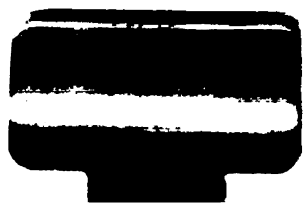




AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LAS LADERAS CENTROAMERICANAS OPORTUNIDADES DE COLABORACION INTERINSTITUCIONAL







AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LAS LADERAS CENTROAMERICANAS OPORTUNIDADES DE COLABORACION INTERINSTITUCIONAL

Coronado, Costa Rica
13 – 16 de agosto de 1991

0222
A1/SC
91-11



Arte de la Portada:

Mario Solano y Deidre Hyde, in.
Quesada M. C., *Ecodes: Una estrategia de conservación para el desarrollo sostenible*. MIRENEM, San José, 1990.

Agricultura Sostenible en las Laderas Centroamericanas : Oportunidades de Colaboración Interinstitucional (1991 : Coronado, C.R.)

Memorias del Taller / bajo el patrocinio de Cooperación Suiza para el Desarrollo, organizado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. – San José, C.R. : IICA, 1991.

518 p. ; 23 cm. – (Serie Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos / IICA ; no. A1/SC-91-11)

1. Laderas – América Central. 1. Agricultura sostenible – América Central. I. Centro Internacional de Agricultura Tropical. II. Título. III. Serie.

AGRIS
E14

DEWEY
338.1

00002167

SERIE DE PONENCIAS, RESULTADOS Y
RECOMENDACIONES DE EVENTOS TECNICOS
ISSN-0253-4746
A1/SC-90-11

Octubre, 1991
San José, Costa Rica

"Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura".

MEMORIAS DEL TALLER*

**AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LAS
LADERAS CENTROAMERICANAS
OPORTUNIDADES DE COLABORACION
INTERINSTITUCIONAL**

Coronado, Costa Rica
13 - 16 de agosto de 1991

Bajo el patrocinio de:

Cooperación Suiza para el Desarrollo

Organizado por:

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

Compilación:

Estas Memorias fueron compiladas por Daniel Vartanián Alarcón y Enrique Alarcón Millán, Especialistas de la Dirección del Programa de Generación y Transferencia de Tecnología del IICA. Para ello se utilizaron tres documentos conceptuales, siete estudios de caso, tres casos especiales y un inventario descriptivo de las instituciones participantes. Los resúmenes de los documentos fueron elaborados por el CIAT.

- * Simultáneamente, el CIAT está publicando un resumen de estas Memorias en inglés, bajo el título Report on a Workshop on Sustainable Agriculture on the Hillsides of Central America, Opportunities for Interinstitutional Collaboration.
-

PRESENTACION

La protección del medio ambiente, un manejo más benigno de los recursos naturales y su conservación, y la sostenibilidad de la producción agropecuaria, constituyen uno de los retos más importantes a nivel de los gobiernos de los países y de la comunidad internacional. Es así como en las deliberaciones del Comité de Sostenibilidad del Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional (GCIAI), surgió la iniciativa de realizar estudios para determinar tanto la situación de la producción agropecuaria en relación con la conservación de los recursos naturales y su sostenibilidad a nivel de Latinoamérica, como la participación de organismos nacionales e internacionales, y el papel que debe desempeñar la cooperación interinstitucional.

Dentro de múltiples oportunidades existentes en términos de regiones y ecosistemas se seleccionaron las laderas centroamericanas como el área objeto del análisis. América Central es predominantemente montañosa y posee el mayor porcentaje de población rural (54%), cuya actividad agropecuaria se localiza en unidades pequeñas de tipo subfamiliar con promedios de producción muy bajos.

La gran pérdida de bosques por talas y quemas, las pendientes con elevadas tasas anuales de erosión de suelos, los patrones predominantes de tenencia de la tierra, y el diseño e instrumentación de políticas agropecuarias de corto plazo han conducido a una baja sostenibilidad de los sistemas actuales del uso de la tierra. Por otro lado, en Centroamérica se cuenta con la presencia de diversas instituciones relacionadas con las diferentes fases del cambio tecnológico. Si bien realizan tareas muy importantes, su acción no parece estar totalmente coordinada e integrada.

El presente documento corresponde a las Memorias del Taller Agricultura Sostenible en las Laderas Centroamericanas: Oportunidades de Colaboración Interinstitucional, realizado en la Sede Central del IICA del 13 al 16 de agosto de 1991.

La organización del Taller fue producto de la acción integral del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con el patrocinio de la Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE).

Estas Memorias contienen una recopilación de las conferencias presentadas y de los estudios de caso que fueron comentados y discutidos por los participantes. También incluyen un resumen de relatoría de las deliberaciones sostenidas por los participantes tanto a nivel de grupos de trabajo como en la sesión plenaria final.

Los acuerdos alcanzados permitirán desarrollar una agenda de trabajo que posibilitará la implementación de mecanismos para desarrollar, con la participación estrecha de las instituciones nacionales públicas y no gubernamentales, proyectos de acción conjunta conducentes a una agricultura sostenible y la conservación de los recursos naturales en las laderas centroamericanas.

Eduardo J. Trigo
Director del
Programa Generación y Transferencia de Tecnología
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

COMITE ORGANIZADOR

FILEMON TORRES

Director General Adjunto del CIAT

EDUARDO TRIGO

Director del Programa de Generación y Transferencia de Tecnología del IICA

ENRIQUE ALARCON

**Especialista de la Dirección del Programa de Generación y
Transferencia de Tecnología del IICA**

RAFAEL CELIS

**Director del Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido
del CATIE**

GUSTAVO SAIN

Economista Regional del CIMMYT para Centroamérica y el Caribe

AGRADECIMIENTOS

En el proceso de concepción del Taller, el Comité Organizador resalta los valiosos aportes recibidos por parte de Eduardo Lindarte, David Kaimowitz y Daniel Vartanián del IICA; Carlos Reiche y Sergio Bonilla del CATIE; Simón Carter, Daniel Robinson y Gerardo Häbich del CIAT; Howard Elliot del ISNAR; Paul Egger de COSUDE; Robert Tripp y Héctor Barreto del CIMMYT; Robert Hudgens de Winrock Intl.; Kerri Wright del Secretariado del CGIAR; Sabine Müller y Herbert Fromberg de GTZ; Gastón Grenier de la Embajada de Canadá/ACDI; Porfirio Masaya, Henri Hocdé y Antonio Silva del Proyecto de Granos Básicos con apoyo de la CEE; y Eric J. Richters, Especialista en Manejo del Uso de la Tierra.

El Comité Organizador expresa sus agradecimientos por la magnífica labor realizada para la celebración del Taller a Adriana Marín, Leticia Giménez, Annel Ortiz, Luis Fernando Mata del IICA y a Rocío Brenes del CATIE. Al personal de las Oficinas del IICA ubicadas en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. También se destaca el apoyo brindado por el personal de Imprenta, Transportes y Servicios Generales del Instituto.

El Comité Organizador también expresa su reconocimiento al esfuerzo de Daniel Vartanián Alarcón, Adriana Marín, Leticia Giménez, en la coordinación, recopilación, levantado de texto, correcciones y preparación del material de imprenta, a Gerardo Häbich (CIAT) en la elaboración de los resúmenes, y a Marisol Gutiérrez y Fanny de la Torre en la edición estilística de las ponencias.

CONTENIDO

Presentación	i
Comité Organizador	iii
Agradecimientos	iv
Contenido	v
Taller Agricultura Sostenible en las Laderas Centroamericanas: Oportunidades de Colaboración Interinstitucional	
Objetivos	xi
Programa	xii
1. EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO. Notas para Discusión	
Filemón Torres	1
I. Resumen	1
II. Introducción	4
III. El Concepto de Sostenibilidad	5
IV. El Equilibrio entre Objetivos (<i>trade-offs</i>) en Agricultura Sostenible	7
V. Enfoques Alternos para el Desarrollo de una Agricultura Sostenible	12
VI. Bibliografía	17
2. ANALISIS GEOGRAFICO DEL USO DE LA TIERRA EN CENTROAMERICA	
Simón E. Carter	19
I. Resumen	19
II. Introducción y Objetivos	20
III. La Dinámica Regional en el Uso de los Recursos para la Agricultura	22
IV. Descripción y Clasificación de las Laderas	25
V. Sostenibilidad de los Sistemas Agrícolas en las Laderas Centroamericanas: Más Allá de las Generalizaciones Regionales	58
VI. Conclusiones	62
VII. Bibliografía	65
VIII. Anexos	71

3.	INSTITUCIONES, TECNOLOGIA Y POLITICAS EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE DE LADERAS EN AMERICA CENTRAL	
	Eduardo Lindarte, Carlos Benito	77
	I. Resumen	77
	II. Introducción: El Problema y sus Dimensiones	79
	III. La Oferta de Tecnología en la Región	92
	IV. Las Entidades y la Tecnología	106
	V. Incentivos y Agricultura de Laderas	129
	VI. Proyecciones y Recomendaciones	147
	VII. Bibliografía	160
	VIII. Anexos	166
4.	ADOPCION Y DIFUSION DE LABRANZA DE CONSERVACION EN EL AREA DE METALIO-GUAYMANGO, EL SALVADOR. Aspectos Institucionales y Reflexiones Técnicas	
	Fausto Calderón, Heriberto Sosa, Víctor Mendoza, Gustavo Saín, Héctor Barreto	189
	I. Resumen	189
	II. Introducción	191
	III. Caracterización del Area de Metalío-Guaymango	193
	IV. Descripción y Caracterización de la Problemática	196
	V. La Experiencia Institucional	199
	VI. Resultados del Proyecto	205
	VII. Reflexiones Técnicas y Conclusiones	208
	VIII. Bibliografía	210
5.	VALIDACION INTEGRADA DE TECNOLOGIA EN LA REGION SURORIENTAL DE GUATEMALA. Un Enfoque de Sistemas con Participación Interinstitucional	
	Carlos Heer A., J.Ernesto Celada R.	211
	I. Resumen	211
	II. Introducción	213
	III. El Proyecto Agrosilvopastoril MAGA/CATIE/ACDI	214
	IV. Descripción del Area	216

V.	Aspectos Sociales y Económicos del Area del Proyecto	222
VI.	Presencia Institucional	227
VII.	Descripción del Problema	228
VIII.	La Experiencia Institucional para la Solución del Problema	231
IX.	Bibliografía	240
6.	DESARROLLO AGROPECUARIO SOSTENIBLE EN LA REGION DE HOJANCHA, GUANACASTE, COSTA RICA	
	Oscar Campos, Emel Rodríguez, Luis Ugalde A.	245
I.	Resumen	245
II.	Introducción	247
III.	Descripción del Problema	252
IV.	Experiencia Institucional para Lograr la Superación del Problema	254
V.	Desarrollo Regional Sostenido	265
VI.	Conclusiones y Recomendaciones	275
VII.	Bibliografía	276
7.	IMPACTO AGROECOLOGICO DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN LADERAS. CUENCA ALTA DEL RIO CHIRIQUI VIEJO, PANAMA	
	Amílcar Beitía	279
I.	Resumen	279
II.	Introducción	281
III.	Características Biofísicas y Socioeconómicas de la Cuenca Alta del Río Chiriquí Viejo	287
IV.	Análisis del Impacto de la Actividad Agropecuaria sobre los Recursos Naturales (Bosque, Suelo, Agua y Vida Silvestre)	308
V.	Aspectos Institucionales	312
VI.	Conclusiones	314
VII.	Aspectos Importantes para la Discusión y Análisis del Caso	315
VIII.	Bibliografía	316

8. EL CASO CABRICAN, QUETZALTENANGO, GUATEMALA	
Francisco Arriola, Rudy Herrera	319
I. Resumen	319
II. Descripción General del Area	324
III. Descripción del Problema	335
IV. La Experiencia Institucional en la Resolución del Problema	344
V. Conclusiones	351
VI. Bibliografía	352
9. LA FINCA HUMANA: PRINCIPIOS Y PRACTICAS AGRICOLAS SOSTENIBLES EN HONDURAS	
Elías Sánchez, Milton Flores, Ismael Vargas	355
I. Resumen	355
II. Aclaración de Términos	356
III. Localización de los "Tipos" de Laderas	356
IV. Algunas Laderas Humanas	358
V. Origen de las Laderas Humanas	358
VI. Sostenibilidad de la Agricultura en el Planteamiento de la "Finca Humana"	362
VII. Papel que Desempeña el Agricultor	363
VIII. Conclusiones Finales	364
10. MICRORREGION ACOSTA-PURISCAL, COSTA RICA	
Ramiro Jiménez, Olman Quirós	369
I. Resumen	369
II. Introducción	371
III. Descripción y Análisis de la Problemática	378
IV. Experiencia Institucional al Tratar de Resolver el Problema	395
V. Conclusiones del Análisis	403
VI. Bibliografía	404
VII. Anexos	407

11. EL PLAN SIERRA REPUBLICA DOMINICANA.	
Una Experiencia de Ecodesarrollo en Laderas Tropicales	
Inmaculada Adames, Blas Santos	411
I. Resumen	411
II. Introducción	413
III. La Región de la Sierra	413
IV. Características Físicas y Uso del Suelo	414
V. Características Socioeconómicas de la Región	416
VI. Plan Sierra y su Origen	417
VII. Propuesta del Plan Sierra	418
VIII. Logros del Plan Sierra	421
IX. Dificultades	425
X. Bibliografía	428
XI. Anexos	429
12. DEUDA EXTERNA DE LOS PAISES	
CENTROAMERICANOS. Alternativas de Conversión	
Gamaliel Alvarado B., Roberto Avendaño Ch.,	
Carlos Isaac Pérez M.	433
I. Resumen	433
II. Introducción	435
III. Descuento de la Deuda	436
IV. Modalidades de Conversión	437
V. Mecanismo Operativo de la Conversión de	
Deuda Externa	441
VI. Deuda Externa de los Países Centroamericanos	447
VII. Alternativas de Canjes de Deuda Externa para los	
Países de América Central	453
VIII. Conclusiones	460
IX. Bibliografía	463
13. PROGRAMAS COMUNALES. Conclusiones para la	
Investigación	
Bernd Neugebauer, Roland Bunch	465
I. Resumen	465
II. Introducción	467
III. Los Desafíos Tecnológicos	468
IV. Impacto de la Tecnología Aplicada	469
V. Lecciones para Aprender	474
IV. Bibliografía	479

14. INVENTARIO ANALITICO DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN EL TALLER	
Enrique Alarcón Millán, Héctor Medina	481
I. Introducción	481
II. Metodología	482
III. Resultados	482
IV. Consideraciones Generales	486
V. Anexos	488
15. RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL TALLER	
I. Grupos de Trabajo	495
II. Discusión en Plenario	502
III. Propuestas de Acción	502
ANEXOS	
Glosario	505
Lista de Participantes	510

TALLER: AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LAS LADERAS CENTROAMERICANAS: OPORTUNIDADES DE COLABORACION INTERINSTITUCIONAL

OBJETIVOS:

El propósito principal del Taller fue el de obtener lineamientos básicos para el posterior diseño de esquemas alternativos de cooperación técnica interinstitucional en las laderas centroamericanas, para el desarrollo y transferencia de tecnologías agropecuarias, de manera que se combinen metas de producción y productividad sostenida con aquellas de manejo y conservación de los recursos naturales.

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS Y COLABORADORAS

Para lograr ese objetivo se conformó un grupo interinstitucional con la participación de CIAT, IICA, CATIE y CIMMYT, con el patrocinio de COSUDE. A esta iniciativa también se vincularon con ideas sobre el tema y aspectos puntuales de la organización del Taller, el propio Secretariado del GCLAI, ISNAR, Winrock International, ACIDI y la GTZ, a través del IICA.

ORGANIZACION

El Taller se organizó en tres grandes secciones. Una general, que analizó las circunstancias presentes en cuanto a las condiciones ecológicas, socioeconómicas, y de sistemas de producción, así como de políticas y desarrollo institucional en el ecosistema estudiado. La segunda, correspondió al análisis de casos existentes a nivel de campo para ilustrar las experiencias de cooperación interinstitucional. La tercera, consistió en trabajos de grupo sobre la problemática planteada, para dar recomendaciones en términos de prioridades para el diseño de esquemas alternativos de cooperación interinstitucional.

PARTICIPANTES

Los participantes al Taller provinieron tanto de instituciones del sector público como de organizaciones no gubernamentales de orden nacional e internacional. Especialmente, participaron entidades de investigación y transferencia de tecnología y aquellas relacionadas con mecanismos de apoyo a la producción agropecuaria, en el sentido amplio de la palabra, pertenecientes a los países centroamericanos, así como otras de ámbito extra-nacional, la mayoría con sede en la región.

PROGRAMA DEL TALLER

Martes 13 de agosto, 1991

Inauguración

Eduardo Trigo, Filemón Torres, Paul Egger, L. Harlan Davis

Objetivos y organización de la reunión

Presenta: Enrique Alarcón

MARCO CONCEPTUAL GENERAL

El Concepto de Sostenibilidad en el Desarrollo Agropecuario

Presenta: Filemón Torres

Moderador: Eduardo Trigo

Relator: Sergio Castillo

Análisis Geográfico del Uso de la Tierra en Centroamérica

Presenta: Simón E. Carter

Moderador: Eduardo Trigo

Relator: Sergio Castillo

Agricultura Sostenible de Ladera en América Central: Instituciones, Tecnología, Políticas

Presenta: Eduardo Lindarte

Moderador: Eduardo Trigo

Relator: Carlos Reiche

Programas Comunes

Presenta: Bernd Neugebauer
Moderador: Enrique Alarcón
Relator: Carlos Reiche

Miércoles 14 de agosto, 1991

ESTUDIOS DE CASO

CASO 1: La Adopción y Difusión de la Labranza de Conservación en el Área de Metaló-Guaymango, El Salvador

Presenta: Fausto Calderón
Moderador: Rafael Celis
Relator: Eduardo Baumeister

CASO 2: Validación Integrada de Tecnología en la Región Sur-oriental en Guatemala

Presenta: Carlos Heer
Moderador: Rafael Celis
Relator: Alvaro Cordero

CASO 3: Desarrollo Agropecuario Sostenible en la Región de Hojaucha, Guanacaste, Costa Rica

Presenta: Emel Rodríguez
Moderador: Rafael Celis
Relator: Porfirio Masaya

CASO 4: Impacto Agroecológico de la Producción Agropecuaria en Tierras de Ladera, en la Cuenca Alta del Río Chiriquí Viejo, Panamá

Presenta: Amílcar Beitía
Moderador: Gustavo Saín
Relator: Lorena San Román

CASO 5: El Caso Cabricán. Quetzaltenango, Guatemala

Presenta: Rudy Herrera
Moderador: Gustavo Saín
Relator: Jorge Bolaños

CASO 6: La Finca Humana: Principios y Práctica de una Agricultura Sostenible en Laderas, Honduras

Presenta: Milton Flores
Moderador: Gustavo Saín
Relator: Víctor Mendoza

CASO 7: Microrregión Acosta-Puriscal, Costa Rica

Presenta: Olman Quirós
Moderador: Gustavo Saín
Relator: Byron Miranda

Jueves 15 de agosto, 1991

PRESENTACION DE CASOS ESPECIALES

CASO 8: Experiencias del Plan Sierra, República Dominicana

Presenta: Inmaculada Adames
Moderador: Enrique Alarcón
Relator: Carlos Reiche

Alternativas de Conversión de Deuda Externa para los Países de la Región Centroamericana

Presenta: Silvia Tomic
Moderador: Enrique Alarcón
Relator: David Kaimowitz

Objetivos y organización de grupos de trabajo
Filemón Torres y Enrique Alarcón

SESION DE GRUPOS

Discusión en grupos de trabajo

Grupo A: Representantes de Guatemala y El Salvador

Moderador: Lori Ann Thrupp

Relator: Sergio Castillo

Grupo B: Representantes de Honduras y Nicaragua

Moderador: Eduardo Baumeister

Relator: Ramón Claverán

Grupo C: Costa Rica y Panamá

Moderador: Juan Sánchez

Relator: Lorena San Román

Viernes 16 de agosto, 1991

Grupos de trabajo: Revisión de informes de relatores

PLENARIA: El Papel de las Instituciones y los Mecanismos de Colaboración Interinstitucional

Moderador: Filemón Torres

Relator: Gerardo Habich

Inventario analítico de las instituciones participantes en el Taller

Presenta: Enrique Alarcón

Informes de los relatores de los grupos de trabajo

Presenta: Enrique Alarcón

Mecanismos de colaboración interinstitucional: Conclusiones del Taller y acciones futuras

Moderador: Filemón Torres

Relator: Enrique Alarcón

Clausura

Gustavo Nores



1. EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD EN EL DESARROLLO AGROPECUARIO

Notas para Discusión¹

Filemón Torres²

I. RESUMEN

Como resultado de los efectos nocivos causados por el crecimiento económico sobre el ambiente en algunos sistemas de producción, ha surgido por fin el objetivo de la sustentabilidad en la producción agrícola. La sustentabilidad, concebida como versión actualizada de la relación continua entre el ser humano y la naturaleza, se ha convertido en tema obligatorio en las agendas políticas de los países en vías de desarrollo, que provoca la realización de reuniones políticas de alto nivel.

Aunque la sostenibilidad tiene muchas definiciones y un amplio espectro de propósitos, los objetivos de la agricultura sostenible pueden agruparse según los siguientes enfoques: 1. Producción: un aumento sostenido en cuanto a disponibilidad de bienes. 2. Conservación: mantenimiento de la calidad de los servicios proporcionados por los ecosistemas naturales y de su biodiversidad. 3. Social: logro de una distribución equitativa de beneficios al mismo tiempo que se respetan las tradiciones culturales. 4. Institucional: descentralización de los ámbitos de la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales en el plano de la región ecológica, la cuenca hidrográfica y la comunidad. El desafío consiste en lograr estos objetivos en conjunto.

Hay conflictos inherentes al desarrollo de la agricultura sostenible, que comprenden aspectos ecológicos y económicos en el plano de la producción, así como los que resultan de la interacción entre los sistemas sociales. Los

¹ Este trabajo fue organizado partiendo principalmente de las ideas expuestas en Colby 1990 y Conway y Barbier 1990.

² Director General Adjunto, CIAT

problemas de la sustentabilidad surgen cuando hay discrepancias entre la eficiencia económica privada y la social. Así se hace necesario generar las condiciones institucionales, económicas y tecnológicas que medien entre las fuerzas en conflicto; por lo tanto, deberían identificarse tales conflictos y determinarse los límites de su influencia.

Los sistemas agrícolas, que son de naturaleza agroecológica con funciones socioeconómicas, pueden organizarse jerárquicamente desde un primer nivel de parcelas en las que cohabitan las plantas, hasta las comunidades económicas regionales o mundiales. Cuanto más agregado sea el nivel jerárquico, más intensa será la influencia de los aspectos económicos sobre el desarrollo sostenible. El componente biofísico depende, sin embargo, del manejo de los recursos en el plano local. Por lo tanto, el equilibrio en la agricultura sostenible implica factores ecológicos, económicos y sociales que actúan dentro de estos niveles del sistema y entre ellos.

Los casos examinados han mostrado que las estrategias aplicadas globalmente afectan las políticas nacionales y las decisiones de los productores. El funcionamiento del sistema en un nivel jerárquico no se deriva exclusivamente del funcionamiento que se da en niveles inferiores, ni viceversa. Desde un punto de vista operativo, cada nivel jerárquico debe ser analizado por aparte y en relación con los otros niveles de agregación (arriba y abajo).

Por consiguiente, el logro de la sustentabilidad en el nivel operativo implica un equilibrio entre el crecimiento y la conservación. Los conflictos, así como los equilibrios que se establecen entre ellos, están asociados con niveles concretos de agregación en el espectro de los sistemas de explotación agrícola. El diseño de opciones sostenibles debería tener en cuenta los equilibrios que se dan dentro de los niveles jerárquicos y entre ellos.

Hay cinco modelos que se traslapan para la interpretación de la sustentabilidad y para aproximarse a la relación entre el manejo del ambiente y el desarrollo sostenible: 1. el crecimiento; 2. la protección ambiental; 3. el manejo de los recursos; 4. el eco-desarrollo y 5. la ecología.

El modelo de crecimiento está orientado al logro de mayor eficiencia económica mediante una economía de mercado, usando la agroindustria

industrial como medio. El desafío radica en alcanzar un desarrollo tecnológico, administrado por productores, no que disocie la economía de la naturaleza.

El modelo de protección ambiental está orientado a mantener la alta producción de la agricultura industrial, pero controlando sus efectos nocivos en el medio ambiente. Su estrategia está basada en la regulación y el control, así como en los parques naturales (legislar la ecología). El reto consiste en hacer compatibles los beneficios privados de corto plazo con los beneficios sociales de largo plazo. El modelo está controlado centralmente y se aplica de manera descentralizada.

El modelo que se fundamenta en el manejo de los recursos se orienta hacia un duradero aumento en la disponibilidad de bienes y en la calidad de los servicios ecológicos, basándose ambas cosas en el uso eficiente de los recursos naturales. Su estrategia radica en promover las reformas institucionales y estimular cambios tecnológicos que optimicen la relación entre el crecimiento y la preservación. El desafío consiste en integrar la economía de mercado con la economía de la naturaleza. La administración es interdependiente y ejercida entre diversos niveles gubernamentales y organizaciones de productores.

El modelo que se basa en el eco-desarrollo tiende a una integrada co-evolución entre la sociedad y la naturaleza mediante una reorganización de las actividades humanas, de manera que funcionen sinérgicamente con los procesos ecológicos naturales. El reto consiste en lograr que el crecimiento demográfico sea compatible con la capacidad de respuesta natural de los ecosistemas. La administración está integrada dentro de las comunidades, entre comunidades, dentro de las eco-regiones y entre eco-regiones.

El modelo ecológico tiende a una relación armónica entre el ser humano y la naturaleza (igualdad entre las especies biológicas) mediante el restablecimiento del equilibrio entre el ser humano y la naturaleza en torno a una economía de crecimiento cero. Se requieren cambios culturales para su éxito.

Todos estos modelos indican la condición fluida de desarrollo de este rubro. Debería desarrollarse una estrategia sin irse a los extremos, que combine los distintos modelos a lo largo de un trayecto evolutivo que dependa de los problemas y oportunidades que fueran surgiendo. El modelo ambiental

parece ser apropiado para mantener la alta productividad de los sistemas industriales y el manejo integrado de las plagas apunta en esta dirección. El manejo de los recursos sería la mejor estrategia para tierras degradadas dentro de sistemas con recursos limitados o para tierras frágiles de la frontera agrícola (sabanas y bosques intervenidos).

El marco conceptual de los equilibrios dentro de sistemas y entre ellos y la diversidad de enfoques hacen resaltar la necesidad de formular estrategias de uso de la tierra que sirvan como guía para el diseño de incentivos políticos y tecnologías apropiadas. La dependencia que existe entre los niveles jerárquicos debería reconocerse como concepto fundamental del desarrollo sostenible.

II. INTRODUCCION

En el desarrollo de la investigación aplicada a la agricultura hay ciclos dominados por propósitos específicos, que responden generalmente a las necesidades de la época. Así, de los años cincuenta a los setenta, el propósito fundamental fue el aumento de la producción total de alimentos, en respuesta al déficit alimentario global de posguerra. Siguiendo los principios de la era industrial, los sistemas de cultivos buscaron el máximo rendimiento y la mayor eficiencia económica a través de la especialización, y lograron así su máxima expresión en la "revolución verde".

A fines de los setenta y durante los ochenta, el tema central fue la distribución de los beneficios de la revolución verde en el sector rural. La investigación de los sistemas de producción en las fincas surgió entonces como un método apropiado para adaptar la tecnología a las condiciones del pequeño productor agrícola. Las dificultades que impedían lograr el propósito mediante este enfoque "adaptativo" dieron lugar al método participativo, en el cual el productor desempeña un papel importante en el diseño de la tecnología.

Finalmente, y como consecuencia de las nocivas manifestaciones que para el ambiente comienza a generar en algunos sistemas el crecimiento económico, surge ahora como propósito fundamental la sostenibilidad en la producción agropecuaria.

Como ha sucedido en el pasado, se puede esperar que la sostenibilidad sea una moda pasajera. Sin embargo, dado que ella tiene las siguientes características:

- representa una versión actualizada de la continua relación potencialmente conflictiva entre el hombre y la naturaleza, que se ha agravado por la presión demográfica y la creciente contaminación o degradación ambiental;
- es un tema obligado en las agendas políticas de los países desarrollados y va ganando terreno en los nuestros;
- genera reuniones políticas al más alto nivel donde se discuten las vías que permiten lograrla;

se infiere que es una preocupación "políticamente sustentable". El reto para nosotros es hacerla tecnológicamente factible y económicamente viable.

III. EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD

Como sucede siempre con nuevos campos del saber (por ejemplo, en la agrosilvicultura), hay varias "definiciones" de sostenibilidad en circulación. La "madre" de ellas es la elaborada por la Comisión Brundtland, que habla de un "desarrollo (sustentable) que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas". Expresa el objetivo general del término mejor que las actividades específicas con que se podría alcanzar este objetivo.

Los hispanohablantes aún no encuentran la palabra apropiada y creen que es necesario descomponerla en:

- sostenible: que se puede mantener a sí misma;
- sostenida: que se puede mantener en el tiempo; y
- sustantiva: que atienda lo sustancial, lo fundamental.

En vez de analizar diferentes definiciones, estas notas procurarán explorar el significado del término sostenibilidad y lo que se necesitaría para hacerlo operativo. Dándole sentido a este término, no corremos el riesgo de que pierda su contenido.

Bajo el propósito genérico enunciado en "Nuestro Futuro Común" se cobijan objetivos diferentes y hasta contrastantes. Entre otros podemos mencionar:

- la seguridad alimentaria y autosuficiencia
- la producción alta, eficiente y estable
- la agricultura de bajos insumos
- la agricultura orgánica
- la conservación de la flora o la fauna, y de la diversidad biológica
- la satisfacción de las necesidades básicas
- la conservación de los valores tradicionales y la valoración de los conocimientos indígenas
- la participación de la población en el diseño, la gestión y el control de sus actividades.

Ese amplio espectro de propósitos hace que la agricultura sostenible pueda interpretarse según el objetivo que se busque. Estos objetivos podrían agruparse así:

- **Producción:** aumento sostenido en la disponibilidad de bienes.
- **Conservación:** mantener tanto la calidad de los servicios prestados por los ecosistemas naturales, como la biodiversidad de éstos.
- **Sociales:** lograr una distribución equitativa de los beneficios, respetando las tradiciones culturales.
- **Institucionales:** descentralizar los niveles de decisión en el manejo de los recursos naturales (a nivel de zona ecológica, de cuenca, de comunidad).

El reto consiste en lograr estos objetivos conjuntamente, ya que las interacciones entre unos y otro crecen exponencialmente de acuerdo con el número de ellos que se desee incluir en la "solución". Prácticamente, esto puede llevar a "negociar" los niveles que pueden alcanzarse.

IV. EL EQUILIBRIO ENTRE OBJETIVOS (*trade-offs*) EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

Con fines operativos, entonces, lo primero que debe reconocerse es que la sostenibilidad abarca propósitos aparentemente conflictivos, y procurar entender la relación que existe entre ellos.

En la finca, los conflictos entre producción y conservación surgen cuando el productor debe decidir si invertirá sus recursos (tierra, capital y trabajo) en actividades a menudo competitivas, como la mano de obra empleada en la tala y quema del bosque, operación altamente productiva en el corto plazo, o en actividades agroforestales que aumentan la sostenibilidad del sistema a largo plazo.

Pero los conflictos inherentes al desarrollo de una agricultura sostenible no se limitan a los aspectos ecológicos y económicos a nivel productivo, sino que resultan también de la interacción entre sistemas sociales. En general, los problemas de sostenibilidad surgen cuando hay discrepancias entre la eficiencia económica privada y la social. Por ejemplo, una tasa "tolerable" de erosión en una ladera permite la eficiente producción de un cultivo a nivel de la finca, pero que causa un costo "externo" al embalse ubicado corriente abajo porque reduce la eficiencia social del uso de la infraestructura.

El reto consiste también en generar las condiciones institucionales, económicas y tecnológicas que "medien" entre las fuerzas en conflicto. Asimismo, la presencia de conflictos dentro de los sistemas y entre ellos, obliga a identificarlos demarcando sus límites de influencia.

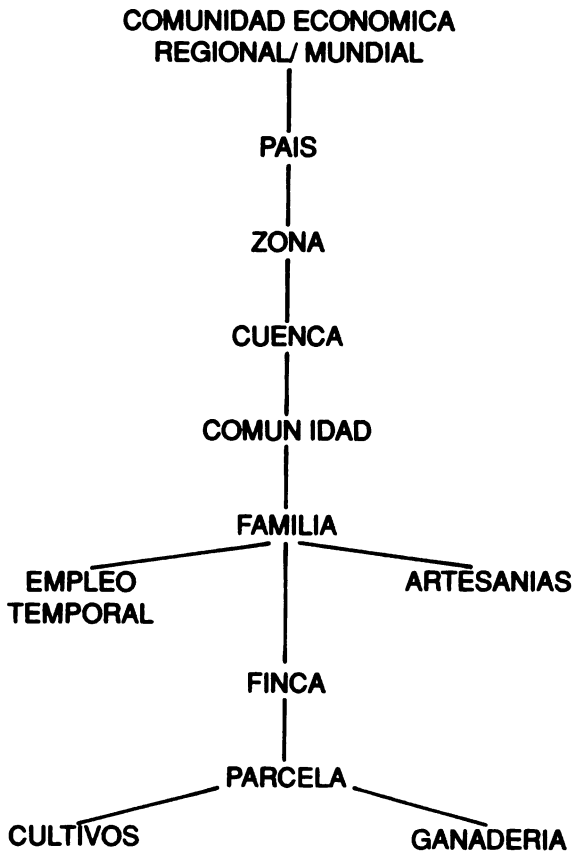
La Organización Jerárquica de los Sistemas Agrícolas

Los sistemas agrícolas son, en realidad, sistemas ecológicos transformados por el hombre. Los procesos ecológicos de competición entre especies biológicas se hallan, en este caso, regulados por procesos agrícolas que el hombre introduce para satisfacer sus necesidades y aspiraciones. Los sistemas agrícolas tienen, entonces, naturaleza agroecológica con funciones socioeconómicas.

Estos sistemas pueden organizarse jerárquicamente. En un primer nivel encontramos la parcela donde conviven plantas, a veces con animales, bajo el

manejo del agricultor. En el otro extremo están las comunidades económicas regionales o mundiales, cada vez más bajo el dominio de corporaciones multinacionales. Cuanto más agregado el nivel jerárquico, mayor es la dominación de los aspectos económicos sobre el desarrollo sostenible. El componente biofísico de la sostenibilidad, sin embargo, depende aún del manejo de los recursos a nivel local.

JERARQUIA DE SISTEMAS AGROPECUARIOS



Los Equilibrios (*trade-offs*) en la Agricultura Sostenible desde la Perspectiva Jerárquica

Como se desprende de la discusión anterior, el equilibrio en la agricultura sostenible implica factores de naturaleza ecológica, económica y social, que actúan dentro de los niveles de sistemas y entre estos. Eso representa un reto considerable en términos operativos. Una manera de abordar el problema es analizando dichos equilibrios en el marco de la relación jerárquica entre sistemas. Veamos algunos ejemplos.

A nivel internacional, la tendencia es moverse del objetivo de "autosuficiencia alimentaria" al de "seguridad alimentaria", con la correspondiente promoción de exportaciones. Esto implicaría un equilibrio entre la eficiencia económica global, incentivada por una política de reforma estructural y libre comercio, y el manejo de recursos a nivel local. Dado el escaso o casi nulo control que tienen los países en desarrollo sobre los mercados mundiales, aquellos son vulnerables a los cambios que ocurran en estos mercados. En Indonesia, por ejemplo, el monocultivo de yuca en las tierras altas es extremadamente erosivo del suelo. Los esfuerzos para mitigar ese problema han sido contrarrestados por un aumento en la cuota de la CEE (el 97% de las exportaciones). Se duplicaron entonces los precios internos en 1985 y 1987 para estimular la exportación (solo 10% del total), como medio de mejorar el equilibrio comercial afectado por la disminución en las exportaciones de petróleo y por el servicio de la deuda externa. Como resultado, el cultivo se extiende a zonas aún más frágiles, porque priman los objetivos de exportación en el corto plazo sobre los de conservación de recursos.

Las estrategias aplicadas a nivel global influyen, por lo tanto, en las políticas nacionales y en las decisiones del productor.

Este y otros ejemplos llevan a preguntarse si no hay un equilibrio inherente a la política global predominante y la sostenibilidad entre los países y dentro de ellos, en detrimento de esta sostenibilidad.

A nivel nacional, uno de los temas más importantes es el de las estrategias de uso de la tierra y sus efectos sobre la sostenibilidad. El equilibrio (*trade-off*) entre el desarrollo de tierras con alto potencial agrícola y el de tierras marginales está generalmente, ya sea explícito o implícito, en dichas estrategias.

Al discutir el equilibrio entre la opción de inversión en tierras productivas y aquella que se hace en tierras marginales, supone normalmente que ambas opciones operan independientemente. Surgen entonces los argumentos de "mercado", que dan prioridad al potencial productivo de las áreas ecológicamente favorecidas y su efecto multiplicador, y los "sociales", que hablan del tamaño y la condición de la población que vive en ellas, como razones para darle prioridad a esta. Hay circunstancias, sin embargo, en que estos equilibrios debieran analizarse en función de la interdependencia que hay entre ellas. Tal es el caso de las zonas de ladera en relación con las tierras bajas, y de las sabanas en relación con los bosques húmedos estacionales.

La relación de dependencia que las tierras bajas tienen con respecto a las tierras altas de una cuenca es bien conocida, particularmente si hay una presa de por medio. No obstante, parecería que las medidas de regulación y control apuntaran siempre a las tierras altas y que las bajas no contribuyeran al mantenimiento de aquellas. Pues bien, los análisis deben equilibrar en forma integrada los costos del manejo sostenible dado a las tierras altas con los beneficios obtenidos en las bajas; en otras palabras, debe considerarse la interdependencia entre los sistemas pertenecientes a un mismo nivel jerárquico.

Otro caso de interdependencia sería el beneficio social derivado de una explotación sostenible de las sabanas, que aliviaría las presiones de mercado y las de tipo social sobre tierras ecológicamente más ricas pero más frágiles. ¿Cabría aquí un subsidio social a la agricultura sostenible en las sabanas, a cuenta de los beneficios que obtendrán las generaciones futuras?

Finalmente, se supone que en la finca, la alternativa con que cuenta el productor frente a los recursos disponibles es aumentar la producción en el corto plazo o mejorar la sostenibilidad en un plazo mediano o largo. Esta última lo llevaría a adoptar tecnologías sostenibles y además rentables. Sin embargo, el rango de opciones que tiene un productor es relativamente amplio: puede elegir entre empresas (cultivos, ganadería, frutales, empleo afuera, éxodo, etc.) dentro de las empresas, y entre tipos de inversión (insumos, infraestructura, manejo, etc).

Beneficios y riesgos son elementos importantes de la decisión de invertir entre una empresa u otra; también lo son oportunidades de trabajo temporal fuera de la finca. ¿Cómo afecta una estrategia de diversificación (y en qué proporciones) la actitud del productor hacia las inversiones en proyectos de sostenibilidad?

El equilibrio de inversión dentro de una empresa (por ej. un cultivo), está limitado por las condiciones agroclimáticas, y se basa en las necesidades familiares y del mercado.

Se establece también un equilibrio entre los tipos de inversión. Las inversiones que mejoran la sostenibilidad compiten con el costo de oportunidad del trabajo, con la capacidad para generar o conseguir el capital que cubra las mejoras o la disminución temporal de los ingresos, y con la vacilación para invertir en algo que beneficiará a otros (el caso de las tierras altas y bajas de las cuencas).

En términos generales parecería que el productor prefiere una ganancia a corto plazo que una inversión en sostenibilidad en los siguientes casos:

- Cuando la capacidad de regeneración del recurso natural es lenta y el futuro tiene un valor bajo en relación con el presente (alta tasa privada de descuento); en este caso, típico de regiones donde hay tierra en abundancia, representa el agotamiento del recurso natural a corto plazo y la consiguiente inversión en otro lugar.
- Cuando el costo de producción es bajo o el valor del producto extraído es alto; esto induciría a agotar el producto en poco tiempo.

Dentro de este marco, es necesario reconocer que el comportamiento del sistema en un nivel jerárquico no se deriva exclusivamente de los compartimientos que se hallan en niveles inferiores y viceversa. Esto implica, desde un punto de vista operativo, que es necesario analizar cada nivel jerárquico en sí mismo y en relación con los otros niveles de agregación que se hallan por debajo y encima de él.

Equilibrios y Sistemas

Las notas precedentes servirían para indicar la importancia de los siguientes aspectos:

- Alcanzar la sostenibilidad a nivel operativo supone un equilibrio entre crecimiento y conservación.
- Los conflictos, y los equilibrios que se establecen entre ellos, están asociados con determinados niveles de agregación en el espectro de sistemas agropecuarios.
- El diseño de las alternativas sostenibles debe considerar los equilibrios que ocurren dentro de los niveles jerárquicos y entre ellos.

Este marco de "equilibrios" dentro de los niveles de sistemas, y entre ellos, sugiere lo siguiente: el desarrollo sostenido implica algo más que un compromiso local entre producción y conservación. Los límites de la sostenibilidad tienen, en realidad, un origen no sólo natural sino además estructural. Este amplio espectro se refleja en las diferencias filosóficas que separan los modelos de desarrollo sostenible que predominan actualmente.

V. ENFOQUES ALTERNOS PARA EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Como vimos, existen diferentes maneras de interpretar la sostenibilidad y de abordar la relación entre manejo del ambiente y desarrollo sostenido. Aunque los cinco modelos siguientes presentan superposiciones entre ellos, sirven para ilustrar las corrientes de pensamiento prevaletentes.

1. Crecimiento ("progresistas")

- **Objetivo:** mayor eficiencia económica.
- **Estrategia:** economía de mercado que implica explotar la naturaleza, considerada como fuente inagotable de recursos y depositaria de desperdicios.

- Medios: agricultura industrial
- Desafío: desarrollo tecnológico que disocie la economía de la naturaleza.
- Manejo: por los productores.

2. Protección Ambiental ("verdes")

- Objetivo: mantener la alta producción de la agricultura industrial pero controlando sus efectos nocivos sobre el ambiente.
- Estrategia: "defensiva", basada en regulación y control y en parques nacionales (legislar la ecología).
- Medios: valorar la contaminación del ambiente como una "externalidad" económica (el que contamina paga).
- Desafío: hacer compatibles los retornos privados en el corto plazo con los sociales de largo plazo.
- Manejo: control centralizado (externalidades e impuestos al contaminante); ejecución descentralizada.

3. Manejo de Recursos ("desarrollo verde")

- Objetivo: aumento perdurable en disponibilidad de bienes y calidad de servicios ecológicos, basadas una y otra, en el uso eficiente de los recursos naturales.
- Estrategia: promover reformas institucionales e incentivar cambios tecnológicos que optimicen la relación crecimiento/preservación (economizar la ecología).

- **Medios:** establecer el balance entre insumos endógenos y exógenos que aseguren el crecimiento y mantengan las funciones ecológicas de los ecosistemas.
- **Desafío:** integrar la economía de mercado a la economía de la naturaleza.
- **Manejo:** interdependiente, incluyendo distintos niveles de gobierno y organizaciones de productores.

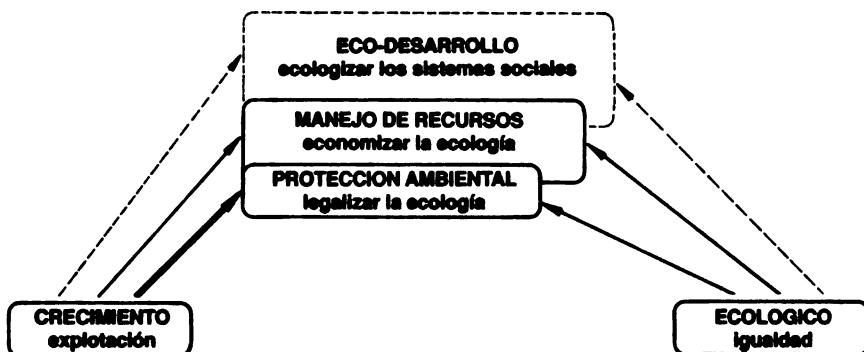
4. Eco-desarrollo ("Idealistas")

- **Objetivo:** alcanzar una co-evolución integrada entre sociedad y naturaleza.
- **Estrategias:** reorganizar las actividades humanas de manera tal que operen en forma sinérgica con los procesos ecológicos naturales (hacer ecológicos los sistemas sociales).
- **Medios:** determinar las capacidades naturales de carga de los ecosistemas, en función del equilibrio entre las de regeneración de recursos y las de asimilación de desechos, incluyendo las tecnologías que las afectan.
- **Desafío:** compatibilizar el crecimiento demográfico, incluyendo las necesidades y aspiraciones sociales con las capacidades naturales de carga.
- **Manejo:** integrado dentro de comunidades, entre ellas en eco-regiones, y entre las regiones del globo.

