde la época de ocupación inicial de la finca hasta la actualidad y sobre la evolución del uso de la tierra y su productividad en el período estudiado.

DESCRIPCION DEL AREA

El área de trabajo del Proyecto se sitúa dentro de los límites de la denominada región Huetar Atlántica según la división del país para

finés de planificación sectorial agrícola. Políticamente el área está dentro de la Provincia de Limón y comprende básicamente los cantones ^{1/} de Pococí, Guácimo y Siquirres, representando unos 3000 km² de territorio.

La infraestructura institucional incluye una sucursal bancaria, tres juntas rurales de crédito y dos cajas auxiliares, las cuales tienen a su cargo los aspectos crediticios del sector agropecuario. El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) da servicios de investigación y asistencia técnica por medio del Centro Agrícola Regional en Siquirres, de la Estación Experimental Los Diamantes y una agencia de extensión agrícola, ubicadas en la población de Guápiles. En Guácimo opera además una Agencia y Centro de Acopio del Consejo Nacional de Producción (CNP) donde se compra la mayor parte de la población de granos en la zona.

El transporte y acopio de la leche aún constituyen un problema que limita la actividad lechera de la región. Se encuentra en instalación un centro de acopio, pero aún no existe un servicio regular y establecido de recojo de leche de las fincas. El mercado local es restringido. La comercialización de la producción es uno de los mayores problemas. La vinculación con San José cuando la carretera en actual construcción esté concluida, abrirá grandes posibilidades a la región. En comparación con otras áreas de Costa Rica, la región Huetar Atlántica constituye un área

^{1/} La división política de Costa Rica es: Provincias, Cantones y Distritos.

de colonización cuya tasa de crecimiento poblacional es la más alta del país. Es una de las regiones de más alta prioridad, dentro de los planes de desarrollo agropecuario de Costa Rica.

Con relación a las organizaciones cooperativas de productores agropecuarios, en Pococí está establecida la Coopecariari R. L. que participa en la producción y comercialización de banano para exportación y en Guácimo, Coopemalanga, R. L. cuyo campo de acción es la diversificación agrícola y la ganadería de doble propósito. En el año 1965 el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), en ese entonces denominado Instituto de Tierras y Colonización (ITCO) inició la formación de un asentamiento campesino, la colonia Cariari, que se ubica en el cantón de Pococí y abarca alrededor de 22300 ha parceladas en fincas de 20 ha de extensión cada una.

En el año 1980 el IDA organizó el asentamiento de Neguev, a consecuencia de la invasión por precaristas (en su mayoría ex-obreros de las bananeras) en 1979, de una finca ganadera de más de 5000 ha, de propiedad privada. La finca fue expropiada y dividida en 500 parcelas de 8 ha cada una, reservándose 1200 ha de bosque virgen para la creación de un parque.

Condiciones climáticas

1. Precipitación

En la Figura 1 se observa la distribución mensual de lluvias de tres estaciones meteorológicas situadas en los cantones de Pococí y

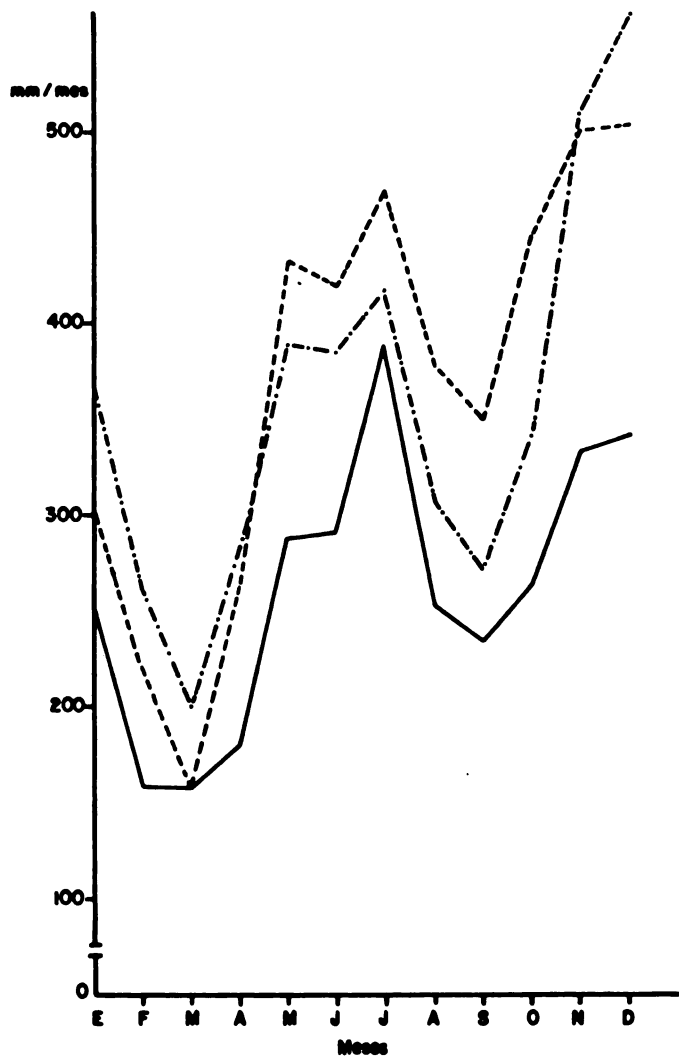


Fig. 1 Precipitación mensual promedio de tres localidades en la región Ponce-Caguas

Guácimo. La precipitación anual promedio es de 4301 mm en Finca Santa Clara, 4491 mm en Los Diamantes y 3144 mm para Guácimo. Estos valores corresponden a 9,24 y 9 años de observación, respectivamente.

Los valores máximos y mínimos de precipitación mensual observados en Los Diamantes, Guápiles, durante 24 años (1954-1977) se muestran en la Figura 2.

En el área no se presenta ningún mes con precipitaciones menores de 50 mm.

Los datos de evapotranspiración observados en la Estación Los Diamantes, se presentan en el Cuadro 1.

Al relacionar la información de precipitación y evapotranspiración existente mediante el índice de disponibilidad de humedad (MAI) se clasifica la región de Pococí como muy húmeda (tres a cinco meses con MAI sobre 1,33). En ambas condiciones se hace necesaria la presencia de suelos muy bien drenados para lograr producciones agrícolas adecuadas (valores de MAI ligeramente superiores a 1,00 indican una adecuada precipitación. Valores superiores a 1,33 se consideran excesivos). En el Cuadro 1 aparece la información correspondiente al índice MAI en Los Diamantes, Pococí, en la que se estimaron valores MAI superiores a 1,33 durante 9 meses del año.