5. Ecológico ("eco-topía")

- **Objetivo:** una relación armoniosa entre naturaleza y hombre, en un esquema de igualdad entre las especies biológicas.
- **Estrategia:** restablecer el equilibrio entre hombre y naturaleza alrededor de una economía de crecimiento nulo.
- **Medios:** reducir la presión demográfica y las dependencias económicas, tecnológicas y culturales dentro de regiones ecológicas autónomas.
- **Desafío:** lograr los cambios culturales necesarios.
- **Manejo:** descentralizado, participando todos los interesados en establecer objetivos, planificar medios y compartir responsabilidades y beneficios.

MODELOS ALTERNATIVOS



Los modelos delineados indican el estado fluido en que se encuentra el desarrollo de este tema. De todas maneras, parece que una estrategia posible transita por los senderos centrales. Se descartarían así los extremos del "progreso" a ultranza, que amenaza el equilibrio armónico entre sociedad y naturaleza; o de la "eco-topía", que pretende un retorno a la era preindustrial, con estilos de vida que la mayoría considera inaceptables.

Ahora bien, la estrategia que se desarrolle no debe escoger entre los tres restantes; podría combinarlos en un sendero evolutivo que dependa de los problemas y oportunidades que se presenten.

El modelo "verde" (de protección ambiental) parece el más apropiado para mantener la alta productividad de los sistemas "industriales", porque reduce sus efectos nocivos sobre el ambiente (por ej. los que causan el arroz, la caña de azúcar, el banano).

El manejo integrado de plagas (MIP) que combina cultivares resistentes o tolerantes con el control biológico y uso juicioso de agroquímicos, apuntaría en esa dirección. Además de disminuir la contaminación y de aumentar la eficiencia económica del sistema, la estrategia "verde" del MIP permitiría mantener la disponibilidad de alimentos hasta tanto se desarrollen estrategias alternativas que dependan menos de los insumos industriales. Más aún, el MIP podría luego integrarse a otras estrategias ecológicas en el "equilibrio" entre áreas favorecidas y frágiles.

El "desarrollo verde", basado en el manejo eficiente de los recursos naturales, sería la mejor estrategia para las tierras degradadas situadas en sistemas de bajos recursos (laderas), y en tierras frágiles de "frontera agropecuaria" (sabanas y bosques intervenidos). La complejidad del enfoque ecológico propuesto exige "soluciones" bastante específicas, lo que hace necesario un alto grado de participación de la comunidad que eventualmente debe aplicarla. Esta participación comunitaria y el análisis de los procesos ecológicos, permitirán sentar las bases para evolucionar hacia el enfoque del "eco-desarrollo", respondiendo así a presiones "selectivas" de nuevos problemas y usuarios.

El marco conceptual de los equilibrios dentro de los sistemas y entre ellos, y la diversidad de enfoques para conciliar el desarrollo y el ambiente, sirven para enfatizar la necesidad de formular estrategias de uso de la tierra que guíen el diseño de incentivos políticos y de tecnologías apropiadas.

Aparentemente, es lógico que esa labor involucre a todos los sectores interesados y que reconozca la dependencia que existe entre los niveles jerárquicos como un componente fundamental del desarrollo sostenible.

VI. BIBLIOGRAFIA

COLBY, M. A. 1990. Environmental management in development. Paper no. 80.

CONWAY, G. R.; y BARBIER, L. B. 1990. After the green revolution. Londres, Earthscan Publications.

AID (AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT). 1990. Manejo de los recursos naturales y del medio ambiente en América Central: Una estrategia para la AID. AID-Bureau for Latin American Aid and Development.

BENBROOK, C. M. 1990. Agriculture's next technological fix: A sectorial review. Washington, D.C., National Research Council-NAS.

Presentado en: Simposio Toward 2000: Environment, Technology and the New Century (1990, Annapolis, Maryland, USA).

BIFADEC (BOARD FOR INTERNATIONAL FOOD AND AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND ECONOMIC COOPERATION). 1991. Sustainable agriculture is the solution, but what is the problem? Washington, D.C., AID. Ocasional paper no. 14.

CEPAL (COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE). 1990. La dimensión ambiental de las políticas económicas en América Latina y el Caribe. Nueva York, Naciones Unidas.

Presentado en: Reunión Técnica de Expertos Gubernamentales (1990, Santiago, Chile).

- _____. 1990. La sustentabilidad ambiental del desarrollo y el cambio tecnológico en América Latina y el Caribe. Nueva York, Naciones Unidas.
- Presentado en: Reunión Técnica de Expertos Gubernamentales (1990, Santiago, Chile).
- DALY, H. E. 1990. Toward some operational principles of sustainable development; commentary. *Ecological Economic* 2:1-6.
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). 1991. Criteria, instruments and tools for sustainable agriculture and rural development. In Conference on Agriculture and the Environment's, Hertogenbosch (1991, FAO/Netherlands).
- LYNAN, J. K.; HERDT, R. W. 1989. Sense and sustainability: Sustainability as an objective in international agricultural research. *Agricultural Economics* 3:381-398.
- NIJKAMP, P.; Soeteman, F. 1988. Ecological sustainable economics development: Key issues for strategic environmental management. *International Journal of Social Economics* 15:3-4.
- NORSE, D. 1988. Policies for sustainable agriculture: Getting the balance right. Roma, FAO.
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). 1991. Toward sustainability: A plan for collaborative research on agriculture and natural resource management. In Panel for Collaborative Research Support for AID's Sustainable Agriculture and Natural Resource Management Program. Washington, D.C., National Academy Press.
- SCHUH, G. E. 1988. Sustainability, marginal areas, and agricultural research. Trabajo preparado para el International Fund for Agricultural Development (IFAD).

2. ANÁLISIS GEOGRÁFICO DEL USO DE LA TIERRA EN CENTROAMÉRICA

Simón E. Carter¹

I. RESUMEN

En el presente documento se efectúa un análisis sobre el uso de la tierra en Centroamérica, enfocada hacia las laderas. El objetivo es identificar procesos dinámicos a nivel regional que estén gobernando patrones observados. Trabajos anteriores tienden a concentrarse en descripciones estáticas. En este estudio, en cambio, se utiliza un sistema de información geográfica (SIG) para identificar relaciones multivariadas entre las condiciones socioeconómicas, biofísicas y algunos aspectos sobre el uso de la tierra. Se señalan procesos de cambio y las áreas donde ellos rigen. Mediante un análisis de agrupaciones, se logra una regionalización basada en la interacción de estos procesos.

Mirando más de cerca dos de las zonas definidas por esta metodología, se identifican nuevos procesos que no fueron incluidos en los datos utilizados en el SIG, algunos de los cuales no pueden medirse a nivel regional. Se enfatiza la necesidad de analizar el uso de recursos naturales a diferentes escalas, para entender su dinámica y orientar sistemas agrícolas hacia formas de uso de recursos que sean más sostenibles.

La necesidad de examinar el uso de recursos a diferentes escalas es un factor en favor de la colaboración interinstitucional, porque diferentes instituciones tienen distintas percepciones de la problemática y diversas ventajas comparativas para analizar y actuar. La colaboración puede formalizarse alrededor de un reconocimiento explícito de la importancia del análisis a diferentes escalas, para lograr soluciones sostenibles. El análisis regional puede servir como punto de lanza para fomentar el intercambio de experiencias y la comparación concreta para la colaboración mediante el

¹ Investigador Principal, Unidad de Estudios Agroecológicos, CIAT.

desarrollo de métodos analíticos y análisis más detallados de regiones específicas.

II. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Este estudio tiene dos objetivos principales. Primero, mejorar el entendimiento de las condiciones y procesos dinámicos vigentes en las laderas centroamericanas. Segundo, contribuir a la definición de mecanismos de colaboración interinstitucional.

En Busca de Procesos de Cambio

Hace aproximadamente diez años, se llevó a cabo un taller sobre agricultura de laderas en América tropical (Novoa y Posner 1981). Una de las recomendaciones principales fue la de llevar a cabo mayores esfuerzos para entender las interacciones entre los procesos biofísicos, socioeconómicos, y las características de los sistemas de aprovechamiento de la tierra en estas zonas.

Estos procesos dinámicos son los que determinan la agricultura en todo aspecto. Ellos incluyen procesos ambientales como el ciclo hidrológico, procesos sociales como la migración, procesos económicos, culturales y políticos. Todos actúan en el espacio; tanto la escorrentía o erosión como la concentración de capital o la difusión de una innovación. Por lo tanto, los paisajes físicos o culturales representan interacciones entre muchos procesos. De igual forma, la prosperidad o pobreza de las poblaciones rurales en lugares determinados. El análisis geográfico o espacial de estos procesos tiene como fin entender cómo interactúan para dar la forma, la intensidad y las cualidades distintas a la agricultura en diferentes partes.

Entender estas interacciones es esencial para planear intervenciones, especialmente en una región tan heterogénea como Centroamérica. Esto para comprender tanto el porqué de los sistemas contemporáneos como los probables resultados de posibles intervenciones.

Cabe recordar que la sostenibilidad de los sistemas agrícolas es un concepto dinámico, que implica cambio constante. Requiere la habilidad de poder adaptarse a tal dinamismo, además de lograr cualquier meta

productiva. Esto implica que si nos preocupamos por lograr sistemas sostenibles en la agricultura de la región, deberíamos preocuparnos primero por entender la dinámica de las áreas que nos interesan.

En Busca de la Colaboración Interinstitucional

Mi intención es tratar de identificar la dinámica a nivel regional, mostrar algunas limitaciones con este enfoque, y plantear una colaboración institucional, la cual se pueda basar en el análisis de procesos a diferentes escalas.

Los fenómenos y problemas que nos interesan tienen diferentes dimensiones y magnitudes a diferentes escalas, y los procesos que dan la especificidad a los lugares actúan y se perciben también a diferentes escalas. Como resultado, los individuos e instituciones (agricultores, jornaleros, hogares campesinos, extensionistas, académicos, ONGs, programas de investigación, gobiernos nacionales, organismos internacionales) percibimos el mundo de distintas maneras, según nuestros intereses, especialidades y responsabilidades.

Consecuentemente y de relevancia directa para el Taller, las instituciones que trabajan a diferentes escalas van a tener distintas visiones de "la región", diferentes modos de trabajar y respuestas a los problemas que enfrentan. Por esta razón es que ha faltado más comunicación y colaboración entre instituciones de diversas clases. El aspecto positivo es que todas estas instituciones tienen diferentes ventajas comparativas. El reto es entonces evidenciar sus distintas habilidades.

Una parte vital en la resolución de cualquier problema es reconocer las interconexiones con lugares y dificultades aparentemente ajenos. Examinar un problema desde diferentes escalas es fundamental para lograr este fin. Por ello sugiero que el análisis de la dinámica procesal, en forma interinstitucional, sea una forma eficaz para integrar percepciones a diferentes escalas. Esto serviría para llegar a un entendimiento más completo de la problemática y a una base para la acción conjunta. Lo que presento en seguida es un método que podría servir para iniciar tal colaboración. No se presenta como "visión única" o "respuesta óptima", sino como un intento de identificar los procesos de cambio a escala regional y provocar el intercambio de percepciones desde las diferentes instituciones presentes.

III. LA DINAMICA REGIONAL EN EL USO DE LOS RECURSOS PARA LA AGRICULTURA

Procesos de Cambio

En el examen sobre el uso de la tierra en laderas debemos considerar un número de cambios históricos y contemporáneos en la agricultura de la región.

El crecimiento demográfico es parte de un proceso complejo de recuperación tras la Conquista española, y de expulsión por fuerzas contemporáneas de áreas de alta concentración de población. La distribución actual de la población ha sido determinada por estos procesos, y las condiciones climáticas favorables tanto a europeos como indígenas.

Un segundo conjunto de procesos económico-políticos toma forma concreta en los cambios en el control de recursos a través del tiempo. Entre ellos se incluye la destrucción rápida o la modificación lenta de los tradicionales sistemas adaptados de los habitantes indígenas (Brush 1981). Hoy quedan rasgos, pero no hay una visión completa de su práctica o distribución en la región. Las comunidades campesinas han sido forzadas, en general, a reproducirse en las laderas de la región, hecho facilitado, en parte, por la continuación o adaptación de prácticas indígenas de manejo, como la pica y quema. La literatura no demuestra claramente ni la proporción de la población agrícola que ha usado ciertas técnicas, ni la extensión espacial y temporal de su uso. El acceso restringido a la tierra para los campesinos ha prevenido la expansión de sus cultivos a nivel local como respuesta al crecimiento demográfico. Podemos suponer que las prácticas tradicionales hayan sido adaptadas como resultado de esta presión (Boserup 1965).

Cambios económicos han tenido una influencia grande sobre los recursos naturales y sistemas agrícolas de la región. La Conquista trajo cambios bruscos en las formas y las relaciones sociales de producción. Las mejores tierras fueron tomadas por los colonizadores (Warman 1981) y se incorporaron en grandes haciendas de ganadería o de cultivos comerciales. Con la Independencia, se ha desarrollado una economía campesina paralela con el desarrollo de nuevas relaciones económicas que se fundamentan en la evolución del sistema global económico. El auge del café en el siglo XIX trajo cambios no solo económicos sino sociales, que afectaron la distribución del recurso tierra entre la población. Formas comunitarias de acceso a la

tierra fueron reemplazadas por la propiedad privada, y parte de la población en las áreas más densamente pobladas perdió su acceso a la tierra (Burns 1984; Lovell 1988). Las tendencias más recientes incluyen la producción de cultivos para exportación, en especial las verduras (Leonard 1987). Posner y McPherson (1981) comentan sobre la creciente dependencia de las laderas que tiene la región para la producción de alimentos básicos y fibras. La transformación de los sistemas de producción, desde el siglo XIV y que aún sigue, ha llevado también a su modificación. A la vez, la mano de obra se ha especializado en producción de *commodities*. Es importante como fuente de ingresos el trabajo estacional para gran número de los campesinos que no tiene tierras (Deere y Wasserstrom 1981). Posner y McPherson (1981) anotaron, para las laderas de América tropical en general, el aumento en el número de fincas pequeñas y el decrecimiento en su tamaño como proceso muy característico. Llamaron la atención sobre el crecimiento demográfico a pesar de los esfuerzos estatales durante la colonización. El cambio tecnológico en los sistemas agrícolas contemporáneos es otro factor económico que debe considerarse.

Otro proceso de gran preocupación actual es la destrucción de los recursos naturales. Las áreas de bosque han sido reducidos notablemente en los últimos cien años (EPOCA 1988; Harrison 1991; Leonard 1987). En áreas donde los sistemas tradicionales o adaptados comprendían algún tipo de manejo forestal, las consecuencias han incluido el abandono de los sistemas de pica y quema, reducciones en el período de descanso, y la escasez de productos forestales, hecho crítico en Centroamérica en lo que respecta a la leña, principal fuente de energía doméstica de la región (Leonard 1987). El agua y la caza también han ido escaseando por la deforestación (EPOCA 1989; Leonard 1987) y la degradación del suelo, consecuencia de muchos factores, es producto de los cambios ambientales ocurridos (Leonard 1987).

Numerosos son los estudios sobre recursos naturales en la región; sin embargo, pocos son de utilidad directa para entender por qué se manejan estos recursos en ciertas formas.

Entre los estudios analíticos, el de Leonard (1987) busca sintetizar gran cantidad de información generada durante los últimos veinte años. Se destacan entre las causas de la problemática actual, una distribución desequilibrada de población y desarrollo económico, un control de recursos no equitativo, la presión demográfica en el lado Pacífico del Istmo y en el descuido del sector agrícola por parte de los gobiernos. Esto provoca, según

él, una fuerte migración hacia la zona del Atlántico, donde se están expandiendo las formas de uso de la tierra no extensivas y desperdiciando productos forestales. Tanto Leonard como Parsons (1976) diez años antes llaman la atención acerca de la predominancia de pastos no productivos en las zonas recién colonizadas.

El análisis de Leonard es de naturaleza general. Por lo tanto, no trata detalles sobre adaptación ambiental por parte de los agricultores, y no precisa relaciones entre condiciones ambientales y actividades humanas. Tampoco trata acontecimientos como la violencia y la guerra civil, o sus posibles efectos sobre los recursos naturales.

Posner *et al.* (1983) usaron el sistema de zonas de vida propuesto por Holdridge, y una clasificación de capacidad de uso de suelos para catalogar las laderas y zonas montañosas de América tropical, incluyendo Centroamérica. Por tratar capacidad de uso es, en esencia, un estudio teórico. Indica que a nivel regional el uso en ciertos sistemas es inadecuado, pero no explica por qué, ni cómo empezar a entender o resolver tales contradicciones; dice poco sobre el uso de la tierra y los escasos datos que suministra son también de naturaleza general.

Dulin (1984a,b) utilizó probablemente el primer sistema de información geográfica para Centroamérica, con el fin de identificar análogos climáticos para especies leñeras y caracterizar su situación actual en los países de la región. Para el segundo estudio, Dulin (1984b) "mapeó" la distribución de población y de bosques existentes para calcular el balance entre demanda para leña y la producción anual de cinco tipos generales de vegetación. Definió zonas potencialmente críticas, donde no habría suficiente leña producida para satisfacer necesidades. Estas abarcaron esencialmente el lado del Pacífico del Istmo².

Entre las consecuencias de mayor gravedad, producto de algunos de los procesos más importantes que han influido en la región hasta el presente, figuran el empobrecimiento de la población, la degradación de la base productiva, y la migración estacional y permanente, lo que ha traído serias repercusiones sociales, económicas y de calidad de vida tanto en áreas urbanas como rurales. Como se dijo al principio, no actúan todas en la

² La base de datos creada por Garro (1982) para los trabajos de Dulin (1984 a,b) no estaba disponible para el autor.

misma escala, y no habría sido posible medirlas o "mapearlas" por simple falta de datos. Tal sería el caso de la adaptación en sistemas tradicionales, por ejemplo, que requiere análisis localizado. Los aspectos que sería posible analizar a una escala regional son los siguientes:

- El uso de la tierra, mediante los censos agrícolas y/u otras fuentes.
- Distribución de bosques, pastos y cultivos en relación con la situación demográfica y condiciones socioeconómicas e infraestructurales.
- La distribución de la tierra en relación con las formas generales de uso y las condiciones socioeconómicas.
- La distribución de estos dos últimos según algunas características biofísicas de la tierra. Debe tomarse en cuenta que distinguir entre "calidad" de recursos a una escala regional no es apropiado, por la importancia de la micro-variación, el acceso y conocimiento para el manejo de micro-ambientes y la tecnología disponible.
- La migración permanente reciente con respecto a la distribución de la población y el uso de la tierra.

IV. DESCRIPCION Y CLASIFICACION DE LAS LADERAS

Por las razones ya mencionadas, el estudio abarcó todo el territorio de los países del Istmo.

Los datos disponibles, es decir, en un formato aprovechable, provenían de dos fuentes. Primero, datos físico-climáticos existentes en las bases de datos y en la colección de mapas de la Unidad de Estudios Agroecológicos del CIAT. Segundo, varios de los censos agrícolas y de población y vivienda, más algunas encuestas realizadas durante los últimos veinte años. Estos se aprecian en el Anexo 1.

También se utilizaron varios estudios de uso de la tierra, que en su mayoría describían la aptitud y no la realidad. Por ejemplo, el mapa del Instituto Geográfico Nacional (1980) para Guatemala, y la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (1978) para El Salvador. Para uso actual, solo para Guatemala se contaba con un mapa reciente a nivel nacional

(Instituto Geográfico Nacional 1982), el cual fue inferior en su calidad a los datos de censo disponible.

Se usaron unidades administrativas para recopilar y reportar los datos de censos, tanto agrícolas como de población, además de otras estadísticas. Esta concordancia permitió la comparación directa de diferentes clases de información. Los censos ofrecían una cobertura completa. También tenían sus fuentes de error, sesgos, y diferentes metodologías, que deberían tomarse en cuenta para combinar datos de varios países. Desafortunadamente no fue posible hacer esto con el tiempo disponible. Una solución alternativa se buscó al considerar solo clases amplias del uso de la tierra.

Variables Usadas en el Análisis

Ambiente físico

- La topografía fue descrita en cuatro clases, representadas gráficamente en los mapas a una escala de 1:1.000 000 de la región (Defense Mapping Agency 1978). Estas clases son: plana y mal drenada, plana y bien drenada, ladera, y montañosa, y se encuentran delimitadas en la Fig. 1.
- La elevación modal fue extraída de la base de datos meteorológicos del CIAT (Jones 1990). Esto como indicador de altitud y de temperatura media.
- De la misma fuente, el número de meses con precipitación inferior al 60% de la evapotranspiración potencial, o sea, la duración de la estación seca. Esto se aprecia en la Fig. 2.
- De la misma fuente, la precipitación en el mes más lluvioso, como indicador de la intensidad de lluvia. La Fig. 3 presenta su distribución.

FIGURA 1: Clases de topografía

Topografía







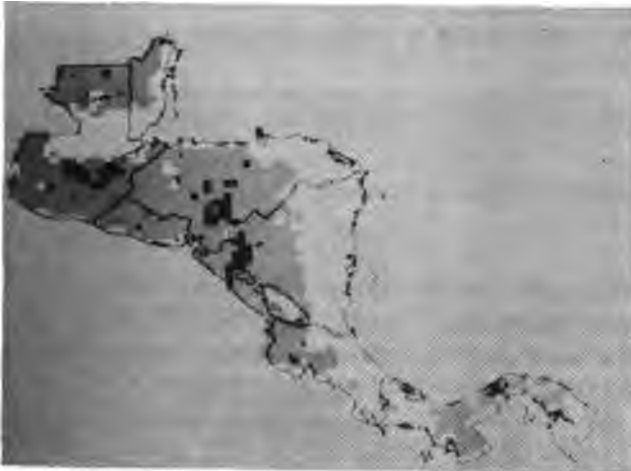
- Mal drenada 
- Plana 
- Ladera 
- Montañosa 

FIGURA 2: Duración de la estación seca

Meses secos






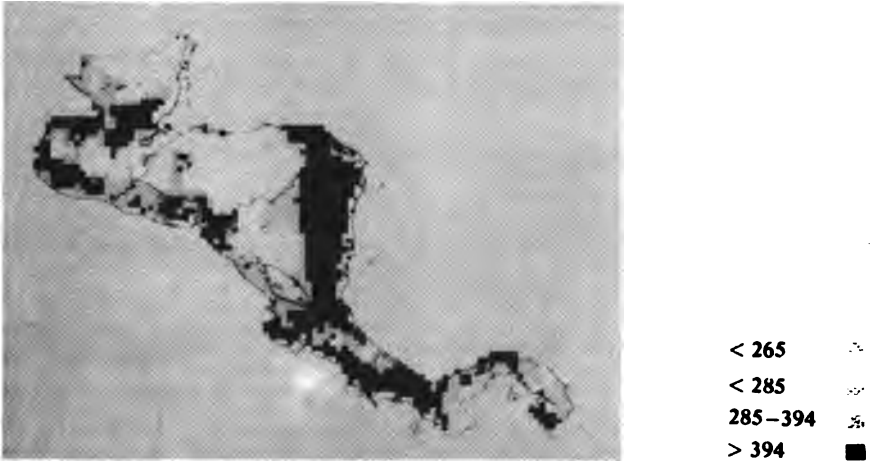
- < 3 
- 3-7 
- > 7 

FIGURA 3: Precipitación en el mes más lluvioso

Precipitación en el mes más lluvioso (mm)



Se consideraron importantes para incluir en el análisis los factores suelos y pendientes. Desafortunadamente no estuvieron disponibles en un formato compatible para el estudio planeado, y no fue posible generarlos de mapas disponibles en el corto tiempo en que se realizó el estudio.

Uso de la tierra

De los censos agrícolas listados en el Anexo 1, se sacaron las siguientes variables:

- El área en cultivos anuales (incluye rastrojo y descansos cortos).
- El área en cultivos permanentes.
- El área en bosques (de toda clase, incluyendo monte y descanso largo).
- El área en pastos (naturales y sembrados).
- El área en otros usos relacionados con la agricultura (edificios, pisos de secado, etc.).
- El número de cabezas de ganado vacuno.
- El número y superficie de fincas menores de 5 ha.
- El número total de fincas.

Estas variables representan la base del estudio. No se incluyeron datos sobre cultivos anuales porque los censos no permiten separar los cultivos asociados para evitar doble conteo de área sembrada, y además faltaban estos datos para El Salvador y Nicaragua. No hubo información adecuada sobre tecnología y producción/rendimientos para incluir estos factores. Se consideró innecesario hacer más distinciones entre las otras categorías, lo cual habría dificultado la comparación entre países por los diferentes términos y conceptos que utilizan en los censos.

Datos socioeconómicos

De las fuentes listadas en el Anexo 1 se extrajeron las siguientes variables:

- La población en el año del censo agrícola correspondiente a cada país.
- La población actual (entre 1985-1990, según el país).
- El número de analfabetos.
- El número de viviendas sin tuberías.
- El saldo neto migratorio, femenino y masculino, para el año más reciente (o el promedio anual en casos donde se refería a un período más largo).

FIGURA 4: Área censada como porcentaje del área total

Porcentaje del área total en el censo



Finalmente, de los mapas de la región de la colección del CIAT, se captó la localización de carreteras asfaltadas y afirmadas para cada país.

Estas variables se incluyeron para tener en cuenta tanto la distribución de la población humana, como los niveles de pobreza (aunque aproximados) en los cuales vive. El acceso físico se consideró importante por su supuesta influencia sobre la utilización de los recursos, especialmente los bosques (Leonard 1987; Sader y Joyce 1988).

Como se aprecia en el Anexo 1, no hubo información disponible sobre todas estas variables para todos los países. Hubo cobertura completa para las variables de uso de la tierra, excepto el número de fincas. Guatemala, Honduras y Panamá tuvieron los juegos más completos de datos. Para Belice, en cambio, casi no hubo datos salvo para el área en pastos, cabezas de ganado, y la población en el momento de la encuesta. Por lo tanto, este último país, aunque incluido en el análisis más adelante, no figura en el resto de la discusión.

Construcción de un Sistema de Información Geográfica

Como se ha dicho antes, el propósito de reunir datos relacionados con el uso de la tierra es efectuar comparaciones y correlaciones entre variables, las cuales podemos relacionar con la dinámica del uso de la tierra en la región.

Para lograr tal propósito, una herramienta muy útil es un sistema de información geográfica. Mediante este (un paquete para computadora), se reúnen las características de los lugares de interés, en nuestro caso el uso de la tierra, sus características físicas y socioeconómicas. Para un lugar definido, sea una vereda, un municipio, una cuenca, o un país, se pueden extraer todas las características requeridas para fines descriptivos o analíticos.

Sin pretender entrar en explicaciones técnicas, se pasa por uno de dos procesos para poder analizar la información requerida en forma conjunta:

1. Se sobreponen mapas de todas las variables para definir áreas homogéneas para todas las variables; o

2. se crea una red de celdas a un nivel determinado por consideraciones prácticas, y se asigna a cada celda el valor correspondiente según la distribución geográfica de cada variable. Este segundo sistema, llamado *raster*, fue adoptado aquí.

Captura de información

Los datos que describirían el ambiente físico ya fueron almacenados en la base de datos del CIAT (CIAT 1991) en el formato requerido para el estudio, o sea, una red de celdas de dimensiones 10° de latitud por 10° de longitud, por lo tanto, podían "mapearse" directamente.

Para los datos derivados de los censos, se registraron los límites de las unidades administrativas correspondientes. Esto mediante un proceso llamado *digitalización*, mediante el cual los límites son pasados de mapas en papel a computadora por medio de la asignación de coordenadas cartesianas.

Teniendo las unidades administrativas en la computadora, se creó una serie de mapas de las variables de interés. Los datos censales fueron codificados. Con ellos se creó una base de datos (CIAT 1991). Después se realizó la generación de mapas en forma indirecta de esta base, utilizando el sistema de análisis geográfico IDRISI (Eastman 1990). Los mapas temáticos de uso de la tierra y de factores socioeconómicos se hicieron primero sobre una red de celdas de 1° de latitud. Fue calculada la proporción de cada celda registrada en el censo, y la proporción de esta en cada uno de los usos. Fueron entonces calculados el número de personas, analfabetos, migrantes, viviendas sin tubería por kilómetro cuadrado y cabezas de ganado.

Finalmente, la topografía expresada en las cuatro clases descritas anteriormente, y la red vial, fueron digitadas de igual forma que los límites administrativos.

Esta serie de mapas suministra la base para la caracterización de las laderas, comparación con las zonas adyacentes, y para un análisis estadístico más riguroso. Estos pasos se registran a continuación.

Caracterización de las Laderas con el SIG

En la Fig. 1 se aprecian las clases topográficas definidas para la región. En el Cuadro 1 aparece el área total de las clases topográficas definidas con el uso respectivo en cada una de ellas. Las dos zonas planas fueron combinadas, ya que el interés en ellas es solamente para hacer comparaciones. Cabe anotar, sin embargo, que estas cifras provienen de fuentes con diferentes fechas, y no deben considerarse definitivas sino una indicación relativa a la magnitud de cada variable en cada clase topográfica.

CUADRO 1: Estimaciones de uso de tierra según clase topográfica

Variables	Plana	Ladera	Montañosa
1. Cultivos anuales (ha)	978 407	1.431 881	705 067
2. Cultivos perennios (ha)	1.488 251	1.571 777	674 490
3. Bosques ¹ (ha)	849 993	1.285 813	738 342
4. Pastos (ha)	1.430 196	2.902 850	969 467
Area censada (ha)	4.862 563	7.363 077	3.154 815
Area total (ha)	16.651 700	20.573 000	8.993 200
Area no censada ² (ha)	11.689 137	13.210 923	5.838 385

1/ Solamente incluye tierras censadas. Ignora baldíos, tierras del Estado, reservas forestales, etc.

2/ Suma de 1-4, más otros usos (no se muestran aquí) restada del área total para cada clase.

En el Cuadro 1 se nota que la mayor extensión corresponde a la clase topográfica de laderas, y por tanto, esta es la moda entre los diferentes usos de la tierra. El Cuadro 2 muestra los porcentajes de cada clase en los diferentes usos y la densidad de población, fincas y los otros factores socioeconómicos.

CUADRO 2: Valores medios de uso de la tierra (%) y características de la población (km³) según clase topográfica

	Plana	Ladera	Montañosa
1. Cultivos anuales (%)	5,9	7,0	7,8
2. Cultivos permanentes (%)	8,9	7,6	7,5
3. Bosques (%) ¹	5,1	6,3	8,2
4. Pastos (%)	8,6	14,1	10,8
5. Otros usos (%)	0,7	0,8	0,8
6. Area en fincas < 5 ha(%) ²	2,7	5,5	7,4
7. Número de fincas <5 ha(km ³)	1,8	3,7	4,2
8. Número de fincas(km ³) ³	2,4	4,3	5,0
9. Población, censo agrícola (km ³)	20,1	48,1	44,2
10. Población actual (km ³) ⁴	33,4	64,4	73,7
11. Analfabetos (km ³) ⁵	6,9	17,2	16,8
12. Viviendas sin tubería(km ³) ⁶	2,0	4,6	6,0
13. Migrantes femeninas/año (km ⁻³) ⁷	0,52	0,48	0,86
14. Migrantes masc./año(km ³) ⁷	0,47	0,39	0,71
15. Ganado (km ³) ⁴	12,87	15,43	14,84

1/ Solamente incluye tierras censadas. Ignora baldíos, tierras del Estado, reservas forestales, etc.

2/ Excluye Nicaragua, Costa Rica.

3/ Excluye Nicaragua.

4/ Excluye El Salvador y Nicaragua.

5/ Excluye Costa Rica y Nicaragua.

6/ Excluye Costa Rica, El Salvador y Nicaragua.

7/ Excluye El Salvador.

La Fig. 4 muestra la proporción del área total registrada en los censos consultados. Esto fue calculado sumando las cinco clases de uso registrados en el Cuadro 1. Cabe anotar que apenas la tercera parte del área en cada clase está registrada en los censos (Cuadro 1). Las áreas donde se observan las mayores proporciones son El Salvador, el occidente guatemalteco, el nor-oeste de Honduras, Costa Rica (menos el litoral Atlántico) y el litoral Pacífico de Panamá. Las áreas con las proporciones menores en tierras censadas se ubican en el oriente de Honduras y Nicaragua, Darién y el extremo norte de Petén.

La proporción del área total en cultivos anuales es casi igual en las tres clases. Incrementa ligeramente de plano a montaña. En la Figura 5, sin embargo, se puede apreciar que su distribución no es uniforme. En lo que respecta a la proporción de tierra censada son más comunes en el nor-occidente guatemalteco, El Salvador y algunas zonas nuevas de colonización tales como Petén y el oriente nicaragüense. La zona central de Panamá es otro foco. Tienen menos importancia en Costa Rica y el occidente panameño, el centro de Honduras y el lado occidental de la Sierra Madre en Guatemala.

Los cultivos permanentes ocupan mayor proporción de tierras planas. Están concentrados en el sur-occidente guatemalteco, en el sur y occidente de El Salvador, y en las zonas del Atlántico de los demás países (Figura 6). Según los datos disponibles, tienen menos importancia en el centro de Nicaragua.

Para bosques, solamente se contó con cifras en tierras censadas, las cuales excluirían grandes áreas de bosques en los litorales del Atlántico, Petén y parques nacionales. La proporción de tierra censada en bosques aumenta a medida que el terreno se hace más quebrado (Cuadro 2). La Figura 7 indica a Petén y Darién como las dos zonas donde la proporción de bosque en tierras censadas es más alta. Otras zonas son los litorales del Atlántico en Costa Rica y Panamá, y la parte sur de Honduras. Tienen menor importancia los bosques en los litorales del Pacífico de toda la región.

La proporción del área en pastos es mayor en zonas de ladera (Cuadro 2). El área absoluta en pastos aquí es el doble de la de áreas planas (Cuadro 1). En la Figura 8 se aprecia la concentración de pastos en Honduras, el nor-occidente de Costa Rica y el litoral Pacífico de Panamá. Son de menos importancia en el norte y oeste de Guatemala, y en el litoral Atlántico nicaragüense.

FIGURA 5: Distribución de cultivos anuales: % del área censada

Porcentaje de área censada en cultivos anuales

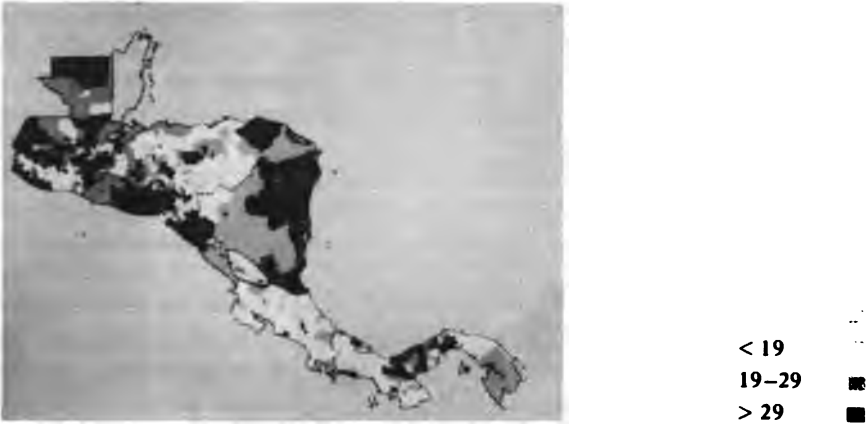


FIGURA 6: Distribución de cultivos permanentes: % del área censada

Porcentaje de área censada en cultivos permanentes

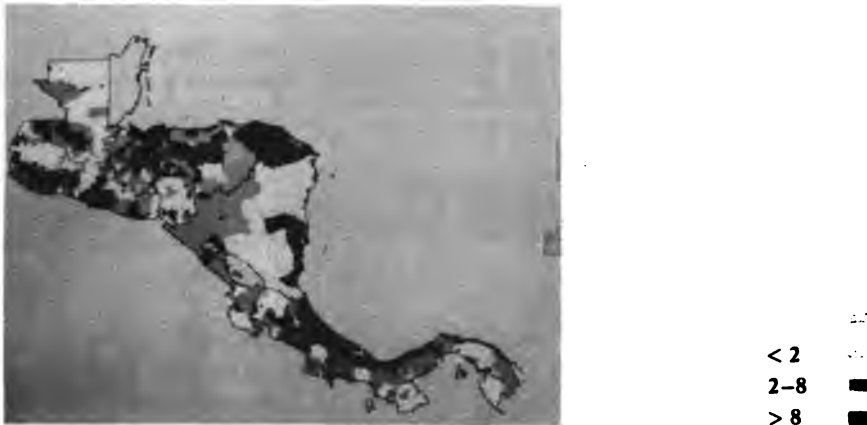
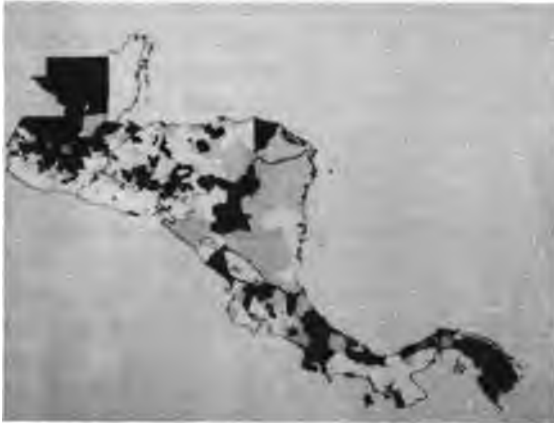


FIGURA 7: Distribución de bosques: % del área censada

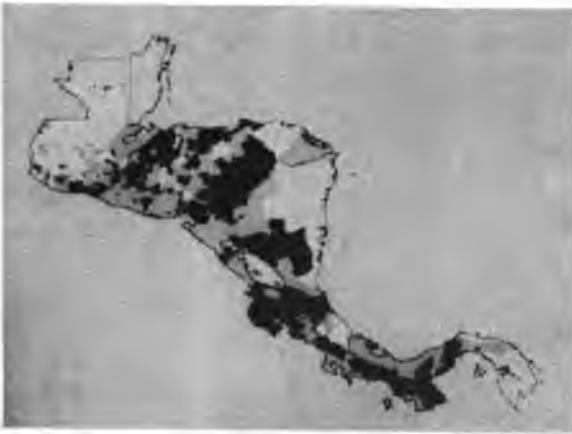
Porcentaje área censada bosques



< 16
 16-24
 > 24

**FIGURA 8: Distribución de pastos: % del área censada**

Porcentaje de área censada en pastos



< 24
 25-46
 > 46



El área y número de fincas pequeñas (aquí definidas como las de menos de 5 ha), y el número total de fincas, incrementa marcadamente con la clase topográfica (Cuadro 2). Los países que tenían estos datos disponibles se aprecian en la Figura 9. Se nota la concentración marcada de fincas pequeñas en El Salvador, el centro y occidente de Guatemala, el centro-norte y el oriente de Honduras. Panamá, en cambio, muestra muy bajas proporciones del área censada en fincas pequeñas.

Las demás variables socioeconómicas tienden a aumentarse con la clase topográfica (Cuadro 2). Las Figuras 10 y 11 muestran densidad de población y analfabetismo. Para los dos, se notan los valores altos del occidente guatemalteco, El Salvador y el occidente hondureño. Las concentraciones demográficas del litoral Pacífico nicaragüense, y del Valle Central de Costa Rica también resaltan en la Figura 10. En el caso de Panamá, lo notable es que las zonas de mayor densidad demográfica, alrededor del Canal y el centro del país, no tienen concentraciones correspondientes de analfabetos, como fue el caso de Guatemala y Honduras.

Caracterización Dinámica de la Región: Relaciones entre el Uso de la Tierra, las Condiciones Ambientales y Socioeconómicas

La descripción anterior de las condiciones agrícolas y socioeconómicas en las laderas y montañas centroamericanas, y la comparación con las áreas planas, da una visión estática de la región. Mientras esta tiene cierto valor, dice poco sobre los procesos de cambio, y por lo tanto, sobre las interrelaciones entre variables que moldearán las condiciones futuras. Además, el hecho de que los datos para los países proceden de diferentes fechas, hace que tenga poco sentido un análisis meramente descriptivo, pues no pueden relacionarse los resultados con una fecha o evento fijo.

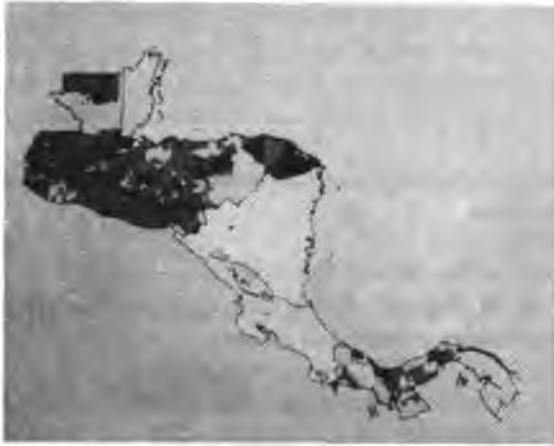
Como fue expuesto en la parte introductoria, el primer propósito de este estudio es buscar los procesos que gobiernan la dinámica de la agricultura a un nivel regional. Para tal fin, se buscarán relaciones entre las variables escogidas para caracterizar la zona; aunque estos últimos no sean los óptimos, a falta de mejores datos sirven para esbozar los ejes de variación y afinidad entre algunos de los procesos grandes de cambio que actúan en la región.

Método

El análisis abarca un conjunto de métodos estadísticos, entre ellos las correlaciones simples, el análisis de factores y el de agrupaciones (*clusters*). Representa una modificación para datos secundarios de la metodología de regionalización desarrollada para el occidente de Kenya por Bradley (1991).

FIGURA 9: Proporción del área censada en fincas < 5 ha

Porcentaje de área censada en fincas < 5 ha



< 4 ◻
 4-14 ◼
 > 14 ◼
 Sin datos ◻

FIGURA 10: Densidad de población para el censo agrícola

Densidad de población (personas por km²)



< 4 ◻
 4-26 ◼
 > 26 ◼

FIGURA 11: Número de analfabetos por km²Analfabetas por km²

Para analizar los datos en el sistema de información geográfica, primero se definió la unidad de observación, o sea, las celdas cuadriculadas que componían cada mapa. Se escogió el tamaño de celda usado en los mapas meteorológicos por ser los menos detallados, de 10° por 10°. Los mapas de uso de la tierra y de características socioeconómicas fueron promediados para crear nuevos mapas a la misma densidad con el mismo número de celdas de los mapas meteorológicos. A cada celda se le asignó un identificador único, para cada mapa temático se extrajeron entonces los valores para cada celda, para luego ser analizados en un paquete estadístico.

Correlaciones

Primero fueron calculadas simples correlaciones, de las cuales, las mayores se expresan en la Figura 12. Puede identificarse un complejo de variables socioeconómicas que demuestra las correlaciones más fuertes. Estas representan relaciones entre el número de fincas pequeñas y el total de fincas, la superficie ocupada por las pequeñas y el analfabetismo. Estas variables están ligadas en turno a la densidad de población y a la densidad de viviendas sin tubería. Esta última variable está ligada a la migración (saldos positivos).

El número total de fincas está ligado a la elevación y también a la proporción del área total censada. Esta está relacionada a usos no agrícolas y al área en pastos. El área en pastos está ligeramente correlacionada con la densidad de ganado vacuno.

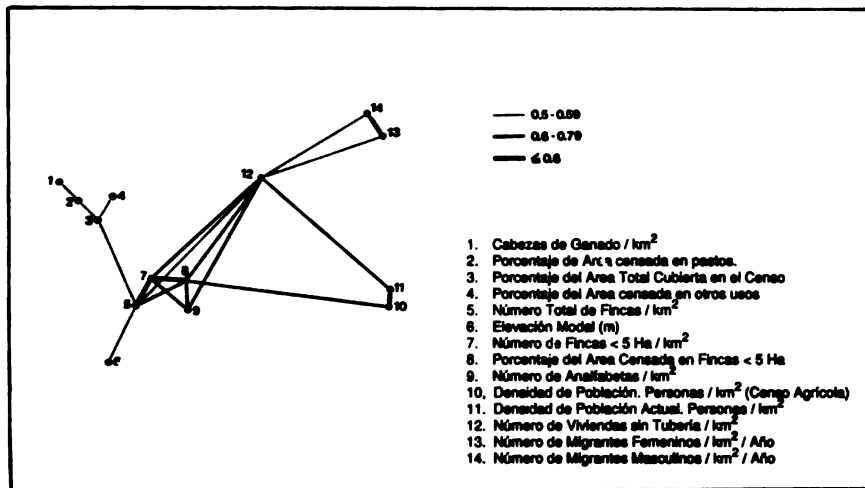
Cabe anotar los siguientes puntos:

- a. Aunque las variables socioeconómicas están ligadas, no están todas correlacionadas. No sugiere una sola lógica o patrón entre ellos. El número de fincas y de fincas pequeñas no tienen correlación importante con la densidad de población.
- b. La migración tiene poca relación con estas variables socioeconómicas.
- c. Las variables ambientales no tienen correlaciones importantes con cualquiera de las variables en el análisis. Salvo la elevación que está ligeramente correlacionada con el número total de fincas.
- d. Las variables que describen el uso de la tierra tampoco tienen correlaciones importantes con las variables socioeconómicas ni siquiera entre sí, con unas pocas excepciones.