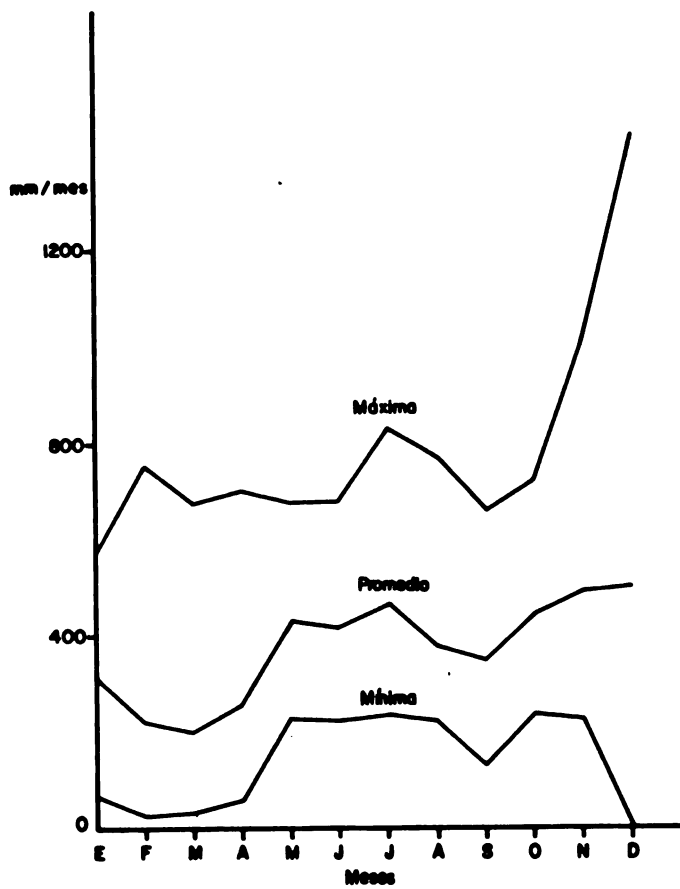


Fig. 2 Precipitación mensual promedio, valores máximos y mínimos. Los Diamantes, Guápiles, 1954-1977

Cuadro 1. Promedios de precipitación, temperatura y evapotranspiración mensual 1954 - 1977. Estación Los Diamantes, Guápiles, Pococí.

Mes	Precipitación (P) mm	Evapotranspiración (E) n	MAI	Temperatura °C	Humedad relativa %
Enero	312	111	1,9	24,5	90,0
Febrero	222	117	0,9	25,0	87
Marzo	201	147	0,8	26,1	85
Abril	260	144	1,0	26,7	87
Mayo	432	133	2,6	26,1	91
Junio	419	124	2,7	25,0	91
Julio	470	122	3,0	25,6	93
Agosto	378	126	2,3	25,0	92
Setiembre	349	123	2,0	24,5	91
Octubre	445	120	3,0	24,5	91
Noviembre	499	106	3,2	23,9	91
Diciembre	504	101	2,4	23,9	92

2. Humedad relativa.

Humedad relativa (%) presenta en la región una media anual de 90 con pocos cambios a través del año. Las mediciones mínima y máxima observadas corresponden a 85 % en marzo y 93 % en julio (Cuadro 1).

3. Temperatura

La temperatura media anual observada en la región es de 25°C con muy poca variación entre meses (Cuadro 1). Tal como es característico en regiones tropicales, los cambios de temperatura entre el día y la noche son mayores que los cambios observados entre promedios diarios a través del año. La temperatura máxima observada es de 29°C y la mínima de 20°C. Los meses de mayor precipitación tienden a ser los que presentan menor temperatura.

Zonas de vida: mediante la utilización de la información geográfica y climática recopilada y procesada por el IICA se determinó que en los cuatro distritos que forman el área de trabajo, se encuentran cinco zonas de vida, con la siguiente distribución porcentual sobre la extensión total del área:

- Bosque húmedo tropical (BH-T): 3 %
- Bosque muy húmedo premontano (BMH-P): 36 %
- Bosque muy húmedo tropical (BMH-T): 54 %
- Bosque pluvial premontano (BP-P): 6 %
- Bosque pluvial montano bajo (BP-MB): 1 %

Topografía

El área presenta un relieve plano ondulado mostrando la siguiente distribución de pendientes en relación a la superficie total:

<u>Pendientes</u>	<u>% del área</u>
0 - 5 %	28
5 -15 %	41
15 -30 %	13
30 -45 %	10
45 -60 %	4
> 60 %	4

Uso de la tierra

El último Censo Agropecuario realizado en el país (1973)* indica que el cantón de Pococí tenía alrededor de 56000 ha dedicadas a actividades agropecuarias, distribuidas en 1363 explotaciones. El cantón de Guácimo a su vez, tenía 41000 ha en producción repartidas en 695 fincas. En el Cuadro 2 se describen las formas de uso de la tierra reportadas en el Censo de 1973 para los cantones de Pococí y Guácimo así como para dos de sus distritos.

En ambos cantones el área dedicada a pastos representa una importante proporción del total de las fincas (33 % en Pococí y 40 % en Guácimo). Esto asociado a que la población bovina en 1973 era de 23000 animales

*Nota: en 1984 se hizo otro censo, cuyos datos no están disponibles todavía, los que se incorporarán en los próximos informes del proyecto de Sistemas Silvopastoriles.

Cuadro 2. Uso de la tierra en los cantones de Pococí y Guácimo. Censo Agropecuario Nacional 1973.

	Cantón de Pococí		Cantón de Guácimo	
	Total	Distrito Cariari	Total	Distrito Guácimo
Número de explotaciones	1363	429	695	291
Extensión (ha)	56000	14200	40700	6500
<u>Uso</u> (ha)				
Tierras y labranza	5100	1700	5600	1400
Cultivos permanentes	10200	2500	2500	200
Pastos	18700	3000	16100	3400
Bosques y montes	16400	5300	12500	1000
Charrales y tacotales	4500	1500	3600	500
Otros	1100	200	300	-

en Pococí y 20000 en Guácimo, es un buen indicativo de que la producción pecuaria es una de las actividades básicas en la región.

El tamaño de las explotaciones es otro factor que se asocia al tipo de actividad desarrollada. En Pococí las fincas de menos de 50 ha ocupan alrededor del 30 % del área total en fincas, pero tienen el 65 por ciento de las tierras de labranzas. Por otro lado las fincas de 100 ha o más ocupan el 59 por ciento del área en fincas pero tienen el 90 por ciento de las tierras de labranzas. Por otro lado las fincas de 100 ha

o más ocupan el 59 % del área en fincas pero tienen el 90 por ciento de las tierras en cultivos perennes, indicando ésto la importancia de la actividad bananera en fincas grandes. En cuanto a los pastos, las fincas de menos de 50 ha poseen el 38 % del área dedicada a la ganadería en todas las fincas del cantón. En el caso de Guácimo existe una mayor concentración de la tierra y las fincas menores de 50 ha ocupan apenas el 18 por ciento del área en fincas.

En el Cuadro 3 se enumeran los principales cultivos presentes en la región, indicándose además el área aproximada que cada uno de ellos abarcaba en 1973.

Cuadro 3. Cultivos predominantes en los cantones de Pococí y Guácimo.

	<u>Cantón de Pococí</u>		<u>Cantón de Guácimo</u>	
	Total	Distrito Cariari	Total	Distrito Guácimo
Banano	9330	2440	2170	100
Maíz	2860	1610	1320	440
Arroz	190	110	80	10
Plátano	140	30	30	10
Cacao	90	-	270	80
Frijoles	70	60	30	5
Caña de azúcar	60	-	10	-
Piña	10	5	2	-

La producción de banano es la principal actividad en cuanto a cultivos permanentes, siendo el maíz el principal cultivo anual de la región.