Cuando estos puntos se toman en cuenta juntos, sugiere que no hay relaciones directas a nivel regional entre las condiciones socioeconómicas ni ambientales con el uso de la tierra. Este resultado no es lo que algunos trabajos anteriores, como el de Leonard (1987), nos hiciera concluir. Sugiere que faltan algunas variables críticas, tales como las mencionadas arriba, o que los patrones de uso sean definidos a un nivel más local. Esto no significa que este nivel regional de análisis no tenga valor, sino que para entender patrones de uso de la tierra debemos considerar la identificación de áreas distintas, para luego identificar causas locales.

Aun sin relaciones fuertes entre las variables escogidas todavía vale la pena buscar una simplificación, aunque reconoce complejas relaciones causales. Vemos, por ejemplo, que hay muchas relaciones entre las variables socioeconómicas. Si logramos simplificarlas, nos ayudaría en la interpretación de los procesos que actúan en diferentes lugares.

FIGURA 12: Correlaciones mayores de $r = 0,5$ observadas entre las variables en la base de datos geográfica



Análisis de factores

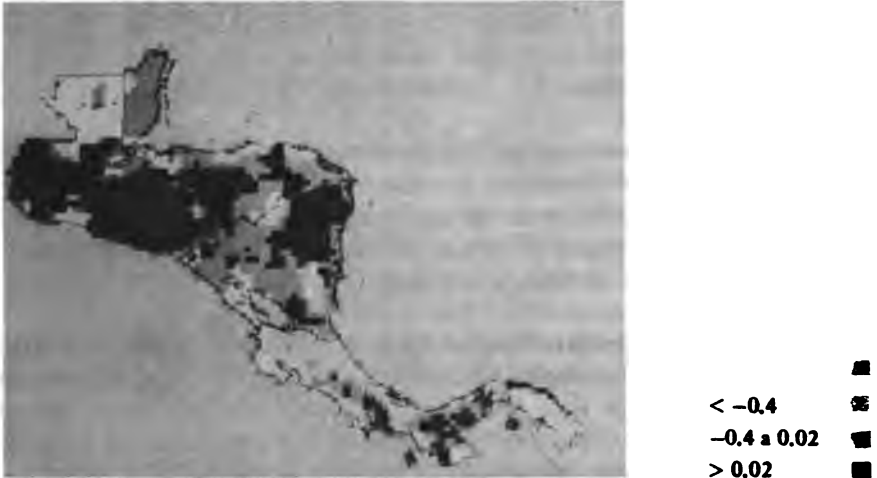
Las variables ya descritas fueron sometidas a un análisis de factores (para descripciones detalladas de esta técnica véase Johnston (1982) o Bradley (1991). A ellos se les agregaron dos variables extras, calculadas en el sistema de información geográfica, las cuales representan distancia media de cada celda a una carretera y a la costa.

Fueron extraídos siete factores, los cuales explicaron 75% de la varianza en las 21 variables originales (el Anexo 2 presenta las correlaciones entre estas variables y los siete factores). La técnica de análisis de factores refuerza y detalla las relaciones destacadas en la Figura 12, como ha notado Bradley (1991). Por lo tanto, vemos un primer factor que explica 30,6% de la varianza. El conjunto de fincas (número y superficie de fincas pequeñas, número total), el número de analfabetos y la elevación, está correlacionado positivamente con el factor 1. Un segundo factor está correlacionado con la densidad de población y de viviendas sin tubería y explica otros 10,4% de la varianza. El tercer factor está correlacionado con la migración. Explica otros 9,4% de la varianza.

Los demás factores explican proporciones menores de la varianza total, es decir, tienen poder explicativo para un número bajo de variables cada uno. Sin embargo, son ellos los que describen en parte los patrones de uso de la tierra. El factor 4 está correlacionada con los pastos y la ganadería. Explica 7,4% de la varianza total. El factor 5 está correlacionado con la proporción del área censada en bosques y cultivos anuales, además de ser positivamente correlacionado con la distancia a carretera y al mar. Explica 6,8% de la varianza. El factor 6 está correlacionando positivamente con la proporción del área total cubierta en el censo, con otros usos de la tierra, y también con la intensidad de lluvias. Explica 6% de la varianza. Finalmente, el factor 7 está correlacionado positivamente con la proporción del área censada en cultivos permanentes, y negativamente con la duración de la estación seca. Este explica solo un 5,1% de la varianza.

FIGURA 13: Valores de peso en cada celda para el factor 1 (minifundios, pobreza rural)

Factor 1: Fincas pequeñas, elevación y analfabetismo



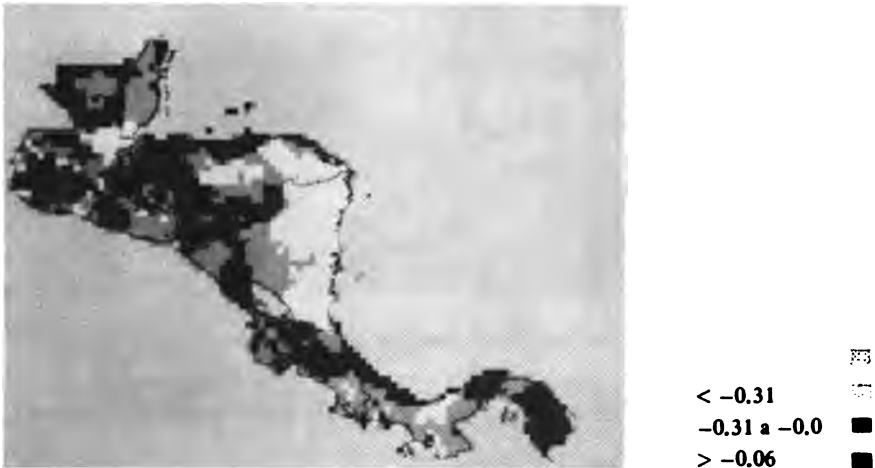
Factor 1

La Figura 13 muestra los valores de cada celda para el factor 1, los cuales fueron asignados y "mapeados" en el sistema de información geográfica. Este factor parece representar procesos de concentración de

recursos y de minifundios en las tierras más altas. Representa el empobrecimiento de la población rural, tal como anotaron Posner y McPherson (1981). Tiene valores muy altos en el nor-occidente guatemalteco, en El Salvador, y en gran parte de Honduras y el nor-este de Nicaragua (aunque por la falta de datos, en este último caso es la elevación la que más figura para delimitar los valores del factor). En el centro de Costa Rica, alrededor de San Isidro, y en el centro de Panamá, también muestra valores altos. Los valores más bajos para el factor 1 se ven en Petén, el norte y litoral Atlántico de Costa Rica, y en Darién, Panamá.

FIGURA 14: Valores de peso en cada celda para el factor 2 (población, urbanización)

Factor 2: Población y vivienda sin tubería



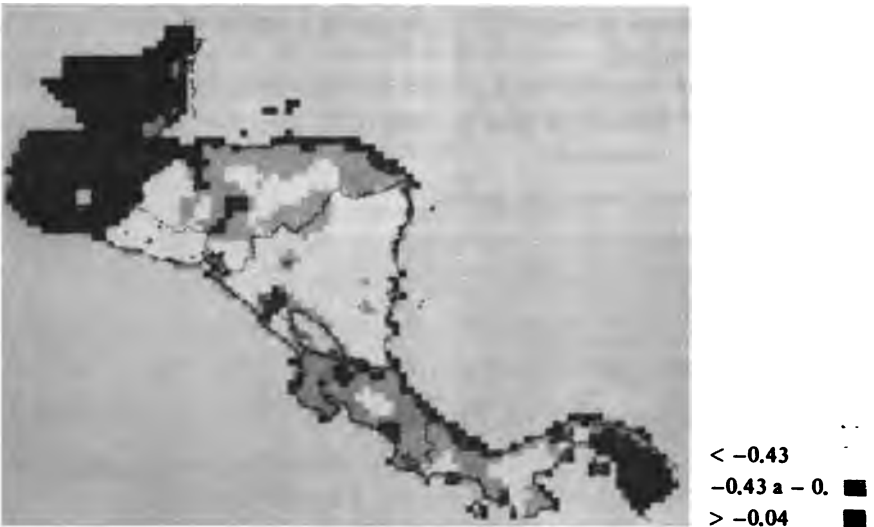
Factor 2

Este factor puede interpretarse como representación de procesos de concentración demográfica, urbanización y empobrecimiento urbano. Las áreas con valores positivos para el factor 2 abarcan las zonas más urbanizadas, pero también áreas como la frontera del nor-oeste de Honduras, y el Darién en Panamá. El Salvador no figura entre las áreas con grandes valores, salvo en el oeste del país, por la falta de datos

sobre la población actual y del suministro de agua. Las áreas con valores muy bajos son la Costa Atlántica de Nicaragua, el oriente de Honduras, la parte central de Panamá y el centroeste de Guatemala.

FIGURA 15: Valores de peso en cada celda para el factor 3 (migración)

Factor 3: Migración

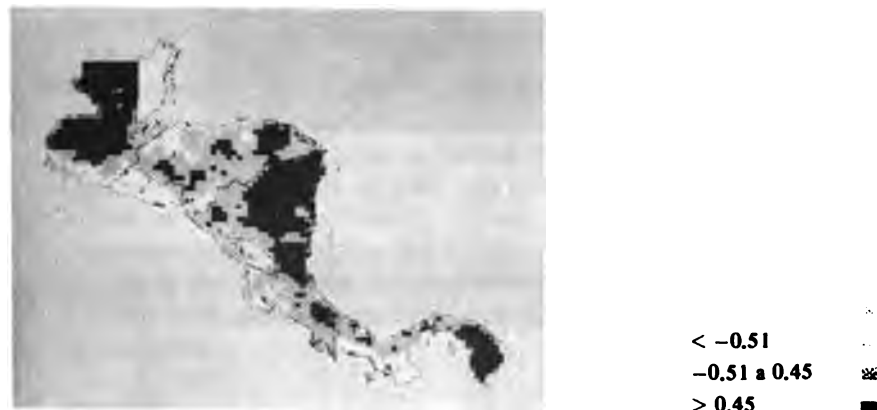


Factor 3

Representa la migración (masculina y femenina). Las áreas con valores positivos incluyen Guatemala, la costa atlántica de Honduras, las costas costarricenses, los alrededores de Managua, y el Oriente panameño. Aunque faltaban datos directos sobre migración para El Salvador, este aparece con valores negativos bajos en el factor 3, igual que el interior de Nicaragua y mucho del interior de Honduras. Otra área con valores grandes negativos es el oeste de la provincia de Panamá.

FIGURA 16: Valores de peso en cada celda para el factor 4 (pastos)**Factor 4: Ganado y Pastos****Factor 4**

El factor 4 representa el proceso de extensión del área en pastos y de la ganadería. Las zonas de altos valores para este factor incluyen la costa del Pacífico guatemalteco, el este del mismo país, gran parte del interior de Honduras, y una franja desde la frontera de Costa Rica con Nicaragua hasta Ciudad Panamá. Los valores bajos en este sector se ven en Petén, el este nicaragüense, El Salvador y Darién.

FIGURA 17: Valores de peso en cada celda para el factor 5 (aislamiento y colonización)**Factor 5: Bosques, Cultivos Anuales y distancia a una Carretera.**

Factor 5

El factor 5 representa las áreas donde las proporciones de tierra censada en bosques y cultivos anuales son relativamente altas, y donde hay acceso relativamente pobre. Es, entonces, un índice de aislamiento y de colonización. Los valores altos se dan en Petén y áreas adyacentes de Guatemala, el este de Honduras, gran parte del este de Nicaragua, Darién y algunas zonas del Atlántico costarricense y panameño. También abarca áreas indígenas como el nor-oeste de Guatemala. Los valores más bajos se ven en la costa del Pacífico. Aunque puede haber muchos cultivos anuales en estas zonas son de igual importancia los cultivos permanentes, los pastos y otros usos.

FIGURA 18: Valores de peso en cada celda para el factor 6 (intensificación)

Factor 6: Intensidad de Uso y de Precipitación.



Factor 6

Este factor reúne las áreas con mayores proporciones de tierra en uso agrícola y otros, y son también las de mayor intensidad de lluvias. Por lo tanto, puede interpretarse como un indicador de la intensificación agrícola. Las zonas con mayores valores en el factor 6 son la costa del Pacífico, el centro-norte de Guatemala, la costa del Atlántico de Nicaragua, el norte de Costa Rica y la mayor parte de Panamá. Las zonas de más bajos valores son el interior de Honduras y del norte de Nicaragua, y algunas partes del nor-oeste de Guatemala.

FIGURA 19: Valores de peso en cada celda para el factor 7 (plantaciones)

Factor 7: Cultivos perennes y número de meses húmedos



< -0.7
 -0.7 a 0.09
 > 0.09

Factor 7

Este factor parece representar la concentración de cultivos de plantación en las zonas más húmedas. Valores más altos se encuentran a lo largo de la costa del Atlántico, en las laderas occidentales del nor-oeste de Guatemala y en el centro del país. Los valores menores para este factor se dan en el norte de Petén, y en una franja que va desde Ciudad Guatemala hasta Managua y que incluye el sur-occidente de Honduras, gran parte de El Salvador y el occidente nicaragüense. En Costa Rica y Panamá hay partes de las Penínsulas de Nicoya y Azuay que tienen valores bajos.

Estos siete factores parecen describir en forma eficiente gran parte de la variación observada en las variables originales. Ellos describen la influencia, en términos geográficos, de importantes procesos de cambio en la región, los cuales ya fueron identificados. Aquí se utilizaron para lograr una subdivisión de la región, basada en las diferencias notadas por medio del "mapeo" de los factores, y realizada mediante análisis de agrupaciones (*clusters*).

Regionalización Mediante el Análisis de Agrupaciones

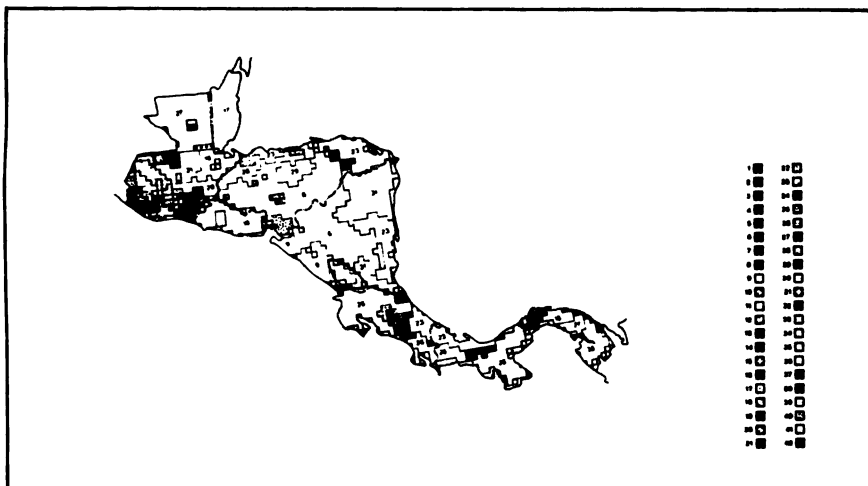
Hasta aquí hemos definido una serie de procesos por medio de la información disponible, las cuales demuestran varias interacciones entre el ambiente biofísico, condiciones socioeconómicas y características generales del uso de la tierra. Es de interés directo para cualquier análisis de la región saber dónde actúa cada uno de estos procesos, como lo hemos definido en las Figuras 13 a 19. Pero es también muy importante saber cómo interactúan entre sí. Mediante una regionalización podemos definir áreas donde los diferentes factores actúan en forma simultánea. Esto nos llevará hacia una comprensión mayor del contexto dinámico de lugares determinados. Puede servir también para orientar discusiones a nivel regional, y permitir ciertas comparaciones entre las áreas que se van a discutir en los casos de estudio presentados en el Taller.

El método usado aquí para lograr una regionalización eficiente es el análisis de agrupaciones. Involucra la clasificación de observaciones, en este caso las celdas definidas en el SIG, según las afinidades entre ellas. El método busca agrupar observaciones que se parecen según las variables con las cuales se caracterizan. No hay necesidad de describir aquí la técnica en detalle. El resultado es un diagrama o tabla que demuestra cómo se agrupan celdas durante varias interacciones en el análisis. El observador decide, en forma subjetiva, a qué nivel de similaridad quiere parar, y queda con el número de agrupaciones o clases definidas hasta ese momento. Mayores detalles pueden verse en Everitt (1974) y aplicaciones en Carter (1988).

Para la región centroamericana fueron definidas 42 clases con base en los siete factores anteriormente descritos. Es un número grande, pero en el próximo nivel del análisis solo aparecían 17 clases, y no fueron consideradas satisfactorias para describir variaciones importantes observadas en los mapas antes descritos. Finalmente, con referencia a las 21 variables originales, fue

revisada la pertinencia de cada celda a la agrupación indicada por medio de un análisis discriminatorio (Bradley 1991). Algunas celdas fueron reclasificadas como consecuencia, pero no se alteró la estructura general ni el número de agrupaciones.

FIGURA 20: Zonas definidas por el análisis de agrupaciones



La Figura 20 presenta las agrupaciones ya "mapeadas". Ellas son descritas en los Cuadros 3 y 4. En el Cuadro 3 señala brevemente la ubicación de cada agrupación. En el Cuadro 4 se detallan las magnitudes de los diferentes pesos de cada factor, que indican la intensidad de estos en cada agrupación. (En el Anexo 3 se describen promedios de algunas de las variables originales para cada agrupación, tales como elevación, proporción de tierra censada bajo las diferentes clases de uso, densidad de población, etc). Esta información forma la base para la siguiente discusión.

CUADRO 3: Agrupaciones, Centroamérica

-
1. Cordillera Central, Costa Rica, al norte y sur-oeste de San José. Zona del Canal, Panamá.
 2. Alrededores de Ciudad Guatemala.
 3. Heredia/Oriente de San José.
 4. Zonas Jalapa - Agua Blanca - Jutiapa, sur-occidente de Guatemala.
 5. Zona costera, sur-occidente de Guatemala, Sipacate hasta Cordillera.
 6. Región central hondureño-nicaragüense.
Santa Rosa (nor-occidente, Honduras), Comayagua, Danlí, etc. Nicaragua: Matagalpa, San Rafael del Norte, Jinotega, Sto. Domingo.
 7. Sur-occidente guatemalteco - Esquinilla hasta la costa.
 8. San José.
 9. Zonas costeras de todo el Istmo: Las mayores son el Occidente nicaragüense: Managua, Chinandega, Granada, etc; zona norte del Canal (Colón), Península de Osa, Costa Rica, etc.
 10. Alrededores de Quetzaltenango, Ciudad Guatemala, San Marcos.
 11. Quetzaltenango, Totonic: sur-occidente de Ciudad Guatemala.
 12. Zona al norte de Ciudad de Guatemala - Comalapa.
 13. Zona al norte y al nor-occidente de Tegucigalpa, Honduras.
 14. Zona costera, Occidente guatemalteco. Río Bravo hasta la frontera con México.
 15. 4 zonas: En Honduras, San Pedro Sula, y Sierra de Omoa; Tegucigalpa; En Costa Rica, márgenes del Valle Central, área al este de Colón, Panamá.
 16. Sur-oriente guatemalteco, áreas planas y montañosas alrededor del Lago de Izabal hasta Pto. Barricos.
Área al oeste de Chisec, Guatemala.
Área al sur de Flores, Petén.
Costa Rica: Extremo noreste. Área baja alrededor de Turrialba hasta la llanura costera.
Panamá: Este de la zona del Canal - Chiepo, etc.
 17. Clase miscelánea alrededor de las costas, la mayoría de Belice.
 18. Zonas al sur de Chimaltenango y zona al oeste de Quetzaltenango,
 19. El Salvador menos los alrededores de la capital.
 20. Huehuetenango, Chisoy Valley, Guatemala, partes del Alto de los Cuchumatanes.
 21. Alto de los Cuchumatanes, nor-oeste de Guatemala; partes de Chajul, Cobán, etc.
 22. Área al norte de Esquinilla, Guatemala.
 23. Llanuras costeras: Nor-este de Honduras (Pto. Lempira, etc.). Sur-este de Nicaragua. litorales atlánticos de Costa Rica, Panamá.
 24. Parte occidental de la Sierra Madre, Occidente de Guatemala (laderas que abordan llanuras costeras).
 25. Alrededores del Volcán de Tacaná, frontera con México; Occidente de Guatemala.
 26. Nor-occidente de Costa Rica; Liberia, Nicoya, pero incluyendo las laderas atlánticas hasta Guápiles, zona fronteriza con David (laderas de baja elevación). Panamá - Península de Azuay, Penonomé. Sur-occidente de Honduras Loreazo, Choluteca; norte de Honduras, al Sur-occidente de San Pedro Sula.
 27. Petén, Guatemala; parte central de Darién, Panamá.
 28. Valle del Río Matagua, Guatemala: Zacapa, Chiquimula, El Progreso, etc.
 29. Partes de la zona montañosas, norte de Honduras, de Yoro hacia el este.
 30. Alrededores de Amatitlán, sur-occidente de Guatemala.
 31. Oriente nicaragüense, en dos zonas: Desde la frontera con Honduras hasta Tunga (toda la llanura), y desde el Lago de Nicaragua hasta San Juan del Norte.
 32. Alrededores de San Isidro, Costa Rica, zona norte de Remedios en Chiriquí.
 33. Lado occidental del Valle del Río Chisoy, Occidente guatemalteco, incluyendo Santa Cruz y Comalapa.
 34. Pequeña zona al oeste de Esquinillas, oeste de Guatemala.
 35. Darién - Este extremo de Panamá.
 36. Zona fronteriza entre Guatemala y El Salvador, al sur-este de Jutiapa.
 37. Esquinilla, sur-occidente de Guatemala.
 38. Cordillera de San Blas, Porvenir, Acia, en el este de Panamá.
 39. Zona occidental de Ciudad Guatemala.
 40. Zona al norte de Mazatenango, Occidente de Guatemala.
 41. Zona central, El Salvador: San Salvador, Santa Ana.
 42. Zona fronteriza entre Costa Rica y Nicaragua, al lado Pacífico: Peñas Blancas.
-

CUADRO 4: Pesos relativos para cada agrupación según siete factores

Grupo/ Zona	Factores						
	1 Minifundio	2 Población	3 Migración	4 Pastos	5 Coloni- zación	6 Intens.de uso/ppa	7 Cult.perman- entes
1		++	-			+	+
2	-	++	--		+	-	-
3	-	++	-	++			+
4	++		++	+			-
5		+	++	+	-	++	+
6			-	+			
7	-	++	++	++	-	++	
8	-	++	--	+	++	-	++
9	-	+				+	
10	++	++	++				++
11	++	++	++	-		-	
12	++	++	-		+		-
13	-	++		+	+	-	-
14		+	++	+		++	+
15		++		++		+	+
16			+			++	+
17			+	-	-	-	
18	++		-	-	-	++	-
19	++		-	-	-	++	-
20	++		++		++	-	
21	++		++		+		
22	++	++	+		-	++	++
23							++
24	+	++	++	+		++	++
25	++	-	++		+	-	
26				++		++	
27	-	+	++	-	++		
28	++	++	++	+			-
29	++	-	-	++	+	-	++
30	++	++			-	++	++
31	+	-	-	-	++		
32				++			++
33	++	++	++	-	+		
34	-	+	++	+	-	++	++
35	-	++	+	-	++	+	+
36	+	++	++		-	++	
37	++	++	+	+	-	++	++
38		+		-	-		++
39	-	++	-	-	++	-	+
40	++	++	++	++	+		++
41	++	++	-	-	-	++	
42	-	+			-	++	

++ Valores positivos altos + Valores positivos medios
 - Valores negativos altos - Valores negativos medios

Discusión

Las 42 agrupaciones ya definidas representan una simplificación de toda la información disponible, la cual refleja tendencias y asociaciones generales entre los componentes diferentes de esta información. Aquí se presenta una interpretación general para distinguir las agrupaciones que son netamente de ladera y para identificar diferentes tipos de situación que merecen analizarse más a fondo. El ordenamiento se hace según sus similitudes, con el objeto de facilitar la discusión. Deben consultarse el Cuadro 3 y la Figura 20 para identificar su ubicación.

Zonas de altura media

- a. La agrupación más extensa consiste en las laderas del centro-sur de Honduras y el norte de Nicaragua (6), y una pequeña zona en el centro de Panamá, con una extensión de 102 000 km². En el Cuadro 4 se aprecian los valores bajos de todos los factores, excepto el de migración que es negativo mediano (menos que lo esperado) y el de pastos, positivo mediano. Mirando a los valores de las variables originales (Anexo 3), se nota que la elevación promedio es de 800 m, y tiene una estación seca de 6 meses de promedio. Domina el pastoreo en el 50% del área censada, el resto es ocupado por cultivos anuales y bosques, y con solo 5% en cultivos permanentes. Faltan algunos datos socioeconómicos para Nicaragua, pero para la parte hondureña domina el minifundio. Mayores detalles se dan en el Anexo 3.
- b. El Salvador se divide en dos zonas (19, 41). La última forma los alrededores de San Salvador y por lo tanto tiene valores altos en el factor 2 (urbanización, población). Las dos tienen valores altos en los factores 1 (minifundio) y 6 (intensidad de uso), y valores muy altos pero negativos en los factores 3 (migración) y 4 (pastos). La elevación media oscila entre 500 y 600 m, y la estación seca es de seis meses. Tienen una extensión total de 21 000 km².
- c. En Guatemala, el área de Alto de los Cuchumatanes y el Valle de Río Matagua y otras zonas pequeñas forman dos agrupaciones (21, 28) que se parecen por lo valores altos positivos en los factores 1 (minifundio) y 3 (migración). Su elevación media oscila entre 850 y 1150 m. Se diferencian por la estación seca, la cual es de tres meses promedio en la 21, y de 7 en la 28. Tienen una extensión total de 19 000 km².

- d. Las agrupaciones 29 y 32 conforman un número de zonas con altos porcentajes del área censada en pastos y cultivos permanentes, o sea, valores altos positivos en los factores 4 y 7. El primero se extiende desde Yoro hacia el este de Honduras, mientras el segundo está ubicado en el sur de Costa Rica y al norte de Remedios, en Panamá.
- e. En el sur de Guatemala, entre Jutiapa y el mar, existen dos zonas (4, 7) con alta proporción de pastos (40-50%), y donde la inmigración es también alta (factor 3). El primero, alrededor de Jutiapa, es más minifundista. La elevación media es de 900-1100 m, con estación seca de seis a siete meses. Tienen una extensión total de 7500 km².
- f. Hay cuatro zonas alrededor de Esquintla (22, 30, 34 y 37), también tipificadas por la intensidad de uso. En su mayoría tienen valores altos en el factor 1 (minifundio, excepto la zona 34) y tienen densidades de población altas. Los cultivos permanentes ocupan entre 18 y 38% del área censada y tienen entre 10 y 20% de bosques. Su elevación oscila entre 1200 y 2000 m, y tienen una estación seca de seis a siete meses. La extensión total es de 1600 km².
- g. En el sur de Guatemala, en la frontera con El Salvador, la zona 36 se distingue por valores altos positivos en los factores 2 (población), 3 (migración) y 6 (intensidad de uso). Tiene una elevación media de 1300 m, y estación seca de seis meses. Su extensión total es de 1000 km².

Zonas de altura media (periferias urbanas)

- a. Cinco zonas forman las periferias de las grandes zonas urbanas (1, 3, 12, 13 y 15). Tienen densidades de población altas (factor 2), y algunas tienen valores negativos en el factor 3 (migración). Las zonas 1 y 3 incluyen el Valle Central de Costa Rica y la zona del Canal de Panamá. La zona 3, alrededores de Heredia, se distingue por valores altos en el factor 1 (minifundio). La zona 12, al norte de Ciudad Guatemala, es minifundista. La 13, al norte de Tegucigalpa, se distingue por la importancia de los bosques, que ocupan 55% del área censada. Tanto la zona 12 como la zona 13 tienen valores altos negativos en el factor 7 (cultivos permanentes). La zona 15 incluye los alrededores de San Pedro Sula, Tegucigalpa, los linderos del Valle Central en Costa Rica, y el área al este de Colón en Panamá. Ellos se distinguen por la importancia de

los pastos (50% del área censada). Tanto la elevación como la duración de la estación seca varían según la ubicación de cada ciudad.

- b. Las zonas 2 y 39 representan inmediaciones de Ciudad Guatemala y la 8 las de San José. Se distinguen por valores altos negativos en los siguientes factores: 1 (minifundio), 3 (migración) y 6 (intensidad de uso). Tienen valores altos positivos en el factor 2 (población) y el factor 5. En el último caso, para los alrededores de la ciudad de Guatemala, esto se distingue también por la alta proporción de bosques entre las pocas tierras agrícolas. En el caso de San José se nota más el alto porcentaje de cultivos permanentes (40%). La elevación media va desde 1100 a 1600 m.

Zonas altas

- a. En el occidente guatemalteco, la zona fronteriza con México y el Valle Alto del Chixoy, hay tres zonas (20, 25 y 33), las cuales tienen valores altos y positivos en los factores 1, 3 y 5. Es decir, son de minifundio, con inmigración elevada y con altas proporciones de tierra agrícola en cultivos anuales (40-50%) y bosques (20-30%). Sus elevaciones medias oscilan entre 1800 y 2400 m, y tienen de cuatro a seis meses secos. Tienen una extensión total de 13 000 km².
- b. Otras tres zonas (10, 11 y 18) forman los alrededores de Quetzaltenango. También son de minifundio y con altas tasas de inmigración, pero tienen densidades de población más altas que las anteriores, y los cultivos permanentes tienen casi igual importancia que los anuales (con la excepción de la zona 11). La elevación media oscila entre 2100 y 2400 m, y la estación seca entre cinco y seis meses. Tienen una extensión total de 2600 km².
- c. Hacia el oeste de la zona montañosa en el occidente guatemalteco, hay dos zonas (24, 40) parecidas a las descritas arriba, pero con una estación seca más corta (cuatro a cinco meses). La elevación media es de 1900-2100 m. Tienen entre 45 y 65% de su área censada en cultivos permanentes, su extensión total es de 3300 km².

Zonas planas

- a. Zonas de colonización de las llanuras del Pacífico de Nicaragua, el nor-occidente de Costa Rica y Panamá, y algunas llanuras del Atlántico en el sur-oriente guatemalteco, el sur de Petén y áreas localizadas en Costa Rica y Panamá (9, 16, 26). Tienen una extensión total de 127 000 km²; la elevación media oscila entre 200 y 400 m, y la estación seca entre uno y cuatro meses. Tienen en común valores positivos altos en el factor 6, el de intensidad de uso y de precipitación. La agrupación 26 también tiene valores altos en el factor 4 (pastos).
- b. Similares a las anteriores zonas de colonización son los litorales atlánticos del nor-este de Honduras, el sur-este de Nicaragua, de Costa Rica y Panamá (23 y 38). La elevación media es menor que 300 m, y la estación seca de un solo mes. Por lo último, tiene valores altos positivos en el factor 7, de cultivos permanentes y meses húmedos. Tienen una extensión total de 64 000 km².
- c. Con una extensión total de 51 000 km², están Petén y Darién (zonas 27 y 35). Aunque son diferentes en términos climáticos, tienen en común valores altos en el factor 5, con altos porcentajes del área censada en bosques. Son las áreas más aisladas y de más reciente colonización, pero tienen valores positivos en el factor 2 (urbanización) y negativos en el factor 4 (pastos). La elevación promedio oscila entre 200 y 300 m.
- d. El Oriente nicaragüense (zona 31) con una extensión de 41 000 km², es la cuarta área baja de gran extensión. Excepto algunos valores negativos en el factor 2 que describe población/urbanización, tiene valores positivos en el factor 1 (minifundio). Posee más del 50% del área censada en cultivos anuales. La elevación media es de 300 m.
- e. La planicie de la costa del Pacífico en Guatemala es dominada por dos zonas (5, 14). Ellas se caracterizan por valores altos en los factores 3 (migración) y 6 (intensidad de uso). Tienen alrededor del 30% de su área en cultivos anuales, 40 a 50% en pastos, y 10 a 20% en cultivos permanentes. Solo tienen 5% de bosques (dentro del área censada). Su elevación media es de 400-500 m, la estación seca de cinco meses. Tienen una extensión de 7300 km².

- f. En el nor-oeste de Costa Rica, en la frontera con Nicaragua, la zona 42 se distingue por tener valores muy bajos en el factor 1 (minifundio), y muy altos en el 6 (intensidad). Casi el 60% de su área censada es en pastos, en el resto dominan los bosques y "otros usos". Tiene una extensión de 1300 km², elevación media de 100 m, y cinco meses secos.

V. SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS EN LAS LADERAS CENTROAMERICANAS: MAS ALLA DE LAS GENERALIZACIONES REGIONALES

La forma como se han definido las zonas agrícolas anteriormente permite relacionar procesos específicos con patrones de uso de la tierra, aunque sea a nivel general. Por ejemplo, para las dos zonas en El Salvador, 19 y 41, esperamos ver interacciones entre la alta densidad de población, la intensidad de uso del suelo, la alta proporción de minifundios y la migración (inferida) hacia otros países, para determinar los patrones de uso. El resultado, en este caso, es un alto porcentaje de cultivos anuales y poca tierra con bosques o pastos (Anexo 3). Sin embargo, observamos que en otras zonas donde rigen las mismas condiciones de intensidad de uso, densidad de población y el minifundio, tales como las zonas 22, 30, 34 y 37 al occidente de Ciudad Guatemala, las altas proporciones de bosques y cultivos permanentes sugieren resultados muy diferentes.

Podemos precisar que, con solo la información a este nivel, es poco lo que se puede concluir en relación con la naturaleza de los sistemas agrícolas, y por lo tanto, con la sostenibilidad de la agricultura. En la introducción se presentó la idea de que diferentes procesos actúan a diferentes escalas. Los identificados a nivel regional son primordialmente socioeconómicos: la concentración del minifundio; concentración de la población, y por lo tanto de la pobreza urbana y rural que implican estos dos (los factores 1 y 2 que surgen del análisis descrito); la migración. En cambio, aunque se notan patrones en el uso de la tierra, falta información sobre los procesos que les determinan, a una escala más detallada y para lugares específicos. Hay que enfocar más el análisis para entender mejor estos aspectos.

Con el objeto de evidenciar la importancia vital de la integración de información que proviene de diferentes escalas, voy a recurrir a otras fuentes

para analizar las características y procesos vigentes en algunas de las zonas identificadas. Esto lo haré para áreas de donde provienen algunos de los casos de estudio del Taller.

El Salvador

Dos zonas fueron definidas para El Salvador, diferenciadas esencialmente por la densidad de población, siendo la 41 la más urbanizada. Con cifras de 1980, Leonard (1987) nota la pequeña proporción de superficie en bosques. De igual forma, Dulin (1984b) señala casi todo el país como zona muy crítica para el suministro de leña, por la misma falta de bosques. Refuerza la impresión general que da la regionalización, del uso muy intensivo, en terrenos poco aptos para tal, como el problema técnico más común (Leonard (1987) da una cifra de 32% apto para cultivos anuales, pastos y monocultivos permanentes, del área total del país). Sin embargo, hay poca información disponible sobre las formas que toma esta explotación, o sobre la posibilidad de soluciones tanto sociales y en las cuales participa la población rural, como técnicas, especialmente mientras continúa la guerra.

La falta de datos recientes es una limitación obvia para el análisis en cuanto se refiere a El Salvador. Hace veinte años ya existía una dinámica marcada en el cultivo de rubros para exportación. Madsen y Karms (1977), notaron las diferencias entre los resultados del censo de 1971 y la situación observada solo tres años más tarde. Un aspecto ignorado en los datos utilizados en el análisis anterior es la guerra civil. Tanto esta como la década de violencia política que la anticipó afectaron profundamente las formas de aprovechar la tierra y a la población general. El hecho de que las zonas definidas sean pocas y que distingan al país claramente de sus vecinos (lo cual no pasa en otros casos), puede ser solución óptima frente a la escasez de información reciente.

Las características generales definidas para El Salvador a esta escala regional han sido interpretadas frecuentemente como "presión demográfica" o "sobrepoblación" (Leonard 1987). Son precisamente conclusiones como esta las que demuestran el peligro de formular políticas de intervención basadas solo en un análisis a una escala regional.

Al mirar más de cerca esta situación, por medio de estudios a escalas más detalladas, encontramos un cuadro distinto y diverso.

La tierra está extremadamente concentrada en las manos de muy pocos, un proceso iniciado a propósito en el siglo XIX, para fomentar el cultivo de café (Burns 1986). Heckadon (1990) anota que el 75% de hogares rurales tenían menos de una hectárea de tierra en 1975. Están la mayoría de los minifundistas condenados a las tierras más marginales, donde la destrucción de bosques ha sido casi completa y la erosión es muy marcada. Solo ante esta situación, buscar opciones sostenibles para agricultores que dependen del arrendamiento es un gran reto. La guerra civil ha traído su propia contribución a la destrucción ecológica de las laderas del país (EPOCA 1989).

Mientras la información es poca, se pueden señalar algunas áreas donde se concentra la degradación a raíz de la guerra civil y la distribución de la tierra. El informe de EPOCA (1989) destaca las zonas fronterizas en Honduras y Guatemala, y las de las costas frente al Golfo de Fonseca y al sur de San Salvador como las más afectadas. Heckadon (1990), estimando que un 25% de la población ha sido desarraigada por la guerra, comenta sobre la manera como la migración hacia el occidente y centro del país ha cambiado "la geografía del problema forestal" agravando así la situación en las áreas menos afectadas. Rigen, entonces, procesos muy distintos a los asociados con la presión demográfica en sitios específicos. Son procesos sociales "adaptativos", al conflicto social y armado, los cuales tendrán expresión concreta en el manejo de la tierra y demás recursos naturales.

Tanto el deterioro ambiental como los efectos de la guerra sugieren que para el presente sean inalcanzables los sistemas de producción estables en muchas áreas. En aquellas donde se han podido realizar proyectos, por ejemplo en el caso de los viveros comunales promulgados por el CATIE, se ha notado una complejidad social con implicaciones importantes para el éxito de los proyectos que tienen un enfoque social -como han de tener los que buscan fomentar una agricultura sostenible- (Heckadon 1990). Esto implica la necesidad de tener diversas estrategias de intervención; aun para un proyecto relativamente exitoso, no ha sido posible involucrar a las familias sin tierras.

Aunque es una situación extrema en la región, y para la cual se contó con poca información, puede decirse que el caso salvadoreño demuestra claramente la visión distinta que se tiene por los que trabajan a una escala más detallada. ¿Cómo podemos hacernos conscientes de estas diferencias de percepción, para analizar sus implicaciones e integrar mejor nuestros esfuerzos?

Región de Puriscal, Costa Rica (partes de zonas 1, 15)

La regionalización antes presentada define una diversidad notable para el Valle Central de Costa Rica. Aquí enfocaré la discusión sobre las laderas de la parte occidental, en el área de Puriscal. Un análisis más detallado será presentado por Jiménez y Quirós como estudio de caso para el Taller.

Para las dos zonas (1 y sobre todo la 15) definidas, son notables una densidad demográfica relativamente alta y un uso del suelo relativamente intenso. Sin embargo, a cambio de otra áreas con tales características, tienen grandes proporciones de la tierra bajo pastos. Los cultivos permanentes también tienen una importancia notable. Son un poco contradictorias estas características vistas a esta escala; se podría especular que no toda la población dependiera de la agricultura para vivir. Recurrir a escalas más detalladas se hace indispensable para poder entender estos patrones regionales.

Usando una metodología basada en la distribución de especies cultivadas, Scholz (1983) hace una zonificación más compleja para Costa Rica. Puriscal cae dentro de una zona de ganadería y cultivos mixtos anuales, reconociéndose la importancia del café también. Anota que esta zona y sus semejantes (zonas similares definidas por las laderas occidentales del país) son típicas de grandes áreas de la periferia (menos densamente poblado) del país. Anota la dominación del pastoreo en el uso de la tierra, en la mayoría de grandes fincas y la concentración de cultivos anuales, maíz y frijol en especial, en fincas pequeñas.

Platen von *et al.* (1982) reconocen la presencia de la colonización en Puriscal, la cual atribuyen al desplazamiento de agricultores marginales del Valle Central. Fueron convertidos a pastos los bosques de ladera, y estas tierras después consolidadas en fincas ganaderas grandes. Leyes proteccionistas para la ganadería, originadas en los años treinta y cuarenta, favorecieron este proceso. Harrison (1991) anota la importancia de estas políticas para Costa Rica en general y sugiere que la colonización y deforestación fueron resultado de la percepción estatal de una presión demográfica en el Valle Central. La dominación del pastoreo puede atribuirse a dos factores: los estímulos económicos estatales para la ganadería (Harrison 1991) y la falta de mano de obra, la cual en el pasado no permitió usos más intensivos de la tierra (Platen von *et al.* 1982).

Lugo López (1985) analiza el conflicto entre el uso actual y el uso potencial o apto que han generado estas políticas estatales. Informa que el 62% del área de Puriscal tiene pendientes mayores de 45°, donde el problema de uso conflictivo radica principalmente en el pastoreo de estas laderas. Los cultivos anuales también se encuentran en pendientes fuertes, pero el pastoreo es mucho más extenso. El resultado es una erosión preocupante. Platen von *et al.* (1982) anotan que entre los usos más apropiados para las laderas de la zona, el café en sombra y el frijol tapado, ambos tienden a encontrarse en pendientes menos fuertes. En el caso del café, porque se prefiere sembrarlo cerca de la vivienda, normalmente ubicada en los terrenos más planos.

En general, el patrón de uso de la tierra en Puriscal, analizado ya al nivel cantonal, se debe más a la política agraria de décadas pasadas que a interacciones mecánicas entre la población y el ambiente físico. Se requiere tanto el análisis regional como local para llegar a tales conclusiones. Trabajos a un nivel más detallado pueden identificar diferentes adaptaciones y técnicas que influyan sobre la sostenibilidad de los diferentes sistemas. Volviendo a nuestra escala regional, cabe anotar la importancia de zonas parecidas a la de Puriscal, en lo que respecta a la dominación del pastoreo en ladera. En el Cuadro 4 y la Figura 16 podemos identificar las zonas 26 y 32, de gran extensión en Costa Rica y el occidente panameño. Son zonas de menor densidad demográfica, pero se parecen en la dominación del pastoreo extensivo, el cual se originó en las políticas estatales de colonización. El nivel de intervención para lograr un uso más apto de estas laderas también es regional. Pero la intervención sería por la misma vía de políticas e incentivos estatales que originaron el problema.

VI. CONCLUSIONES

Este estudio no trata de analizar ni la sostenibilidad ni la degradación de los sistemas agrícolas de ladera por sí, lo cual requiere investigación mucho más detallada. Trata más bien de demostrar cómo construir una estructura espacial con la cual se puede orientar e intervenir, subsecuentemente. Esto es necesario para Centroamérica esto porque la región es bastante heterogénea, en términos climáticos, topográficos, edáficos, culturales, sociales, raciales y económicos. Tal diversidad impide un número pequeño de intervenciones y las soluciones a los problemas contemporáneos serán diversas. Sin embargo, si queremos lograr cambios, necesariamente nos vemos obligados a sistematizar y simplificar esta diversidad, lo cual permite

la "priorización" de acciones o la estratificación de programas de investigación.

El primer objetivo de este análisis fue entender mejor las condiciones y la dinámica de las laderas centroamericanas. Se concentró en el dinamismo, ya que el análisis descriptivo y estático es de poco valor para entender lo que está pasando en la región. Con base en la identificación de correlaciones entre variables descriptivas a esta escala regional, se ha identificado un número de procesos como la concentración de recursos y de minifundios, la urbanización o concentración demográfica, la migración, la conversión de bosques a pastos, el aislamiento y colonización, la intensificación y la expansión de cultivos de plantación.

Lo nuevo en el análisis ha sido el intento de examinar dónde actúan estos procesos y cómo se combinan en lugares específicos. Se ha demostrado que aún con esta información es peligroso hacer referencias sobre los posibles resultados, sin contar con información a una escala más detallada.

Los resultados de este análisis no representan una respuesta final, sino una interpretación de los datos disponibles que sirve de herramienta para satisfacer necesidades inmediatas. Se debe buscar la forma de actualizar y refinar las definiciones de áreas de interés, según criterios específicos preformulados, o por medio de análisis como el presente. Si pretendemos comprender la dinámica del uso de la tierra y la sociedad rural, es indispensable agregar una información de esta forma.