La población animal en los cantones de Pococí y Guácimo es principalmente bovina, existiendo ganado porcino y aves de corral en explotaciones de tipo familiar. El Cuadro 4 describe la población pecuaria de la región.

Cuadro 4. Población pecuaria de los cantones de Pococí y Guácimo. Censo Agropecuario, 1973.

Nº de cabezas	Cantón de Pococí		Cantón de Guácimo	
	Total	Distrito Cariari	Total	Distrito Guácimo
Ganado vacuno	23000	4000	20000	5600
Ganado porcino	4500	1600	1700	560
Aves de corral	1900	400	1200	550

Tamaño de fincas

El Cuadro 5 describe la distribución de la tierra según tamaño de la explotación para Costa Rica y la provincia de Limón, dentro de la que se incluyen los cantones de Pococí, Guápiles y Siquirres.

Cuadro 5. Distribución de la tierra según tamaño de la explotación. Costa Rica y provincia de Limón. Censo Agropecuario 1973.

Categorías, ha	Costa Rica		Provincia de Limón	
	Número de fincas	%	Número de fincas	%
< de 1	14400	18,7	193	3,8
de 1 - 5	20800	27,0	1107	21,6
5 - 10	9100	11,8	953	18,6
10 - 20	8800	11,4	980	19,0
20 - 50	12400	16,1	1223	23,8
50 - 100	5800	7,5	337	6,6
100 - 200	2900	3,8	164	3,2
200 - 1000	2400	3,1	154	3,0
> 1000	300	0,6	23	0,4

Del Cuadro 5 se desprende que el 85 por ciento de los productores nacionales y el 86,8 por ciento de los finqueros de la provincia de Limón poseen menos de 50 ha de tierra, las cuales corresponden al 20,3 y 23 por ciento de la superficie de fincas del país y de Limón, respectivamente.

Suelos

En el área se encuentran cuatro órdenes de suelos, con la siguiente distribución:

Histosoles: 2 % del área

Ultisoles: 16 % del área

Entisoles: 14 % del área

Inceptisoles: 68 % del área

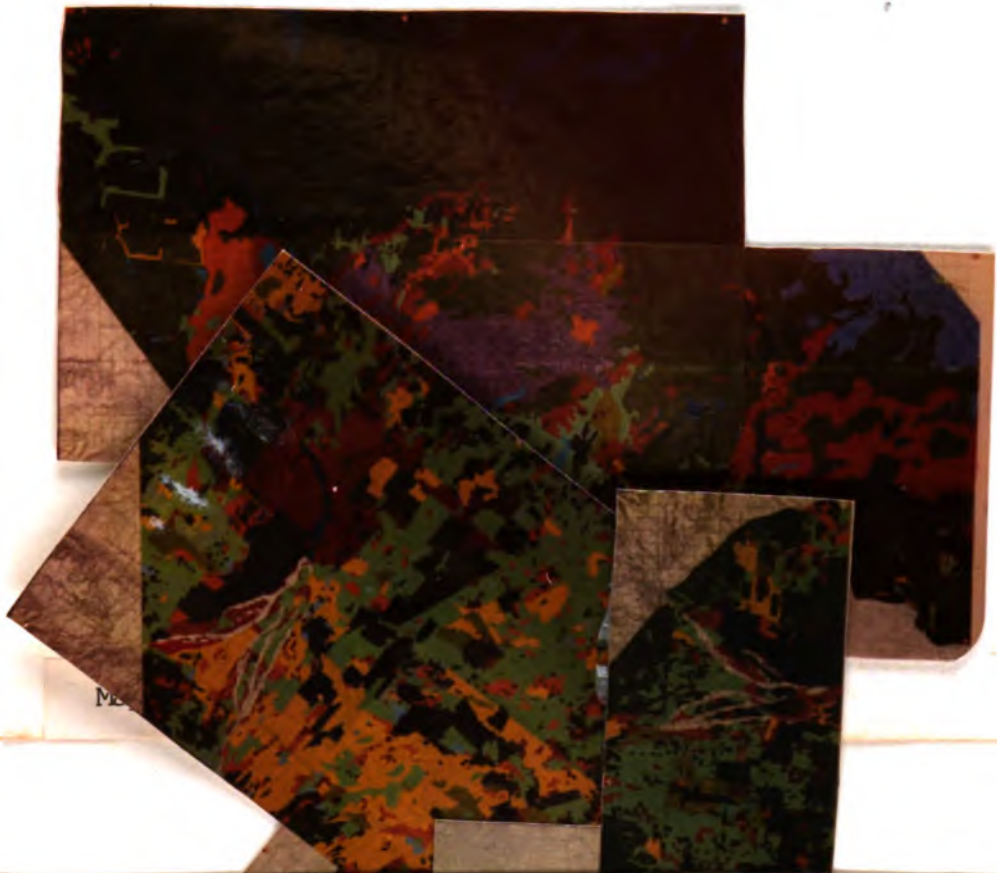
Dentro de los ultisoles, el subgrupo presente es el oxic palehumult; entre los entisoles predominan como suelo principal los typic troporthent; dentro de los inceptisoles los subgrupos presentes son los typic tropaquept, typic dystrandept y aquic distrandept.

RESULTADOS

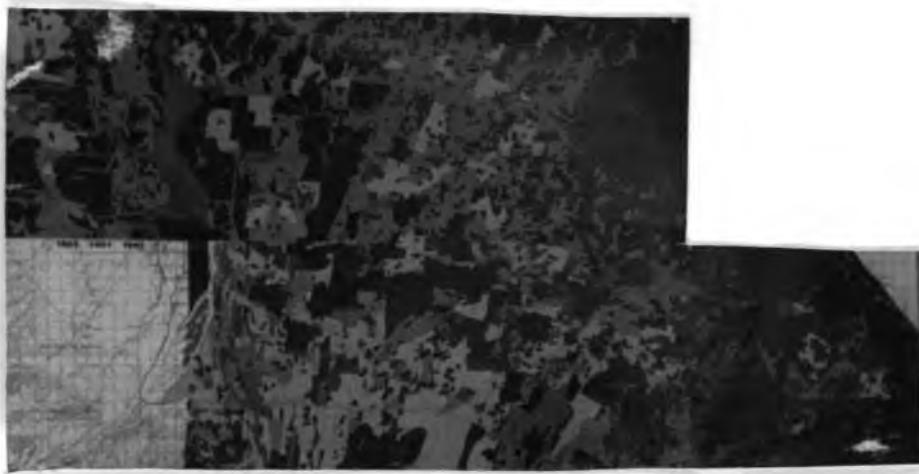
Los resultados que se han obtenido en este proyecto, constituyen en realidad avances preliminares del proyecto subsecuente al cual contribuyen. En ese sentido presentaremos un recuento de las actividades realizadas y de los productos preliminares que se han logrado. En relación con los dos primeros objetivos del estudio, que se refieren a la identificación de los sistemas de uso de la tierra, a su dinámica y a su estabilidad y productividad, se ha llevado a cabo la elaboración de un conjunto de mapas de uso de la tierra. Este trabajo ha sido realizado en colaboración con técnicos del Instituto Geográfico Nacional. También participaron técnicos del proyecto Manejo de Cuencas del Departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE.

El producto obtenido como consecuencia de esta primera actividad consiste en un juego de mapas a escala 1:50000 correspondientes a los años 1960, 1973, 1981 y 1984. Las unidades geográficas (tomadas del índice de mapas topográficos de Costa Rica a escala 1:50000; Instituto Geográfico Nacional) incluidas en cada serie de mapas son las siguientes

	<u>Año 1960</u>	
<u>Posición</u>		<u>Nombre</u>
3447 III		Río Sucio
3447 II		Agua Fría
3446 I		Guácimo
3446 II		Bonilla



Mapa 2: Año 1973



Mapa 3: Año 1981

Mapa 4: Año 1984

Año 1960

<u>Posición</u>	<u>Nombre</u>
3446 IV	Guápiles
3546 IV	Parismina
3546 III	Matina

Año 1973:

Las mismas unidades anteriores, con excepción de Río Sucio y Agua Fría que no se incluyeron por no existir aerofotografías de esas unidades, correspondientes al año en estudio.

Año 1981:

Las mismas unidades del año inicial (1960), con excepción de Bonilla y Matina que no se incluyeron por no existir aerofotografías de esas unidades, correspondientes al año en cuestión.

Año 1984:

Las mismas unidades del año inicial (1960) sin excepción.

Cada unidad geográfica representa 501.4 km². Sin embargo, no todas las unidades fueron tomadas en su totalidad de modo que el área real trabajada es:

1960:	2639.4 km ²
1973:	1636.6 km ²
1981:	2238.2 km ²
1984:	2639.4 km ²

Mediante el trabajo de fotointerpretación y el control de campo se han identificado, preliminarmente varias categorías de uso de la tierra, delimitadas y diferenciadas mediante diferentes colores en los mapas elaborados; esas categorías son las siguientes:

<u>Uso de la tierra</u>	<u>Clave</u>
Pasto natural, sin árboles	1
Pasto natural con mediana densidad de árboles	2
Pasto natural con alta densidad de árboles	3
Pasto cultivado sin árboles	4
Pasto cultivado con baja densidad de árboles	5
Pasto/charral	7
Charral	8
Bosque	9
Cultivos permanentes	10
Cultivos anuales	11
Suelo arado	12
Vegetación boscosa en suelos de mal drenaje	13
Cercas vivas	C.V.
Suelos con mal drenaje (pantanos)	M.D.

<u>Uso de la tierra</u>	<u>Clave</u>
Cultivos anuales asociados a pasto natural con mediana densidad de árboles	1 1/2
Pasto encharralado asociado con cultivos anuales	7/11

Definición de las categorías de uso de la tierra

- a) Pasto natural, sin árboles: son aquellas áreas completamente deforestadas, cubiertas por vegetación herbácea nativa y/o naturalizada, de baja productividad. En la vegetación se encuentran especies de los géneros Paspalum, Axonopus, Homolepsis, Calopogonium, Ischaemum y otras.
- b) Pasto natural con mediana densidad de árboles: potreros de semejante composición botánica herbácea que la anterior pero con cobertura arbórea definida como de "mediana densidad". Esta no ha sido cuantificada y es una apreciación subjetiva de los fotointerpretadores. En términos generales corresponde a una cobertura arbórea de alrededor del 30 % del área del potrero.
- c) Pasto natural con alta densidad de árboles: semejante al anterior, con cobertura arbórea de 50-60 % del área del potrero.
- d) Pasto cultivado, sin árboles: son áreas deforestadas en las que predominan especies herbáceas introducidas, de los géneros Cynodon (especialmente C. nlemfuensis) Brachiaria, Panicum y Setaria.

- e) Pasto cultivado con baja densidad de árboles: semejante composición botánica herbácea que la anterior pero con presencia de árboles en cobertura rala, no cuantificada. Esta apreciación subjetiva puede corresponder a una cobertura difusa del 10 % del área.

- f) Pasto/charral: asociación de pasturas con charral. El charral se define como un matorral o área severamente enmalezada.

- g) Charral: área de matorrales, formados por malezas arbustivas de monte bajo. Puede definirse como la primera comunidad serial en la sucesión de suelo deforestado a bosque cuando éste último es la vegetación clímax.

- h) Bosque: áreas de cobertura arbórea, tanto primaria como secundaria. Puede incluir zonas bajo cultivo arbóreo tal como el cacao.

- i) Cultivos permanentes: áreas bajo cultivos no estacionales, arbóreos o arbustivos, tales como cacao (puede incluirse en clasificación anterior) banano, palma, ornamentales.

- j) Cultivos estacionales: incluyen zonas temporal y frecuentemente sometidas a cultivos de ciclo corto como maíz, frijoles, yuca, etc.

- k) Suelo arado: suelo desnudo en preparación para la siembra.

- 1) Vegetación boscosa en suelos de mal drenaje: bosques en suelos pantanosos.

- 11) Cercas vivas: áreas correspondientes a cualquiera de las categorías anteriores (especialmente potreros) divididas por cercas formadas por especies arbóreas especialmente establecidas para ese fin.

- m) Mal drenaje: suelos pantanosos con vegetación arbórea o palmas.

Interpretación de los mapas de uso de la tierra

La interpretación plena de la información presentada en los mapas de uso de la tierra elaborados mediante fotointerpretación aún no está completamente realizada pues se requiere información complementaria que en la actualidad se está recopilando. Entre esta información se encuentra la que procede de fuentes secundarias, tal como mapas de suelos, de zonas de vida y climatológicos, a escala semejante a la de las hojas cartográficas utilizadas como base de los mapas elaborados (1:50 000). También se requiere mayor información primaria como la proporcionada por las observaciones de campo, las determinaciones de procesos de erosión y compactación, el seguimiento de la dinámica de las pasturas como vegetación indicadora y la información continua que proporcionarán los finqueros en el seguimiento de fincas.

Sin embargo, aún con caracter preliminar, pueden adelantarse algunas comprobaciones, conocimientos adquiridos y tendencias observadas en lo que va del estudio. Uno de los aspectos que más llama la atención en la serie de mapas es el rápido proceso de deforestación ocurrido en aquellas regiones que en 1960 aún se encontraban cubiertas de bosque. No se ha intentado hacer una cuantificación de los cambios en las proporciones entre las diferentes categorías de uso de la tierra que se han identificado pues interesa más la descripción cualitativa que la cuantitativa; sin embargo, los mapas muestran claramente grandes cambios en la proporción de cada categoría. Lo más notable es la disminución de los bosques y el incremento de las áreas de pastos, en todas sus modalidades, con tendencia a la predominancia de pastos sin árboles. Otro aspecto notable es el establecimiento, en la década del 60, de bananales en zonas anteriormente cubiertas por bosques. Estos bananales persisten en las mismas áreas a lo largo del período registrado en los mapas.

La sucesión que la fotointerpretación muestra con más claridad es entonces la de bosque a pasto, aunque a partir de ese estudio no es posible determinar los pasos intermedios si es que los hay; esto se aclarará con el seguimiento de fincas y las observaciones de campo.

Otro aspecto interesante mostrado por los mapas es que una parte importante de las áreas que en 1984 se encontraban en pastos, estaban ya bajo esa categoría de uso en 1973 e inclusive en 1960. A fin de determinar si estos pastizales antiguos, se encuentran degradados o si

al contrario, su capacidad productiva actual es alta y sostenida en relación a su nivel inicial, se harán estudios de campo en sitios específicos que corresponden a las pasturas antiguas mostradas por los mapas. Estos estudios incluirán determinaciones de la densidad aparente del suelo, tasas de infiltración, signos de erosión, materia orgánica del suelo, composición botánica y productividad primaria de las pasturas. Esta información se comparará con la proveniente de suelos bajo otras formas de uso.