Limitaciones

Las mayores limitaciones para efectuar el análisis fueron: no poder incluir datos sobre los componentes biológicos, técnicos o humanos de los sistemas agrícolas a esta escala, ni sobre pendientes o condiciones edáficas; la limitación de escala, que no permite reconocer cambios importantes tanto en las variables usadas como en las que pudieron medirse.

Mientras identifica procesos generales de cambio, no permite ver la variedad de resultados que la interacción entre estos procesos genere. Tampoco da idea de las respuestas utilizadas por la gente que enfrenta diariamente los efectos de estos procesos y su interacción.

El punto crítico es el de reconocer las limitaciones del análisis en cualquier escala, para enfocar estudios a niveles más detallados.

Repercusiones en el campo de la investigación

He intentado demostrar aquí que para comprender la dinámica y causas de determinadas formas de usar la tierra es indispensable hacer análisis a diferentes escalas. Escogí una escala regional para empezar, por representar un punto de partida y por ser de interés específico para el CIAT, institución que actúa a nivel regional. Demostré que esto tiene utilidad, pero a la vez es insuficiente para entender por qué los sistemas son manejados de ciertas formas, por qué se degradan o mejoran y cómo intervenir en ellos.

Se requiere replicar las técnicas de análisis o métodos similares a los aquí expuestos. Esto permitirá interpretar las interacciones de los procesos de cambio a escalas mayores para la toma de decisiones sobre el uso de la tierra y el de las unidades de producción. Ninguna institución puede tener una visión completa de la manifestación de procesos de cambio a diferentes escalas, pero todas tendrán que evaluar sus consecuencias para fomentar sistemas agrícolas sostenibles. Lo que sí hace esta variabilidad, según la escala de análisis, es favorecer la colaboración entre instituciones que actúan normalmente a distintos niveles de análisis. Las instituciones internacionales y regionales pueden brindar información detallada y sistematizada sobre el manejo de recursos a diversos usuarios. Las instituciones locales pueden beneficiarse de una visión más amplia que la local y de economías de escala en la investigación, si comparten su conocimiento sobre la problemática, con instituciones regionales e internacionales.

Hace falta una visión compartida y una teoría de la dinámica agrícola regional que integre las percepciones a diferentes escalas. Estas pueden formularse por medio de la acción conjunta, desde la base y a través de los análisis jerárquicos como los aquí descritos. Respecto a la base -las comunidades rurales-, hay preguntas claves que contestar, las cuales son fundamentales para lograr sistemas sostenibles. ¿Cuáles son las prioridades de estas comunidades? ¿Qué incidencia tienen los sistemas de producción en el estado actual de manejo? ¿Cómo varía la utilidad actual de tales prácticas y qué otros medios tienen las poblaciones locales para manejar los recursos en forma sostenida? ¿Cuáles son los procesos de adaptación vigentes en las zonas de mayor cambio y de mayor población?

Una consecuencia de la diversidad geográfica en Centroamérica es que ninguna de las instituciones (gubernamentales o no) dedicadas a la investigación puede hacer toda la investigación e intervención necesaria para fomentar el cambio, aunque fuera esto deseable. Es indispensable la colaboración interinstitucional. Como se ha enfatizado aquí, diferentes actores trabajan a diferentes escalas, y es indispensable para facilitar su comunicación.

Los análisis geográficos, basados en relaciones procesales, forman esta referencia común. A escala regional pueden permitir la localización de áreas de interés específico dentro de un marco histórico. Mientras proyectos locales específicos requieren de información a un nivel más detallado, cuando se trata de comparaciones con otros lugares o de comunicación con entidades que trabajan a nivel regional, puede ser de mucha utilidad esta base. Sobre ella se puede construir una mayor comprensión de la dinámica, problemática y oportunidades de las laderas, por medio del enfoque sobre áreas específicas y el trabajo de campo para fines y localidades distintas.

VII. BIBLIOGRAFIA

- BOSERUP, E. 1965. *The conditions of agricultural growth: The economics of agrarian change under population pressure.* London, George Allen and Unwin.
- BRADLEY, P.N. 1991. *Woodfuel, women and woodlots. Part I. Foundations of a woodfuel development strategy for East Africa.* London, MacMillan.
- BURNS, E.B. 1984. *The modernization of under development: El Salvador, 1858-1931.* *The Journal of Developing Areas* 18:293-316.
- CARTER, S.E. 1988 *Micro-regiones homogéneas para el cultivo de la yuca en parte de Manabí, Ecuador.* Cali, Col., CIAT. *Agroecological Studies Unit.* 132p.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1991. *Base de datos geográfica para Centroamérica y manual técnico.* Cali, Col., CIAT (En preparación).

- CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA (PAN.). 1980a. Censos Nacionales. 4. Censo Nacional Agropecuario. Dirección de Estadística y Censo. v. 1, p. 21-30.**
- _____. 1980b. Censos Nacionales. Cuarto Censo Nacional Agropecuario. Dirección de Estadística y Censos. v. 2, p. 43-55.
- _____. 1980c. Censos Nacionales. Cuarto Censo Nacional Agropecuario. Dirección de Estadística y Censos. v. 3, p. 9-33.
- DEERE, C.D.; WASSERSTROM, R. 1981. Ingreso familiar y trabajo no agrícola entre los pequeños productores de América Latina. A.R. Novoa, J.L. Posner (Eds.). p. 151-167.**
- DEFENSE MAPPING AGENCY. 1978. Operational navigation chart sheets: J-25, K, 25, K-26, L-26. 6 ed. Defense Mapping Agency Aerospace Center, St. Louis Air Force Station Missouri 63118.**
- DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSOS (PAN.). 1984. Estadística panameña: Síntesis-proyecciones de población por provincia, según sexo y edad: Años 1980-2000. p. 18. Boletín no. 944.**
- _____. 1985a. Estadística panameña: Proyecciones de población por provincia y distrito, según sexo y edad: Años 1980-1990. p. 3-4, 6-7. Boletín no. 970
- _____. 1985b. Panamá en cifras: Años 1982-1986. p. 236-237, 288-289.
- DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS (C.R.). s.f. Estimaciones y proyecciones de población cantonal por sexo y grupos de edades 1975-2000. San José, C.R., p. 127-129, 139-140.**
- DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA (GUA.). 1982. Uso de la tierra, número y superficie de fincas. 3 Censo Nacional Agropecuario. Guatemala. v.1, tomo 1, p. 45-103, 87-125, 127-159, 215-332.**
- _____. 1983. Ganado vacuno. 3 Censo Nacional Agropecuario. Guatemala. v.3, tomo 1, p. 11-49.

_____. 1984. Población analfabeta. Censos Nacionales: 4. Habitación; 9. Población. Guatemala.

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS (HOND.). 1978a. Censo Nacional Agropecuario 1974. Ganado bovino y porcino. Tomo 7.

_____. 1978b. Censo Nacional Agropecuario 1974. Tenencia de la tierra. Tomo 2. 1978.

_____. 1978c. Censo Nacional Agropecuario 1974. Uso de la tierra. Tomo 3.

DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES (SALV.). 1978. Clases de tierras de acuerdo a su capacidad de uso. Escala 1:100 000. San Salvador, Departamento La Paz.

DULIN, P. 1984a. Areas climáticas análogas para especies productoras de leña en los países centroamericanos. Informe Técnico. Turrialba, C.R., CATIE. Serie Técnica no. 50.

_____. 1984b. Situación leñera en los países centroamericanos. Turrialba, C.R., CATIE. Serie Técnica no. 51.

EASTMAN, R. 1990. IDRISI. A grid-based geographic analysis system. Version 3.2.2. Worcester, Massachusetts, Clark University Graduate School of Geography.

EPOCA (THE ENVIRONMENT PROJECT ON CENTRAL AMERICA). 1989. El Salvador: Ecology of conflict. San Francisco, Earth Island Institute. Green Paper no. 4.

EVERITT, B. 1980. Cluster analysis. 2 ed. London, Heinemann Educational Books.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. UNIDAD DE DOCENCIA E INVESTIGACION EN POBLACION. 1990. Breviario sobre las tendencias económicas y sociales de la población hondureña. Tegucigalpa.

- GARRO, A. 1982. Desarrollo de un sistema de información geográfica del Istmo Centroamericano. San José, C.R., IICA. Proyecto de Información Agropecuaria del Istmo Centroamericano.
- HARRISON, S. 1991. Population growth, land use and deforestation in Costa Rica, 1950-1984. *Interciencia* 16 (2): 83-93.
- HECKANDON MORENO, S. 1990. Madera y leña de las milpas. Los viveros comunales: Una alternativa para el desarrollo forestal en El Salvador. Turrialba, C.R., CATIE. 88 p.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (GUA.). 1980. Mapa de capacidad de uso productivo de la tierra. Escala 1:500 000. Instituto Geográfico Nacional. 4 p.
- _____. 1982. Mapa de cobertura y uso actual de la tierra. Escala 1:500.000 Ciudad Guatemala.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (GUA.). 1987. Saldo migratorio hombres y mujeres. Encuesta Nacional Sociodemográfica. Guatemala. v.4, p. 37.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS (NIC.). 1985^a. Anuario Estadístico de Nicaragua. p. 96
- _____. 1985b. Encuesta socio-demográfica nicaragüense. Tabulaciones Básicas. Naciones Unidas. v. 1 y 4.
- JOHNSTON, R. F. 1980. *Multivariate statistical analysis in geography. A primer on the general linear model.* Harlow, Longman.
- JONES, P.G. 1990. Metgrid. Climatic, edaphic and topographic data for the tropics at 10° resolution. Cali, Col., CIAT. Agroecological Studies Unit.
- LEONARD, H.J. 1987. *Natural resources and economic development in Central America. A regional environment profile.* New Brunswick, Transaction Books.

- LOVELL, W.G. 1988. Surviving conquest: The Maya of Guatemala in historical perspective. *Latin America Research Review* 23 (2):25-57.
- LUGO LOPEZ, M.A. 1985. Conflict in land-use in the Puriscal area of the Rio Parrita watershed in southwestern Costa Rica. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 69 (3):451-453.
- MADSEN, A.G.; KARNS, M.H. 1977. Use of developing country agriculture census data: case study in Central America. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 25 (1):65-69.
- MINISTERIO DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMERCIO (C.R.). 1987. Censo Agropecuario 1984. San José, p. 4-9, 45-50, 121-122.
- PARSONS, J.J. 1976. Forest to pasture: Development or destruction? *Revista de Biología Tropical* 24 (Supl.1):121-138.
- PLATEN, H. VON; RODRIGUEZ, G.; LAGEMANN, J. 1982. Farming systems in Acosta, Puriscal, Costa Rica. Turrialba, CATIE.
- POSNER, J.L.; ANTONINI, G.A.; MONTANEZ, R.; GRIGSBY, M. 1983. Land systems of hill and highland tropical America. *Revista Geográfica* 98:5-22.
- SADER, S.A.; JOYCE, A.T. 1988. Deforestation rates and trends in Costa Rica 1940-1983. *Biotrópica* 20 (1):11-19.
- SCHOLZ, U. 1983. Identification and analysis of agroproduction zones by the overlay correlation method: The case of Costa Rica. *Biotrópica* 20 (1): 11-19.
- SECRETARIA DE PLANIFICACION, COORDINACION Y PRESUPUESTO (HOND). 1989. Censo Nacional de Población y Vivienda 1988. Población total y número de viviendas por departamento y municipios. Resultados definitivos. Tegucigalpa.

SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCION AGROPECUARIA Y FORESTAL EN ZONAS DE LADERA DE AMERICA TROPICAL (1981, TURRIALBA, C.R., CATIE). 1981. A.R.Novoa, J.L. Posner (Eds).

UNESCO. 1978. Red de sistemas educativos para el desarrollo en Centroamérica y Panamá. Datos e indicadores para el área educación y desarrollo rural. San Salvador, Salv. Monografía no. 3, Serie I. p. 5-14, 15-22.

WARMAN, A. 1981. Tenencia y uso del suelo: Una visión histórica. In Seminario Internacional sobre Producción Agropecuaria y Forestal en Zonas de Ladera de América Tropical (1981, TURRIALBA, C.R., CATIE). 1981. A.R. Novoa, J.L. Posner (Eds.). p. 55-63.

ANEXO 1: Fuentes de información estadística por país

Panamá

1. Estadística Panameña
Boletín 970
2. Estadística Panameña
Boletín 944
3. Panamá en Cifras 1982-1986
4. Censos Nacionales de 1980 Cuarto Censo Nac.
Agropecuario. Volumen II
5. Censos Nacionales de 1980 Cuarto Censo Nac.
Agropecuario. Volumen I
6. Censos Nacionales de 1980 Cuarto Censo Nac.
Agropecuario. Volumen III

Descripción de Variables

- Población Total 1980
- Población Total 1990
- Saldo Neto Migratorio
Hombre 1975-1980
- Saldo Neto Migratorio
Mujer 1975-1980
- Vivienda sin Tubería
- Total Cabezas de Ganado Vacuno 1980
- Superficie Total en Cultivos Temporales 1980
- Superficie Total en Cultivos Permanentes 1980
- Superficie Total Pastos
- Superficie Total Bosques
- Superficie Total Otras Tierras
- Número Total de Fincas
- Superficie Total de Fincas
- Número de Fincas de 1 ha a 5 ha
- Superficie de Fincas de 1 ha a 5 ha

Costa Rica

1. (Fotocopia)
2. Estimación y Proyección de Población 75-
2000
3. Censo Agropecuario 1984
4. (Fotocopia)
Departamento de Información Ministerio de
Economía y Comercio

Descripción de Variables

- Población Total 1990
- Población Total 1984
- Número Total de Fincas
- Superficie Total de Fincas
- Superficie Total en Tierras Labradas
- Superficie Total en Cultivos Permanentes
- Superficie Total en Pastos
- Superficie Total en Bosques
- Superficie Total en Otras Tierras
- Total Cabezas Ganado Vacuno
- Vivienda sin Tubería 1984
- Total Analfabetismo 1984

Nicaragua

1. Anuario Estadístico de Nicaragua 1985
2. (Fotocopia)
Encuesta Socio-Demográfica Nicaragüense 1985.
Tabulaciones Básicas. Volumen IV, II

Descripción de Variables

- Total Superficie de Cultivos Anuales 1985
- Total Superficie de Cultivos Permanentes 1985
- Total Superficie Pastos
- Total Superficie Bosques
- Total Superficie de Otras Tierras
- Población Total 1985
- Saldo Neto Migratorio Hombre 1980-85
- Saldo Neto Migratorio Mujer 1980-85

ANEXO 1 (Cont.): Fuentes de información estadística por país

Honduras

1. Censo Nacional de Población y Vivienda 1988
2. Breviario sobre las Tendencias Económicas y Sociales de la Población de Honduras
3. (Fotocopia)
Población Total por Grupos de Edad según Departamento Municipios 1974
4. Censo Nacional Agropecuario 1974. Tomo II
5. Censo Nacional Agropecuario 1974. Tomo III

Descripción de Variables

- Población Total 1988
- Saldo Neto Migración Hombres (1983-1988)
- Saldo Neto Migración Mujer (1983-1988)
- Total Analfabetas 1988
- Vivienda sin Tubería 1988
- Población Total 1974
- Número Total de Fincas 1974
- Superficie Total de Fincas
- Número de Fincas de 1 a 5 ha
- Superficie de Fincas de 1 a 5 ha
- Superficie Total Cultivos Anuales 1974
- Superficie Total Cultivos Permanentes 1974
- Superficie Total Pastos
- Superficie Total Bosques
- Superficie Total en Otras Tierras

Guatemala

1. III Censo Nacional Agropecuario 1979. Dirección General de Estadística Ministerio de Economía República de Guatemala, Diciembre 1982. Volumen I Tomo I
2. III Censo Nacional Agropecuario 1979. Dirección General de Estadística Ministerio de Economía República de Guatemala, Febrero 1983. Volumen III Tomo I
3. III Censo Nacional Agropecuario 1979. Dirección General de Estadística Ministerio de Economía República de Guatemala, Febrero 1984
4. Migración Interna en Guatemala. Encuesta Nacional Socio-Demográfica 1986-1987. Agosto 1988

Descripción de Variables

- Superficie Total Cultivos Anuales
- Superficie Total Cultivos Permanentes
- Superficie Total Pastos
- Superficie Total Bosques y Montes
- Superficie Total en Otras Tierras
- Número Total de Fincas
- Número de Fincas Hasta 10 Manzanas y < 1 Cda
- de Fincas Hasta 10 Mzmas y < 1 Cda
- Total Cabezas de Ganado Vacuno
- Población Total de 1981
- Población Analfabeta 1981
- Vivienda sin Tubería
- Saldo Neto Migratorio Hombre
- Saldo Neto Migratorio Mujer

ANEXO 2: Matriz de coeficientes para cada variable según siete factores

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5	FACTOR 6	FACTOR 7
FINCS	.88951	.23056	.21652	-.03726	-.08079	.36309	-.03240
SUPERS	.80182	.15565	.31226	.01078	.12271	-.05318	.05941
ANALF	.74334	.42779	.13688	-.02786	-.08013	.32921	-.04467
FINCTOT	.67795	.21744	.15876	.02673	-.12303	.42197	-.06711
CENELEV	.59349	.18435	.16239	.41544	.16509	-.08585	-.06413
POBACT	.16147	.93725	.09328	.10665	.02604	-.00678	.05679
POBCENAG	.25877	.87874	-.15514	.01293	-.04535	.18616	-.06154
SINAGUA	.49911	.63491	.38771	.08611	.04084	.00905	.05120
MIGMAS	.25466	.07296	.93286	.03575	.08435	.10597	-.02835
MIGFEM	.25813	.06761	.93868	.01227	.02825	.09254	-.02283
GANADO	.02976	.07535	.17819	.81482	-.12126	.05972	.21584
PASTOS	-.08597	.03135	-.16045	.81322	-.01002	.27530	-.23306
BOSQUES	-.10141	.10101	.19174	.01285	.76546	.08784	-.11259
CULTAN	.45266	-.10642	-.02495	-.08597	.65884	.04841	-.02218
ROADDIST	-.34490	-.01626	-.08787	-.27060	.59486	.06407	.19085
SEADIST	.30373	-.04440	-.13816	.50154	.59349	-.18659	-.00545
OTROS	.23171	.20494	.13394	.06021	-.01299	.68517	.18115
SUMA	.20675	.18295	.15121	.47526	-.18835	.67974	-.10311
CENWET	.01183	-.11275	-.01881	.03344	.30302	.58845	.04735
CULTPERM	.18031	.13119	.00832	.17036	.03575	.18897	.76438
CENDRY	.28091	.12679	.05922	.20497	.05990	.05308	-.68340

ANEXO 3: Valores medios de las variables para cada zona definida en el análisis de agrupaciones
(0.0 implica que falta información para la zona señalada)

ZONA	CULTAN	CULTPERM	BOSQUE	PASTOS	OTROS
1	22.50	6.91	13.84	33.27	2.62
2	21.10	7.12	35.03	33.61	4.71
3	13.02	12.94	15.80	53.89	4.15
4	36.37	3.95	16.74	39.91	2.58
5	27.75	20.80	5.22	40.56	5.31
6	22.74	5.22	21.59	49.28	.89
7	15.62	13.54	12.65	52.46	3.59
8	10.27	40.27	11.30	36.55	1.78
9	18.55	3.46	19.66	30.85	1.57
10	40.99	32.10	17.98	6.12	2.64
11	72.71	3.88	16.34	2.24	4.74
12	27.94	2.40	38.10	26.02	5.63
13	11.15	2.10	55.75	28.05	2.93
14	34.12	12.76	5.39	37.62	4.62
15	11.81	14.80	18.05	52.30	1.87
16	22.85	8.64	32.31	30.72	4.12
17	5.21	1.64	4.35	6.25	.29
18	40.06	31.26	22.34	3.19	3.09
19	30.82	8.61	13.81	38.46	4.61
20	47.43	4.05	32.30	11.01	1.96
21	38.63	7.51	36.60	15.67	1.87
22	11.81	38.29	14.73	24.47	9.69
23	26.62	18.86	19.14	27.00	1.57
24	15.56	47.27	12.87	18.50	3.66
25	41.99	21.77	23.11	10.80	1.99
26	15.75	5.34	16.00	57.81	1.91
27	27.37	2.50	47.80	16.37	.92
28	32.19	2.94	27.92	34.52	2.00
29	32.31	18.31	18.07	31.23	.21
30	16.09	24.71	13.89	20.73	18.79
31	53.88	1.58	21.10	21.71	.23
32	14.22	7.27	17.36	60.10	1.96
33	49.58	1.96	31.61	12.13	3.01
34	7.79	21.70	17.44	32.98	22.10
35	24.80	3.83	46.30	22.75	1.54
36	23.11	21.34	17.11	34.70	3.28
37	10.82	17.56	11.02	44.86	14.16
38	7.56	38.32	6.18	3.62	5.29
39	29.25	8.94	35.50	17.47	8.24
40	12.21	66.15	5.73	12.32	3.84
41	35.13	14.51	10.10	29.99	6.63
42	9.03	.90	14.59	58.13	14.93

ANEXO 3 (Cont.): Valores medios de las variables para cada zona definida en el análisis de agrupaciones

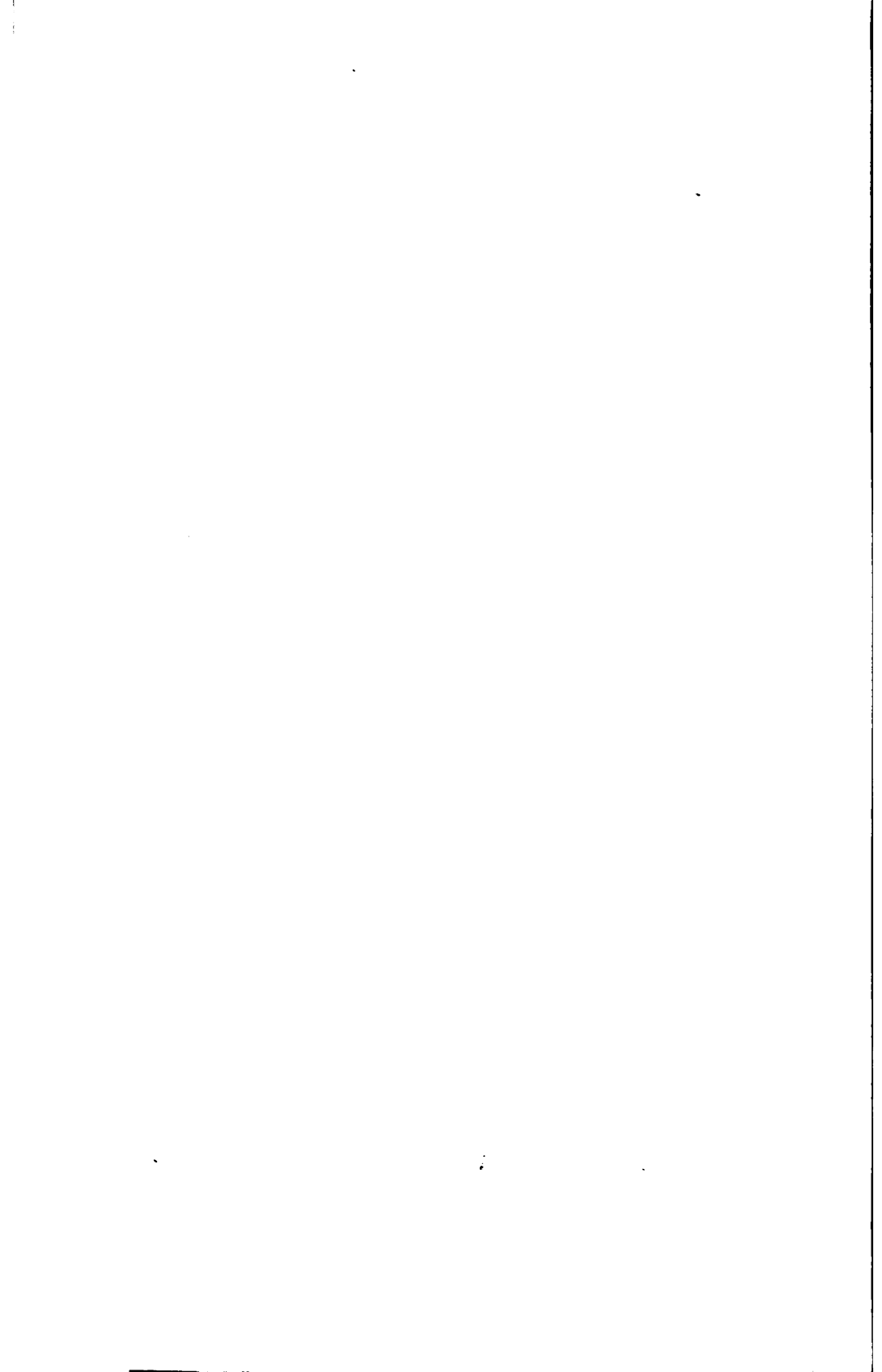
ZONA	FINCS	SUPERS	FINCTOT	SUMA	POB. CENAG	R O A . DDIST
1	3.89	7.95	4.68	18.35	234.75	3.94
2	7.36	19.34	8.21	55.25	1087.86	1.36
3	.00	.00	5.86	50.40	529.78	2.99
4	7.26	32.51	9.22	51.58	79.56	2.78
5	6.50	5.70	6.64	97.45	66.76	2.54
6	.66	5.51	1.04	17.22	25.84	7.33
7	4.52	11.14	5.39	64.11	54.08	2.64
8	.00	.00	8.99	44.60	1642.81	1.85
9	.69	1.90	1.40	21.71	47.47	8.39
10	22.17	85.70	22.70	32.79	199.26	2.03
11	31.83	133.75	31.25	21.98	251.41	1.31
12	9.35	37.07	10.39	44.64	375.55	3.04
13	1.00	6.53	1.02	28.30	201.33	2.04
14	5.14	9.70	5.93	69.08	65.34	3.70
15	.87	2.21	4.06	53.08	123.52	4.38
16	1.74	10.73	2.44	37.49	23.29	8.39
17	.19	1.42	.37	3.79	7.23	4.38
18	14.13	54.58	14.62	39.67	231.98	1.25
19	9.76	17.88	14.47	66.01	123.80	3.76
20	7.72	69.00	8.47	24.90	63.33	3.94
21	4.71	26.94	5.65	42.16	38.41	4.85
22	24.42	21.37	15.23	79.85	129.84	1.48
23	.18	7.35	.45	8.96	9.33	20.16
24	10.90	18.96	11.56	79.44	140.81	1.58
25	7.31	77.43	8.19	23.52	65.80	2.83
26	1.41	3.27	3.10	58.10	29.38	5.26
27	.12	4.52	.27	11.31	3.17	33.94
28	4.70	29.25	5.29	35.67	54.02	3.28
29	.40	22.51	.78	6.19	7.91	7.66
30	7.07	18.25	7.70	59.78	220.62	2.57
31	.04	.33	.05	3.66	5.32	15.36
32	.69	.57	3.30	47.07	37.12	5.44
33	16.61	89.20	17.30	34.01	130.79	3.68
34	3.81	8.31	4.19	78.37	37.52	4.34
35	.00	1.45	.00	6.56	1.98	103.27
36	10.18	24.03	18.14	68.35	120.83	1.67
37	25.90	16.06	15.64	15.15	95.76	1.41
38	.00	23.24	.09	1.90	7.97	23.41
39	13.58	52.81	13.08	35.53	1729.77	.86
40	9.25	19.11	9.67	45.03	141.41	1.88
41	15.69	23.17	16.94	70.57	404.20	1.54
42	.00	.00	.82	62.18	12.65	5.21

ANEXO 3 (Cont.): Valores medios de las variables para cada zona definida en el análisis de agrupaciones

ZONA	MIGMAS	MIGFEM	GANADO	CENELEV	CENDRY	CENWET
1	.15	.35	32.80	380.50	3.33	429.85
2	.00	.00	47.88	1158.00	7.00	217.50
3	.00	.00	99.06	1523.00	4.00	394.00
4	6.65	8.17	59.05	1179.50	6.86	263.54
5	1.87	1.17	116.33	521.25	5.38	569.29
6	.00	.01	38.04	787.13	5.72	261.04
7	6.49	7.94	100.57	907.00	6.00	394.26
8	.00	.00	53.36	1615.00	5.00	371.30
9	.22	.32	16.57	182.33	4.24	426.56
10	3.40	4.60	43.09	2361.50	5.00	404.55
11	3.33	4.49	62.68	2234.67	6.67	230.90
12	.02	.01	35.45	1066.50	9.00	186.60
13	.20	.40	41.18	1264.50	6.50	186.80
14	3.28	4.27	94.21	355.69	4.62	594.68
15	.15	.15	83.67	687.26	2.35	308.87
16	.76	1.08	44.78	302.80	1.42	529.60
17	.06	.24	7.27	134.13	2.87	221.81
18	2.60	2.80	24.85	2133.00	6.00	275.30
19	.00	.17	7.60	617.81	5.85	358.71
20	1.70	1.80	33.78	1991.56	5.20	385.38
21	1.55	1.68	22.97	857.97	3.10	401.72
22	1.75	.97	42.22	2057.00	6.00	319.55
23	.02	.04	44.43	257.96	1.44	339.28
24	3.21	4.24	49.59	1862.00	4.33	565.51
25	3.40	4.60	21.39	2438.00	4.00	542.50
26	-.01	-.02	66.55	442.46	4.13	390.09
27	.86	.88	13.33	201.04	4.38	283.41
28	1.31	1.96	47.55	1160.95	7.53	224.98
29	.02	.04	110.17	915.43	4.90	241.36
30	.40	.24	31.01	1615.00	6.00	268.30
31	.03	.03	1.32	314.28	3.02	439.02
32	.00	.00	177.91	2323.75	1.00	428.18
33	2.39	2.80	30.81	1830.27	6.40	320.97
34	3.64	3.72	59.63	1523.00	7.00	239.00
35	.00	.00	12.33	264.05	3.21	360.89
36	3.85	4.78	38.92	1279.50	6.00	265.70
37	1.80	1.00	108.20	1219.00	6.00	589.80
38	.01	.09	7.38	.00	.00	.00
39	.27	.15	45.90	1523.00	6.00	253.60
40	3.40	4.60	221.00	2133.00	4.00	542.00
41	.00	.20	.00	513.00	6.00	353.63
42	.00	.01	39.36	103.00	5.00	354.17

CONVENCIONES PARA ANEXOS 2 Y 3:

FINCS	Número de fincas <5 ha
SUPERS	% del área censada en fincas <5 ha
CENELEV	Elevación modal (m)
ANALF	Número de analfabetos por km ²
FINCTOT	Número de analfabetos por km ²
POBACT	Población actual por km ²
POBCENAG	Población en el censo agrícola por km ²
SINAGUA	Número de viviendas sin tubería por km ²
MIGFEM	Migrantes femeninas por km ²
MIGMAS	Migrantes masculinos por km ²
GANADO	Cabezas de ganado por km ²
PASTOS	% del área censada en pastos
CULTAN	% del área censada en cultivos anuales
CULTPERM	% del área censada en cultivos permanentes
CENWET	Precipitación en el mes más húmedo
CENDRY	Número de meses secos
ROADDIST	Distancia a una carretera afirmada/pavimentada
SEADIST	Distancia al mar/lagos o fronteras con Colombia/México
OTROS	% del área censada en otros usos
SUMA	% del área total censada
BOSQUES	% del área censada en bosques



3. INSTITUCIONES, TECNOLOGIA Y POLITICAS EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE DE LADERAS EN AMERICA CENTRAL¹

Eduardo Lindarte²
Carlos Benito³

I. RESUMEN

El estilo predominante de agricultura en Centroamérica, la de laderas, encara una crisis creciente como resultado de la deforestación, la pérdida de diversidad biológica, el deterioro de los suelos y la contaminación de las aguas. Entre las principales causas de esta situación se encuentran el crecimiento rápido de la población, un estilo insostenible de desarrollo y el uso de tecnología inapropiada.

La tecnología puede contribuir a mejorar la sostenibilidad de la agricultura mediante la aplicación de técnicas de producción compatibles con el medio ambiente, el uso de tecnologías remediales y sistemas de producción en fincas que combinan árboles, plantas y animales de manera provechosa. Con ello se hace mayor la complejidad y magnitud de la investigación requerida, al aumentar los componentes, las interacciones y la necesidad de investigación básica. La creciente complejidad de la aplicación de los conocimientos pone

¹ El presente trabajo fue preparado con base en información recolectada en los países, información secundaria y otra disponible en el IICA, además de la experiencia previa de los autores sobre la región. Adicionalmente, E. Lindarte realizó viajes cortos a la mayoría de los países, donde sostuvo entrevistas con diversas personas de las entidades e instancias de política.

Numerosas personas, demasiadas para citar acá, contribuyeron con información e ideas. Los autores expresan su agradecimiento a todas ellas y en particular a Orly García, Hermel López, Héctor Medina, Byron Miranda, Roberto Rodríguez, Gustavo Saín y Carlos Valladares. Ninguno, desde luego, es responsable por las fallas del trabajo.

² Especialista del Programa II: Generación y Transferencia de Tecnología del IICA.

³ Profesor, Departamento de Economía, California State University.

de relieve el papel de la administración de fincas y exige enfoques integrales de extensión que ayuden a los agricultores a hacer frente a tecnologías, condiciones y problemas variables.

Diversas organizaciones han generado y difundido tecnología para café, granos básicos, ganado vacuno, y en menor grado, para frutas, hortalizas y otros cultivos permanentes y árboles. La organización institucional ha sido estructurada principalmente con base en la tecnología enfocada hacia aspectos productivos de rubros específicos de producción, tomando en cuenta criterios mínimos de sostenibilidad. Son pocas las organizaciones que se han dedicado a desarrollar sistemas productivos amplios que incluyen árboles, animales y cultivos. A pesar de esto, la región cuenta con una base tecnológica para lograr una agricultura sostenible en las laderas, aunque dicha base necesita ser validada y ampliada sustancialmente.

Los esfuerzos en el campo de la tecnología agrícola se han realizado principalmente a nivel de las organizaciones gubernamentales y bajo el supuesto de la autosuficiencia de países individuales, a pesar de la creciente participación de actores internacionales (centros, redes y donantes). Otros actores emergentes son las universidades y las ONGs. Las organizaciones públicas de investigación y transferencia de tecnología presentan una exagerada diversidad de actividades, no cuentan con un nivel adecuado de financiamiento y flexibilidad operativa y están experimentando la fuga del personal más calificado. Los arreglos con respecto a la extensión y la transferencia de tecnología son más débiles aun que los de la investigación. Dichos problemas se intensificarán al vincularse con la sostenibilidad.

Las actuales estructuras de incentivos y tenencia de tierras no promueven la conservación de suelos ni estimulan interés por las prácticas sostenibles. La sobrevaluación de los términos de intercambio internacionales y el hecho de que el mercado no considera el deterioro de los recursos naturales como costo de producción permite que éstos se traten como flujos de ingreso. Las políticas de sustitución de las importaciones, y sus arreglos institucionales, discriminan en contra de la agricultura, especialmente de los productores pequeños y pobres. Ni los mandatos políticos ni los arreglos institucionales han promovido la generación y el uso de tecnologías sostenibles.

Los cambios más urgentes incluyen: asegurar que las tierras agrícolas sean propiedad privada protegida por la ley, aumentar la tasa de cambio real, separar áreas para reservas y parques, aprobar impuestos para financiar la

reversión compensatoria en los recursos no renovables, establecer programas de desarrollo rural que promuevan la conservación por parte de los campesinos pobres e implementar programas que ofrezcan alternativas de empleo fuera de la producción agropecuaria. La generación, difusión y aplicación de tecnologías agropecuarias sostenibles, requerirán de un mandato específico, incentivos, y mayor coordinación y acción conjunta entre diferentes organizaciones. El desafío para los países radica en compartir responsabilidades conjuntas a nivel regional, promover una mayor participación de los actores del sector privado y fortalecer y redefinir el papel de las instituciones públicas.

Finalmente, las propuestas concretas incluyen: el desarrollo de programas nacionales de investigación y transferencia de tecnología "inter-organizacionales" y un mecanismo regional de coordinación, la revisión de los esfuerzos relacionados con la investigación y el establecimiento de redes, la implantación de proyectos de área piloto específicos "inter-organizacionales", y un inventario de las tecnologías sostenibles en la región.

II. INTRODUCCION: EL PROBLEMA Y SUS DIMENSIONES

Cada vez más en los últimos años ha venido haciéndose evidente en Centroamérica el carácter poco sostenible de una parte significativa de su agricultura actual. Influencias externas y realidades internas progresivamente destacan que mucha de la explotación agropecuaria, y particularmente aquella realizada en laderas, se caracteriza por altos costos sociales, daño para las poblaciones humanas y destrucción acelerada de la base de recursos naturales. Estos costos sociales no se reflejan adecuadamente en las contabilidades privadas, y en su conjunto, hacen no viables y carentes de continuidad las capacidades productivas de largo plazo. Para los recursos naturales, el desafío resultante presenta tres grandes dimensiones: la deforestación y pérdida de los bosques originales, asociadas a la expansión de la agricultura de ladera; la pérdida de suelo asociada con los sistemas de cultivos y manejo de ganado en zonas de laderas; y como consecuencia de estos dos fenómenos, la sedimentación de cuencas y la contaminación química del suelo. Estas dimensiones se traducen finalmente en una reducción de los rendimientos agrícolas en el largo plazo y la continua disminución en la gran diversidad biológica que caracteriza a la región.

Este trabajo se inscribe en un contexto de preocupación por lo anterior y por la búsqueda de lineamientos remediales. Tres focos delimitan su especificidad. En lo agroecológico toma por ámbito las laderas de América Central que para efectos operativos pueden caracterizarse como zonas altas y áreas de inclinación. En lo temático, concierne al papel de la tecnología en la agricultura y ligado a éste, el papel de las instituciones como impulsoras de comportamientos sociales de producción sostenible. Examina a las instituciones desde una perspectiva global, y estudia con más detalle las instituciones y políticas que afectan los incentivos para la generación, transferencia y adopción de tecnologías para la agricultura de laderas. Su propósito es desarrollar marcos que propongan lineamientos para la acción.

La focalización en laderas de alguna manera presupone la identidad y particularidad de éstas como nicho. La identidad se la confiere su inclinación y ciertas características asociadas a ellas, tales como su fragilidad potencial ante los usos agropecuarios. Centroamérica es una región de laderas y zonas altas. Las proporciones de superficie clasificadas como tales varían apenas desde 73% en Costa Rica hasta 95% en El Salvador, para un promedio ponderado de 79% en el total de la región⁴.

No obstante, resulta indeseable reificar -convertir en un absoluto- el concepto de laderas y por ello sobrevalorar sus diferencias con el resto del ambiente agropecuario. El concepto no es unitario en lo ecológico: integra por ejemplo regiones de trópico seco y de trópico húmedo así como una heterogeneidad de microzonas por altura, pendiente y otras variables. Tampoco en lo biofísico o en lo socioeconómico es posible tratar las laderas como sistemas cerrados en razón de las numerosas interacciones que las vinculan con otras áreas. Por ejemplo, fenómenos que se dan en zonas bajas, tales como la expulsión de población, tienden a repercutir sobre la explotación de laderas. Recíprocamente, perturbaciones que se originan en laderas, como erosión y contaminación de aguas, se traducen en problemas para las zonas bajas. En varias formas la producción realizada en laderas compite o complementa aquella realizada en zonas bajas. Por último, la agricultura de laderas, más que algo enteramente diferente a la explotación en zonas bajas, representa la aplicación de objetivos agropecuarios universales

⁴ Estimado con base en Leonard (1986), quien a su vez toma de Posner et al. (1984). Comprende a Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, excluye a Belice que aparece en la fuente. Leonard no presenta la definición precisa de Posner et al. para laderas, pero incluye áreas por sobre los 500 metros de altura.

a un medio con características y problemas específicos propios. Hecha la salvedad anterior, sin embargo, la asignación de identidad específica al concepto de laderas tiene su justificación y utilidad en la peculiaridad de los retos que éstas plantean.

El trabajo en su conjunto tiene la siguiente estructura. Una sección introductoria que identifica las dimensiones generales de la problemática de sostenibilidad de la agricultura de laderas, discute las raíces sociales más amplias de esta problemática, y sitúa los alcances de la contribución de la tecnología en la solución de dicha problemática. La siguiente sección intenta caracterizar la generación y transferencia internacional de tecnología en la región, desde una perspectiva de sostenibilidad. En otra sección se examinan los actores "organizacionales" directamente involucrados en la producción y transferencia de tecnología agropecuaria, en términos de sus limitaciones y potencial para el cambio técnico sostenible en las laderas de la región. La penúltima sección se ocupa, desde una perspectiva de economía política, de considerar los incentivos institucionales y sus raíces. Finalmente, se recogen los resultados principales del trabajo y se desarrollan, a partir de ellos, lineamientos estratégicos para la acción institucional.

Principales Dimensiones de la Problemática de Sostenibilidad

Muchas zonas de ladera, especialmente en sus niveles más altos, hasta mediados de siglo no habían sido ocupadas y permanecían como reservas naturales. A partir de entonces, y particularmente desde los años sesenta, fue surgiendo un ocupación sucesiva de zonas cada vez más altas. Los efectos de esto fueron intensificándose progresivamente en las áreas afectadas. En tal sentido, la problemática de sostenibilidad en laderas obedece a presiones humanas -primordial si bien no exclusivamente de pequeños productores y precaristas- sobre áreas frágiles. Podemos caracterizar las dimensiones problemáticas en dos categorías: los recursos naturales y los recursos humanos. Para ambos pueden señalarse las siguientes dimensiones específicas y sus principales problemas generales:

Bosques	Deforestación
Suelos	Degradación/ contaminación
Aguas	Contaminación
Diversidad genética	Pérdida/destrucción
Energía	Sobreuso ineficiente
Plantas y animales cultivados/criados	Degradación/contaminación
Poblaciones humanas	Envenenamiento agroquímico y alimentos contaminados

Esta clasificación permite apreciar limitaciones iniciales al uso de la tecnología como solución a la problemática de la sostenibilidad. Ni la pérdida de bosques ni la de diversidad genética son directamente abordables por esta vía. Indirectamente, la tecnología puede ofrecer contribuciones parciales a las soluciones. En el caso de los bosques, el desarrollo de alternativas de madera y leña de rápido crecimiento, tanto en zonas planas como laderas, puede contribuir a re-canalizar algunas presiones deforestadoras, como también lo ofrece una estrategia de complementar animales y cultivos con la siembra de árboles. En el caso de la pérdida de diversidad genética, las estrategias de recolección de germoplasma y su rápida reproducción pueden tener un efecto compensatorio.

La deforestación en América Central se ha dado en un ámbito geográfico más amplio que el montañoso. La expansión de la agricultura de plantación a principios del siglo fue a expensas de los bosques de las zonas bajas, en la costa atlántica de Honduras, Nicaragua y Costa Rica. La deforestación de las tierras bajas está adquiriendo nuevamente importancia con la expansión de la agricultura de subsistencia y la ganadería extensiva. Un elemento común a la deforestación en montañas y planicies ha sido la práctica de tumba y quema del bosque, que precede a la expansión de la agricultura de laderas y de frontera, respectivamente.

La práctica de la tumba y quema como medio de expansión de la oferta de tierra, tanto en las montañas como las planicies, y las técnicas de cultivo erosionantes que tienden a usarse en la agricultura de ladera, están muy relacionadas con la dinámica de la pobreza rural. En América Central, esta última es el resultado de dos grandes procesos: el gran crecimiento de la población y los estilos de desarrollo económico prevalecientes. Estos últimos se han caracterizado por ser no sostenibles y por la gran desigualdad en las oportunidades económicas entre los grupos sociales. Estos estilos se han expresado a través de un conjunto de instituciones y políticas específicas.

Economía Agrícola de las Laderas de América Central

Más del 60% de la tierra para la agricultura y ganadería del Istmo Centroamericano se encuentra en zonas montañosas. Por su parte, más del 50% de los bosques también se encuentra en laderas (Cuadro 1). Estos datos muestran la importancia de la agricultura de laderas en la región y los retos tecnológicos e institucionales necesarios para mantener la sostenibilidad agrícola y para manejar los recursos naturales y el medio ambiente. Las magnitudes necesariamente varían entre países y entre cultivos: el 80% del área agrícola de El Salvador se localiza en laderas, mientras que en Honduras sólo un 53%.

Un 61% de la tierra en laderas se dedica a la ganadería. Le siguen en orden de importancia los cultivos anuales con 31% y por último, los cultivos permanentes con 7%. Una gran proporción de las fincas de cultivos anuales en laderas pertenecen a pequeños agricultores y campesinos sin tierra. Los campesinos controlan parcelas pequeñas, con baja calidad de suelo, y en su mayoría tienen "derechos" sobre la tierra.

Entre los cultivos permanentes de ladera, el café es el más importante. Este es producido en fincas medianas y pequeñas con objetivos comerciales (Cuadro 2). Si bien los cafetaleros ocupan menos del 7% del área en laderas generan, sin embargo, un alto valor agregado. Otro cultivo pluri-anual de laderas, aunque de ciclo más corto, es la yuca. Una gran parte de su producción es generada por campesinos para el consumo familiar y para el mercado.

El maíz, el trigo y el frijol son cultivos anuales típicos: un 65-75% de su área se cultiva en laderas. Una gran proporción de las fincas con estos granos pertenecen a campesinos. El arroz y el sorgo, en cambio, tienden a ser producidos por fincas comerciales y preferentemente en las tierras bajas o los valles. Sólo un 24-34% del área sembrada con los mismos se encuentra en laderas.

El banano, el plátano, la caña de azúcar, el algodón y el tabaco tienden a producirse en tierras planas o en valles. En cambio, casi todo los cultivos restantes de la región se producen en alguna proporción significativa en laderas.

Deforestación y Expansión del Area de Laderas

El área de laderas disponible para agricultura y ganadería se ha ido expandiendo a costa de los bosques originales de América Central. La deforestación previa a los años cincuenta fue producto de la expansión de los cafetales, iniciada el siglo pasado, la expansión de los aserraderos, y la búsqueda de leña de los pobladores aledaños. En el caso de Honduras, la producción de carbón vegetal ha constituido una actividad desbastadora para el bosque. Luego de los años cincuenta aparece un nuevo fenómeno que multiplica el efecto deforestador anterior. Comprende la expansión de la economía campesina de subsistencia en simbiosis con la expansión de la ganadería.

De la tierra agrícola en laderas de América Central existente a la fecha, un 41% ya estaba abierta durante los años cincuenta (Cuadro 3). El restante 59% se le gana nuevamente al bosque desde esa década hasta la actualidad. La tasa de deforestación para aumentar las áreas de laderas parece estar creciendo. El Salvador y Honduras ya habían experimentado un proceso significativo de deforestación antes del quinto decenio. En el caso de Honduras, su ébano rojo se transformó en un producto de gran demanda mundial, como había ocurrido antes con el ébano oscuro de Haití.

La expansión de la economía campesina y de subsistencia hacia las laderas es el resultado de dos fenómenos: el alto crecimiento de la población y la modernización de los sistemas de producción agropecuaria. El fenómeno demográfico es desencadenado por el impacto de la higiene y los servicios de salud sobre la tasa de mortalidad. A lo anterior se agregan los procesos de modernización en la organización de la estructura agropecuaria que se producen a partir de la quinta década. Las instituciones tradicionales que vinculaban la mano de obra campesina con las haciendas o hatos tradicionales son reemplazadas con relaciones de trabajo salarial dentro de mercados más o menos libres. La modernización fue inducida parcialmente por los mercados y parcialmente por las reformas agrarias.

Antes de la modernización de la estructura agraria una gran proporción de las familias campesinas pertenecían al complejo minifundio-latifundio. Bajo este sistema, los miembros de la familia campesina suplían mano de obra para la hacienda o el hato, así como trabajo doméstico para los hogares de los hacendados o hateros. Parte de la compensación recibida consistía en el derecho de usufructo de una parcela de tierra dentro o fuera de la hacienda

o ható. La transformación de las haciendas en fincas comerciales produjo una expulsión gradual de campesinos de las pequeñas parcelas que controlaban. En su conjunto, esos procesos fueron creando grandes núcleos de población marginal en términos socioeconómicos. Con esto se hace referencia a una condición social caracterizada por el acceso restringido, en forma simultánea, a los principales recursos de la sociedad en sus varias dimensiones (por ej. riqueza e ingreso, tierra, poder político, bienes culturales como educación e información). La conjunción de estas restricciones iniciales eleva los costos de transacción para acceder a oportunidades de movilidad individual y de grupo y tiende a perpetuar la reproducción estructural en el tiempo de estratos marginales próximos a la subsistencia.

Para efectos de este trabajo, la marginalidad es importante por cuanto aparece ligada al crecimiento de la población de una forma no general en otros estratos sociales. La cercanía permanente al nivel de subsistencia y el acceso restringido a los principales bienes sociales crea un estímulo estructural para la acumulación de capital humano en la forma de familias grandes. "Aun cuando pudiera considerarse que recarga el exiguo bienestar familiar, la adición de cada nuevo par de brazos y piernas proporciona opciones para el desenvolvimiento de la economía doméstica, así sea en aspectos como la recolección de leña, cuidar algún animal o cocinar.

Mientras tanto, fue aumentando la demanda de tierra para la agricultura comercial de exportación, como el algodón en Nicaragua y la ganadería en Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Esta demanda fue inducida por una combinación de factores: uno, los subsidios a los insumos y al crédito, y otro, el aumento en los términos internacionales de intercambio durante los años setenta. El subsidio a los insumos químicos y al agua de riego aumentó el precio de la tierra e hizo más difícil el acceso de los campesinos a la misma por vía del mercado. El subsidio al crédito aumentó la demanda por equipos mecánicos con disminución relativa de la demanda por trabajadores rurales.

Frente a una oferta ascendente de mano de obra rural, debida a la presión demográfica y a una escasez creciente de tierras agrícolas y de empleos rurales y urbanos, los grupos más jóvenes de campesinos se fueron desplazando hacia otras áreas, particularmente hacia los bosques, con el objeto de abrir nuevas tierras. Este fenómeno fue simbiótico con la expansión de la ganadería extensiva. Los ganaderos propietarios de tierras de bosques arrendaban las mismas a campesinos por períodos cortos. Estos pagaban el uso de la tierra con la limpieza de la misma. A su vez, obtenían

de ella rentas mediante la recolección de leña y el cultivo de alimentos durante el período de arriendo. Otros grupos de campesinos penetraron y todavía penetran bosques de acceso abierto como las tierras públicas y las reservas forestales.

La mayor parte de la tierra de ladera se ha ido ganando al bosque mediante el sistema de tumba y quema⁵ (Cuadro 3). Se estima que durante la década de los ochenta, un 64% de la superficie deforestada se abrió con tumba y quema. Como los datos del Cuadro 3 atestiguan, los principales agentes de la tumba y quema son campesinos sin tierra. Luego siguen los propietarios, principalmente ganaderos y cafetaleros, e incluso concesionarios del gobierno como en el caso de El Salvador. Más de la mitad de estos agentes proceden de las localidades aledañas al bosque, y el resto llegan como inmigrantes desde áreas más lejanas.

Manejo del Suelo en Areas de Laderas y Agricultura Migratoria

Al presente, los principales usos de las tierras en áreas de ladera en América Central⁶ son la ganadería extensiva, la producción de alimentos para subsistencia, la agricultura para mercados, y la recolección de leña para combustible (Cuadro 4).

Los campesinos de América Central realizan las labores culturales de la tierra con prácticas muy diversas (Cuadro 4). Desde aradas en favor de la pendiente, aradas transversales, siembra con chuzo o espeque y, entre un grupo muy pequeño de agricultores, terracitas y barreras vivas. La arada en favor de la pendiente encuentra uso especialmente en Panamá, siendo ésta una práctica altamente erosionante. La siembra con chuzo o espeque es particularmente importante en Honduras y Nicaragua. En El Salvador, en cambio, se tiende a usar la arada transversal, en reflejo del alto valor de la tierra debido a su escasez relativamente mayor que en otros países de la región.

⁵ También conocido con el nombre tumba-roza-quema. Se tumban árboles, se limpian sus ramas y los arbustos pequeños, y finalmente se quema el resto.

⁶ Se usa la moda como estadística representativa del orden de importancia de los cultivos de laderas para América Central, basados en el Cuadro 4.

Para un grupo importante de campesinos, las labores anteriores se practican dentro del contexto de la agricultura migratoria. Este tipo de agricultura comienza con la tumba-roza-quema de una parcela. Esta práctica aumenta la fertilidad de la tierra durante las primeras cosechas. Luego de un período de dos o tres años, los rendimientos de la tierra bajan significativamente debido a la erosión y la disminución de la masa viva. A este punto, las tierras son abandonadas en barbecho y el campesino se traslada a cultivar otras parcelas siguiendo un proceso similar. Así se continúa hasta que el campesino, basado en su conocimiento tradicional, regresa a la primera parcela que dejó en barbecho unos diez o más años atrás.

El proceso silvestre a que son sometidas las tierras dejadas en barbecho aumenta su fertilidad con el tiempo. El crecimiento de la vegetación aumenta la materia viva, pero no garantiza la recuperación del suelo originalmente perdido. Este es un fenómeno particularmente serio en terrenos frágiles donde crecieron los bosques originales. El grado de erosión que sigue a la deforestación depende en gran medida de las prácticas de manejo del suelo, antes mencionadas.

Al regresar a su primera parcela en el ciclo migratorio, el campesino puede aumentar sus rendimientos pero siempre a un nivel inferior que el inicial, debido a la erosión ya mencionada. Bajo estas circunstancias, el ciclo de la agricultura migratoria converge hacia un eventual abandono de tierras no recuperables para la agricultura.

La sostenibilidad de la tierra de laderas bajo agricultura migratoria depende de la fragilidad inicial de los suelos, de la pendiente de las tierras y de las lluvias. Por otra parte, depende del manejo del suelo y del período en descanso. La presión demográfica, las condiciones precarias bajo las cuales los campesinos controlan sus tierras y la demanda de tierras por ganaderos y cafetaleros, ha llevado a los campesinos a disminuir los períodos de barbecho. Esto reduce sustancialmente la sostenibilidad de las tierras en el tiempo y aumenta aún más su escasez para las economías de subsistencia.

Algunos Aspectos de la Interacción Dinámica de los Factores

El Diagrama 1 presenta una síntesis de algunas interacciones principales entre los factores antes mencionados. La marginalidad y la disminución de

la mortalidad dentro de la fase ascendente de transición demográfica coinciden en estimular un alto crecimiento de casi el 3% anual de la población regional. Por otra parte, el crecimiento de las oportunidades de los mercados externos e internos se asocia positivamente con la demanda por tierras planas para la producción comercial. El efecto neto de las políticas -incentivos y restricciones- del Estado para la agricultura, ha tendido a ser negativo para su desarrollo en las últimas décadas, pero más particularmente para la agricultura campesina. Los subsidios para la actividad agropecuaria moderna arrojan un efecto positivo sobre la demanda de tierras para esta agricultura.

El crecimiento de la población se manifiesta a través de dos efectos. En uno estimula la expulsión de esta población hacia laderas por vía de la precariedad de los arreglos y disponibilidad de tenencia en zonas planas fértiles. En otro, el excedente de población directamente genera una migración hacia zonas altas y dentro de éstas hacia sus partes cada vez más altas. El último aspecto se traduce en mayor irregularidad de tenencia dentro de estas zonas. Por otro lado, la demanda por tierras planas fértiles para la agricultura comercial presiona directamente sobre la expulsión de precaristas y de otros pequeños productores establecidos en las mismas a través de diversos mecanismos legales y extralegales. A su vez, la demanda por tierras planas tiende a relacionarse negativamente con la disponibilidad de tecnología para ladera, por cuanto la mayor intensidad de uso de tierras planas acentúa las demandas alternativas por tecnología para estas zonas.

Finalmente, se encuentran las relaciones de la irregularidad de tenencia, los procesos de expulsión hacia laderas y de la disponibilidad de tecnología de laderas con el grado de sostenibilidad de la producción realizada allí. La irregularidad de tenencia en laderas crea desincentivos para la conservación de suelos, aguas y recursos naturales al enfatizar usos depredadores y esquemas de agricultura migratoria. Asimismo, los procesos de expulsión de población hacia laderas afectan negativamente la sostenibilidad al presionar el uso de subzonas frágiles, y al incorporar a la producción nuevas poblaciones sin capacidades y tecnología para el manejo de estas áreas. La disponibilidad de tecnología especial para laderas tiende a reducir los impactos negativos de los esfuerzos realizados allí, aun cuando dicha tecnología no incorpore un objetivo claro de sostenibilidad. Finalmente, se da una asociación inversa entre el grado de marginalidad de los grupos sociales movilizados hacia o dentro de laderas y la sostenibilidad de sus prácticas a través de su preferencia temporal por el corto plazo presente.

Límites al Papel de la Tecnología

El análisis global señala varias consideraciones. Como idea central aparece que si bien el uso de soluciones técnicas a la problemática de sostenibilidad ofrece numerosas oportunidades potenciales de contribuir al mejoramiento de la agricultura de laderas, también enfrenta límites definidos para esta contribución, los cuales necesitan precisarse para situar adecuadamente la respuesta tecnológica. No se pretende argüir que una acción de mejoramiento deje de ser factible; si ésta se hace, necesitará apoyarse primordialmente en instrumentos diferentes a la tecnología.

Para empezar, un enfoque tecnológico a nivel de producción es apropiado solamente para algunas de las dimensiones de la problemática de sostenibilidad, primordialmente a nivel de daños a suelos, problemas de aguas, uso intensivo de energía y contaminación de seres humanos. No lo es directamente para otros problemas como tala de bosques y pérdida de diversidad genética. Para estos, el componente tecnológico entra como elemento dentro de una estrategia más amplia, por ejemplo a través del uso de tecnología para desarrollar fuentes alternativas de madera y de leña, el trabajo de taxonomía, y el establecimiento de bancos de germoplasma y de zonas protegidas.

Otros límites importantes a la acción tecnológica surgen de los factores contribuyentes a la presión sobre laderas. Indudablemente, el principal es el crecimiento de la población rural marginal. Dada la continuación de estas presiones, las soluciones propiciadas a través de la acción tecnológica tendrán, en el mejor de los casos, un potencial transitorio. La búsqueda de la sostenibilidad demanda un marco amplio de acciones y estrategias que van más allá de las soluciones tecnológicas para las actividades productivas. Requiere adicionalmente un doble esfuerzo. Por una parte, el desarrollo de políticas, mecanismos y acciones encaminadas a generar empleos alternativos para esta población fuera de la agricultura, tanto en zonas rurales como urbanas, por otra, mejorar las condiciones de vida de la población rural marginal en zonas bajas a efectos de evitar su migración hacia las zonas altas.

Para las zonas más altas, de mayor pendiente y fragilidad, especialmente en las cuencas de ríos importantes, no aparece clara la factibilidad o ventaja de enfocar la problemática de sostenibilidad enteramente a través de la tecnología y de los sistemas productivos usados. Quizás la única opción realmente sostenible en términos prácticos para estas áreas, radique en su

conversión a reservas forestales. No se pretende con lo anterior ignorar evidencias y experiencias que sugieren que bajo tales restricciones el conocimiento existente permite diseñar sistemas de producción que combinen técnicas remediales de conservación con árboles y cultivos que, dentro de un manejo intensivo y cuidadoso, permitan oportunidades de producción con reducido deterioro ambiental. Pero las exigencias de manejo de tales zonas pueden ser tan altas que no aparezca clara la viabilidad de un programa masivo que asegure, en términos prácticos, un nivel aceptablemente bajo de deterioro. Asimismo, para tales áreas y tipos de programa también cabría plantear interrogantes de efectividad y eficiencia. ¿Acaso constituye una estrategia de alternativas tecnológicas, aun supuesta su validez científica, una opción ventajosa para estas zonas en términos de costos? Es probable que la atención a la problemática de estas áreas requiera de una estrategia alternativa o complementaria encaminada a ocupar al menos parte de la población involucrada en otras actividades, ya sea en programas dentro de las mismas áreas, como reforestación, o en empleos alternativos fuera de ella o del sector.

Dificultades análogas para abordar efectivamente el problema por vía de una estrategia tecnológica ofrece el precarista de agricultura migratoria. En este caso, la "precariedad" del productor crea un obstáculo inicial para su respuesta a incentivos generalizados en favor de la sostenibilidad. Otro caso plantean los arrendatarios de parcelas y subparcelas de tierras, cuya única opción productiva se limita a pastos y ganadería. La ausencia de los incentivos ligados a la propiedad estimula usos depredadores de los recursos disponibles, como árboles y tierra. Para estas categorías, si bien no puede descartarse el empleo de estrategias de cambio tecnológico o los problemas de incentivos, la situación inicial desventajosa del productor restringe el grado de efectividad y eficiencia potenciales de éstas. Expresado de manera diferente, parecería recomendable ligar los esfuerzos tecnológicos a otras estrategias tales como la generación de empleos fuera de la agricultura, el ordenamiento territorial, intervenciones o programas para aliviar obstáculos especiales y los controles. Una conclusión análoga cabría con respecto a diversos grupos que aparecen ligados a la deforestación inicial para la búsqueda de maderas cada vez más escasas.

En síntesis, el objetivo de la discusión anterior ha sido llamar la atención sobre el interrogante de los límites a la relevancia y/o la efectividad de una acción tecnológica. Se han sugerido al menos cinco límites: 1) problemas para los cuales la tecnología no ofrece soluciones directas; 2) aquellos límites

introducidos por la continuación de los factores de presión sobre laderas; 3) la existencia de zonas especialmente frágiles que deben dejarse solas; 4) condiciones que requieren cambios de incentivos para que las soluciones tecnológicas sean atractivas; y 5) condiciones de desventaja y obstáculos especiales de los actores, que bloquean el atractivo de la tecnología sostenible o la acción de los incentivos para su uso, condiciones cuya remoción supone programas o intervenciones especiales.

Lo anterior, permite situar los límites de la tecnología en sentidos a la vez estrechos y amplios con respecto a la sostenibilidad. En el sentido estrecho, consideramos que ella puede contribuir a mejorar la sostenibilidad de mucha de la agricultura de laderas en América Central. Debe entenderse claramente, sin embargo, que esta capacidad de mejora potencial es parcial. El concepto de tecnología sostenible involucra, al menos en el corto plazo, una tensión irreductible entre opuestos. No representa ni producción sin límites ni conservación pura; cada extremo sacrifica algunos de sus beneficios inmediatos en favor de algunos beneficios del opuesto y el resultado representará simplemente un punto en algún lugar de la escala entre ambas. En el largo plazo, el planteamiento puede trascender esta visión de suma cero tanto por la acumulación de ventajas en ambas dimensiones (producción, conservación) que no existirían de otra manera como por la dinámica de las oportunidades tecnológicas mismas.

Finalmente, ya se ha destacado que la sostenibilidad involucra otras facetas además de las biofísicas de la tecnología agropecuaria, y que supone dimensiones humanas -sociales, económicas, políticas y culturales- inextricablemente ligadas a la primeras. Por lo mismo, también presenta interacciones geográficas. Es evidente, por ejemplo, que una acción de mejoramiento de la problemática en laderas no puede formularse ventajosamente solo por referencia a éstas. Tampoco, el mejoramiento de la sostenibilidad y producción de la agricultura en zonas planas, por complementaria que ella sea a los esfuerzos en laderas, puede resolver por sí sola la dinámica de las grandes poblaciones asentadas en laderas. Ni en el mediano plazo parece realista la reubicación de estas poblaciones más que en forma muy parcial. Por otra parte, los esfuerzos técnicos en laderas producirán resultados limitados en tanto se ignoren las continuas presiones sobre ellas, las cuales impiden que la tecnología pueda desempeñar un papel de mejoramiento. En síntesis, la estrategia global necesitará combinar la acción tecnológica con otras iniciativas tanto en laderas como fuera de ellas.

III. LA OFERTA DE TECNOLOGIA EN LA REGION

Como ordenamiento conceptual resulta útil visualizar en forma estructural las fuentes de conocimiento y tecnología agropecuaria para una región. Estas se pueden disponer en tres grandes categorías: 1) el bagaje de conocimientos y prácticas preexistentes entre productores, técnicos y otros; 2) las actividades locales de investigación, generación y transferencia de tecnología y nuevo conocimiento por parte de los técnicos y, cada vez más, por parte de los productores mismos; y 3) la transferencia de tecnología y *know-how* asociado desde fuera del área por múltiples canales y mecanismos que incluyen redes, entidades internacionales, consultores, publicaciones y la educación superior, para citar únicamente los más destacados. Esta sección examina la relevancia de la segunda categoría, por grandes rubros, para la sostenibilidad de la agricultura de laderas.

La Investigación⁷

Granos básicos

La investigación sobre granos básicos, eje de buena parte de la alimentación regional, se concentra primordialmente en las entidades oficiales de tecnología. Abarca principalmente el maíz, arroz, frijol y sorgo, a los que se adiciona el trigo, pero únicamente en Guatemala. Una parte sustancial de la producción de maíz y frijol se realiza en laderas. Ni el arroz ni el sorgo son predominantes en ladera, si bien en los últimos años el arroz de secano viene cobrando importancia.

El énfasis principal del trabajo realizado en granos básicos ha recaído en el mejoramiento genético de nuevas variedades e híbridos. Tal énfasis no expresa simplemente una prioridad interna de los sistemas de investigación, sino también su participación en las redes y trabajos propiciados y alimentados por los centros internacionales el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) -arroz y frijol-, *International Rice Research Institute* (IRRI) -arroz- y el *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics* (ICRISAT) -sorgo-. A través de ellos se ha avanzado

⁷ Véase Cuadros 8 y 9.

significativamente en la generación y disponibilidad de nuevos materiales genéticos. Secundariamente, pero con mayor intensidad en años recientes, se ha trabajado sobre aspectos de manejo y protección.

En general, el trabajo efectuado en granos básicos ha carecido de una concepción explícita y sistemática de laderas. Se han realizado trabajos en laderas en diversa medida, según país, cultivo y época -sobre todo en Guatemala- donde se han producido, para el productor pequeño, variedades de maíz de polinización abierta en vez de híbridos -y en El Salvador, sobre todo recientemente, en especial maíz y frijol en vez de arroz- pero sin por ello ser objeto de una concepción sistemática para laderas.

De manera similar, ha habido también muy poca atención en cuanto a los efectos y consecuencias ambientales de los cultivos. Aun los aspectos de fertilidad de suelos y nutrición de la planta parecen haber recibido escasa atención. Cuando ello ha ocurrido, sin embargo el énfasis ha recaído primordialmente en determinar los requerimientos para sostener el cultivo de la planta, así como en aspectos de la administración de fertilizantes. Poco se han contemplado otras interacciones de la planta con el suelo, con aguas y con otra vegetación y fauna. Recientemente se da en proyectos especiales, no representativos del grueso de las actividades, e incentivados por financiamiento y promoción internacional.

Frutales y hortalizas de consumo interno

Los frutales y hortalizas de consumo interno han constituido actividades de investigación de menor peso relativo en las entidades nacionales en comparación con los granos básicos. Las actividades apuntan en gran manera no al desarrollo de variedades sino a la prueba de éstas, muchas veces importadas, su manejo agronómico y, en menor grado, aspectos de protección. En su mayoría, estos trabajos han carecido de un interés explícito en sostenibilidad o en laderas, si bien en parte su cultivo se realiza en ellas y algunos proyectos de zona (El Salvador) han considerado las hortalizas y frutas como componentes de sistemas. La ausencia de redes y de centros internacionales en la región, vinculados a estos rubros, sin duda ha ejercido un efecto depresivo sobre su investigación.

Bovinos

La investigación relacionada con bovinos tiene dos focos principales. Uno se ocupa de evaluar y probar especies de pastos y forrajes, para lo que ha sido fundamental el germoplasma con que cuenta la Red Internacional de Estudios sobre Pastos Tropicales (RIEPT), alimentada por el CIAT. Encuentra su prioridad en la problemática generalizada de alimentación del ganado en época seca. Otro foco de la investigación comprende el mejoramiento genético, primordialmente de razas criollas o de larga trayectoria en la región. Estos trabajos los realizan las unidades de investigación ganadera en los ministerios de agricultura que solamente en el Instituto de Ciencia de Tecnologías Agrícolas (ICTA) y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IDIAP) se encuentran integrados con los programas de investigación agrícola. Otros organismos ligados a esta investigación son el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica (RISPAL). Salvo recientemente, en forma limitada por el CATIE y algunas entidades nacionales, parecen escasear los trabajos relacionados con el papel de la ganadería en la problemática de laderas⁸.

Perennes

Estos cultivos son especialmente relevantes para laderas por sus efectos sobre suelos. La tecnología para cultivos de laderas es manejada esencialmente por entidades de investigación distintas a las nacionales públicas.

Café: La investigación en café se canaliza a través de programas e instituciones especiales diferentes a las entidades oficiales de investigación en la mayoría de países. También participa el CATIE e influye el Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura

⁸ Este ciclo se puede esquematizar en cinco etapas o fases: 1) ladera en su estado natural cubierta de bosque; 2) inicio de un proceso de deforestación a veces selectiva pero generalmente terminando con la quema de la zona; 3) uso de la tierra para cultivos de granos básicos usualmente sembrados en el sentido de la pendiente para obtener entre una y tres cosechas, hasta cuando el deterioro de suelo impide su continuación; 4) conversión a pastos y explotación de los mismos; 5) con el tiempo y el sobrepastoreo se termina de degradar el suelo y las parcelas o áreas entran a barbecho o retiro de la actividad productiva.

(PROMECAFE), programa cooperativo especial, administrado por el IICA. Años atrás, el énfasis de la investigación recayó sobre el desarrollo y prueba de variedades de alto rendimiento sin sombra. Posteriormente, se concentró sobre variedades y manejo para roya y broca y, acualmente, en el análisis de residuos y en la disponibilidad de germoplama.

Cacao: Aun cuando las entidades nacionales, en particular en Costa Rica y Guatemala, mantienen algún grado de atención por el cacao, principalmente a través de la Red Regional de la Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO), la dinámica de los esfuerzos de investigación se encuentra en el CATIE y la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). El énfasis recae acá sobre aspectos fitosanitarios y de manejo así como en la selección y disponibilidad de germoplasma y la transferencia.

Plátano y banano: En el caso del plátano, la mayoría de entidades oficiales de investigación tiene poca actividad y los esfuerzos realizados tienden a concentrarse en la FHIA y en CATIE, el cual mantiene una colección de germoplasma y sirve de base para la red del *International Networks for the improvement of Banana and Plantain (INIBAP)*. PROCACAO viene estudiando la posible creación de una red de plátano. La atención al banano ha correspondido históricamente, en gran medida, a las compañías multinacionales ligadas a su producción y comercialización, con la excepción de la Asociación Bananera Nacional (ASBANA) -ahora Corporación Bananera Nacional (CORBANA)- en Costa Rica y, actualmente, variedades resistentes a enfermedades y de alto rendimiento para el manejo dentro de plantaciones con enfoque de uso intensivo de insumos químicos y mecánicos modernos.

Tecnología para productos de exportación no tradicionales

En los últimos años han cobrado importancia creciente los productos agropecuarios de exportación no tradicionales, entre los cuales sobresalen la piña, las flores y ornamentales, el melón, los vegetales de invierno y las raíces y tubérculos distintos a la papa. En diferente grado, estos cultivos se realizan en laderas o muestran potencial para ello. Participan en la producción empresas multinacionales (Del Monte, Standard Fruit, United Brands), empresarios grandes y pequeños productores. Las fuentes de tecnología y asistencia son diversas e incluyen investigación y asistencia realizada por las multinacionales; la importación de consultores acompañada de investigación

puntual, primordialmente para productores grandes; el apoyo técnico por parte de asociaciones y cooperativas de productores; la transferencia de tecnología por integración vertical; las empresas de consultoría y la investigación en la región. Entre las entidades participantes en esta última, se encuentran la FHIA, el ICTA, el CATIE, instituciones educativas como la Universidad de Costa Rica y la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, en Honduras, universidades en Guatemala (San Carlos, el Valle y Landívar), Programa de Diversificación Agrícola (DIVAGRO) en El Salvador, y CORBANA en Costa Rica (Kaimowitz 1991).

Suelos y aguas

Los focos de la investigación en suelos en la región han estado centrados primordialmente sobre estudios de fertilidad y solo secundariamente sobre aspectos de conservación, aunque el interés por esta última ha crecido en los últimos años. Asimismo, dentro de la conservación el énfasis dominante parece haber recaído sobre las técnicas de conservación más que sobre investigación que incluya el análisis de conjunto de cultivos y prácticas y sus repercusiones en el suelo. La atención a la conservación en laderas también ha sido limitada.

Otra característica es la diversidad institucional con interés en suelos. En Costa Rica, por ejemplo, alrededor de media docena de entidades desarrollan actividades tecnológicas, pero la mayoría no de manera continua sino esporádica y según la disponibilidad de fondos y proyectos. Los principales actores involucrados en la investigación sobre conservación son entidades oficiales, excepto en Nicaragua, donde no se identificó un ente responsable. Otros actores comprenden las entidades de tierras y reforma agraria y algunas universidades.

En Centroamérica, los aspectos de investigación sobre riego y mini-riego son, generalmente, responsabilidad de una dirección o unidad especial de los ministerios de agricultura. Por último, otras entidades crecientemente involucradas con investigación de algún tipo o actividades tecnológicas relacionadas con manejo de aguas comprenden las autoridades y entidades en los países ligados a la provisión de agua potable y a la construcción de drenajes.

Dentro de todo este conjunto, la atención a condiciones de laderas, a sostenibilidad y a las interacciones entre aguas y suelos aparece limitada.

Bosques y cuencas

En bosques y cuencas el principal proveedor de tecnología en la región ha sido el CATIE. Aparte de sus investigaciones sobre manejo de bosques naturales y establecidos cabe citar el Proyecto MADELEÑA, el cual identificó 14 especies de uso múltiple -para forraje, leña y madera- y cuyas actividades se han realizado con participación de las entidades de bosques en la región. La Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, viene realizando otras investigaciones sobre bosques, plantaciones forestales a escala piloto y mejoramiento genético forestal desde los años ochenta (Agudelo 1990). En manejo de cuencas una primera fase de los esfuerzos del CATIE, también con las respectivas entidades nacionales, se orientó hacia metodologías de planificación de áreas y en los últimos años hacia la participación en intervenciones de campo encaminadas a realizar e investigar actividades de reforestación e implantación de sistemas de agricultura sostenible. Finalmente, cabe mencionar el creciente interés de entidades hidroeléctricas -como CEL en El Salvador, ICE en Costa Rica, y ENEE en Honduras- por desarrollar tecnologías e intervenir o financiar actividades de reforestación y agricultura sostenible en cuencas.

Recursos fitogenéticos

Esta es una de las áreas institucionalmente menos cubiertas, a excepción de los organismos internacionales y en algún grado las entidades nacionales de investigación y aquellos programas relacionados con semillas. Por sus colecciones se destacan el CATIE y el Jardín Botánico de Lancetilla, Honduras. Costa Rica cuenta con una Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos y un Instituto Nacional de Biodiversidad. Guatemala cuenta con Jardín Botánico y en los últimos años ha comenzado nuevamente a recolectar cultivos nativos. En Nicaragua, a partir de la fundación de la Unidad de Recursos Genéticos se avanza en la recolección. La dificultad fundamental que se aprecia, aparte de lo limitado de los esfuerzos, concierne al carácter selectivo de esta recolección. En otros términos, los intereses institucionales aparecen concentrados en áreas limitadas y la región no dispone de un marco y una estructura operativa institucional lo

suficientemente fuerte para abordar esta función, tomando en cuenta la riqueza *versus* la pérdida potencial en diversos órdenes de este patrimonio. Tal situación tiene perspectivas de cambio a mediano plazo con los esfuerzos que se realizan actualmente para desarrollar una Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos con la participación de una amplia diversidad de entidades nacionales e internacionales, tanto científicas, técnicas como donantes.

Sistemas de agricultura sostenible

Las principales fuentes de tecnología y conocimiento en este campo provienen de diversos esfuerzos del CATIE, en grado más restringido de experiencias del CIMMYT, y de intervenciones o proyectos de zona. En particular, se destacan los trabajos en sistemas agroforestales del CATIE. El CIMMYT y el CATIE vienen trabajando sobre los efectos conservacionistas de varias leguminosas en asocio con el maíz. El Zamorano investiga sobre sistemas agroforestales con maíz, con frijol y con pastoreo de ovejas y cabras en bosque natural (Agudelo 1990). El ICTA y el IDIAP han trabajado en alguna medida estos sistemas como también lo han hecho instituciones ligadas a los esfuerzos de diversificación del café, como el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) en Honduras.

Detectamos lo que parece constituir una importante experiencia con sistemas de cultivos y/o animales a nivel de lo que acá se denominan proyectos de área o zona y los cuales representan una pluralidad de diversas intervenciones orientadas hacia objetivos de conservación o de desarrollo rural. Ejemplos de estos son el Proyecto LUPE en Honduras o las intervenciones en Chalatenango y Cabañas en El Salvador. Desde nuestro punto de vista se caracterizan por ofrecer modalidades de agricultura sostenible, a través de la incorporación de árboles, mezclas de cultivos y animales y técnicas remediales. La tecnología inicial para estos proyectos o intervenciones tiende a provenir de fuentes muy variadas dentro de las siguientes modalidades: (a) desarrollos tecnológicos realizados en la región; (b) desarrollos tecnológicos traídos del exterior por consultores de organismos internacionales; y (c) adaptación y ajuste de experiencias locales.

Quizás la principal limitante de estas experiencias radique en su carácter, en gran parte autocontenido, es decir, en la ausencia de mecanismos institucionales para integrar sus resultados al dominio del conocimiento

público existente, por ejemplo, asegurar su validez interna (científica), validez externa (grado de generalidad) y disponibilidad.

Particularidades de un Enfoque Tecnológico para Sostenibilidad en Laderas

La solución tecnológica se inserta dentro de la agricultura de laderas en dos formas. Una es indirecta como cuando el desarrollo y uso de tecnologías en otras zonas alteran los problemas en laderas, por ejemplo, cuando la tecnología se aplica al incremento de la oferta de madera y leña en zonas bajas y esto alivia presiones sobre bosques en ladera. Esta modalidad no se discutirá mayormente en el presente trabajo, pero de alguna manera constituye un punto de referencia obligado para cualquier estrategia global de mejoramiento de condiciones en laderas.

La segunda forma es a través de la transformación de los sistemas técnicos de los productores. En este contexto da origen a tres niveles de acción. El primero concierne a contar con una oferta de tecnología ambientalmente favorable. El segundo nivel se refiere a un esfuerzo masivo de transferencia que conduzca a la adopción o uso continuado de esta tecnología y sus mejoras a lo largo del tiempo por una proporción importante de la población objetivo, de manera tal que se eleva progresiva y sustancialmente el grado de sostenibilidad existente. El tercer nivel concierne a las consecuencias y requerimientos más amplios de los dos retos anteriores y es esencialmente extra-tecnológico en sí. Los dos primeros retos se discuten a continuación.

El punto de partida es una tecnología de producción convencional. Esta normalmente se referirá a objetivos tales como rendimientos, resistencia a plagas y enfermedades y, menos frecuentemente, a otros objetivos como atributos de calidad. Cuando se examina su relación con suelos o aguas, normalmente el interés se centrará en cómo los últimos contribuyen al desempeño de la planta. En otros casos podrá examinar la labranza o prácticas del suelo desde el punto de vista de cómo ellas contribuyen al mejor desempeño de la producción. Lo central del enfoque radicará en todo caso en su énfasis sobre el interrogante de cómo y cuánto contribuye la tierra a este desempeño y no en cuáles son las consecuencias del cultivo o tecnología sobre la viabilidad a largo plazo de la producción. En este sentido, enfoca primordialmente la extracción de nutrientes, la cual supone puede renovarse

con la aplicación de fertilizantes. Pero otros efectos del cultivo a largo plazo sobre los suelos o el medio no son contemplados o lo son marginalmente⁹.

Una forma inicial de mejorar una producción insostenible dentro de una finca o zona es a través de la incorporación de técnicas remediales. Así, por ejemplo, en laderas afectadas por erosión, resultará conveniente introducir terrazas, acequias o barreras vivas, canalizar aguas y cultivar utilizando curvas de nivel. La dificultad para la adopción radica en que como los beneficios privados son diferidos a largo plazo, mientras que los costos privados de las acciones remediales son corrientes, lo que no resulta atractivo para un productor con horizonte de tiempo muy corto. Otra dificultad radica en que parte de los costos diferidos (pérdidas) son de carácter social más que privado -como cuando la escorrentía de plaguicidas y de tierra erosionada causa problemas o daños en otras áreas. Adicionalmente, las técnicas remediales por sí solas rara vez constituyen una solución suficiente.

Lo anterior lleva a que otras estrategias tecnológicas sean necesarias. Un segundo nivel de la problemática ocurre al sustituir técnicas de producción depredadoras por otras ambientalmente neutras o positivas. Tal es el caso, por ejemplo, de pasar de prácticas de labranza plena a formas de labranza mínima o de cero labranza. Ejemplos de esto en la región son los sistemas de siembra del "frijol tapao". Por esta vía se logra un progreso importante, pero la consideración de la problemática todavía sigue siendo atomizada y por lo tanto parcial. ¿Qué pasa por fuera del área de aplicación de la técnica más benévola y cuáles son sus interacciones con otras cosas?

El concepto de sistema de producción ya sea a nivel de parcela o de área muy general comporta una visión diferente. Cuando este se aplica al objetivo de neutralidad ambiental, la combinación de componentes permite un punto de referencia para la evaluación ya no atomizada en el monocultivo. Interesará acá el resultado final arrojado por el sistema en el cual los efectos de algunos componentes menos benévolos se ven contenidos o compensados por los efectos de otros. Así, por ejemplo, la mezcla de árboles o

⁹ Parecería reforzar esto el sesgo anti-longitudinal de las metodologías experimentales empleadas, con las cuales se derivan resultados en uno o pocos ciclos a través del contraste organizado con testigos simultáneos, lo cual hace menos visibles tales consecuencias que si se emplearan diseños basados en series cronológicas.

leguminosas y granos básicos permite, además de generar otros productos y usos, contener los daños que pudieran derivarse de la producción no restringida de granos básicos.

Finalmente, el nivel más favorable de intervención aparece cuando el enfoque de sistemas de producción se adiciona para considerar, además de la neutralidad o benevolencia de componentes productivos, vistos complementariamente, la inclusión de componentes remediales. Por ejemplo, un sistema de producción en laderas, además de incluir árboles, cultivos y animales puede involucrar el uso complementario de acequias, terrazas y barreras vivas.

Lo anterior supone como requisito previo una oferta de tecnología ambientalmente favorable en sus diversas modalidades: técnicas remediales, técnicas individuales benévolas, y sistemas de producción alternativos favorables. La aplicación de esta tecnología supondrá en algunos casos cambios en la forma que tiene el agricultor para producir; en otros casos, probablemente significará cambios en la composición de su producción para incluir nuevos componentes o productos o sustituir algunos ya existentes.

Consecuencias para la investigación

El enfoque tecnológico aumenta el total del conocimiento necesario. Además de investigar los componentes productivos tradicionales, como cultivos y animales, incorpora un mayor énfasis en árboles y la atención a los recursos naturales. Las interacciones entre estos componentes se convierten, asimismo, en focos de atención. Al entrañar procesos de cambio usualmente más profundos y prolongados que los asociados con objetivos simplemente produccionistas, valoriza la importancia de estudios sociales y económicos diversos. Estos últimos incluirán estudios relacionados con: comportamientos ligados a la adopción de cambios; nuevos indicadores y estrategias de seguimiento; nuevas metodologías de gestión y manejo de finca; estrategias para la contención y manejo de conflictos; diseño y evaluación de nuevos sistemas de incentivos; y nuevas estrategias para relacionar familias y comunidades con los cambios a nivel de finca.

Por otra parte, este enfoque aumenta la complejidad de la investigación, al focalizar la atención en las interacciones de un mayor número de componentes. Esto ocurre al intensificar el requerimiento de trabajo *in situ*.

Exige atención a micro-variaciones, es decir, variaciones a nivel de las diferentes sub-áreas de la parcela. En este sentido, requiere un enfoque más integral y más *in situ* que el trabajo en fincas o en sistemas orientado únicamente a objetivos produccionistas. Los puntos anteriores acentúan los requerimientos por investigación multidisciplinaria que permita abordar efectivamente problemas prácticos con proyecciones en más de una disciplina. Introduce la necesidad de investigaciones, de tipo menos aplicado y más básico. Los cambios tecnológicos usualmente son más profundos que aquellos que únicamente involucran mejoramientos produccionistas donde el énfasis, si bien puede reconocer interrelaciones de sistema, normalmente se concentrará en beneficiar un componente específico. La complejidad de la investigación se agrava en función de que el objetivo de sostenibilidad no puede proponerse a expensas de los restantes objetivos del productor. De otra manera, se introduciría al esfuerzo un problema estructural de incentivos que condenaría los resultados al fracaso¹⁰.

Asimismo, el enfoque tecnológico intensifica y valoriza la retroalimentación mutua necesaria entre investigadores y productores. Esto ocurre en función de la mayor complejidad y profundidad de la investigación *in situ*, cuya efectividad requiere combinar, a la vez, información dada por el

¹⁰ La restricción principal surge de que el cambio propuesto debe permitirle al agricultor satisfacer sus objetivos de producción -por ejemplo de alimentos para su consumo y el de sus animales- y de ingresos por vía del mercado cuando sea el caso. Además, debe permitir esto sin exigir aumentos significativos de costos ya sean monetarios, del esfuerzo o trabajo total requerido, o por riesgo claramente visible. Lo importante es que dentro de un horizonte de corto plazo cualquier costo adicional que podría amortizarse contra beneficios de largo plazo aparece como un desincentivo directo. Ello no significa que dentro de este esquema de corto plazo no puedan aumentarse los costos y esfuerzos requeridos del productor por el cambio. Significará que estos necesitarán estar balanceados por los incentivos apropiados que pueden situarse, según el caso, por el lado del mejor desempeño productivo directo -por ejemplo más alimentos disponibles o más productos para vender- o por el lado de incentivos externos como subsidios o pagos. Esto es tanto más válido cuanto más próximo a la subsistencia y menos inserto en la economía de producción para el mercado esté el productor. Para aquellos pequeños pero altamente comerciales y prósperos, como por ejemplo pequeños productores de hortalizas para la exportación en zonas altas de Guatemala, la tierra posee un carácter de bien de capital cuyo mantenimiento en el tiempo aparece claramente ligado al flujo de beneficios. Para este tipo de productor, la atención a la conservación adquiere mayor relevancia, inclusive hasta el punto de permitirle comprometer en algún grado esfuerzos o gastos adicionales para tal efecto.

productor con apoyo científico y técnico adecuados. También se da mediante la valorización de técnicas y prácticas autóctonas con potencial para enriquecer las experiencias y conocimientos sobre agricultura sostenible.

Lo anterior lleva a replantear el supuesto de la estrategia convencional según el cual los investigadores asumen toda la responsabilidad por la generación de tecnología y conocimientos, a lo sumo con la ayuda de los productores cuando se trata de investigaciones en finca. Los nuevos retos llevan a reconocer algo que ha venido destacándose más en los últimos años: la contribución de los productores a la formación de nuevo conocimiento y prácticas. Apunta hacia la conveniencia de estimular y desarrollar su capacidad natural para generar y transmitir contenidos tecnológicos, a través de investigaciones sencillas referidas a aspectos y áreas como los efectos de micro-variaciones dentro de sus parcelas, y al rescate de prácticas locales en desuso pero con potencial -como hipótesis técnicas- para efectos de sostenibilidad.

Finalmente, la tecnología hace deseable una estrategia de óptimo aprovechamiento del conocimiento disponible tanto dentro de la región como fuera de ella y directamente aplicable a laderas como a otras zonas. Esto responde a la mayor cantidad, complejidad y costos para disponer del conocimiento necesario para incorporar debidamente el objetivo de sostenibilidad.

Consecuencias para la transferencia

Siguen de cerca a lo señalado para la investigación:

La tecnología intensifica los requerimientos de trabajo *in situ* y los hace más complejos. Por un lado, plantea un trabajo con las unidades productivas en profundidad y duración. Por otro, revaloriza los aspectos de manejo y gestión de la unidad al introducir objetivos de equilibrios entre componentes, a través de la consideración explícita de interacciones y complementariedades, con requerimientos especiales de manejo, como secuencias, distancias y combinaciones. Parte del aumento en el esfuerzo requerido provendrá de asegurar que el agricultor cuente con los conocimientos para lo anterior y movilice su motivación hacia ello.

La profundidad y complejidad de los cambios demandan acciones de transferencia de mayor intensidad y alcance que para la transferencia de tecnología convencional. La agricultura sostenible en laderas puede no ser intensiva en requerimientos por insumos de capital pero es altamente intensiva en diversas formas de conocimiento. Los requerimientos de manejo y gestión aumentan y con ellos las exigencias no solamente de orden técnico *strictu sensu* de parte de los agricultores, sino también en términos de otras habilidades ligadas a su desarrollo personal, como capacidades para el análisis y la toma de decisiones. En forma análoga, cabe lo mencionado antes en relación con el desarrollo de las capacidades de (algunos) productores para incorporar o mejorar sus actividades (ensayos) de investigación. Por ello los esfuerzos necesitarán trascender al agricultor individual y la provisión de asistencia técnica e información puntual. Para aumentar su efectividad probable, necesitarán cubrir a las familias y comunidades, incluir explícita y específicamente a mujeres y jóvenes, y abarcar aspectos de capacitación y educación informal más amplios. Todo esto supone extensionistas de buen nivel y motivación.