Resultados de la encuesta en Neguev

Como complemento del trabajo de fotointerpretación se llevó a cabo una encuesta entre 62 finqueros del área. Veintiocho (28) de las fincas encuestadas corresponden al Asentamiento de Neguev (organizado y supervisado por el Instituto de Desarrollo Agrario, IDA), y los restantes, corresponden a fincas independientes en la antigua colonización de Cariari. A la fecha, se ha procesado la información de la encuesta realizada en Neguev y a ella se refiere este informe.

La encuesta realizada en Neguev tuvo la finalidad de generar información preliminar sobre los patrones de uso de la tierra en una zona de colonización reciente. La muestra de 28 fincas, fue tomada de entre las parcelas adjudicadas antes de fines de 1981 y manejadas por los adjudicatarios originales y representó el 25 % de esa población y el 10 % del total de fincas del asentamiento.

Una de las hipótesis del proyecto es que existe una sucesión de usos de la tierra, conducente a un estado de degradación y de baja productividad y cuyas etapas generales serían las siguientes:

Tala del	Siembra de	Siembra o	Ganadería
bosque	cultivos	establecimiento	extensiva
	anuales	espontáneo de pastos	

Pérdida continua de productividad y procesos degradativos como erosión, disminución de materia orgánica y compactación

La encuesta realizada pretendió aportar alguna información sobre la validez de la hipótesis, sobre la rapidez de los cambios secuenciales y sobre las razones de la evolución.

El grupo de 28 fincas encuestadas en Neguev puede dividirse en dos grupos, en función de la cobertura vegetal de la parcela en el momento de la adjudicación al finquero que la ocupa en la actualidad: un grupo de 17 fincas, se encontraban inicialmente en bosque, el segundo grupo de 11 fincas, estaba ya convertida a pasturas. La evaluación realizada por el IDA en 1981, mostró que en la finca expropiada, habían 1527 ha de pasturas introducidas, establecidas por el nitrógeno propietario, y 2235 ha de bosque, de los cuales 1200 eran bosque virgen. El resto del bosque ya había sido explotado por el antiguo propietario, quien poseía un aserradero.

1. Evaluación de uso de la tierra de las fincas en bosque en el año de ocupación (1980).

En todos los casos, la primera actividad que los finqueros intentaron realizar fue la siembra de cultivos anuales, fundamentalmente maíz y yuca, en áreas deforestadas para este fin. La subsecuente evolución de la finca fue aparentemente determinada por la capacidad productiva del suelo. Si los suelos no eran aptos para los cultivos, el finquero continuó el proceso de deforestación pero estableciendo pastos inmediatamente después. En estos casos, las fincas son fundamentalmente ganaderas en la actualidad, estando una gran parte del área (55 % en promedio) en pastos; el área dedicada a cultivos anuales representa alrededor del 15 % del total y se dedica a cultivos diferentes al maíz especialmente raíces y tubérculos tropicales, mejor adaptados a la baja fertilidad pero con menor valor de mercado. En estos casos el bosque remanente representa un 15 % del área total.

Por otro lado, si los suelos resultaron ser aptos para el cultivo de maíz las fincas siguieron una de dos vías alternativas: un grupo combinó la agricultura con la ganadería, estableciendo pastos después de unas campañas de cultivo y también inmediatamente después de la tala del bosque, pero continuando con el cultivo en otras áreas; estas fincas tienen un 50 % del área en pastos, 20 % en cultivos y 12 % en bosques. Otro grupo de fincas no tiene ganadería y dedica casi toda el área deforestada a los cultivos que ocupan el 50 % de la superficie total, conservando aún un 30 % en bosque.

Además de la fertilidad del suelo, un factor determinante de la mayor dedicación a la ganadería, parece ser la concertación o no de crédito para la ganadería; en todos los casos los hatos financiados por un crédito del IDA, están asociados con una menor dedicación a los cultivos.

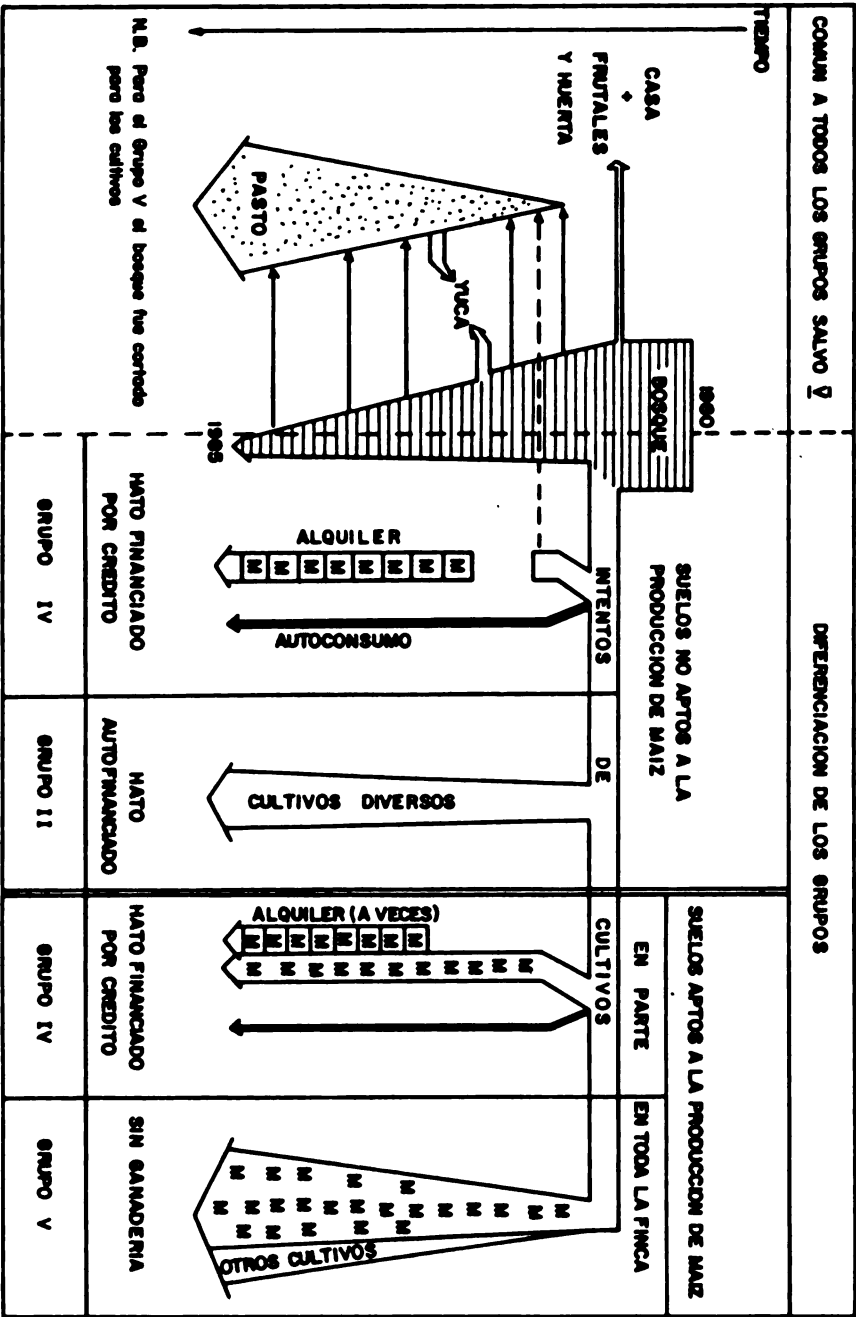
El proceso de deforestación en 5 años parece haber sido bastante intenso pues en ese período se taló entre el 70 y 90 % del bosque original en cada parcela. No está aún determinado si el remanente actual es definitivo o continuará disminuyendo. Las razones principales para la tala del bosque parecen ser la apertura de tierras para cultivos y pastos y la utilización de madera para construcción (y venta) y para leña. Estas dos últimas necesidades podrían ser cubiertas permanentemente mediante un manejo que permitiera la regeneración de árboles útiles y la reforestación. El seguimiento de fincas permitirá determinar si los finqueros están aplicando un manejo de este tipo o si sólo mantienen reservas, no renovables, que finalmente se agotarán.

La evolución del uso de la tierra de las fincas inicialmente en bosque (en 1980) en Neguev, se muestra gráficamente en la Figura 3.

2. Evolución del uso de la tierra de las fincas en pasto en el año de ocupación (1980),

Como en el caso anterior, los finqueros que ocuparon tierras que se encontraban ya con pastos, intentaron cultivar maíz y yuca. Aquellas fincas cuyos suelos no resultaron aptos para el cultivo de maíz,

Fig. 3
 EVOLUCION DEL USO DE LA TIERRA DE LAS FINCAS EN
 BOSQUE EN 1980
 NEGUEV

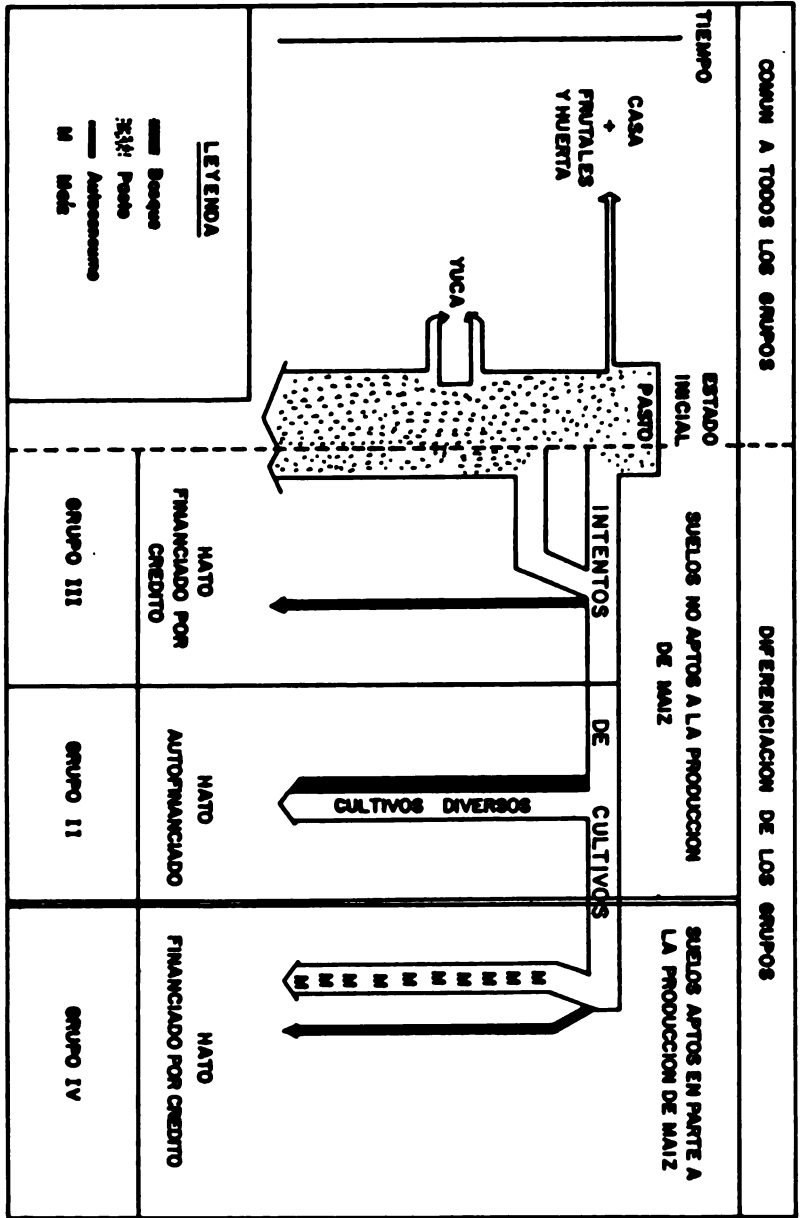


evolucionaron hacia sistemas enteramente ganaderos o hacia sistemas fundamentalmente ganaderos, con una pequeña proporción del área dedicada a cultivos otros que el maíz, en especial yuca y tubérculos tropicales. También en estos casos un factor determinante de la presencia o no de cultivos parece ser el modo de financiamiento del hato; en aquel grupo de fincas cuyos hatos están financiados por un crédito del IDA los sistemas de producción son enteramente ganaderos. Aquellas fincas con hato autofinanciado tienen una mayor área dedicada a cultivos. El primer grupo de fincas tiene el 88 % del área en pastos, el 6 % en cultivos y prácticamente nada de bosque remanente. El segundo tiene el 60 % del área en pastos, 20 % en cultivos (diversos) y un 15 % de bosque remanente.

Por otro lado, aquellas fincas originalmente en pastos con suelos aptos para el cultivo del maíz han evolucionado hacia sistemas ganadería - cultivos; en estos casos el área en pastos es de 55 % del total y el área en cultivos básicamente maíz, es de alrededor de 25 % de la superficie de la finca, con un 15 % de bosque remanente. Esta distribución del uso de la tierra es semejante a la del caso anterior, estando la diferencia en el tipo de cultivo. La posibilidad de cultivar o no maíz es de extrema importancia para el finquero por cuanto en precios y mercado el maíz supera a otros cultivos.

La evolución del uso de la tierra de las fincas inicialmente en pastos (en 1980) en Neguev se muestra gráficamente en la Figura 4.

Fig. 4
 EVOLUCION DEL USO DE LA TIERRA DE LAS FINCAS EN
 PASTO EN 1980
 NEGUEV



Selección de sitios experimentales

Otro de los objetivos del estudio preliminar realizado ha sido la selección de sitios para la ejecución de los experimentos considerados en el proyecto subsecuente. En reuniones de coordinación llevadas a cabo con representantes de las instituciones nacionales (ver acápite siguiente) se ha definido la iniciación en 1986 de ocho experimentos (ver anexos). Estos ensayos se realizarán en la Estación Experimental de Diamantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), localizada en Guápiles y en parcelas ubicadas en el Asentamiento de Neguev y que serán facilitadas por el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA). Habiéndose definido ya los lugares de ejecución, la selección específica de los sitios se hará durante el mes de enero de 1986 en forma conjunta con los técnicos de esas dos instituciones (ver acápite siguiente).