El enfoque tecnológico eleva la importancia de articular debidamente el trabajo de extensión o transferencia con el de investigación. Las mayores demandas contextuales del trabajo *in situ* hacen indispensable un respaldo técnico, adecuado y ágil, por parte del servicio de investigación, a la vez que la identificación de los problemas nuevos emergentes para su trabajo. Por otra parte, aumenta el imperativo de trabajar con agricultores marginales lo cual hace más exigente la extensión al acentuar los problemas de "heterofilia" o resistencias ligadas a las diferencias socio-culturales entre clientes y transferidores (Vid. Rogers 1983: 18-19, 274-277).

Relacionado con lo anterior, hace deseable el amarre de transferidores a grupos específicos de clientela y su participación en la evaluación del trabajo y sus dificultades. Ello resultará crítico para la continuidad de la acción. Especial atención necesitará otorgarse a la selección de extensionistas compatibles y afines con sus grupos de clientela.

Por último, requiere una atención a los aspectos complementarios. Esto resultará esencial para asegurar un esfuerzo de transferencia exitoso que culmine en patrones de adopción efectiva. Los más inmediatos incluirán la provisión de servicios e insumos necesarios al cambio tecnológico tales como

crédito o semillas. Incluirán también el desarrollo de arreglos y mecanismos que aseguren el aprovechamiento de la producción efectuada en términos de mercadeo y precios.

Principales Observaciones sobre la Sostenibilidad de la Tecnología Agropecuaria Disponible y Generada en la Región

El grueso de la tecnología generada o adaptada dentro del circuito de las entidades de investigación y transferencia agropecuaria que operan en la región, con la excepción de unas pocas entidades como el CATIE, ha carecido de una referencia o interés específico por la sostenibilidad, en términos de su grado de impacto ambiental. Solamente en los últimos años comienza a evidenciarse un cambio, primordialmente como resultado de influencias externas, pero la canalización de este interés al interior de las entidades nacionales aparece todavía incipiente y precaria. El concepto de modernización dominante ha enfatizado explícita e implícitamente el aumento general de la productividad de la agricultura a través de la explotación intensiva de las tierras más aptas dentro del sendero de desarrollo tecnológico prevalente. Asimismo, con pocas excepciones y no obstante su predominancia en el medio, la investigación ha carecido de foco explícito en laderas, y no se advierte su interiorización como concepto de referencia, salvo muy recientemente.

Ligado a lo anterior, el esfuerzo tecnológico predominante en la región se ha desarrollado primordialmente en el marco de rubros individuales: granos básicos o café, aspectos genéticos de variedades y en menor grado de manejo y protección, pero a nivel de cultivo o especie individual. Se aprecian pocos esfuerzos sistemáticos, con excepciones notables en sistemas de agricultura sostenible¹¹. Es decir, no ha favorecido la atención detallada *in*

¹¹ Por otra parte, la tecnología agropecuaria importada a la región por vía del mercado muestra el mismo enfoque atomizado y tiende en muchos casos a carecer de atributos de sostenibilidad para la producción en laderas. En la medida que comprende maquinaria, agroquímicos y semillas ligadas a estos últimos, su uso en la mayoría de casos comienza a revelarse como problemático aun en zonas planas y particularmente en laderas, con su mayor fragilidad ambiental. Las repetidas denuncias e información respecto al uso todavía prevalente en la región de agroquímicos como plaguicidas y herbicidas, prohibidos en otros países, agravan y refuerzan esta conclusión. Las estructuras para monitorear, evaluar y controlar esta oferta de tecnología lucen débiles y parecen mostrarse incapaces de

situ a la conformación y gestión de conjuntos que involucren combinaciones y subcombinaciones de cultivos, animales, árboles y técnicas remediales evaluados simultáneamente por referencia a objetivos como impacto ambiental, producción y productividad, rentabilidad y facilidad de manejo. Esto representa una limitante para absorber el reto de la sostenibilidad en general y el de la agricultura de laderas en particular. Ambas magnificarán los requerimientos para investigación, aumentarán su cantidad necesaria, la harán más compleja y cambiarán en parte su naturaleza hasta ahora predominante para enfatizar nuevas modalidades como interrelaciones y sistemas, investigación básica y la atención a especificidades de zona y parcela. A su vez, esto exigirá cambios en la organización, estrategias y enfoques de la transferencia. Todo lo anterior lleva a interrogantes sobre las capacidades de los actores tecnológicos para emprender estos restos, tema de la sección siguiente.

IV. LAS ENTIDADES Y LA TECNOLOGIA

El tema central de esta sección es la contribución de las organizaciones tecnológicas al desempeño y la capacidad potencial para transformar en sostenible la agricultura en laderas. Haremos referencia acá a las condiciones, ventajas y desventajas de diez categorías de actores: entidades oficiales de investigación agropecuaria, entidades o programas de extensión, entidades o programas de recursos naturales; entidades internacionales y regionales de investigación; redes y programas cooperativos; universidades; proyectos específicos de áreas de ladera o cuenca; organizaciones no gubernamentales; entidades de agua y luz, y los donantes¹².

Las Categorías de Actores Tecnológicos

Las entidades oficiales de investigación agropecuaria

Estas entidades tienen el mandato general de proveer, por generación, transferencia internacional o adaptación, la tecnología agropecuaria para los

responder a los retos y necesidades en este campo.

¹² Estos obviamente no agotan la lista; quedan fuera las instancias nacionales de política -tratadas en la cuarta sección- el subsector comercial privado distribuidor de insumos, los gobiernos y otras instancias internacionales.

productores, especialmente aquellos pequeños y medianos. Solamente en Guatemala (ICTA) y en Panamá (IDIAP) constituyen entidades semidescentralizadas que además integran la investigación pecuaria fuera de la agrícola. En los restantes países asumen el carácter de dependencias especiales o de línea dentro de los ministerios de agricultura o su equivalente.

Estas entidades cuentan con la mayor concentración de experiencia y de recursos de investigación agropecuaria en la región, tanto en términos de infraestructura material como de personal calificado. Hacia 1988-1990 ascendían a 78 centros y estaciones y a 16 doctorados, 95 maestrías y 491 ingenieros agrónomos y otros en funciones técnicas (Lindarte 1991). En la región, pocas entidades adicionales de investigación de carácter internacional (CATIE), o subsidiadas por agencias externas (Zamorano, FHIA)), muestran capacidades similares a las correspondientes oficiales.

Las entidades de investigación abrieron históricamente el camino hacia el conocimiento del medio agropecuario en la región en una época en la cual otros actores no podían o no estaban dispuestos a hacerlo. Han realizado, además, importantes contribuciones a la productividad de la agricultura regional. No obstante, atraviesan como nunca antes un período de crisis acentuado que amenaza no solamente su identidad histórica sino además su misma supervivencia. Varios factores aparecen enraizados a este proceso.

- a. En el ambiente de la producción, las principales tendencias de las últimas décadas han acentuado la diversificación de requerimientos y expectativas por tecnología. Creadas para diversificar y modernizar la agricultura, las entidades de investigación empezaron por trabajar en un número limitado de rubros, generalmente alimentos, para una variedad reducida de agricultores que podían aprovechar los nuevos desarrollos, en un número restringido de zonas ecológicas de los países. Con el tiempo, el énfasis cada vez mayor hacia el trabajo con pequeños productores de economía campesina además de medianos productores, la diversificación de cultivos, la incorporación de nuevas zonas de frontera a la producción, la expansión de la economía y de los mercados urbanos, el desarrollo de mercados internacionales, y el crecimiento de la población en general, contribuyeron en formas directas e indirectas a multiplicar y diversificar los requerimientos y las expectativas por tecnología. Más recientemente, han comenzado a pesar sobre las entidades de investigación demandas en las nuevas áreas de productos de exportación no tradicionales. En

síntesis, por primera vez la tecnología pasa a identificarse como una variable crítica para todos los estratos y grupos involucrados en la producción.

Frente a lo anterior -y lo que es muy importante de tomar en cuenta: en ausencia del desarrollo de otros mecanismos o de estímulos para ello- las entidades oficiales de investigación reaccionaron expandiendo sus esfuerzos y frentes de trabajo tanto en términos de rubros y tipos de regiones cubiertas como de otros frentes disciplinarios. Así, por ejemplo, para mediados de los años ochenta, las entidades oficiales de Costa Rica y de Guatemala realizaban investigación en cerca de 80 especies diferentes. La dificultad de fondo ha radicado en que esta tendencia fue considerablemente más acelerada que el crecimiento de los recursos, tanto financieros como humanos. Ya para 1988 y más recientemente, el gasto real por investigador viene disminuyendo con respecto a la década anterior (Lindarte 1990), dando lugar así a un verdadero sobredimensionamiento de los esfuerzos.

Consecuencia de lo anterior fue la clara tendencia hacia la atomización de los recursos y la dispersión de esfuerzos, lo cual se hizo más grave, adicionalmente, por la ausencia de una modernización administrativa y gerencial que elevara la eficiencia de uso de aquellos disponibles. Sin duda, este factor ha contribuido a cierta deslegitimación, no de las funciones de investigación en sí, que cada día se aprecian como más necesarias, sino del modelo de organización de la entidad estatal que los realiza.

- b. Otro factor concierne al reto de la "contextualidad" de la tecnología agropecuaria. Esto alude al desempeño y utilidad variables de la tecnología en diferentes nichos ecológicos y socioeconómicos. Más generalmente, el trabajo de investigación, encaminado a alimentar sistemáticamente el cambio técnico entre pequeños productores de la agricultura tropical, requiere de capacidades de acción a nivel de dos grandes componentes de investigación interdependientes. Un componente comprende el trabajo de desarrollo de innovaciones tecnológicas específicas que potencialmente eleven la productividad o el desempeño de la actividad agropecuaria. Este componente es el clásico de desarrollo tecnológico, reflejado en términos de organización en programas por rubros o disciplinas, los cuales cada vez se alimentan más de las nuevas oportunidades brindadas por el avance de la ciencia y del conocimiento

teórico, además de la práctica empírica y la identificación de necesidades o vacíos específicos. El otro componente integra la capacidad para la investigación regional y local, tanto con el objetivo de validar y engarzar nuevos desarrollos provenientes del primer componente como de identificar y armar soluciones para otra gama de limitantes que a nivel local inhiben el mejoramiento de la producción. Tiene un carácter multidisciplinario y enfoca, más que a rubros individuales, a conjuntos interrelacionados de éstos o sistemas de producción.

El mecanismo institucional para este segundo componente de organización, que no solamente lleva hacia abajo nuevos desarrollos sino que identifica, recoge y resuelve los problemas específicos vividos por los productores en sus campos, es mucho más reciente. Aparece efectivamente a partir de los años setenta con el surgimiento de la investigación en fincas y en sistemas de producción. Ya durante los años ochenta, todas las entidades oficiales de investigación de la región crean algún tipo de mecanismo a cargo de estas funciones bajo el nombre de unidades de socioeconomía o de unidades de prueba y validación de tecnología. En ello, la promoción de entidades internacionales como el CATIE y el CIMMYT ha desempeñado un papel destacado.

Lo anterior, si bien representó un avance sustancial, no alcanzó a resolver las dificultades de responder al reto de montar un sistema para el cambio técnico sistemático en la agricultura regional. Tres cosas parecen haber influido. Primero, los insuficientes esfuerzos realizados en el primer componente, pero más especialmente en el segundo, frente a la diversidad de los requerimientos potenciales. En esto sin duda el tamaño relativamente pequeño de los países para sostener su carga de investigación ha desempeñado un papel importante, si bien en términos relativos el gasto oficial es aún comparativamente bajo. Segundo, persisten fallas en la metodología de trabajo y en la articulación necesaria de los dos componentes que obstaculizan la efectividad del desempeño del conjunto¹³. Tercero,

¹³ Estos dos problemas obedecieron en parte a vacíos de conocimiento respecto a los requerimientos de tecnología institucional y gerencial-administrativa para actividades muy diferentes en sus orientaciones intelectuales, métodos, objetivos y clientela, entre otros. Pero en buena parte estos también parecen enlazarse con el efecto de barreras más generales de "status" y de autoridad informal que obstaculizan la armoniosa articulación e integración de funciones. La atención balanceada a la explotación del conocimiento para nuevas innovaciones y el manejo de la contextualidad de la tecnología requiere, para ser exitoso, un trabajo articulado entre diversos actores, a saber, investigadores en centros

además del problema de identificar y satisfacer la investigación necesaria, surge también otro de articular éste con un programa masivo de transferencia con todos sus requerimientos complementarios.

- c. Otro conjunto de desarrollos amplios como el endeudamiento, la crisis económica y el ajuste estructural han repercutido severamente sobre las capacidades de trabajo de las entidades estatales en general, incluidas las de investigación. Ello se ha traducido al interior de éstas en escasez de recursos operativos para la investigación -insumos, vehículos y viáticos- con lo cual se reduce el grado de aprovechamiento de los recursos fijos como investigadores e instalaciones. Más grave aún ha sido el deterioro en los sueldos reales de los investigadores, lo que en los últimos años ha producido la rotación y fuga de los más calificados hacia otros trabajos. Este constituye el problema más urgente e inmediato, con alguna variación entre países, y de no ser abordado rápidamente, las entidades pueden perder en el corto plazo la mayor parte de su capital humano como ha sucedido en otras áreas del continente. Otros problemas comprenden los cambios frecuentes de personal directivo, ligado esto a la inestabilidad política y las frecuentes reorganizaciones y reestructuraciones que, al no tocar la raíz de los problemas, agregan a las discontinuidades existentes, constituyéndose en otro problema. Las posibilidades de introducir cambios en el cuadro general de esta situación, ya sea a través de una planificación efectiva o del replanteamiento de los esquemas de

y estaciones, investigadores de campo, extensionistas o transferidores y productores. El modelo para esta articulación es una coordinación basada en el intercambio y retroalimentación de información para la acción, por vía del esfuerzo conjunto a problemas específicos, dentro de un marco de valores comunes o compartidos. El supuesto de base para ello es una relación democrática entre pares sociales. En los sistemas de tecnología agropecuaria, y en buena parte como reflejo de desigualdades sociales más amplias, tiende a observarse el siguiente ordenamiento descendente por valoración social:

- a) investigador de centro y estación; b) investigador en finca; c) extensionista; y d) productor pequeño.

Tal jerarquía tiende claramente a inhibir el grado de la apertura, motivación, interés y disposición para comunicar, coordinar y cooperar entre los distintos actores. A ella parecen obedecer en buena parte el relativo pero persistente fracaso de los esfuerzos burocráticos bien intencionados por establecer a través de prescripciones formales esta colaboración. La solución progresiva de esta dificultad requerirá, entre otras cosas, de nuevos incentivos tanto a organizaciones como a equipos e individuos, así como un mayor esfuerzo de "concientización" y la generación de actitudes nuevas. Esfuerzos como el de PROGETTAPS, en Guatemala, son meritorios, aun cuando tengan todavía alcances limitados.

acción se encuentran frenadas por las restricciones, discontinuidades y rigideces del sector público.

- d. El cuadro anterior, unido a las tendencias del ajuste estructural en la región, ha llevado a fuertes cuestionamientos del modelo institucional de las entidades oficiales de investigación. Los planteamientos de reforma emergentes han tomado hasta el presente dos grandes modalidades. La más radical, en Honduras y Nicaragua, lleva al planteamiento de la privatización total de las actividades de ejecución de investigación, reteniendo el Estado funciones normativas y financieras. La segunda modalidad, involucra un replanteamiento de funciones de ejecución del Estado para concentrarlas en rubros y clientelas limitadas; las restantes serían privatizadas o compartidas con el sector privado. Además, la reforma de las entidades apuntaría hacia su descentralización y flexibilidad operativas para facilitar su articulación con el sector privado e internacional y su autofinanciamiento y capitalización.

El problema con los planteamientos anteriores surge principalmente de la ausencia o debilidad del sector privado en los países, ya sea para ejecutar investigación o para financiarla. La carencia fundamental es por estrategias fundamentadas y planificación detallada para estimular y desarrollar tales capacidades y mecanismos, antes de los cambios propuestos en cuya ausencia estos parecieran cobrar el carácter de saltos al vacío.

Los requerimientos para considerar sistemáticamente la sostenibilidad agropecuaria recargarían la condición ya debilitada de las entidades de investigación al aumentar y diversificar los frentes y focos de atención necesarios -objetivos de conservación e impacto sobre recursos naturales (y humanos), interrelaciones entre rubros y atención a problemática *in situ*. En su conjunto, lo anterior subraya el aparente carácter de transición de las actuales estructuras de investigación gubernamentales y lleva a interrogantes de fondo sobre la participación, el papel, las capacidades reales y los mecanismos futuros de los estados centroamericanos dentro de los procesos tecnológicos para la agricultura y su sostenibilidad.

Los servicios de extensión¹⁴

A pesar de un cierto crecimiento en los números de personal¹⁵, la problemática de estas entidades en la región es mayor, más estructural que el de las entidades de investigación y en aparente proceso de deterioro progresivo. Dos grandes desarticulaciones dominan esta problemática que tiene además otras dimensiones relacionadas. El primer gran problema surge con respecto a la investigación. El éxito en el esfuerzo de transferencia presupone una coordinación recíproca, interdependiente y basada en la retroalimentación mutua entre el trabajo de investigación, especialmente en fincas, y el trabajo del extensionista, en el cual el segundo alimenta al primero y éste da soporte y respaldo técnico al segundo. Diversas barreras y carencias, tanto desde la investigación como desde la extensión, limitan casi universalmente esta articulación funcional no obstante distintos esfuerzos por superarla (Kaimowitz 1990).

El segundo gran problema de los servicios de extensión lo ha constituido su ausencia de amarre con clientelas específicas. Dentro del esquema ministerial, ni aún la regionalización de servicios ha podido superar esta dificultad al no comprometer responsabilidades directas con grupos específicos de clientelas con un ámbito de problemática común.

Un tercer problema de los servicios de extensión radica en su tamaño relativamente pequeño frente a la magnitud de las poblaciones objetivo involucradas. Esta capacidad limitada se acentúa al tomar en cuenta los efectos de la crisis del sector público traducida a ausencia de recursos operativos para el trabajo y bajos salarios con rotación frecuente del personal. Detrás de lo anterior aparecen sin duda los límites del compromiso político real de apoyar a pequeños y medianos productores, la crisis económica mencionada, y las dificultades prácticas para los ministerios, dentro de su esquema a la vez formal y burocrático pero también regido normalmente por altibajos políticos frecuentes, de manejar y supervisar grandes números de funcionarios dedicados a labores individuales a nivel de campo.

¹⁴ Ver Cuadro 10.

¹⁵ Superan los 2300 en 1978 hasta llegar a 4000 hacia 1988 en la región, pero esto incluye otro personal de extensión además del de los servicios (Lindarte 1990).

No pareciera exagerado plantear que la percepción bastante generalizada de impacto limitado de la extensión ha restado apoyo a estos servicios¹⁶. Las dificultades, al revelarse como persistentes, han restado atractivo a la extensión como profesión y apoyo político-social a los servicios respectivos, no obstante que se siga reconociendo cada vez más la importancia de las funciones de transferencia. Ello mismo contribuye a la dificultad para reclutar y retener en estos servicios a personal de talento y alta calidad, así como a otras patologías detectadas, variables según países y períodos, tales como la politización del reclutamiento y el uso que hacen los ministerios de los extensionistas para actividades diferentes a la transferencia como sanidad, enlace social y activismo político, todo lo cual contribuye a deprimir aún más su capacidad real de impacto técnico.

Lo anterior lleva a serias dudas sobre la viabilidad y ventaja de montar un esfuerzo a la vez efectivo y masivo de transferencia de tecnología sostenible para laderas, con base en las estructuras actuales¹⁷. Las dificultades no provienen exclusivamente de las condiciones de funcionamiento y restricciones de los servicios de extensión en sí. Tienen también su raíz en la ausencia de organizaciones que a nivel de áreas permitan integrar los intereses de las comunidades con los objetivos de sostenibilidad y producción en laderas. Una posible solución involucraría el uso de organizaciones no gubernamentales para ejecutar los programas de transferencia y a ellas se adscribirían los extensionistas. Esta, sin embargo, no constituye una solución automática. Plantea los retos de: a) asegurar en el gobierno de estas entidades un balance apropiado de intereses; b) contar con administradores de calidad; c) diseñar un sistema de controles para ellas; y d) articularlas institucionalmente con el resto del sector público, privado e internacional.

¹⁶ De ninguna manera se busca acá propiciar críticas a los servicios de extensión como entidades o grupos de personas, pero su consideración para los objetivos de este trabajo requiere precisar los vacíos de modelo institucional a los cuales parecen obedecer sus dificultades.

¹⁷ Esto se refuerza con la observación de que por lo general los esfuerzos de áreas más exitosos cuentan con personal propio de extensión adscrito (ejemplo, el proyecto LUPE en Honduras).

Las universidades y entidades afines

Hasta hace apenas algunos años las universidades en la región limitaban su papel tecnológico principalmente a la formación de recursos humanos. Ni la investigación ni otras modalidades de transferencia de tecnología, con algunas excepciones notables, constituían focos sistemáticamente mayores y continuos de esfuerzo. Varios factores limitaban sus capacidades: la concentración en el pregrado, un personal docente vinculado primordialmente por cátedras, la politización del ambiente, y la ausencia de mecanismos de financiamiento para la investigación.

A pesar de que algunos de estos factores continúan vigentes, se observa un interés creciente por parte de las entidades universitarias por aumentar sus actividades de investigación. En particular, parecen haber contribuido a ello un mayor nivel académico de su personal docente y la disposición de diversos donantes, en los últimos años, a conceder financiamiento a estos esfuerzos. Se pudo detectar, en visitas a varios programas agropecuarios de universidades en la región, actividades de investigación en expansión. En algunas había conexiones con esfuerzos realizados por las entidades de tecnología, pero por lo general, éstas parecieron ser escasas.

La incorporación de personal universitario a actividades de investigación representa un desarrollo saludable en cuanto expande las capacidades de la región para tales esfuerzos dentro de un marco de aprovechamiento de recursos existentes y que podrían ser expandidos para incrementar la disponibilidad de tecnología para laderas. En relación con esto último, su ventaja comparativa parece radicar en proporcionar un espacio y recursos para la realización de algunos tipos de estudio necesarios pero más difíciles de efectuar dentro de las entidades de tecnología o del sector de recursos naturales. Ello podría incluir particularmente estudios de carácter básico, orientado sobre suelos y aguas y algunos estudios en profundidad sobre variantes a sistemas de producción. El Zamorano, en Honduras, constituiría un ejemplo en este sentido. Otra área de ventaja potencial para las universidades parecería situarse en la recolección de germoplasma y diversidad genética por fuera de los mandatos de las entidades de tecnología. Las universidades también podrían abordar el estudio de procesos sociales y de comportamientos humanos en relación con la transferencia de tecnología y adopción en zonas específicas. Finalmente, otro papel importante para ellas y las entidades de capacitación centroamericanas radicaría en el apoyo a la capacitación de extensionistas y otros agentes.

Las organizaciones no gubernamentales (ONGs)

Hay evidencias sobre la existencia y operación de un número y diversidad de organizaciones no gubernamentales en la región tanto de carácter extranjero como nacional, ligadas a funciones relacionadas con el desarrollo rural, la provisión de tecnología y los recursos naturales. La magnitud y recursos de estas entidades parece ser muy variable, desde apenas nombre y una estructura mínima hasta entidades con capacidad financiera y operativa ampliamente establecidas¹⁸.

Si bien no se conocen estudios a fondo sobre estas entidades¹⁹, sus mayores ventajas parecen radicar en su capacidad de relacionarse en el trabajo estrecho con clientelas específicas y en su flexibilidad operativa. Como desventaja aparecería su desvinculación de otras instancias institucionales. Incorporar estas entidades a los esfuerzos de laderas resultaría deseable y ello llama la atención sobre el tema del balance global de incentivos necesarios.

Las entidades internacionales

Los centros internacionales del Grupo Consultivo en Investigación Agrícola Internacional (GCAI) en la región mantienen redes alrededor de sus productos principales (CIAT, la RIEPT en pastos y forrajes; PROFRIJOL, y la red de yuca, poco operativa en la región; CIMMYT en maíz; y el Centro Internacional de la Papa (CIP) y el Programa Regional Cooperativo de Papa (PRECODEPA). La gran fortaleza estructural de estos centros radica en su propia capacidad de investigación unidas al acceso a fuentes mundiales de tecnología en sus áreas, incluido el germoplasma. Desde el punto de vista de la sostenibilidad, su mayor limitante surge de su mandato por cultivo o rubro específico, enfocado a productividad. No obstante, estos centros vienen en proceso de incorporar un mandato de

¹⁸ En Guatemala, solo en tres departamentos se habían identificado 257 ONGs de diversa naturaleza. En Costa Rica, por ejemplo, la prensa reporta que "Trópico verde", una organización ecologista alemana, se encuentra colaborando con la Fundación Guilambe (formada por holandeses y costarricenses) la Organización de Campesinos Conservacionistas de Sixaola y el Comité de Promoción y Conservación de Talamanca para comprar y proteger con ello áreas de bosque (La Nación 1991b).

¹⁹ IICA elabora actualmente un estudio sobre algunas de estas entidades.

sostenibilidad creciente en sus actividades²⁰. Sus ventajas naturales para ello radicarían, primero, en el estudio sobre cómo las dimensiones de manejo agronómico de los respectivos cultivos interactúan con la problemática de sostenibilidad. Segundo, en el diseño y validación de subsistemas -con otras plantas, árboles o animales complementarios al cultivo o animal central- que contribuyeran a este mismo objetivo.

El CATIE, como centro regional, tendría un papel destacado dentro de una estrategia de sostenibilidad de agricultura de laderas en razón de su experiencia y trabajo en recursos naturales, en dimensiones de sostenibilidad en la producción de cultivos y animales, y en su acceso y experiencia de trabajo con el sector de tecnología agropecuaria y el de recursos naturales. En particular, su trabajo con árboles, no obstante carecer de enfoque ecológico directo y de orientación específica a laderas, es relevante. Análogamente, sus actividades en proyectos de área e investigación de campo en cuencas aportan experiencias valiosas para la estrategia que se desarrollará. Finalmente, une a lo anterior su potencial para la transferencia a través de sus programas de educación de posgrado y de capacitación y de su enlace con la Red Regional de Cooperación en Educación Superior y Capacitación Agropecuaria (REDCA).

Frente a este valioso potencial del CATIE, deben tomarse en cuenta sus limitaciones institucionales principales de: a) financiamiento central básico muy reducido comparado al de sus proyectos específicos y b) su frente de actividades bastante amplio. Actualmente, el CATIE pareciera vivir una etapa institucional de transición cuya dirección determinará mejor sus posibilidades de inserción dentro de una estrategia para laderas.

Las ventajas de los organismos internacionales de cooperación técnica como el IICA y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) radican, por una parte, en su capacidades para acceder a fuentes de tecnología y conocimiento extra-regionales, ya sea por vía del enlace con otros centros o a través de la contratación de expertos y consultores. Por otra, se distinguen en sus capacidades institucionales para procesos de convocatoria, concertación, y articulación entre países y actores diversos.

²⁰ Ya se hizo referencia por ejemplo a las actividades del CIMMYT sobre sostenibilidad, que involucran tanto su parte de manejo como su asocio con leguminosas.

Las redes y programas cooperativos²¹

A través de redes y programas cooperativos -o conjuntos de redes- la región estructura una proporción importante, si bien variable de caso a caso, de su investigación y transferencia internacional de tecnología -granos básicos, pastos y forrajes, sistemas de producción animal, cacao, café, papa, plátano, cultivos alimenticios y yuca. Esto ofrece grandes ventajas en razón de la pequeña escala de los países y de las "externalidades" (efectos para otros) que genera la investigación. Desde el punto de vista de la cobertura de rubros cabe notar los vacíos de redes para hortalizas, frutales, plantas ornamentales y recursos naturales.

A través de los organismos internacionales participantes en ellas se accede a fuentes de tecnología extra-regionales. Sus limitaciones principales, internas a los países, radican en muchos casos en la ausencia de organismos diferentes a los oficiales de investigación (y extensión), y en las debilidades institucionales de los participantes. Desde un punto de vista más estructural se advierten dos limitantes aún no superadas. Uno radica en que su pleno aprovechamiento supondría su utilización como mecanismo de concertación, "priorización" y planificación de la totalidad de investigación realizada en el respectivo campo, acompañado de la división de responsabilidades para la ejecución de la misma. Esto evitaría duplicaciones de esfuerzos, propiciaría el mejor uso de los resultados e indicaría una evolución institucional desde entidades nacionales individuales hacia la constitución de un sistema integrado regional de investigación. Tal evolución no se ha alcanzado en la mayoría de redes donde el esfuerzo gira alrededor de un centro que provee tecnología o alrededor del intercambio de resultados entre actores independientes. La segunda limitante concierne a la institucionalización de las redes; en particular, al financiamiento de las redes y programas cooperativos que continúa siendo predominantemente de origen externo.

El subsector de recursos naturales

Varias dificultades institucionales grandes se aprecian con respecto a organizar una capacidad de respuesta tecnológica a la problemática de sostenibilidad en laderas. Una de ellas ha sido la desarticulación histórica

²¹ Ver Cuadro 11.

entre los subsectores ligados a intereses de producción, como las entidades oficiales de investigación y extensión, y el subsector relacionado con la conservación. Dentro del marco de la visión hegemónica de expansión y de abundancia natural ilimitada que se instaura en la región luego de la Segunda Guerra Mundial, las entidades y programas de recursos naturales aparecen y dotan al Estado de un instrumento para actuar y proyectarse en el escenario de los recursos naturales, los cuales comienzan a cobrar importancia en razón de los objetivos de crecimiento, el aumento de la población y la diferenciación socioeconómica. En este contexto surgen con un mandato encaminado al ejercicio de funciones regulativas y a la realización de algunas actividades técnicas y científicas limitadas. Dentro de tal mandato había poco espacio y apoyo al desarrollo de alternativas de conservación y explotación sostenibles.

En la última década, el escenario político internacional de los recursos naturales se ha ido transformando aceleradamente y en forma explosiva desde el final más reciente de la Guerra Fría. Dentro de la región, los grandes impulsos en este ámbito provienen de influencias externas múltiples, canalizadas por diversas instancias, entre las que sobresalen los organismos donantes y financieros. Sin embargo, la problemática ambiental, de grandes dimensiones en la región, y sus crecientes interacciones con las influencias externas, permitir un esfuerzo e interés endógenos en tal sentido, débil y limitado en sus alcances y capacidades de movilización de acción y recursos, aunque manifiesto en la progresiva emergencia de grupos y organismos contestatarios al estilo de desarrollo prevalente.

La nueva prominencia del tema de los recursos naturales ha revalorizado y rejerarquizado los mecanismos formales en este campo. En Costa Rica, por ejemplo, se creó el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM) el cual contempla funciones relacionadas con las cuencas y la reforestación, antes concentradas en el Ministerio de Agricultura o dispersas. En Guatemala, el antes denominado Instituto Nacional Forestal (INAFOR) fue rejarquizado como Dirección General de Bosques (DIGEBOS) dentro del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). En los restantes países, este proceso no ha avanzado pero pueden verse desarrollos similares. Otra tendencia visible ha sido la multiplicación de instancias institucionales en el campo de los recursos naturales. Así surgen consejos, comités y comisiones con diversas responsabilidades y ONGs, tanto internacionales como nacionales. Este proceso plantea dificultades para la "priorización" y articulación de esfuerzos.

No resulta difícil observar cómo muchos de estos procesos de cambio institucional ocurren dentro de un vacío acerca de cómo abordar sus objetivos. Ello es producto, sin duda, de la limitada prioridad y atención concedidas al manejo de los recursos naturales en el pasado y a la velocidad de los requerimientos de cambio. Los vacíos intelectuales se manifiestan frecuentemente en la tesis de conservación y preservación enfrentada en oposición cerrada a la de crecimiento. Varias discontinuidades específicas complican lo anterior. Por un lado, el concepto de la administración de recursos naturales ha pasado por un número de fases o etapas que van desde la consideración de su manejo como responsabilidad individual hasta el manejo de los recursos en función del medio ambiente. Otra fuente de vacío surge, por otra parte, del colapso del enfoque estratégico predominante hacia los recursos naturales, basado en concepciones de planificación integral y detallada. En los últimos años, y obedeciendo a cambios más generales del entorno, los esquemas de planificación centralizada han caído en desgracia y ha surgido en cambio un mayor énfasis en la utilización de mercados y en la participación ampliada, pero sin esquemas muy claros para ambos, todo lo cual deja sin duda vacíos importantes para orientar la acción.

Ligado a lo anterior, aparece un cambio de énfasis dentro de las intervenciones e investigaciones. En el pasado, el manejo de los recursos naturales fue conceptualizado primordialmente como un problema de cambios y conocimiento biofísico. Si bien las dimensiones y variables sociales no estaban excluidas de los planteamientos, tendían a ser tomadas como secundarias o al menos no problemáticas. Más recientemente, se ha reconocido que los recursos naturales involucran inextricablemente dimensiones biofísicas y actores humanos dentro de procesos que finalmente constituyen cambios sociales. La dificultad al respecto surge de la poca acumulación de conocimientos para incorporar estas dimensiones.

Estas consideraciones magnifican el reto que plantea el nuevo imperativo de reconciliar las dinámicas opuestas de crecer y conservar dentro del modelo de crecimiento sostenible. Apuntan en su conjunto hacia la importancia de nuevos enfoques y estrategias, de intervención, alternativas y/o complementarias a otras modalidades más clásicas como la regulación directa. Puesto en esta luz, todo el tema de incentivos para la acción cobra relevancia especial.

No obstante la separación tradicional entre instancias de recursos naturales y los organismos de tecnología orientados hacia la producción,

existen complementariedades potenciales entre los dos. Los organismos de recursos naturales, a pesar de sus debilidades, poseen un personal y experiencia en campos y zonas por fuera de la experticia de las entidades de tecnología, especialmente en relación con árboles y cuencas. Tanto este personal como los recursos representan un potencial, sin evaluar acá, que puede ser importante para las actividades de extensión -y en menor grado las de investigación- en laderas. Por ejemplo, en 1990 DIGEBOS en Guatemala contaba con un personal total de 1923 personas, si bien apenas 84 de ellas contaban con grado universitario básico o más. Lo importante, aparte de su problemática interna, radicaría en los incentivos y mecanismos institucionales para articular estas entidades al trabajo en laderas.

Los proyectos de zona

Las formas institucionales que revisten estos proyectos y actividades son muy variadas pero típicamente incorporan un esfuerzo conjunto de varias agencias. Frecuentemente los realiza una unidad ejecutora especial o una estructura existente pero con arreglos que permiten un mayor grado de flexibilidad que el de las instancias gubernamentales. Pueden involucrar la participación de una agencia nacional de recursos naturales o de extensión, un organismo técnico internacional como FAO o CATIE o un centro de investigación del GICAI, una o más agencias donantes o financieras externas o internacionales como la Oficina Regional para Programas Centroamericanos (ROCAP) o la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID), la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) o muchos otros, y uno o más organismos no gubernamentales nacionales o internacionales. Un listado de algunos de estos proyectos aparece en el Cuadro 12.

Aparte de su valor como intervenciones remediales localizadas, estos proyectos implican un potencial de aprendizaje tecnológico e institucional importante para la sostenibilidad, en cuanto involucran actividades de campo y de investigación. No obstante, sus mayores limitaciones parecieran surgir precisamente a este nivel, en términos de la poca sistematización de sus resultados en dimensiones tales como su validación formal (validez interna), capacidad de ser generalizables (validez externa) e integración con el sistema

de conocimiento regional establecido. Revisiones en detalle de estas experiencias serían deseables a fin de identificar los aprendizajes posibles y relevantes de ellas al trabajo de sostenibilidad en laderas.

Las entidades de agua y luz

Entre las entidades que empiezan a experimentar consecuencias de la problemática de laderas en materia de erosión y contaminación de aguas se encuentran aquellas responsables por proveer servicios de energía eléctrica y agua potable. En particular, los problemas de sedimentación y saltación están afectando la vida útil de un número de represas, en algunos casos, reduciéndola a menos de la mitad y con ello elevando los costos reales de proveer electricidad e interrogantes sobre fuentes futuras. El levantamiento de datos sugiere que estos problemas se están generalizando (Cuadro 13).

Hay alguna evidencia tentativa de que estos problemas están llevando a las entidades de luz y agua a un interés creciente por la problemática de laderas altas, en particular por la erosión y deforestación en cuencas. En el Salvador, por ejemplo, la Comisión Ejecutiva del Rfo Lempa (CEL), destinada a producir energía eléctrica, cuenta con un Departamento de Protección de Cuencas Hidrográficas al cual destina recursos para proyectos de área que se realizan con la colaboración de varias entidades internacionales y de donantes. También se detectaron actividades relacionadas con cuencas por parte del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en Costa Rica, y del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) y de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) en Honduras²².

La importancia de estas entidades radica en su potencial contribución financiera a los trabajos en laderas, colaboración financiera que podría generalizarse más y, por otra parte, en el aprendizaje recíproco que pueden realizar sobre el manejo de laderas frágiles.

²² El periódico *La Nación*, de Costa Rica, reporta que el ICE financiará a través de la compra para el Estado de 6000 hectáreas de tierras boscosas para proteger la cuenca de la planta hidroeléctrica del Arenal (*La Nación* 1991a).

Los donantes

Durante la última década, las entidades tecnológicas de la región, entre otras, han sido receptoras de una considerable ayuda externa. Para el bienio 1987-1988 se advierte una alta proporción en crecimiento, con respecto a la década anterior, de los presupuestos de investigación y extensión oficiales financiados con recursos externos, tanto en forma de créditos como de donaciones (Lindarte 1990). Dentro de los donantes operativos en la región sobresale la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID) con sus oficinas nacionales y la ROCAP. Pero también opera Japón y una diversidad de agencias y gobiernos de Europa.

Una característica importante detectada en la recolección de información fue la creciente disposición de estas entidades al financiamiento de investigación y transferencia realizada por actores diferentes a los servicios oficiales. Esta orientación, en los últimos tres años parece encaminarse a facilitar el desarrollo de mecanismos alternativos y complementarios en la región para estas actividades. En particular, se detectó que estas fuentes han creado oportunidades de investigación antes inexistentes en los programas agropecuarios y de biología de algunas universidades.

Conclusiones sobre el Escenario Institucional

Varias características sobresalen de inmediato con respecto a las capacidades regionales para la acción en tecnología sostenible de laderas: lo reciente de la incorporación del tema, una proliferación de esfuerzos relevantes si bien poco trabajo sistemático y directo sobre la problemática, la desarticulación de esfuerzos, y la precariedad de la mayoría de entidades e instituciones.

Una visión limitada a estos términos resultaría, sin embargo, superficial e inadecuada. En ellos subyacen viejas distorsiones históricas, como la premisa del marco nacional como referencia suficiente para el esfuerzo tecnológico, supuesto razonable para las condiciones de su tiempo pero inadecuado para países pequeños, con crisis económica y necesidades tecnológicas en rápido aumento. La disposición al crecimiento de la investigación y extensión en el sector público, no obstante sus indiscutibles aportes, no ha dejado probablemente de constituirse en desincentivo para el mayor desarrollo de esfuerzos y mecanismos complementarios. Otro

desincentivo ha surgido de los límites impuestos por el sendero de crecimiento, sin restricciones al desarrollo de conocimientos y capacidades en la región, para el manejo de los recursos naturales. Finalmente, en el plano cultural cabría citar los probables efectos, adversos al desarrollo de propuestas de incentivos alternativos para la sostenibilidad, provenientes de la influencia del paradigma de planificación centralizada como gran mecanismo racionalizador.

Una visión alternativa parte de un escenario caracterizado por una gran diversidad de requerimientos por tecnología e información, a los cuales cabe agregar aquellos necesarios para la sostenibilidad y cuya naturaleza no se restringe únicamente al ámbito biofísico sino que incluye el social, institucional y gerencial. A este escenario corresponde una pluralidad de intereses diferentes por conocimiento y, ligados a ellos, una pluralidad de actores y participantes que no admite una centralización única. Tal escenario institucional plural no representa una anomalía sino el estado normal de una sociedad con un ámbito agropecuario e industrial de complejidad en aumento.

Lo anterior replantea la problemática de articulación y fortalecimiento. Destaca que por detrás de la multiplicidad institucional existen varios hilos unificantes, si bien parciales. En particular, cada vez cobran un papel más central los actores externos como agentes de unificación. Esta influencia se manifiesta en dos canales. Uno comprende los apoyos técnicos bilaterales, pero sobre todo la proyección de diversas entidades internacionales a través de mecanismos de red. Ello lleva a una concertación cada vez más común de los temas de investigación y de las estrategias y contenidos de transferencia. El otro canal son los donantes, cuya disponibilidad y disposición para la asignación de fondos proporcionan importantes señales direccionales para la realización de la investigación y la transferencia. En su conjunto, ambos desarrollos aumentan el grado de influencia de los agentes externos en la región.

Al llegar acá, cabe advertir que lo anterior puede generar una interpretación centrada en la pérdida de autonomía como problema emergente en el campo tecnológico. Indudablemente que este constituye un tema importante, pero restringir la discusión a tales términos resultaría, a nuestro juicio, simplista e inadecuado, por ignorar la transformación estructural de fondo que sustenta este cambio y la complejidad que ella introduce. A la luz del desarrollo de la economía agraria y general de los países -reforzada por un contexto de apertura comercial y política y de

integración, así como por procesos de democratización en lo interno-conduce a una enorme expansión y diversificación de los requerimientos de tecnología de diferente tipo y para diversas finalidades y clientelas. En el fondo, descansa sobre transformaciones que vienen alterando y reduciendo la centralidad del Estado-Nación, a nivel global, como referencia apropiada para la dinámica de los procesos económicos, políticos y culturales.

Entre sus consecuencias para países pequeños, como los de la región, aparece el de suprimir su posibilidad de enfrentar individualmente estos requerimientos. Además, las "externalidades" (efectos para otros) generadas por la mayor parte de la investigación, tienen por resultado la ineficiencia de la generación y aprovechamiento, a escala de país individual de mucha tecnología. Ambos aspectos realzan la necesidad y ventajas de efectuar la mayor cantidad posible de investigación de interés común a través de esfuerzos conjuntos, lo cual supone decisiones compartidas, y reservar para el esfuerzo exclusivo a nivel de país, solo aquellos aspectos contextuales con menor potencial de generalización (validez externa). Supone también, desde luego, capacidades nacionales para participar en la identificación y concertación de las prioridades a ser objeto de tratamiento a través de los esfuerzos compartidos.

La influencia de los donantes se proyecta hacia el enlace de las entidades de los países entre sí y con las entidades internacionales, cuando ello ocurre en el marco de apoyo a las redes. Aquí pareciera, como en otras regiones del continente, que la participación en estas concertaciones colectivas ha permitido a los países una cierta maduración de sus capacidades de identificación y fijación de prioridades endógenas, a través del diálogo con agencias externas. En otras instancias, el enlace donantes-países surge como el producto de una negociación bilateral. En ambos casos, pero más directamente en el segundo, indudablemente puede llevar a que el resultado favorezca más las prioridades de las agencias financiadoras que las del país. En la medida que el país disponga de prioridades nacionales tecnológicas, claras y coherentes, estas permitirán fundamentar una selección de la ayuda. Cuando ello no ocurre, el potencial de influencia es mayor sin que necesariamente sea negativo en su totalidad. En la ausencia de prioridades adecuadamente fundamentadas, los países tenderán a defender esfuerzos y actividades en marcha o prioridades coyunturales o de muy corto plazo. Sin perjuicio de reconocer la influencia potencial adversa de las "agendas" particulares, es probable que las entidades internacionales tiendan a reflejar

una visión, primero, de mediano o largo plazo y, segundo, refracten problemáticas y temas de resonancia y preocupación a nivel de la comunidad internacional, como ha ocurrido con la sostenibilidad.

En resumen, la influencia internacional, a través de redes y financiamiento, se torna en una fuerza parcialmente unificante de la diversidad y proliferación institucional, pero una fuerza que, primero, se ha dado únicamente en el marco de la consideración a rubros individuales y, segundo, hasta ahora primordialmente se ha proyectado sobre las entidades oficiales, si bien comienza a extenderse hacia algunos mecanismos del sector privado. Esta capacidad unificante, sin embargo, encuentra sus propios límites en una dispersión y proliferación de segundo nivel: aquella entre las instancias externas. La multiplicidad de donantes y agencias internacionales, cada una con su propia agenda, repercute sobre la dispersión de esfuerzos locales y globales. El problema de la integración efectiva de la acción no puede resolverse sin tomar en cuenta esta estructura de incentivos.

Finalmente, todo el planteamiento anterior encuentra también límites definidos en la crisis del sector público y de sus organizaciones, en su ausencia de recursos, en su descapitalización humana, así como en la rigidez del marco "organizacional" en el cual se mueve y la carencia de oportunidades para modernizar sus capacidades administrativas y gerenciales. Puesto en el marco del ajuste estructural, levanta nuevos interrogantes sobre las contrapartes nacionales para la acción tecnológica, y en particular, con respecto al papel del Estado dentro de ella.

Un Marco de Referencia para la Acción

Proponemos que la acción para la sostenibilidad en laderas se enfoque a través de tres grandes conjuntos de factores relevantes, a saber: 1) los incentivos institucionales; 2) la tecnología y su conocimiento asociado; y 3) las condiciones (iniciales) de los actores. Otros dos factores cruzan y complementan a los anteriores: 1) las fuentes de impulso para poner en marcha los cambios y 2) la disponibilidad de recursos de diverso tipo para la acción²³. El marco tiene carácter jerárquico con aplicación a cuatro niveles: el general y el institucional cada uno con dos tramos. En total los cuatro

²³ Esta no es una teorización sobre el cambio social sino un marco analítico de referencia para la acción institucional.

niveles son los de 1) presiones sobre laderas, 2) sostenibilidad en laderas, 3) entidades nacionales, y 4) entidades internacionales. Un resumen del marco aparece en el Gráfico 2.

Los incentivos

Estos son de diversa naturaleza y tienen fuentes u orígenes variados. Entre los más importantes se encuentran las señales de los mercados; los estímulos e incentivos proporcionados por el Estado a través de sus normas, políticas y organizaciones; las señales dadas por la cultura; las señales proporcionadas por otros actores privados por fuera del mercado como organizaciones no gubernamentales; y las señales dispensadas por actores extranjeros. Aun cuando normalmente se tratan en categorías separadas, la ventaja de enfocar global o integralmente los incentivos radica en poder visualizar efectos netos y, con base en éstos, plantear estrategias de cambio con probabilidad real de influenciar la acción respectiva.

Tradicionalmente, se ha enfocado la problemática de articulación institucional como un problema de coordinación directa, sin mayor referencia, a los incentivos para ello. Se sugiere acá que puede enfocarse más ventajosamente si se aborda en términos del balance de los diferentes incentivos necesarios para crear los nódulos de articulación funcional, esenciales para el desempeño global con respecto a objetivos específicos.

La tecnología y el conocimiento asociado

Los mejores incentivos de cambio, rara vez conducen a resultados prácticos, en la medida en que carezcan de formas de aterrizar e instrumentación. Estos medios son en unos casos tecnología y conocimiento biofísico y en otras, tecnología y conocimiento institucional relacionados con la organización, administración y gestión de actividades y políticas.

Las condiciones (iniciales) de los actores

Las respuestas de los productores (y de las entidades) a los incentivos y a la disponibilidad de tecnología pasan por un conjunto de variables ligadas a sus condiciones iniciales y que son importantes en cuanto determinan el

interés en, o la relevancia de estos dos factores, y la capacidad de aprovechamiento por parte de los actores de ellos. En lo primero pueden darse obstáculos o dificultades especiales, como la pobreza acentuada del productor o la rigidez institucional de las entidades oficiales, que inhiben las respuestas a incentivos favorables y tecnología disponible. En cuanto a la capacidad de aprovechamiento, las condiciones iniciales aumentan o disminuyen los costos de transacción ligados al cambio.

Fuentes de impulso y recursos

La realización de cambios en las variables anteriores, hacia incentivos más favorables, hacia la disponibilidad de tecnología adecuada, o hacia la remoción de obstáculos especiales plantea a su vez, en cada caso, interrogantes sobre quién impulsa dichos cambios y quién provee los recursos necesarios tanto para ellos como para atender sus consecuencias.

Proyección del marco

Al proyectar este marco, los incentivos proporcionan direccionalidad al comportamiento, pero el potencial de impacto de éstos estará sujeto a la disponibilidad de tecnología y a las condiciones iniciales. A nivel general, se encuentra la problemática de estructurar incentivos para aliviar o desviar presiones que recaen sobre laderas. Ejemplos de estos incentivos incluirían oportunidades en zonas planas y de empleo por fuera de la agricultura, incentivos para reducir el crecimiento de la población dentro y fuera de laderas e incentivos derivados de la regularización y creación de oportunidades de tenencia en zonas planas. Al problema de incentivos para dichas presiones corresponden problemas de tecnología sostenible para explotar zonas planas y tecnología institucional, por ejemplo, en la forma de programas de empleo alternativos.

A nivel de los productores, los incentivos de políticas y de mercado, en especial, direccionarán en buena parte sus comportamientos en relación con la sostenibilidad. Ejemplos de esto lo ofrecen en países industriales la preferencia y disposición del consumidor urbano a pagar más por productos cultivados orgánicamente o los descuentos tributarios por actividades de conservación. Las posibilidades de que dichos incentivos se traduzcan en mejoras dependerán en buena medida de la disponibilidad de tecnología

adecuada para implementar dicha agricultura. Sin embargo, las posibilidades reales de los productores para responder a los incentivos y adoptar la tecnología mejorada dependerán de sus condiciones iniciales en variables tales como conocimiento previo, capital de trabajo, acceso a crédito y a tecnología. Las dificultades a este nivel limitan las respuestas en los dos sentidos señalados -hacen irrelevantes (inoperantes) los incentivos y la tecnología- o aumentan los costos de transacción de acceder a ella. Las posibilidades de romper tales "impases" apuntan por tanto en dos direcciones: replanteo adicional de incentivos y tecnología para tomar en cuenta las restricciones adicionales (por ejemplo a través de políticas diferenciadas) y/o la intervención externa institucional (por ejemplo a través de asistencia adicional). La iniciación de cambios a estos niveles -en incentivos, tecnología y condiciones iniciales- involucrará, además, interrogantes respecto al impulso para el mismo y las disponibilidades de recursos para ello.

Al nivel de entidades nacionales, este planteamiento se reproduce en forma equivalente. La problemática se sitúa dentro de un vacío de incentivos reales efectivos para direccionar la conducta de las entidades tecnológicas en forma articulada. En ausencia de ellos, los comportamientos "organizacionales" tienden a mantenerse autocentrados dentro de sus fronteras. Pero el problema no radica únicamente en los incentivos; las posibilidades de acción coordinada se enmarcan asimismo dentro de la existencia de tecnologías institucionales y "organizacionales" -por ejemplo, la disponibilidad de redes y otros mecanismos- a través de los cuales materializar la articulación. De forma análoga, las condiciones iniciales de las organizaciones determinarán límites al impacto real de los incentivos y de las tecnologías institucionales en lograr sus fines. En la región, específicamente, la condición debilitada de las entidades oficiales restringe sus posibilidades de respuesta ante incentivos y tecnología en forma análoga a como ocurre con los productores a nivel de campo. Desde el punto de vista de la introducción de cambios, la acción a este subnivel plantea interrogantes sobre fuentes de impulso y de disponibilidad de recursos para ello con respecto a los tres factores.

Finalmente, al subnivel de los donantes, financiadores y agencias técnicas, los problemas de desarticulación del sistema que reúne a todos los actores provienen, en parte, de la proliferación de señales y actores, todo lo cual no pretende minimizar los problemas señalados a los otros niveles. El ordenamiento a este subnivel también presupone, por tanto, incentivos para la articulación, medios institucionales para lograrla, y la remoción de

obstáculos iniciales especiales que pudieran impedirlo (como las "agendas" propias) y, al igual que en los otros niveles, plantea interrogantes sobre quién mueve el cambio y la disponibilidad de recursos necesarios.

V. INCENTIVOS Y AGRICULTURA DE LADERAS

La expansión de la agricultura de laderas en América Central, así como los patrones de cultivos y las prácticas agropecuarias y forestales que se han ido difundiendo desde el siglo XIX, fueron el resultado de los sistemas de incentivos incorporados en instituciones y políticas económicas. La demanda por una agricultura sostenible y por la conservación de lo que resta de los bosques tropicales dependerá, en gran medida, de la puesta en marcha de un sistema de incentivos consecuente. Es decir, dependerá de cambios en las instituciones económicas y en las políticas económicas.

Este trabajo enfoca el comportamiento de dos grandes grupos de agentes: las entidades gubernamentales y privadas que generan, comunican y venden tecnologías, y los agricultores, ganaderos y madereros que las adoptan y usan. El comportamiento de estos agentes depende de la conciencia social y ecológica de los mismos y del sistema de incentivos que los afecta. Mientras la educación y la persuasión moral pueden cambiar el contenido de la conciencia, y por tal medio el comportamiento de dichos agentes²⁴, éste sería un cambio lento y costoso. El cambio en el sistema de incentivos, sin embargo, puede inducir un ajuste muy rápido en el comportamiento, independientemente de los valores socio-ecológicos de los individuos. Esta es la función económica de los mercados, los cuasi-mercados, y de las instituciones de base como los derechos de propiedad, los contratos, y los sistemas judiciales y de seguridad.

En apoyo a la hipótesis de trabajo anterior, debe destacarse que la experiencia histórica indica que ciertos cambios de contenido en la conciencia han sido precedidos por mayores niveles de bienestar económico. Así es

²⁴ La educación formal e informal en principio puede cambiar las preferencias de los agentes económicos. Más operativamente puede cambiar sus funciones de utilidad.

como el aumento en la demanda por alimentos de "línea verde"²⁵ en Estados Unidos y en la Comunidad Europea se ha dado principalmente entre grupos de clase media alta e intelectuales. El efecto demostrativo de estos grupos, junto con la continua educación ecológica, viene difundiendo este tipo de preferencias entre grupos de menores ingresos.

La educación y la persuasión moral sin duda que cumplirán, y ya lo están haciendo, una gran función en asegurar una agricultura sostenible y la conservación del medio. Pero es necesario identificar una vía de influencia efectiva y expedita para la educación ecológica. Una posibilidad es que la comprensión globalizante que la ecología supone se localice en la inducción del cambio de instituciones y de políticas. Estos cambios vendrían a establecer nuevos sistemas de incentivos que, de ser apropiados, inducirían a los investigadores y a los agentes productivos a generar y adoptar tecnologías que permitan la sostenibilidad y la preservación de la diversidad biológica.

Esta hipótesis de trabajo pone el énfasis en el lado de la oferta del sistema productivo. Ello no excluye la función de la educación ecológica por el lado de la demanda, destinada a cambiar las preferencias de consumo, empleo, actividad empresarial e inversiones.

Economía Política de la Agricultura de Laderas

Las decisiones de los agentes productivos que afectan la expansión y la operación de la agricultura de laderas son parcialmente inducidas por el sistema de incentivos incorporado en las instituciones y políticas de América Central, y en parte por sus conocimientos²⁶. Dentro de estos es necesario distinguir entre conocimiento tecnológico y conocimiento "organizacional" o relacional. Los ajustes necesarios para establecer una agricultura más sostenible en las laderas y para la conservación de los recursos y el ambiente,

²⁵ Alimentos y otros productos de línea verde son aquellos con baja o nula contaminación química y/o producidos con métodos que no destruyen el ambiente. Desde frutas y vegetales "orgánicos", hasta tazas de cerámica para evitar el uso de vasos de cartón (intensivos en bosque) o de plástico (intensivos en petroquímicos y contaminadores).

²⁶ Conocimiento se entiende acá en un sentido amplio que incluye conocimiento agrícola y forestal, capacidad para asignar recursos, valorización del futuro o tasa de preferencia en el tiempo y valor.

dependerán por lo tanto de cambios institucionales, tecnológicos y actitudinales.

Las transformaciones en las instituciones y políticas están sujetas a una economía -economía política- que es necesario investigar para poder inducir cambios tecnológicos apropiados, ya que estos son afectados en gran parte por sistemas de incentivos. Constituyen productos generados por el comportamiento de los grupos de interés, las burocracias, los políticos y los votantes en los países de la región. El comportamiento de estos agentes políticos aparece a su vez restringido por el orden constitucional existente. Es la naturaleza de este orden la que en definitiva explica los problemas de falta de sostenibilidad y de la pobreza rural en América Central.

La lenta constitución de los estados políticos y de la propiedad de la tierra

La mayoría de los países de la región han seguido un sendero tortuoso en la constitución de sus estados políticos. El estado político se constituye cuando se consolida el monopolio de la coerción mediante un sistema único de defensa, seguridad y justicia. El monopolio de la coerción constituye el bien público por excelencia y más particularmente cuando la evolución institucional lleva a un sistema de justicia fuerte que prevalece sobre la defensa y la seguridad.

El monopolio de la coerción permite la asignación de los bienes de producción en propiedad, establece un sistema contractual para la transferencia de la propiedad y para las relaciones entre las personas, y asegura la protección de los contratos. Permite, además, administrar los bienes de carácter público (como la biodiversidad y la amenidad de la naturaleza), y corregir las fallas de los mercados que generen "externalidades" negativas (como la sedimentación y el cambio de clima inducidos por la deforestación). Por razones que se examinan más adelante, la asignación de la tierra en propiedad privada a los individuos y las organizaciones no se ha completado y mantiene un carácter precario. Por otra parte, todavía resulta costoso para los individuos hacer cumplir sus acuerdos contractuales.

La gran cantidad de tierra con acceso abierto, formalmente bajo la jurisdicción del estado nacional o municipal, se origina en dos grandes factores: uno, la inestabilidad del acuerdo constitutivo del estado político; y

otro, la noción de poder eminente de dominio sobre los recursos naturales heredada de la Corona (Estado) del Imperio Español.

Un acuerdo constitucional es inestable cuando los miembros de la comunidad política pueden desertar del sistema, o cuando los grupos de interés pueden forzar una renegociación de sus reglas fundamentales. La deserción constituye normalmente la respuesta de los grupos de interés con menor poder político, mientras que la renegociación de las reglas es el resultado de los grupos de interés con mayor influencia política sobre el gobierno. Pero en uno u otro caso, la inestabilidad nace de una percepción de injusticia por parte de los grupos interesados. Sin un sentido de justicia, percibido así consensualmente por todos los grupos sociales, ningún acuerdo constitucional resulta estable²⁷.

La colonización española de las poblaciones aborígenes no fue el producto de un acuerdo constitucional sino el resultado de una imposición militar y cultural extranjera. El acuerdo tácito que la historia fue generando entre los grupos étnicos, y entre la sociedad civil y religiosa, fue desestabilizado por los procesos de la independencia política. Finalmente, sucesivas intervenciones externas, encaminadas a garantizar los derechos económicos de empresas extranjeras impidieron la gestión de un acuerdo ampliamente aceptado por los grupos internos. Las circunstancias anteriores determinaron que el acceso a la tierra y la protección de su posesión quedara librada a las capacidades propias de cada grupo social. Con el tiempo, esto se tradujo en una gran desigualdad en la distribución de la riqueza física y del acceso a la educación y a otras formas de riqueza humana.

Varios factores culturales dificultaron además el acuerdo constitucional, tales como las diferencias de idiomas y las prácticas religiosas dentro de un marco de absolutismo cultural, como era el tomismo antes de la Independencia. Las discusiones ideológicas fomentadas a través de los paradigmas del liberalismo, primero, y del marxismo, posteriormente, tampoco llegaron a generar un libre acuerdo entre los grupos sociales.

²⁷ Esta es una de las principales contribuciones de la moderna teoría de la justicia para explicar las condiciones para constituir y mantener tanto estados políticos como sociedades comerciales y civiles, e incluso la familia. La constitución, y todas las instituciones, son acuerdos mutuos para reducir el campo de las acciones posibles a cambio de un área de nuevas relaciones que se espera beneficiará a todos los constituyentes. De no ser así, el libre establecimiento de una asociación sería irracional o simplemente no sería libre como pasa en la historia de los pueblos y las personas.

A los estados políticos débiles se agregó la noción jurídica de los recursos naturales incluida la tierra agrícola, heredada de la Corona española, y que nunca fue sustituida completamente por nociones democráticas de propiedad privada. Dentro del régimen de colonias de las Indias, el poder eminente de dominio sobre la tierra y otros recursos naturales pertenecía a la Corona. Esta entregaba tierras mediante mercedes a los capitanes y burócratas españoles por sus servicios; a las órdenes religiosas católicas por sus labores misioneras para la Iglesia; y a las comunidades indígenas en reconocimiento a sus derechos de ocupación previos. La Corona podía redistribuir las tierras mediante otras mercedes.

Los estados políticos independientes que reemplazaron a las colonias españolas mantuvieron una interpretación similar. Las tierras y los caminos reales comenzaron a llamarse tierras y caminos nacionales. La propiedad de la tierra fue reasignada sucesivamente entre grupos de interés distintos, luego bajo otro instrumento (la reforma agraria) y bajo ideologías de apoyo diferentes. La reforma agraria constituye entonces la heredera institucional de las mercedes reales.

Si bien las constituciones formales de los países de América Central reconocen el derecho de propiedad privada, en los hechos el vigor de este principio ha sido modificado. El principio del dominio eminente del Estado sobre la propiedad ha sido revitalizado con las doctrinas socialcristianas del bien público y las doctrinas socialistas del interés social.

El fortalecimiento de los estados políticos de la región a partir de los años cincuenta se dio en el contexto de un desarrollismo económico que otorgaba un papel intervencionista al gobierno. Este intervencionismo provocó limitaciones para los acuerdos contractuales comerciales y creó nuevos instrumentos para transmitir la propiedad y el ingreso, tales como los subsidios a los insumos y el crédito, las fijaciones de precios máximos y mínimos, las exenciones impositivas a grupos especiales, las licencias para explotar recursos u operar empresas a ciertos grupos, la gratuidad de los servicios públicos, etc.

La combinación de los factores anteriores ha contribuido a mantener una alta proporción de la tierra agrícola y de los bosques bajo el control del Estado, una elevada precariedad de los títulos de propiedad privada, y un alto costo de transacción para el cumplimiento de los contratos. Este marco institucional inestable, unido a la alta concentración de riqueza en manos de

una minoría, ha dado lugar a la percepción generalizada de que el acuerdo constitucional efectivo -no el formal- es injusto. Esta es una percepción generalizada entre todos los grupos interesados, incluyendo los más pudientes.

La gran concentración de tierras en poder del Estado, la precariedad de los derechos de propiedad o tenencia privados, la falta de vigor de los contratos, el continuo cambio de las leyes y reajuste de las organizaciones del gobierno, y la falta de aplicación de las leyes ha creado un sistema de incentivos perjudiciales para la sostenibilidad de los recursos naturales y para la igualdad de oportunidades sociales.

La gran cantidad de tierras públicas y la ausencia de vigor de las leyes que regulan su acceso, prácticamente han creado condiciones de libre acceso a la propiedad. Empujados por la pobreza y con una mentalidad de deserción frente a un sistema injusto, los campesinos sin tierra gradualmente deforestan y expanden una agricultura de laderas no sostenible. Los grupos de interés con más recursos económicos o más poder político manejan sus empresas con actitud rentista (*rent-seekers*) y renegocian las instituciones. En otros términos, maximizan sus ingresos netos mediante cambios institucionales que permiten transferencias de ingresos entre grupos sociales o les conceden una licencia para apropiarse de la renta de los recursos naturales.

La demanda de cambios institucionales para aumentar la eficiencia

Si bien el marco constitucional de varios de los países de América Central se caracteriza por su inestabilidad, de todas maneras se han dado y dan acciones políticas e institucionales tendientes a corregir la inestabilidad constitutiva, y a complementar la pequeña escala de los estados de la región²⁸. Estas acciones políticas han sido iniciadas dentro de los países por

²⁸ La demanda por cambio institucional se refiere a las preferencias reveladas de uno o algunos grupos de interés destinada a cambiar el sistema de incentivos o a modificar la distribución de la riqueza o del ingreso. La demanda de un grupo se revela cuando sus miembros esperan que las nuevas restricciones (o eliminación de restricciones) posibiliten acciones cuyos beneficios netos sean superiores a los costos de la presión sobre el gobierno. La percepción de los beneficios depende del grado de conciencia social generalizada y de la actividad específica del grupo de interés (función de utilidad). Los costos dependen del marco constitucional efectivo, del partido político y del tipo de burocracia que administra el gobierno así como de la organización de los otros grupos de interés. El estado de conciencia generalizada depende de la historia del país y del

grupos progresistas o por otros estados políticos u organismos internacionales. Fue así como se organizó el Mercado Común Centroamericano, el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y otra serie de instituciones para coordinar políticas y permitir una escala de operación económica y política más amplia. También han sido funcionales a este propósito las agencias internacionales de apoyo técnico como el IICA y los centros internacionales de investigación. La efectividad de las numerosas acciones de estos organismos, sin embargo, se ha visto reducida por el ambiente de inestabilidad constitucional.

A partir de la octava década se ha dado apoyo a organizaciones constituidas por fuera de la esfera del Estado, bajo el supuesto de que la administración pública es inherentemente ineficiente. Si bien muchas de estas acciones representan una forma de reducir el poder político de la burocracia y de los políticos, se basan sin embargo en una interpretación incompleta sobre el verdadero problema. La causa última de la deforestación, la degradación de los suelos, y la pobreza rural radica en la ausencia de un orden constitucional estable, en razón de que los diferentes grupos sociales perciben al existente como injusto.

El gran desafío institucional entonces radica en constituir un orden económico estable. En este caso, la equidad social no es un objetivo de bienestar social como lo intentó sin éxito el modelo desarrollista entre los años cincuenta y ochenta. Bajo los paradigmas desarrollistas la equidad social, e incluso la sostenibilidad, son objetivos en competencia con el crecimiento económico (*trade-offs*). Para un paradigma democrático y ambientalista, la equidad constituye una precondition para la estabilidad constitucional y ésta, a su vez, es una condición para inducir una asignación socialmente más eficiente de los recursos escasos. El análisis teórico y la historia muestran cómo una asignación eficiente de los recursos a través de individuos y empresas que disponen de igualdad de oportunidades lleva a asegurar el bienestar económico de la mayoría de la población de un país.

conocimiento político. El estado de conciencia social puede ser objeto de cambio a través de acciones políticas y sobre todo culturales; por ejemplo, esta es una de las funciones posibles de la educación. Cuando el estado de conciencia social es muy egoísta existe una gran propensión o demanda por cambios institucionales rentistas ("rent-seeking"). Dentro de un marco de equilibrio general de los mercados políticos la generalización del repartismo conduce a un sistema inestable.

La conducta de los políticos y de la burocracia con respecto a la generación de cambios institucionales y de política se denomina oferta de cambios institucionales.

La asignación socialmente eficiente de los recursos también asegura la protección del medio ambiente. Esta asignación es posible cuando se producen cambios institucionales como los siguientes. El Estado se desprende de la propiedad pública que no está reservada para fines de parques, educación e investigación, y la asigna en propiedad privada titulada y segura; el principio de la equidad social determina que ésta sea una distribución tendiente a democratizar la propiedad. El Estado ejerce su función policial para limitar el libre acceso a las tierras públicas y reservas forestales, garantiza el libre acceso a los mercados de todas las empresas y controla los monopolios cuando estos no son controlados por competencia nacional o internacional. El Estado corrige las fallas del mercado a través de programas cuyos costos sean menores que las "externalidades" negativas: entre tales programas figuran los de comunicación y extensión para la conservación de los recursos naturales, y los programas para regular la erosión, la sedimentación y la contaminación de los recursos. El control de la erosión y de otras "externalidades" negativas puede realizarse con instituciones que simulan mercados tales como el remate de cuotas transferibles de derechos para erosionar y sedimentar en cuencas específicas. Los subsidios a la conservación de suelos solo se justifican cuando la misma adquiere el carácter de bien público, por ejemplo, cuando la conservación en tierras altas beneficia a los agricultores en el valle de las cuencas. En este caso, los agricultores comerciales con tierras buenas en los valles financian el costo de conservar suelos en laderas ocupadas por campesinos.

La acción político-económica relevante, entonces, radica en investigar las instituciones conforme a sus sistemas de incentivos, y en cambiar las instituciones y políticas para garantizar la igualdad efectiva de oportunidades y conservar la biodiversidad.

Por último, pero no por ello menos importante, el carácter global de las causas de la pobreza rural y de la falta de sostenibilidad no lleva a que las acciones tengan que ser de tipo global. La vía de la acción localizada puede ser muy efectiva siempre y cuando se la realice dentro de un marco de análisis global (*thinking globally, acting locally*).

Efectos de los Incentivos sobre la Estructura Agrícola y Forestal de América Central

Seguridad en la propiedad y tenencia de tierras

En América Central, el acceso relativamente abierto a las tierras públicas y reservas forestales, y el alto grado de precariedad en la propiedad o tenencia de la tierra agrícola, han sido causas importantes de la deforestación irracional y de las prácticas erosionantes en la agricultura de ladera.

Para América Central como un todo, solo la mitad de la tierra agrícola con pastos y con bosques pertenece a propietarios privados con título. Una tercera parte de esas tierras son explotadas por propietarios con títulos precarios o sin títulos. Una cuarta parte de ellas son tierras públicas y reservas forestales. Un sexto de las mismas son explotadas por cooperativas y otras formas asociativas organizadas durante las reformas agrarias.

La precariedad en el uso de la tierra es particularmente difundido en Panamá y Nicaragua. Honduras se caracteriza por su alta proporción de tierras bajo jurisdicción del gobierno. Guatemala, con problemas semejantes al promedio del Istmo, se caracteriza sin embargo por el mayor grado de titularidad de tierras entre los productores de cultivos anuales, muchos de los cuales tienen fincas pequeñas.

La relativa abundancia de tierras públicas y la falta de control sobre su uso ha hecho posible un acceso libre a un recurso muy escaso como es la tierra, aunado a la vez a la generación de economías externas negativas mediante la deforestación. Es decir, la deforestación bajo condiciones de acceso abierto implica dos resultados. Uno es de carácter distributivo: la apropiación de un recurso y de su flujo de ingreso por parte de un grupo de interés a costa de la exclusión de otros, ya se trate de grupos madereros, ganaderos o campesinos. Otro resultado es la destrucción de especies forestales prácticamente no renovables en el siglo, la disminución de la diversidad biológica, la erosión del suelo y la sedimentación de las cuencas, y un producto maderero menor al que es posible con técnicas apropiadas. Ni la explotación maderera de los aserraderos ni la tumba y quema de los campesinos o ganaderos son apropiadas para maximizar y sostener la producción del bosque.

La posesión precaria de la tierra agrícola, a su vez, no ha suministrado los incentivos apropiados para que agricultores y campesinos adopten sistemas de conservación de suelos y mantengan así la sostenibilidad de la agricultura.

Los incentivos para conservar los recursos forestales y el suelo de las tierras agrícolas deberán resultar de una serie de cambios institucionales. Por una parte, se debe eliminar el sistema de libre acceso a los bosques o tierras agropecuarias. Los métodos disponibles incluyen desde la asignación de las tierras públicas en propiedad privada, hasta sistemas policiales para evitar la entrada a ellas. Por otra parte, la tierra ya ocupada o a ser distribuida debe ser otorgada en propiedad privada y con títulos a los agricultores. Se debe terminar con el ciclo de redistribuciones políticas de tierras.

Finalmente, para conservar los recursos forestales y el suelo es necesario encarar en forma definitiva la pobreza rural. Este es un objetivo que requerirá medios múltiples: la asignación de tierras a los campesinos, programas de desarrollo rural para aumentar la productividad agrícola y hogareña, e inversiones en nutrición, salud y educación. De existir tierras agrícolas públicas, los gobiernos podrían entregarlas gratuitamente a los pequeños campesinos bajo programas de colonización debidamente organizados. De no existir más tierras públicas, deberán desarrollarse instituciones que permitan la medianería, el arriendo y el alquiler de tierras en forma transparente. Las instituciones para el usufructo de tierras deberán acompañarse con programas de acción afirmativa que eviten contratos leoninos la explotación depredadora y su incumplimiento.

Los programas para reducir la pobreza y asegurar la sostenibilidad necesitan otorgar un papel preponderante a la mujer y a las generaciones más jóvenes. La educación oportuna y la provisión de medios a las mujeres pueden estimular una rápida reducción del crecimiento de la población. Las mujeres, por otra parte, toman decisiones económicas importantes dentro de la economía campesina y manifiestan una alta propensión a adoptar tecnologías modernas.

Ventajas comparativas extraordinarias y agotamiento de los recursos naturales

Una fuente de deforestación, tanto en tierras altas como en planicies, han sido los términos internacionales de intercambio. La relativa abundancia de

suelos con clima tropical y de la mano de obra han representado fuentes de ventajas comparativas para América Central desde el siglo pasado. La demanda internacional por café, primero, seguida luego de la demanda por el banano y, finalmente, de la demanda por azúcar y carne, colocaron a América Central en la posición de exportador de tales productos. La expansión de sus áreas de producción se realizó a costa del bosque: la tala precedió a la apertura de tierras agrícolas, y la plantación de monocultivos reemplazó a la adaptación simbiótica de la diversidad biológica.

Si bien el costo social de oportunidad de la expansión de la frontera agrícola fue grande, sobre todo por la subvaluación de la depreciación de los recursos y del valor económico de la diversidad biológica, el costo privado de oportunidad fue muy reducido, creando "ventajas comparativas extraordinarias". Estas ventajas comparativas extraordinarias tuvieron el efecto de sobre-expandir la frontera agropecuaria más allá de lo que la asignación eficiente de recursos determinaría. Es necesario identificar la base de tales ventajas comparativas extraordinarias y luego las instituciones que permitieron su aparición.

Bases de las ventajas comparativas "extraordinarias"

Las altas tasas del crecimiento del producto interno registradas por los países de la región desde los años cincuenta hasta el final de la década de los setenta fueron de carácter bruto. Esto ocurrió especialmente para la agricultura, la silvicultura, la pesca y la minería. Las cuentas nacionales han provisto una estimación de la depreciación del capital fijo para poder estimar el crecimiento neto del producto interno. Sin embargo, no se acostumbraba a estimar depreciación de los recursos no renovables o semi renovables.

La tasa de depreciación debería incluir no sólo la depreciación de los equipos de capital, sino también la depreciación de todos los activos (*stocks*) productivos. Mientras estos valores pueden ignorarse para los países altamente industrializados, no es posible para países en los cuales la agricultura, la silvicultura y otras actividades mineras constituyen los renglones más relevantes. Se necesita entonces estimar la depreciación del suelo, de los recursos forestales no renovables y de las minas. La depreciación del suelo incluye la erosión o pérdida de la capa principal, la pérdida de materia orgánica y la compactación. Una gran parte de los

llamados recursos renovables, como los forestales, en la práctica son no renovables. Este es el caso de las maderas duras.

El cómputo de las depreciaciones necesarias de los recursos para producir bienes vegetales y mineros demostraría que las tasas netas de crecimiento computadas para América Central fueron muy inferiores a las reportadas.

Las ventajas comparativas extraordinarias, por lo tanto, implican una sobrevaluación de los términos internacionales de intercambio de los bienes primarios para un grupo de interés. Esta sobrevaluación indujo una gran respuesta de la oferta agropecuaria de largo plazo²⁹.

Políticas que posibilitaron las ventajas extraordinarias

La relevancia de estimar todas las depreciaciones no es solo de carácter académico. En América Central algunas instituciones hicieron posible las ventajas comparativas "extraordinarias", y otras permitieron que una disminución de capital se tratara como un flujo de ingreso.

La "sobrevaluación" de los términos internacionales de intercambio fue posibilitada por una combinación de "fallas de mercado", de instituciones imperfectas para la propiedad de la tierra, y de intervenciones del gobierno en los precios de los factores.

Cabe mencionar entre las principales fallas de mercados la información imperfecta respecto al valor económico de la diversidad biológica; las "externalidades" negativas de la tumba y quema; la sedimentación y los cambios climáticos producidos por la deforestación y las prácticas agrícolas; y el carácter de bien público del medio ambiente.

²⁹ La elasticidad-precio de la oferta agropecuaria de cultivos específicos dentro de Centroamérica en general ha sido alta. Incluso la elasticidad-precio de la oferta agropecuaria total de largo plazo era relativamente alta hasta la ocupación de las áreas más productivas que terminó a fines de los años setenta. Esto fue facilitado por la difusión de los insumos químicos. Esta elasticidad está bajando porque las tierras disponibles son marginales, por el problema de la erosión de suelos y la pérdida de materia orgánica debido a los insumos y la compactación, y por la disminución de los proyectos de riego debido a la crisis fiscal y financiera.

Las "externalidades" negativas se debieron en alguna medida al acceso relativamente abierto a las tierras públicas y a la precariedad en la tenencia de la tierra. La sobreproducción que las "externalidades" negativas implican, también fue inducida por las políticas de subsidios a los insumos químicos y al crédito.

Las fallas de mercados, combinadas con las intervenciones en los mercados de insumos y créditos, permitieron que la reducción en valor de los activos productivos fuera percibida como flujos de ingreso real permanente. La parte del ingreso bruto que debió ser destinada a la reposición de los activos productivos fue destinada al consumo permanente de acuerdo con la propensión media correspondiente.

Si la región contase con instituciones orientadas a proveer una asignación socialmente eficiente de los recursos, el valor de la depreciación de los recursos naturales debería ser invertido en la renovación de éstos, en inversiones en capital humano, obras de riego, caminos, y otros activos productivos. Esto requiere un sistema de impuestos para la creación de un fondo nacional (*land trust*) para la reposición de activos³⁰.

Enfermedad holandesa y subdesarrollo agroindustrial

La "sobreevaluación" de los términos internacionales de intercambio para los grupos de interés tendió a aumentar el superávit o a disminuir el déficit de cuenta corriente. Su efecto final fue contribuir a una tasa real de cambio baja. Esta tendencia fue reforzada más tarde con el acceso al crédito internacional barato de los años setenta, con el influjo de las remesas de emigrantes y con los procesos inflacionarios. Con bajas tasas reales de cambio hubo menos incentivos para desarrollar ventajas comparativas en la producción de bienes exportables alternativos. Así fue como las agroindustrias no tradicionales, más intensivas en equipos y mano de obra calificada, resultaban menos competitivas que las

³⁰ Chile tiene un fondo para compensar la explotación del cobre. Es una respuesta al antiguo dilema sobre el manejo de la renta, de la tierra. Cuando se la enfoca desde una perspectiva distributiva la pregunta es ¿quién debe apropiarse de la renta? Cuando se enfoca desde una perspectiva de sostenibilidad la pregunta es ¿cómo se debe gastar la renta en inversión o en consumo?

agroindustrias tradicionales. Estas son más intensivas en recursos naturales y en mano de obra menos calificada.

Las instituciones ya mencionadas mantenían una apariencia de abundancia relativa de los recursos naturales, mientras que la pobreza rural contribuía a mantener un bajo salario para la mano de obra no calificada.

Intervenciones del gobierno y conducta repartista de los particulares

La institución del dominio eminente del Estado sobre los recursos naturales complementada con otras instituciones y políticas, determinó que una gran proporción de los recursos naturales de los países se asignara a través de los mercados políticos y no de los económicos. Entre los instrumentos más comunes se encuentran los permisos de corte, las concesiones forestales, los programas de colonización, y la organización y gerencia de las empresas forestales públicas.

Con respecto al sector privado, el acceso abierto a grandes extensiones de recursos naturales, el alto grado de intervención de la burocracia y los políticos en los mercados privados y en la hacienda gubernamental, los sistemas judiciales débiles, y la variabilidad de la política macroeconómica, han creado oportunidades múltiples para una conducta "repartista" (*rent-seeking behavior*)³¹. La conducta repartista ha demorado el desarrollo

³¹ Los agentes económicos tienen dos grandes vías para incrementar sus ingresos netos: una que se corresponde con un crecimiento del producto interno bruto; otra que se corresponde con una transferencia de ingresos desde un grupo social a otro. En la primer vía un empresario aumenta su ingreso neto mediante un cambio tecnológico o un aumento en la eficiencia en la asignación de los recursos. Esto implica un traslado hacia afuera de la curva de posibilidades productivas, o un movimiento desde el interior hacia la frontera de la curva. En la segunda vía un empresario aumenta su ingreso neto mediante un cambio institucional o de política. Esto implica un movimiento a lo largo de la curva de posibilidades productivas o más probablemente un movimiento desde la frontera hacia el interior de la curva.

Los agentes con conducta repartista incluyen tanto a empresarios como obreros, burócratas, y cualquier otro grupo de interés que use al mercado político como la arena para el cambio económico personal: desde intelectuales hasta jubilados, pasando por militares y así sucesivamente.

Dentro de un proceso de democracia social se persigue disminuir las transferencias basadas en el sistema de precios (caso típico de conducta repartista) para establecer transferencias basadas puramente en el poder fiscal del Estado (caso de igualdad de oportunidades).

de empresarios y dirigentes de empresas modernas que prefieran el cambio tecnológico y la eficiencia en la asignación de los recursos como medio para maximizar beneficios.

Efecto de los Incentivos para Generar y Transferir Tecnologías para Laderas

Las instituciones predominantes en el Istmo incorporan incentivos que han afectado la generación y transferencia de tecnologías para la agricultura. Como ya se vio también han afectado la adopción de prácticas de producción de cultivos y conservación de suelos. Pasamos ahora a examinar los cambios institucionales necesarios para desarrollar sistemas de incentivos que conduzcan a la sostenibilidad de la agricultura de ladera.

Incentivos para la generación y transferencia de tecnologías agrícolas

Los incentivos para generar y transferir tecnologías no han enfatizado hasta muy recientemente la sostenibilidad en laderas ni las necesidades de los productores con mayores desventajas en ellas. La naturaleza del sector público actúa como un filtro que aísla en cierto grado a las entidades tecnológicas de investigación y transferencia de las señales que pudieran encaminar su gestión en tal dirección. Ello produce un efecto de encapsulamiento relativo sobre las entidades frente a sus clientes y *stakeholders*. Las reformas necesarias para corregir lo anterior apuntarían en la dirección de constituir el equivalente funcional de un mercado tecnológico orientado hacia la sostenibilidad, y reducir los costos de transacción para el acceso a éste.

Dichas reformas necesitarían incluir lo siguiente:

(1) Reforzamiento del mandato político en favor de la sostenibilidad y de la atención a los pequeños productores en laderas.

(2) Participación aumentada de los sectores relevantes de las clientelas objetivo y otros beneficiarios y afectados dentro de las decisiones pertinentes sobre investigación, transferencia y su implementación y financiamiento, a los diversos niveles, así como en la evaluación del desempeño de los investigadores y transferidores. Esto requerirá del diseño de mecanismos apropiados.

(3) Sistemas de seguimiento e información que provean indicadores y medidas de logro para lo anterior.

(4) Mecanismos para condicionar la provisión de recursos de diverso origen a la investigación y transferencia al requerimiento de demostrar progreso comprobado en el logro de objetivos de sostenibilidad en laderas.

Incentivos para la adopción de tecnologías de agricultura sostenible

La sostenibilidad de la agricultura de laderas tendrá que ser una combinación de nuevos patrones de cultivos y de nuevas prácticas agrícolas. Existe ya una larga tarea de investigación aplicada destinada a identificar patrones de cultivos y prácticas de conservación de suelos para mantener los rendimientos en el largo plazo. También se han identificado sistemas de agrosilvicultura para mantener el bosque o plantar árboles. Se usan enfoques de tipo antropológico para levantar inventarios de prácticas exitosas en laderas alrededor del mundo. Estas prácticas son luego experimentadas durante condiciones controladas de acuerdo con la tradición científica. El Cuadro 14, provee una lista de algunas tecnologías para agricultura de ladera basadas en la conservación de suelos.

Cada una de estas prácticas tiene un costo de oportunidad para el productor agrícola. ¿Cuál es la posibilidad de su difusión (comunicación) y adopción más o menos permanente por parte de los agricultores (rentabilidad financiera)? Los trabajos en estaciones experimentales indican la disponibilidad de prácticas para conservar suelos y mantener los rendimientos en el largo plazo. La adopción de las mismas requerirá inversiones en aprendizaje y en suelos por parte de los agricultores. Se ha comenzado recientemente la investigación de la micro-economía de tales prácticas. Existen trabajos experimentales en la región como el Proyecto de Santa Lucía en Honduras. También existen estudios de condiciones geográficas comparables a América Central, como en el Plan Sierra en República Dominicana o en el Valle Central de Chile donde coexiste una economía comercial junto a una campesina.

El caso de los cultivos permanentes y la ganadería de carne (los exportables)

El café es uno de los cultivos permanentes que contribuye a la sostenibilidad agrícola cuando se siembra con sombra y se maneja apropiadamente. Este representa un caso de tecnología adoptable tanto por agricultores comerciales como campesinos. Estudios realizados en la sierra dominicana indican que aún la ganadería extensiva bien manejada produce una erosión relativamente baja. La principal objeción a la agricultura extensiva no se refiere a su explotación sino al proceso anterior de deforestación y al uso de la tumba y quema como formas de establecer pasturas.

El caso de los cultivos anuales (los importables)

Se han identificado y probado dentro de estaciones experimentales sistemas integrados de conservación de suelos, en general de bajos insumos químicos, capaces de mantener un alto rendimiento por hectárea a través del tiempo. Surge la pregunta sobre su viabilidad financiera y probabilidad de adopción por parte de los campesinos. Las principales restricciones para ello son tres. Primero, la difusión y aprendizaje de estas prácticas requiere una inversión tanto del gobierno como de los campesinos. El principal costo para los campesinos es el tiempo y su costo de traslado a las fincas experimentales. Segundo, los campesinos deben realizar inversiones relativamente importantes en movimiento de suelos, construcción de zanjas y plantación de árboles, entre otros. Tercero, para los campesinos su pobreza determina una alta tasa de preferencia en el tiempo.

Aun cuando los campesinos tuviesen un conocimiento perfecto de las prácticas disponibles y de los patrones de cultivos recomendables, tendrían un sesgo contra ellos al otorgar un bajo valor a la depreciación del suelo generada por sus tecnologías tradicionales. El valor de la depreciación del suelo es el valor presente de los rendimientos futuros que se pierden debido a la erosión actual. Este valor presente depende de la tasa de descuento usada por los campesinos la cual es alta por la urgencia de sobrevivir cada año. Con una alta tasa de preferencia en el tiempo, el valor presente del flujo futuro de pérdidas es menor de lo que sería para un agricultor comercial bajo iguales condiciones. La tasa de preferencia en el tiempo tiende a variar entre 30 y 40% entre campesinos frente a 10 y 15% para los agricultores comerciales.

Si los campesinos computaran la depreciación del suelo de acuerdo con el valor promedio de la productividad del capital de su país (entre 10 y 15%) encontrarían que algunas tecnologías alternativas son tanto o más rentables que aquellas bajo uso. Por definición, las tecnologías alternativas tienen una tasa de erosión y de pérdida de materia orgánica menor que las tecnologías en uso.

La adopción de prácticas alternativas conservadoras de suelos estará sujeta entonces a una combinación de incentivos. Por un lado, dependerá de la existencia de programas de enseñanza y entrenamiento para las nuevas prácticas, es decir de la inversión pública en transferencia de tecnología. Por otro lado, dependerá de programas de alivio a la pobreza destinados a reducir la tasa de preferencia en el tiempo de los campesinos, es decir, de inversiones para reducir su pobreza. Finalmente, dependerá de créditos o donaciones (*grants*) para invertir en aprendizaje y en la construcción de infraestructuras de conservación. Existen ya experiencias de este tipo, como el uso de los programas de alimentos por trabajo en el Plan Sierra de República Dominicana (Benito 1988).

Es de esperarse que la práctica de la agricultura sostenible también tenga su curva de aprendizaje. Eventualmente, se adaptarán prácticas que aumenten los rendimientos, en cuyo caso existirán más incentivos para adoptarlas.

Por último, las infraestructuras para la conservación de suelos, como la construcción de terrazas, barreras y zanjas tienen características de bien público y generan "externalidades" positivas. Bajo estas circunstancias el mercado por sí mismo fallará (*market failure*) en no inducir toda la adopción requerida. Será necesario diseñar instituciones alternativas para que todos los beneficiarios de la conservación contribuyan a financiar el costo de la misma. Por ejemplo, en el caso de cuencas es corriente que los campesinos ocupen pequeñas parcelas en las zonas altas, mientras que los agricultores comerciales ocupen las mejores tierras en los valles. Los programas que reducen la erosión y la sedimentación en las zonas altas generan beneficios que son recogidos en las zonas bajas: por ejemplo, se disminuye el nivel de sedimentación y por ende, se extiende la vida útil del dique como fuente de riego y de electricidad. Se justificaría en este caso un sistema impositivo que cargara a los agricultores del valle parte del costo de las obras de conservación de suelos ejecutadas por los campesinos en las zonas altas. Esta

es una de las principales justificaciones para el financiamiento público del Plan Sierra en República Dominicana.

VI. PROYECCIONES Y RECOMENDACIONES

Un Sendero Pragmático hacia la Sostenibilidad

¿Cuáles son entonces las contribuciones posibles del cambio tecnológico para establecer una agricultura sostenible en las laderas de América Central? Nuestra respuesta a esta pregunta es un sendero intermedio entre dos extremos de política recomendados o implicados en otros paradigmas. Una visión extrema propone el abandono de las zonas frágiles de laderas y la concentración de los esfuerzos en el aumento de la productividad de las zonas planas. Otra propone una solución puramente tecnológica. La primera visión desestima el papel de los campesinos marginados en la expansión de la deforestación y la agricultura de laderas en la región y de la economía política que los impulsa. La segunda asume, como tantas otras veces en el pasado, que existen tecnologías disponibles o que las mismas son fácilmente generables. El desafío se puede enfrentar aunque el sendero de solución será lento y lleno de arreglos y compromisos: un enfoque de *muddling through*³².