Coordinación de las Instituciones Nacionales

Aunque no aparece explícitamente como parte de las actividades propuestas del estudio preliminar, parte importante de las actividades realizadas ha sido la labor de información, concertación y coordinación con las instituciones nacionales, sobre la ejecución del proyecto subsecuente. Esta labor, para la cual se contó con la colaboración de la Oficina de Cooperación Técnica y Financiera Externa del CATIE, consistió en una serie de reuniones, primero informativas y luego de concertación y programación de actividades, con directivos y técnicos, tanto del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) como del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA),

las dos instituciones que cooperarán con CATIE en la ejecución del proyecto.

Las reuniones con el MAG se iniciaron con una presentación al Vice-Ministro y terminaron, a nivel de acuerdo de cooperación, con una reunión con personal directivo y técnico de las Direcciones Forestales y de Producción Pecuaria. Copia de la Minuta de la serie de reuniones se presenta en el Anexo. Esta ha sido aprobada y constituye la base del acuerdo entre MAG y CATIE. Con el IDA, se ha llegado a un Acuerdo de cooperación; copia de la carta de entendimiento se incluye en los Anexos. Finalmente se llevó a cabo una reunión encierro de dos días, con los técnicos de ambas instituciones, que participaron en el proyecto, en la que se hizo la programación de actividades para 1986. En conclusión, la cooperación entre CATIE, MAG e IDA ha sido formalizada y se encuentra en marcha.

PERSONAL PARTICIPANTE

- Rolain Borel* Dr. Sci. Coordinador
- Victor Mares* M Sc. Especialista en Pastos
- Arturo Vargas* Ing. Ag. Asistente de Investigación - Economía
- Enrique Salazar* Asistente de Campo.
- Luis Carlos Saborío* Asistente de Campo
- Dominique Louette** Estudiante graduada (Francia)
- Eric Scopel* Estudiante graduado (Francia)
- Eric Richters*** M Sc* Especialista en uso de la tierra (Apoyo parcial de parte del Proyecto Manejo de Cuencas. Departamento Recursos Naturales Renovables (CATIE)).
- Arnoldo Soto**** Fotointérprete (Instituto Geográfico Nacional)
- Juan Oviedo**** Fotointérprete (Instituto Geográfico Nacional).

* Integrantes del equipo del proyecto

** Estudiantes especiales del CATIE

*** Personal de otro proyecto de CATIE

**** Consultores locales

A N E X O S

ANEXO 1

Experimentos a ser llevados a cabo durante 1986.

1. Adaptación de leguminosas herbáceas.
2. Adaptación de leguminosas arbóreas.
3. Productividad de leguminosas arbóreas
4. Métodos de establecimiento de leguminosas herbáceas
5. Métodos de protección de estacas de leguminosas arbóreas.
6. Métodos de establecimiento de leguminosas arbóreas.
7. Renovación de pasturas por métodos culturales.
8. Alimentación de animales jóvenes con forraje de leguminosas.

ANEXO 2

Minuta de la serie de reuniones entre CATIE y MAG en relación al proyecto
Sistemas Silvopastoriles

El CATIE elaboró una propuesta de proyecto de investigación sobre Sistemas Silvopastoriles, que fue sometida a consideración del CIID para su financiamiento, el que ha sido ya aprobado por un monto aproximado de US\$500,000.00. El proyecto se iniciará el 1º de octubre de 1985; sin embargo, algunas actividades preparatorias se iniciaron en junio mediante un desembolso preliminar por parte del CIID.

Existe un marcado interés de parte de CATIE, de ejecutar el proyecto en estrecha colaboración con el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Para lograr esta coordinación, el 14 de abril de 1985, los señores Arnaldo Chibbaro (Jefe de Cooperación Técnica y Financiera Externa), Rolain Borel (Coordinador del Proyecto) y Víctor Mares (Técnico del Proyecto) del CATIE, se reunieron con Don Oscar Fonseca, Viceministro del MAG, a quien hicieron una presentación del proyecto. En esa reunión, se manifestó el deseo del MAG de participar en la ejecución del proyecto. El señor Viceministro, sugirió que se procediera a definir las contribuciones específicas de cada institución mediante una ronda de discusiones técnicas entre personal del CATIE y MAG. Para este fin dio instrucciones al respecto, a funcionarios de la Dirección de Sanidad y Producción

Pecuaria, de la Dirección Forestal y del Centro Regional del Atlántico, jurisdicción en la que operará el proyecto.

A partir de entonces se han llevado a cabo, cuatro reuniones de trabajo entre CATIE y MAG, que fueron las siguientes:

- el 27 de agosto, con los Ings. Minor Leiva y Rafael Arguello de la Dirección Pecuaria y el Ing. Alberto Sáenz, Director de la Estación Experimental de Diamantes.
- el mismo día, 27 de agosto, con el Ing. Ramiro Jiménez de la Dirección Forestal.
- el 5 de setiembre con el Ing. Ricardo Rodríguez, Director del Centro Regional del Atlántico.
- el 11 de setiembre, con el Dr. Alexis Vásquez, Director de Investigación y Extensión y con los Ing. Minor Leiva, Rafael Argüello, Ricardo Rodríguez y Rafael Miranda (responsable de actividades forestales en región Atlántica).

Esta serie de reuniones ha permitido llegar a los siguientes acuerdos preliminares que servirían de base al acuerdo específico de colaboración entre CATIE y MAG, bajo el cual se ejecutaría el proyecto:

1. Los trabajos de investigación del proyecto serán incluidos en la programación operativa del MAG (PAO), previa discusión entre los técnicos de CATIE y MAG. Esto tendrá varios significados: robustecer la acción del MAG en el área; propiciar una mayor colaboración CATIE/MAG y garantizar que los trabajos responderán tanto a las prioridades

del CATIE como del MAG, que deben ser concordantes y determinados por la problemática de la región.

2. Los costos operativos y de personal propios del proyecto, serán cubiertos por CATIE, con los fondos y hasta por el monto asignado por CIID para este fin. Los costos operativos incluyen los insumos necesarios para los experimentos relacionados con el proyecto y los que se requieren para poner en operación los prototipos en fincas colaboradoras; también incluyen la operación y mantenimiento de los vehículos y del equipo de campo y de cómputo de propiedad de CATIE y asignados a tiempo completo al proyecto. Los costos de personal se refieren a los salarios de los cuatro profesionales y dos asistentes de campo que CATIE aportará al proyecto.

3. Específicamente la contribución de CATIE será:

- cuatro profesionales, dos ubicados permanentemente en el área de trabajo.

- dos asistentes de campo, ubicados en el área.

- un vehículo de doble tracción, ubicado en el área

- una microcomputadora ubicada en la Estación Experimental de Diamantes y que, además de servir para los fines propios del proyecto podría servir para el procesamiento de los datos de todos los experimentos realizados en Diamantes por el MAG y para cualquier otro fin propio de la Estación, para lo cual el MAG podrá disponer de un porcentaje de tiempo de uso de la computadora, complementario al requerido por el proyecto y sin costo para el MAG. Se contempla también la posibilidad de entrenar a un operador.

- apoyar, con insumos y mano de obra eventual, dentro de los límites presupuestarios establecidos, los trabajos de propagación de plantas (viveros), producción de semillas y experimentos del MAG que, aunque no estuvieran considerados dentro del proyecto tuvieran alguna relación por la naturaleza del material y del trabajo.
- someter el trabajo experimental a realizar a discusión con los técnicos del MAG y tomar en cuenta las prioridades del MAG en cuanto a sistemas de producción, población objetivo y especies animales de posible interés, tales como los rumiantes menores.
- poner a disposición del MAG toda la información de encuestas, sobre dinámica de uso de la tierra y experimental relacionada con la región Atlántica, que CATIE ha obtenido en proyectos anteriores y producirá en el actual proyecto.
- elaborar publicaciones conjuntas con el MAG y sus técnicos en base a los resultados del proyecto y dar los créditos correspondientes a la institución y personas participantes.
- ofrecer una beca para estudios de posgrado en CATIE a candidatos propuestos por el MAG.

4. Específicamente, la contribución y compromiso del MAG sería:

- proveer facilidades de alojamiento para cuatro personas (dos profesionales y dos asistentes de campo) en Diamantes.
- proveer facilidades para trabajo de oficina en Diamantes para dos personas
- proveer un lugar seguro y adecuado para la instalación de la micro computadora en Diamantes.

- designar los técnicos de contrapartida tanto a nivel de toma de decisiones como de ejecución de trabajos de campo.
- facilitar área y animales experimentales en la estación de Diamantes.

Se requieren aproximadamente 15 ha (1.5 en 1985-1986) y 75 vacunos (en 1987) o su equivalente total o parcial en ovinos.

- Considerar los trabajos experimentales del proyecto, como propios de la actividad del MAG, incluyéndolos en sus planes operativos anuales, previa discusión conjunta.

ANEXO 3

CARTA DE ENTENDIMIENTO ENTRE EL INSTITUTO DE DESARROLLO AGRARIO (IDA) DE COSTA RICA Y EL CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE) PARA COOPERACION TECNICA EN SISTEMAS SILVOPASTORILES.

El Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), representado por su Presidente Ejecutivo, Ingeniero Mario Coto Carranza, y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), representado por su Director, Doctor Rodrigo Tarté Ponce.

CONSIDERANDO

- i. Que el CATIE obtuvo del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID), de Canadá, los fondos para la ejecución de un proyecto de investigación sobre Sistemas Silvopastoriles en la región Atlántica de Costa Rica.
- ii. Que entre las zonas de interés para la ejecución de dicho proyecto se encuentran los asentamientos del IDA en Neguev, El Indio y Maryland.

ACUERDAN

CLAUSULA PRIMERA: OBJETIVOS

La presente carta de Entendimiento establece las bases generales necesarias para el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- i. Participar conjuntamente en la programación y ejecución del presente proyecto.
- ii. Permitir el acceso recíproco a la información técnica disponible.

CLAUSULA SEGUNDA: OBLIGACIONES DEL IDA

- i. Permitir la realización de trabajos de investigación, dentro del marco de este proyecto, en sus asentamientos de la región atlántica.
- ii. En la medida de sus posibilidades, y cuando así sea requerido, brindar en sus asentamientos facilidades de alojamiento y de oficinas, al personal asignado al proyecto.
- iii. Eventualmente apoyar con su personal el establecimiento y mantenimiento de ensayos en sus asentamientos.
- iv. Facilitar el terreno y los animales necesarios para poner en operación un prototipo demostrativo que sirva como elemento para extensión y transferencia de tecnología, de parte de los técnicos del IDA a los productores de la zona. Queda expresamente entendido que el IDA o el parcelero involucrado mantendrán la propiedad de los terrenos y animales usados en el modelo de producción, cuyo costo de operación

será cubierto con fondos del proyecto, según se indica en la Cláusula Tercera, inciso i, pero no pudiendo disponer libremente de ello durante la duración del Proyecto sin autorización del CATIE.

CLAUSULA TERCERA: OBLIGACIONES DEL CATIE

- i. Cubrir los costos operativos del proyecto de acuerdo a las actividades y presupuestos aprobados por el CIID.
- ii. Aportar el personal técnico necesario para la correcta implementación del proyecto.
- iii. Otorgar al IDA el reconocimiento y créditos correspondientes en todo producto y publicación derivados de los trabajos conjuntos.

CLAUSULA CUARTA: VIGENCIA Y DURACION

La presente Carta de Entendimiento entrará en vigor una vez que esté debidamente firmada, por ambas partes y tendrá validez por un período de años.

EN FE DE LO ANTERIOR se firma la presente en dos ejemplares de igual tenor y validez en las sedes de las respectivas instituciones.

POR EL INSTITUTO DE DESARROLLO
AGRARIO (IDA)

POR EL CENTRO AGRONOMICO TROPICAL
DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE)

Ing. Mario Coto Carranza
Presidente Ejecutivo

Dr. Rodrigo Tarté Ponce
Director

Fecha: _____

Fecha: _____

ANEXO 4

REUNION DE PLANIFICACION DEL
PROYECTO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES

12-13 de noviembre de 1985

La Lola, Siquirres

Costa Rica

Antecedentes:

El proyecto de Sistemas Silvopastoriles (SSP) financiado por el CIID y ejecutado por el CATIE, en cooperación con el MAG y el IDA, inició sus funciones en junio de 1985. En los primeros meses, se empezó a conformar el equipo y se inició un estudio de uso de la tierra (1960-1983) y la recopilación de información sobre una muestra de fincas de la zona. Durante este período se prepararon los planes de cooperación entre las instituciones participantes.

Objetivos:

Esta reunión de planificación tiene los siguientes objetivos:

- *Ayudar a cimentar el equipo formado por técnicos de diferentes instituciones.
- *Examinar la propuesta del Proyecto y revisar los aspectos relevantes.
- *Planificar las actividades específicas del año 1986.

*Preparar el cronograma de actividades.

*Definir responsabilidades.

P R O G R A M A

Martes 12 de noviembre de 1985

- 9:00 a.m. Llegada e instalación de los participantes en La Lola. Café.
- 9:30 a.m. Presentación del Proyecto. Borel/Mares
- 10:00 Presentación de avances:
- Estudio de uso de la tierra. Mares/Richters
 - Recopilación de encuestas. Vargas/Louette
 - Experimentación en el área. Varios
- Discusión sobre avances.
- 12:00 m Almuerzo
- 1:30 p.m. Listado de principales puntos a discutir sobre el proyecto.
Borel.
- Formación de grupos.
- 3:00 Café
- 3:30 Conclusiones en plenaria sobre proyecto. Relatores.
- 4:30 Listado de actividades previstas para 1986. Mares/Vargas
- Formación de grupos para planificación de actividades.
- 7:30 Asado, convivencia.

Miércoles 13 de noviembre de 1985

8:00 a.m. Trabajo en grupos para determinar las justificaciones, antecedentes, objetivos, tratamientos y métodos (cómo?, dónde?, cuándo?, quién?) de cada actividad.

12:00 m Almuerzo

1:00 p.m. Plenaria:

- Examen presentación de grupos.
- Cronograma 1986
- Responsabilidades.

4:00 Clausura.