Reconocer las condiciones económicas de la región

Toda solución debe encararse a partir de las condiciones ahora existentes en la región y que fueron explicadas en las secciones anteriores. En su forma más concreta estas son un conjunto de incentivos que han afectado hasta ahora el crecimiento económico y el crecimiento de la población. Con referencia al económico, nos enfrentamos a la experiencia histórica de un crecimiento de base angosta desde el punto de vista social, y agotador de activos productivos desde el punto de vista ambiental.

La generación y transferencia de tecnologías que permitan la sostenibilidad de la agricultura de laderas tendrá que ser inducida mediante cambios institucionales y reformas de políticas. Estas transformaciones se traducirán en nuevos sistemas de incentivos y nuevos programas educativos

³² Arreglarse con lo que se tiene.

que reorienten la actividad de las organizaciones oferentes de tecnologías y las prácticas de los campesinos y agricultores comerciales que las demandan.

La sostenibilidad dentro del ajuste y la estabilización

Los cambios y reformas tienen, a su vez, que ser consistentes con otro parámetro histórico: el proceso de ajuste y estabilización que hoy encaran los países bajo iniciativa de sus gobiernos y por condiciones de los organismos internacionales de crédito y asistencia. Tales condiciones, sin embargo, son generalmente consistentes con los requerimientos para una agricultura de ladera sostenible. Los cambios y reformas, desde la perspectiva del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), buscan inducir un crecimiento económico de base amplia³³. Este requiere el destape de todas sus fuentes y, entre ellas, una asignación socialmente eficiente de los recursos, una tasa real de cambio más alta y mayor inversión.

La asignación socialmente eficiente impone requisitos: seguridad en la propiedad y tenencia de la tierra; el cómputo del agotamiento de los recursos naturales como depreciación y no como ingreso; la reducción de las intervenciones de los gobiernos en los mercados; y la reducción de oportunidades para la conducta repartista. Estos requerimientos para un sistema de incentivos que induzca crecimiento coinciden con los incentivos que aumentan la sostenibilidad.

El aspecto más controversial del ajuste es la disminución de la inversión pública para lograr la estabilidad económica. En los hechos esto ha reducido el gasto en inversión y en transferencia para el desarrollo agropecuario. También ha implicado la ausencia de continuidad de los proyectos de desarrollo rural. Aparece acá sin duda una genuina contradicción entre los requerimientos de inversión social y de capacidades y mecanismos del Estado como agente colectivo, necesarios para impulsar una agricultura sostenible y el actual desmantelamiento de estas instancias.

Sin embargo, en relación con el financiamiento, existe la posibilidad de usar el crédito internacional para invertir en proyectos agrícolas consistentes con el ajuste. Otra posible fuente de financiamiento radica en el *swap* de la

³³ Un estilo de desarrollo que incluye crecimiento con equidad.

deuda externa de la región por actividades de inversión en agricultura sostenible. La limitante más importante no es la disponibilidad de crédito internacional sino la falta de demanda del mismo para reducir la pobreza rural y asegurar la sostenibilidad. Es decir, se trata del viejo dilema de la lenta constitución de los estados, que a su vez se origina en la ausencia de un compromiso que garantice la igualdad de oportunidades a todos los ciudadanos. Es esta entonces una limitante en la economía política de algunos países de la región que requiere creatividad para ser superada. Los organismos de cooperación pueden cumplir una función de impulso en esta área.

Incentivos Globales para una Agricultura de Ladera Sostenible

La inducción de una agricultura de laderas sostenible dependerá de una asignación socialmente eficiente de recursos. Esto exige cambios institucionales y culturales. Los cambios institucionales a su vez incluyen el desarrollo de un sistema de incentivos que permita al mercado asignar los recursos conforme a su escasez relativa, e intervenciones correctivas del gobierno en los casos de fallas del mercado. Los cambios culturales tienen varios objetivos: "concientizar" a los agentes de los mercados políticos hacia respuestas de aumento en la oferta de cambios institucionales congruentes con la sostenibilidad; y desarrollar actitudes y conductas conservacionistas entre los agentes de los mercados económicos para que agricultores, ganaderos y campesinos adopten cultivos y prácticas apropiadas a la sostenibilidad.

Desarrollar incentivos para una agricultura más eficiente

Para que las señales de los mercados induzcan una agricultura sostenible es necesario:

- a. Programas para asignar la mayor parte de la tierra agrícola en propiedad privada y la titulación de estos derechos. Los programas de asignación de la tierra en propiedad privada no son inconsistentes con programas para facilitar el acceso a la tierra a los campesinos que no la poseen.
- b. Legislación para establecer sistemas de arriendo de tierras, seguros y justos, para arrendatarios y propietarios. En los casos donde no hayan tierras públicas disponibles para asignación a pequeños agricultores en propiedad privada, el alquiler de tierras puede representar una alternativa muy efectiva. Exige, sin embargo, instituciones apropiadas para impedir

- contratos leoninos para garantizar su cumplimiento y para evitar explotaciones depredadoras.
- c. Tasas reales de cambio que permitan la competitividad de la agricultura en el mercado internacional. El aumento en la rentabilidad de la agricultura como un todo crea nuevas oportunidades para los pequeños agricultores y aumenta la demanda por mano de obra.
 - d. Desarrollo de organizaciones no gubernamentales de crédito para servir a los pequeños agricultores y campesinos. Estos programas reemplazarían a los antiguos programas de crédito barato a través de los bancos oficiales. Los agricultores pequeños y campesinos necesitan crédito en fecha oportuna y no subsidios como erróneamente se suponía en décadas anteriores. Estos créditos serán necesarios para invertir en conservación de suelos y cultivos permanentes y para operar en cada ciclo agrícola.
 - e. Eliminación de las políticas diferenciales del pasado que relegaban a los campesinos a la producción de granos y otros alimentos. Esto debe conducir a la creación de oportunidades para los campesinos con respecto a todos los bienes transables, exportables e importables.

Intervenciones para corregir fallas de mercados

- a. Identificación de las áreas para reservas de biodiversidad y para parques y puesta en marcha de un sistema policial efectivo para los recursos naturales. Ninguna población podrá tener libre acceso a los mismos, y en los casos donde las poblaciones ya se encontraran en los lugares, se aplicará una combinación de proyectos de desarrollo rural y ecológico (tipo Plan Sierra) y de proyectos de re-colonización.
- b. Sistema impositivo para captar y reinvertir el valor del desgaste de los recursos no renovables. Su objetivo apuntaría hacia la reducción de las ventajas comparativas extraordinarias. Esto requerirá la implantación de sistemas de contabilidad de recursos naturales en las cuentas nacionales.
- c. Programas de alivio de la pobreza para inducir a los productores a adoptar prácticas de conservación de suelos. Los programas de alivio a la pobreza cumplirían la función de reducir la tasa de preferencia temporal por el presente de los campesinos. Los sistemas de alimentos por trabajo

aparecen como un instrumento adecuado a este fin en el cual los productores trabajan en obras de conservación de suelos.

Incentivos Específicos para la Agricultura Sostenible

Incentivos para inducir la oferta de tecnología de laderas

El marco de incentivos de las organizaciones gubernamentales de investigación y transferencia está determinado por instituciones de los países e instituciones de los donantes.

A nivel de país es necesario inducir un nuevo mandato de política para las organizaciones de investigación y transferencia que incluya expresamente el logro de la sostenibilidad de la agricultura y la conservación de los bosques en áreas de laderas.

Adicionalmente, debe contemplarse el establecimiento de un mecanismo de seguimiento que desarrolle indicadores y mediciones apropiadas.

Al nivel de donantes, la reforma de incentivos aludiría principalmente al establecimiento de estímulos para la coordinación de sus esfuerzos dentro de la región.

Incentivos para reducir la deforestación y mejorar la agricultura de laderas

En relación con los incentivos para los habitantes de laderas, deberán ser de dos clases: incentivos para no efectuar agricultura de ladera en zonas donde no es viable en forma sostenida, e incentivos para adoptar agricultura sostenible.

Reducción de presiones demográficas sobre laderas

Los incentivos para evitar agricultura de laderas incluirían programas para reubicar poblaciones en otras zonas geográficas y programas para inducir la reconversión de sus actividades a otras de conservación, como reforestación. Este caso necesitará combinar estímulos económicos con restricciones legales y ello exigirá una tecnología institucional para su

aplicación. La experiencia del Plan Sierra en República Dominicana es relevante para los programas de reconversión.

Desarrollo rural para la sostenibilidad

Para inducir la adopción de formas de uso sostenible de los recursos naturales hacen falta programas de comunicación y programas de incentivos económicos. Los programas de comunicación, tanto grupales como individuales, parecieran arrojar mejores probabilidades de éxito que el simple empleo de medidas restrictivas. La generación de incentivos culturales a la sostenibilidad involucrará un trabajo educativo diverso y extendido que necesitará comprender, además de aquel directamente ligado a la transferencia de nueva tecnología, al sistema educativo, formal e informal, en su proyección sobre familias y comunidades.

La estructuración de incentivos económicos involucra Proyectos de Desarrollo Rural (PDR). Un componente de estos proyectos serán los de alivio de pobreza destinados a reducir la tasa de preferencia temporal por el presente que tienen los campesinos. Como ya se señaló, existen algunas prácticas de bajos insumos con viabilidad técnica y financiera. Sin embargo, el bajo valor que los campesinos atribuyen al futuro los lleva a otorgar un valor muy pequeño al sacrificio de rendimientos en el futuro. En este sentido, los proyectos de alimentos por trabajo, debidamente administrados, representan un medio consistente con los requerimientos del ajuste y de la sostenibilidad. El crecimiento de base amplia, auspiciado actualmente por el Banco Mundial y el BID, favorece el crédito para aliviar y reducir la pobreza. Los alimentos por trabajo constituyen un instrumento que transfiere ingreso en especie sin controlar los precios, mientras que la labor de los productores se puede orientar a construir obras de conservación de suelos o a la implantación de cultivos permanentes.

Otros componentes de los PDR deberán incluir el montaje de apoyos a las nuevas producciones y tecnologías que serán utilizadas, y el desarrollo de ONGs de crédito agro-forestal y mercadeo. Los centros de demostración de prácticas de bajos insumos y de conservación de suelos representan una metodología probada que permitiría generar prácticas apropiadas y transferirlas en forma masiva a los campesinos y otros pobladores de laderas.

Conclusiones y Principios Orientadores Generales para la Acción Tecnológica.

Nuestro examen de la problemática tecnológica nos lleva a cuatro conclusiones generales y a cinco principios orientadores para la acción:

Conclusiones

1. Complejidad de los conocimientos y capacidades necesarios. La sostenibilidad en general y específica para laderas plantean requerimientos por nuevas clases de información, conocimientos y capacidades en relación tanto a la investigación y transferencia de tecnología como al marco de apoyo para éstas.

2. Pluralidad de los actores involucrados. El esfuerzo que se realice debe incorporar la participación de una diversidad de actores en diferentes papeles y capacidades especializadas dentro de acciones unificadas alrededor del logro de objetivos comunes.

3. Multidimensionalidad de las acciones requeridas. Los esfuerzos no se restringirán a la esfera de la tecnología biofísica sino que necesitarán extenderse para incluir otros múltiples aspectos institucionales de diverso orden.

4. Gradualidad deseable del cambio. Lo anterior supone cambios que para mostrar probabilidades razonables de éxito deben ser graduales, progresivos pero no discontinuos, a efectos de permitir el ajuste y la retroalimentación entre sus diferentes componentes.

Principios para la acción tecnológica e institucional relacionada

Proponemos cinco:

1. La articulación e integración de esfuerzos alrededor de objetivos comunes entre actores en términos de identificar problemas y oportunidades, concertar y planificar esfuerzos, y coordinar funcionalmente las tareas en ejecución, aparecen como indispensables para encarar efectivamente el reto global.

2. Una división racional del trabajo entre actores, países y niveles con ventajas comparativas diferentes complementa la integración de esfuerzos.

3. El fortalecimiento de actores debilitados aparece como prioritario y necesario para remover obstáculos a la efectividad de la acción.

4. El aumento en la atención dada al empleo de incentivos y estímulos tanto directos como indirectos de carácter positivo, más que a restricciones y controles, surge como un requerimiento para la efectividad de acciones conjuntas que involucren a múltiples actores con márgenes de autonomía y discreción propios.

5. Un enfoque de aprendizaje tanto en lo institucional como en lo biofísico, deberá incorporarse para aumentar las capacidades globales y específicas para la conducción de procesos tendientes a elevar el grado de sostenibilidad de la agricultura.

Proyectos y Acciones Posibles para las Organizaciones Oferentes de Tecnologías en América Central

Disponibilidad de tecnologías de laderas apropiadas

En la región, si bien el grueso de los esfuerzos realizados han carecido de una preocupación explícita por la sostenibilidad en laderas, es claro que se dispone de una base importante de tecnología, experiencias y mecanismos institucionales potencialmente complementarios entre sí y aplicables a éstas. A ellos se unen las experiencias y desarrollos logrados en otras zonas ecológicas y sociales fuera de la región, pero afines a ésta, como en República Dominicana. En su conjunto, esta base tecnológica hace que resulte ampliamente factible iniciar un programa de mejoramiento técnico, productivo y ambiental, de la agricultura de laderas, si bien asegurar la continuación en el tiempo de estos esfuerzos requerirá de nueva investigación sustancial. En tal sentido, resulta evidente que las mayores restricciones para abordar inicialmente la problemática no parecieran radicar en la ausencia de tecnología para ello. Más bien parecieran surgir de interrogantes y vacíos institucionales actuales relativos a: una transferencia masiva de tecnología; los apoyos complementarios requeridos por ésta; y el andamiaje institucional y compromiso político para realizar una acción concertada en los otros ámbitos

necesarios para que el esfuerzo tecnológico pueda tener probabilidades razonables de éxito.

No obstante lo anterior, subsisten graves dificultades y vacíos en cuanto a disponer actualmente en la región de los suficientes elementos tecnológicos validados para montar un plan de acción concertado para abordar la problemática de sostenibilidad en laderas. Mucha de la atención prestada a esta problemática tecnológica es muy reciente -de los últimos tres años o menos para acá. Ni la actividad ni el interés- éste en gran medida, si bien con excepciones, propiciado por agencias financieras y donantes extranjeros y por entidades internacionales técnicas y de investigación- se encuentra plenamente institucionalizada, ni sus resultados tienen un carácter definitivo. Muchos resultados parecen mostrar alcances puntuales, carecer de suficiente difusión e integración con otros resultados, ni contar con esfuerzos sistemáticos para explorar su "validez externa", es decir, los límites de los dominios de recomendación para los cuales son aplicables. En general, no obstante cambios marcados en los últimos años, aparece en la región un divorcio entre el crecimiento de un bagaje, o depósito de tecnología "produccionista" sin preocupaciones de sostenibilidad, y otro bagaje de tecnología orientado a la conservación sin preocupación sistemática por la producción y rentabilidad. Por otra parte, si bien hay conocimiento biofísico, las áreas socioeconómicas acusan mayores vacíos en cuanto al conocimiento requerido de naturaleza institucional, gerencial y de comportamiento social.

Limitaciones en la oferta de tecnologías de ladera

En correspondencia con lo anterior, encontramos una pluralidad de organizaciones que se ocupan de la problemática de la sostenibilidad. Lo más característico de ellas es la puntualidad de esfuerzos y su desarticulación entre sí. A su interior muchas revelan debilidades de recursos. De hecho, los mayores propulsores de esfuerzos han sido las agencias de financiamiento y los organismos internacionales y regionales de investigación que cruzan y juntan algunos esfuerzos, sin que por ello dejen de persistir importantes desarticulaciones. Por otra parte, la penetración real de las preocupaciones de sostenibilidad en muchas instancias todavía muestra una naturaleza más epidérmica que profunda.

Tareas necesarias para aumentar la efectividad de las organizaciones

A la luz de lo anterior, las principales debilidades y prioridades que se han identificado desde la perspectiva de la acción en el ámbito de la oferta de tecnología son las siguientes: a) recoger e integrar resultados puntuales tanto a nivel nacional como subregional; b) enfocar sistemáticamente el aumento de la validez externa de los resultados; c) articular e integrar en mayor grado los esfuerzos de investigación realizados; d) trabajar más en proyectar la "concientización" en grupos y líderes tecnológicos sobre la problemática de sostenibilidad y en su interiorización; e) articular el trabajo en laderas dentro de la región con la corriente de información relevante proveniente de otras regiones y países; f) desarrollar y/o adaptar metodologías para los nuevos tipos de estudios requeridos; g) mejorar la formulación de prioridades y concertación de actividades y esfuerzos; h) fortalecer las entidades involucradas; i) crear un marco de incentivos, incluidas políticas, que favorezca la interiorización de la problemática de sostenibilidad dentro de las instituciones que generan tecnología aplicable a la región o la transfieren desde afuera; j) aprovechar e incorporar en mayor grado dentro de este trabajo las experiencias y el conocimiento de los productores; y k) aumentar la participación de las ciencias sociales en el conocimiento y la elaboración de estrategias y soluciones.

Prioridades para Ajustar las Organizaciones e Instituciones de Tecnología Agropecuarias

Dentro de este conjunto se propone como prioritario para la acción lo siguiente:

- La creación a nivel de cada país de un mecanismo, por ejemplo un programa interinstitucional de laderas, que:
 - Concierte las prioridades.
 - Articule el esfuerzo de las distintas entidades y actores participantes alrededor del interés por buscar, rescatar, generar y validar tecnología y conocimiento para laderas.
 - Canalice recursos para los trabajos en laderas.

-
- Junte, consolide y difunda resultados. Un objetivo complementario de este mecanismo consistiría en aumentar y diversificar las capacidades institucionales para realizar investigación pertinente a la sostenibilidad de agricultura en laderas y a la vez integrar los diferentes esfuerzos.
 - La creación o habilitación a nivel de la región de un núcleo o mecanismo regional similar responsable de:
 - Concertar con los países y donantes las prioridades comunes y regionales y la coordinación y complementación entre los esfuerzos nacionales.
 - Buscar y distribuir recursos para las actividades.
 - Encargar y/o realizar directamente investigaciones de tipo básico requeridas, tales como ciertos estudios ecológicos o el desarrollo de nuevos sistemas de producción para condiciones especiales.
 - Integrar y difundir resultados internamente.
 - Canalizar hacia y desde la región tecnología y conocimiento relevante de otras regiones geográficas o nichos ecológicos.
 - En transferencia se recomienda explorar en mayor grado la factibilidad y ventajas de estructurar organizaciones no gubernamentales, para el trabajo en áreas de laderas que combinen en grado adecuado:
 - La representación de las poblaciones locales.
 - El interés en la sostenibilidad de los donantes y otros.
 - El punto de vista del gobierno y del sector público. Estos organismos podrían incorporar parte del personal que se encuentra actualmente en los servicios de extensión. Todo esto supondrá esfuerzos especiales de capacitación y organización. Los enfoques no deberán restringirse al productor tradicional en finca sino extender su consideración a otros niveles y unidades en particular a la mujer, los jóvenes, la familia y las comunidades.

Al diseñar lo anterior, se recomienda utilizar un marco de referencia de áreas de desarrollo en el cual se tomen en cuenta no solo las zonas específicas de laderas sino las complementariedades ecológicas, económicas y socio-políticas de éstas con otras zonas por fuera y dentro de las laderas.

Dentro de las estrategias que utilicen estas organizaciones se recomienda dar especial atención a la sugerida anteriormente de crear, en forma repartida por las zonas que se busca influenciar, un número de fincas demostrativas de agricultura sostenible en laderas, que además puedan ofrecer espacios para la capacitación pertinente de agricultores y otro personal.

- Desde el punto de vista de interiorizar en forma más amplia el objetivo de la sostenibilidad en la investigación y con referencia específica, pero no exclusiva, en las redes, se proponen las dos siguientes estrategias:
 - Incorporar progresivamente a los trabajos orientados a cultivos (plantas o árboles) un foco de interés y análisis de sus consecuencias ecológicas en términos de interacciones con suelos, aguas y otras plantas y animales.
 - En las redes y programas por cultivos específicos ampliar en forma limitada los focos de investigación para considerar estrategias complementarias en subsistemas sencillos con otros cultivos seleccionados; un ejemplo al respecto lo proporciona el CIMMYT con su apoyo a la investigación sobre la complementación de leguminosas selectas al maíz.
- Con referencia a la estructura regional de capacidades de transferencia internacional y de generación y validación de tecnología sostenible para laderas se propone que ésta sea completada en los siguientes sentidos:
 - El desarrollo de programas cooperativos de redes para hortalizas, frutales, árboles, recursos fitogenéticos y, posiblemente, manejo de suelos y aguas, y cuencas. Se ha señalado en la tercera sección que ya algunas de estas iniciativas se encuentran en marcha. Los objetivos de estos programas comprenderían principalmente la realización de la investigación necesaria de índole más general y común a la región (con mayores "externalidades" -el primer componente aludido en la tercera sección); y la transferencia internacional de tecnología y conocimiento asociado en estos campos hacia la región. Se

recomienda el mecanismo de programa cooperativo, donde sea posible, por las ventajas institucionales de trabajar con paquetes de redes individuales, lo cual facilita una perspectiva más global y posibilidades de balancear esfuerzos entre rubros individuales.

- Al constituir cada programa cooperativo y sus redes individuales, se recomienda que éstas involucren al menos un centro internacional o extrarregional destacado en el respectivo tema, a los donantes, y a las principales entidades de los países interesados en el campo. Específicamente, se recomienda la inclusión de las entidades privadas pertinentes, además de las oficiales.
- Los lineamientos anteriores también se aplicarían como guías para revisar la estructura y funcionamiento de las redes existentes.
- Las debilidades actuales y las incertidumbres hacia el futuro de las entidades oficiales de investigación agropecuaria plantean interrogantes de fondo para mucho de lo anterior. Creemos deseable y necesario abordar esta problemática, nacional en sus manifestaciones pero regional por sus dimensiones comunes y por la naturaleza de las soluciones ventajosas. Para ello proponemos la creación de un Grupo de Trabajo Regional, por ejemplo institucionalmente situado dentro del marco del Consejo Regional de Cooperación Agrícola (CORECA), con apoyo de los donantes, que efectúe un ejercicio de planeamiento estratégico de la investigación para la región y para las entidades nacionales oficiales existentes y que con base en ello diseñe: 1) propuestas de modelos para repartir, estructurar y organizar la actividad a los niveles regional y nacional, y 2) una propuesta de estrategia de los procesos de cambio e implementación requeridos. Al realizar lo anterior, el grupo tomará en cuenta aspectos tales como la distribución ventajosa de responsabilidades, entre los niveles regional y nacional, su distribución por áreas del conocimiento, la existencia de, y el enlace o integración con mecanismos como las redes y programas cooperativos, la existencia y relación con entidades internacionales regionales como el CATIE, el papel y la integración de los organismos de recursos naturales, y la participación del sector privado, las universidades y los subsistemas de transferencia de tecnología a nivel nacional. La estrategia de cambio propuesta no deberá circunscribirse a los cambios requeridos en el sector público sino que expresamente deberá contemplar, en la medida de lo necesario, estrategias específicas para fomentar el desarrollo de capacidades complementarias de financiamiento

e investigación en el sector privado que permitan viabilizar, a su vez, la delegación propuesta de responsabilidades.

- Los puntos anteriores se refieren principalmente a hacer disponible la tecnología requerida de laderas a nivel institucional: 1) de productores y agricultores y 2) institucional, es decir, formas e instrumentos de trabajo para las entidades nacionales ocupadas en el tema. A nivel tecnológico institucional de los donantes, se sugiere que los países en su conjunto propongan una organización de donantes para la región, que articule e integre sus esfuerzos y recursos.
- Sin perjuicio de lo anterior, y como primera iniciativa, proponemos:
 - Que las entidades internacionales técnicas y de investigación en la región concierten esfuerzos entre sí con instituciones nacionales pertinentes y donantes para una o dos intervenciones de zona en la región, encaminadas a expandir la base de conocimientos y experiencia, tanto institucional como tecnológica, que a la vez provea un ejemplo demostrativo de agricultura de laderas sostenible. Estos resultados alimentarían e incentivarían los esfuerzos más amplios. La escogencia de estas zonas piloto deberá involucrar consideraciones de factibilidad y relevancia relativas a introducir mejoras técnicas en los campos de competencia de las entidades participantes, además de aquellas consideraciones de ventaja logística para el trabajo.
 - Paralelamente a lo anterior, se recomienda realizar un inventario de técnicas de agricultura sostenible disponibles y utilizadas en la región, que además de su validez científica, consecuencias y el grado al cual son generalizables, considere las principales dimensiones socioeconómicas e institucionales ligadas a su utilización.

VIII. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

AGONIA DE la naturaleza: Ensayos sobre el costo ambiental del desarrollo panameño. 1985. S. Heckadon Moreno, J. Espinoza González (Eds.). Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Smithsonian Tropical Research Institute. s.p.

- AGUDELO, N. 1990. El programa forestal de la EAP: A la vanguardia en el manejo de los recursos naturales renovables. *El Comunicador* (Hond.) 3(2).
- BANCO MUNDIAL/RUTA II. 1990. Costa Rica: Resumen ejecutivo. Diagnóstico sobre el incremento de la productividad agropecuaria y la conservación de los recursos agua, suelo y bosque.
- _____. 1990. El Salvador: Resumen ejecutivo. Diagnóstico sobre el incremento de la productividad agropecuaria y la conservación de los recursos agua, suelo y bosque.
- _____. 1990. Guatemala: Resumen ejecutivo. Diagnóstico sobre el incremento de la productividad agropecuaria y la conservación de los recursos agua, suelo y bosque.
- _____. 1990. Honduras: Resumen ejecutivo. Diagnóstico sobre el incremento de la productividad agropecuaria y la conservación de los recursos agua, suelo y bosque.
- _____. 1990. Nicaragua: Resumen ejecutivo. Diagnóstico sobre el incremento de la productividad agropecuaria y la conservación de los recursos agua, suelo y bosque.
- BARNETT, H. J.; MORSE, CH. 1963. Scarcity and growth: The economics of natural resource availability. Resources for the Future, Inc. Baltimore, John Hopkins University Press. 303 p.
- BLAIKIE, P. 1985. The political economy of soil erosion in developing countries. Nueva York, Longman. 188 p.
- BRADLEY, T.; BASTERRECHE, M.; VILLAGRAN, E.; CASTAÑEDA, L. 1990. Inventario de políticas de recursos naturales de Guatemala. Vol. I: Resumen ejecutivo; Vol I: El inventario; Vol. III: Technical appendices.
- BRAÑES, R. 1991. Aspectos institucionales y jurídicos del medio ambiente, incluida la participación de las organizaciones no gubernamentales en la gestión ambiental. Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo, Comité del Medio Ambiente. s.p.

BERGERON, G.; SANDOVAL, J. 1991. *¿Pagar para conservar?: Un estudio del uso del pago social en conservación de suelos en Guatemala. Guatemala.*

CALDERON, F.; SOSA, H.; MENDOZA, V.; SAIN, G.; BARRETO, H. 1991. *La adopción y difusión de la labranza de conservación en el área de Metalfo-Guaymango, El Salvador: Aspectos institucionales y reflexiones técnicas. San José, C.R., CIMMYT. s.p.*

CASTILLO, S.; CASTILLO, C.A. 1989. *Metodología para planificar el manejo integrado de recursos naturales en condiciones de escasa información. Turrialba, C.R., CATIE.*

_____. 1990. *Economic analysis of projects and policies with consideration of environmental costs and benefits. s.n.t. (Mecanografiado)*

CATIE (CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO). 1988. *Informe anual 1987-1988. Turrialba, C.R.*

_____. 1989. *Informe anual 1988-1989. Turrialba, C.R.*

_____; RUTA. 1990. *Seminario-Taller sobre el Incremento de la Productividad Agropecuaria y la Conservación de los Recursos Agua, Suelo y Bosque de los Países de Centroamérica: Resumen ejecutivo. Turrialba, C.R.*

CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1989. *Informe CIAT 1989. Cali, Col. s.p.*

_____. 1991. *CIAT in the 1990s and beyond: A strategic plan and supplement. Cali, Col. s.p.*

CIP (CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA). 1987. *Informe anual 86-87. Lima, Perú.*

_____. 1988. *Informe anual 88. Lima, Perú.*

_____. 1989. *Informe anual 89. Lima, Perú.*

_____. 1990. *Informe anual 90. Lima, Perú.*

CROWDER, L.; VAN, E.C.; FRENCH, C. A.; PARERA, K. T. 1990. A farming systems research and extension approach to working with cooperatives in Nicaragua. Michigan State University, East Lansing.

Presentado en la Association for Farming Systems Research-Extension (AFSRE).

COLBY, M.E. 1990. Environmental management in development: The evolution of paradigms. Washington, D.C., World Bank. Discussion Paper no. 80.

DE JANVRY, A.; GARCIA, R. 1988. Rural poverty and environmental degradation in Latin America: Causes, effects and alternative solutions. s.n.t.

Presentado en la International Consultation on Environment, Sustainable Development, and the Role of Small Farmers. Rome, International Fund for Agricultural Development.

EBERSTADT, N. 1988. Foreign aid and American purpose. With a foreword by Theodore W. Schultz. Washington, D.C., American Enterprise Institute for Public Policy Research.

FHIA (FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA). 1989. Informe anual 1989. La Lima.

HECKADON MORENO, S. 1985. La ganadería extensiva y la deforestación: Los costos de una alternativa de desarrollo. In *Agonía de la naturaleza: Ensayos sobre el costo ambiental del desarrollo panameño*. S. Heckadon Moreno, J. Espinosa González (Eds.). Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Smithsonian Tropical Research Institute. p.45-62.

_____. 1990. *Hacia una Centroamérica verde: Seis casos de conservación integrada*. San José, C.R., Editorial DEI. 168 p.

HEDSTROM, I. 1988. *Somos parte de un gran equilibrio: La crisis ecológica en Centroamérica*. San José, C.R., Editorial DEI. 168 p.

- _____. 1989. La situación ambiental en Centroamérica y el Caribe. 1989. I. Hedstrom (Ed.). San José, C.R., Editorial DEI. 320 p.
- IICA (C.R.). PROGRAMA II: GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.** 1991. Políticas y desarrollo institucional para una agricultura sostenible en las laderas centroamericanas. Términos de referencia. San José. 7p.
- KAIMOWITZ, D.** 1991. Cambio tecnológico y la promoción de cultivos no tradicionales de exportación en Centroamérica. San José, C.R., IICA.
- LA NACION.** 1991a. Alza en la electricidad. San José (C.R.); Agosto 5: 6A
- _____. 1991b: Amigos del bosque tropical. San José (C.R.); Agosto 6: 2B.
- LINDARTE, E.** 1990. Technological institutions in the region: Evolution and current state. Mobilizing agricultural technology to meet Central America challenges (San José, C.R., IICA). Seminar. San José, C.R., IICA Program II: Technology Generation and Transfer, United States Agency for International Development, Regional Office for Central American Programs.
- LEONARD, H. J.** 1986. Recursos naturales y desarrollo económico en América Central: Un perfil ambiental regional. Trad. del inglés por Gerardo Budowski y Tirso Maldonado. Washington, D.C., Instituto Internacional para el Ambiente y el Desarrollo.
- MAKING THE link: Agricultural research and technology transfer in developing countries.** 1990. D. Kaimowitz (Ed.). Boulder, Colorado, Westview Press.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (SALV.).** 1989. Estudio nacional del sector agropecuario, encuesta sobre uso y tenencia de la tierra. Vol. 1: Análisis de resultados. San Salvador, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Oficina Sectorial de Planificación Agropecuaria, Proyecto Planificación y Evaluación de la Reforma Agraria.
- NORTH, D.C.** 1990. Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge, University Press.

- OSTER, R. 1985. La erosión y el manejo de suelos en las tierras altas de Chiriquí. In *Agonía de la naturaleza: Ensayos sobre el costo ambiental del desarrollo panameño*. S. Heckadon Moreno, J. Espinosa González (Eds.). Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Smithsonian Tropical Research Institute. p.87-102.
- PALMIERI, V. 1989. Efectos de los cambios estructurales en el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica sobre la relación entre investigación y transferencia de tecnología en maíz. The Hague, Netherlands; International Service for National Agricultural Research.
- Presentado en el International Workshop, Making the Link between Agricultural Research and Technology Users.
- POSNER, J.L.; ANTONINI, G.A.; MONTAÑES, G; CECIL, R.; GRIGSBY, M. s.f. Land systems of hill and highland tropical America. *Revista Geográfica* no. 98.
- RODRIGUEZ, C.; S.; VARGAS M., E. 1988. El recurso forestal en Costa Rica: Políticas públicas y sociedad. Heredia, C.R., EUNA.
- RODRIGUEZ, R.; MIRANDA, B. 1990. Istmo de Centroamérica: Síntesis sobre producción, consumo, generación y transferencia de tecnología para los granos. San José, C.R. Programa Regional de Reforzamiento de la Investigación Agronómica sobre los Granos Básicos en Centroamérica. Convenio CORECA-CEE-IICA-ALA 88-23.
- SABORIO, S. 1990. Central America. In *Latin American adjustment: How much has happened?* J. Williamson (Ed.). Washington, D.C., Institute for International Economics. p. 279-302.
- SCARCITY AND growth reconsidered. 1979. K.V. Smith (Ed.). Baltimore, John Hopkins University Press, Resources for the Future.
- TORRES RUIZ, V.M. 1987. Extensión agrícola en El Salvador. Santa Ana.
- WARMAN, A. 1988. La historia de un bastardo: Maíz y capitalismo. México, Instituto de Investigaciones Sociales, Fondo de Cultura Económica.

VIII: ANEXOS

GRAFICO 1: Interacciones entre factores

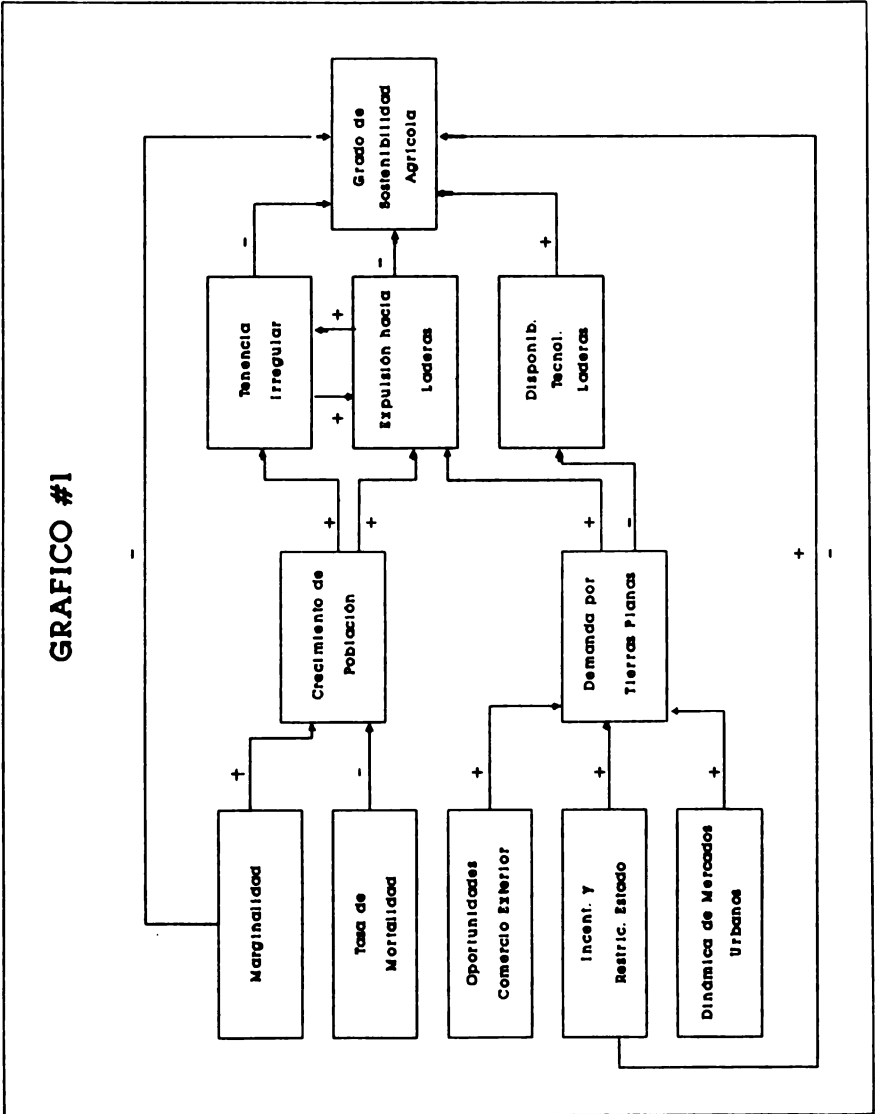


GRAFICO 2: Marco de referencia

	INCENTIVOS	TECNOLOGIA	CONDICIONES INICIALES RESTRICTIVAS
TRAMO 1 NIVEL	Incentivos para reducir presiones sobre laderas	Programas de empleo alternativo fuera de laderas. Programas de regulación de tenencia en zonas bajas.	Analfabetismo, marginalidad
GENERAL	FUENTES DE CAMBIO Y RECURSOS PARA CAMBIOS EN INCENTIVOS TECNOLOGIA Y CONDICIONES INICIALES		
TRAMO 2	Incentivos para favorecer adopción de producciones y tecnologías sostenibles	Oferta disponible de tecnologías de producción sostenibles y de conservación.	Pobreza extrema tenencia irregular marginalidad
TRAMO 1 NIVEL INSTITUCIONAL	FUENTES DE CAMBIO Y RECURSOS PARA EL CAMBIO		
	Incentivos para articular y orientar esfuerzos de entidades hacia sostenibilidad.	Redes y Programas Cooperativos	Rigidez y debilidad organizacional, Escaséz de recursos
TRAMO 2	FUENTES DE CAMBIO Y RECURSOS PARA EL CAMBIO		
	Incentivos para articular acciones de donantes y gobiernos.	Red o grupo de coordinación	"Agendas" institucionales o nacionales
	FUENTES DE CAMBIO Y RECURSOS PARA EL CAMBIO		

CUADRO 1: América Central: Areas bajo agricultura de ladera 1991

País	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	América Central	Amér. Cent T. Ladera
Cultivos Anuales								
Totales	1380	565	1575	1095	285	440	5340	3996
% en Laderas	86	86	73	63	70	65	75	31
Cultivos Permanentes								
Totales	485	168	210	173	243	135	1414	921
% en Ladera	52	87	62	90	70	50	65	7
Pastos								
Totales	1380	610	2540	5300	2310	1330	13470	7817
% en Laderas	63	80	40	59	60	70	58	61
TOTAL AGRICULTURA								
Totales	3245	1343	4325	6568	2838	1905	20224	12734
% en Laderas	71	83	53	60	62	67	63	100
Bosques								
Totales	3910	104	3420	3600	1640	3930	16604	9336
% en Laderas	90	100	41	16	60	70	56	
AGRIC. + FORESTAL								
Totales	7155	1447	7745	10168	4478	5835	36828	22871
% en Laderas	81	84	48	45	61	69	60	
No Agrícolas								
Totales	3688	625	3440	1707	628	1764	11852	5388
% en Laderas	80	0	18	25	25	70	45	
TOTAL DE TIERRAS								
Totales	10843	2072	11185	11875	5106	7599	48680	27854
% en Laderas	81	78	39	42	57	69	57	

Fuentes: Areas en base a FAO, Anuario de Producción, v. 43, 1989;

En Laderas, estimaciones propias basadas en encuesta con expertos.

CUADRO 2: América Central: Cultivos en áreas de ladera 1991
 (% del área de cada cultivo realizado en laderas)

América Central - 1991

Cultivos en Areas de Ladera

(% del área de cada cultivo realizada en laderas)

País	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	América Central*
Maíz	30	70	42	80	80	90	65
Trigo	75						75
Arroz	25			10	0	60	24
Sorgo	20	70	90	25	0	0	34
Frijol	65	60	60	95			70
Pastos	65	80	40	59	70	70	64
Oleaginosas							
Nortalizas	8	10	60		80	30	38
Frutales	63	80				15	53
Raíces y Tuberc.	80		46		50	95	68
Café	60	95	90	80	75	95	83
Plátano		3					3
Ganado Doble Prop.	40	60	45	60	30	70	51
Ganado Esp. Leche	90	0.5			50	95	59
Ganado Esp. Carne	25		55		30	70	45
Especies Menores	98	50					74

Fuentes: Elaboración propia basada en cuestionarios a expertos agrícolas

* Promedio simple

CUADRO 3: América Central: Dinámica de la deforestación y la agricultura de laderas

América Central - 1991

Dinámica de la Deforestación y la Agricultura de Laderas

País	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica*	Panamá	América Central
Área ganada con deforestación (%)							
Antes 1950	20	70	84	23		20	41
1950-80	25	25	6	70		50	40
1980-90	55	5	10	7		30	19
Superficie deforestada con tumba y quema (%)							
1980-90	80	100	60	70		100	64
Principales agentes de la tumba y quema							
Camesinos s/terra	1	1	1	1		1	
Propietarios	2	2	2	2	1	2	
Gobierno y concesionarios		3					
Origen de los agentes							
Propia localidad	40	50	20	90		20	52
Inmigrantes	60	50	80	10		80	48

Fuente: Elaboración propia en base a opinión de expertos

* Información no disponible

CUADRO 4: América Central: Cultivos y prácticas en laderas 1991

América Central - 1991

Cultivos y Prácticas Agrícolas en Laderas

País	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica*	Panamá	América Central
CULTIVOS EN LADERAS							
(Orden de importancia)							
Ganadería extensiva	4	1	1	2	1		1
Alimentos p/subsist.	1	2	2	1	2	1	2
Agríc. p/marcados	3		3	4		2	3
Leña	2		4	3			4
PRACTICAS AGRICOLAS EN LADERAS							
(Importancia en %)							
Arada en pendiente	60		2	25		90	
Arada transversal	35	100		20		10	
Terracitas/barreras vivas	5		3	5			
Con chuzo o espeque			95	50			

Fuente: Elaboración propia en base a opinión de expertos

* Información provisional

CUADRO 5: Centroamérica: Porcentajes estimados de la producción al mercado interno según rubros y países**PORCENTAJES**

RUBROS	C. R.	E. S.	GUAT.	HOND.	NICAR.	PANAMA
MAIZ	X	100	100	X	100	X
ARROZ	X		100		10	X
FRIJOL	X	100	100	X	95	X
SORGO	X		100	X	25	X
PASTOS	X		100	X	59	X
OLEAGINOSAS		0	90			X
HORTALIZAS		100	50			X
FRUTALES		100	90			
RAICES Y TUB.			90	X		X
CAFE		100	30		80	
PLATANO	X	100	N.D.			X
GANADO DOB. PROP.		100	100		60	X
GANADO LECHE		100	100			X
GANADO CARNE			20			X
ESPECIES MENORES		100	100			

FUENTES: TECNICOS NACIONALES

CUADRO 6: Centroamérica: Escala de producción predominante en laderas según rubros y países

RUBROS	C.R.			E.S.			GUAT.			HOND.			NICAR.			PANAMA		
	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P	G	M	P
MAIZ		X			X			X			X			X			X	
ARROZ								X						X			X	
FRIJOLES					X			X		X	X			X				
SORGO					X			X		X				X				
PASTOS		X			X			X		X				X				
OLEAGINOSAS					X		X	X	X									X
HORTALIZAS		X			X			X	X		X	X						
FRUTALES		X			X		X	X	X									X
RAICES Y TUB.		X						X	X		X	X	X					X
CAFE		X			X		X	X	X		X	X	X		X			X
PLATANO					X													X
GANADO DOB.PRO.		X			X		X	X		X	X			X				
GANADO LECHE					X		X	X		X	X	X						X
GANADO CARNE		X			X		X											X
ESPECIES MENORES					X			X										X

FUENTES: Técnicos Nacionales.

NOTA: G = GRANDE, M = MEDIANO, P = PEQUEÑO

CUADRO 8 (Cont.): Areas de énfasis de la investigación por rubros y países

RUBRO Y PAIS	GE	AG	Pr	CS	EE IL
FRUTALES					
MERCADO INTERNO					
EL SALVADOR	N	M	M	N	NO
GUATEMALA	M	M		A	SI
HONDURAS	A	A	N	N	SI
PANAMA	A	A	A	N	NO
COSTA RICA	A	A	A	A	NO
HORTALIZAS					
EXPORTACION					
EL SALVADOR	N	A	M	N	NO
GUATEMALA					
NICARAGUA					
PANAMA	N	A	A	N	SI
COSTA RICA	M	A	M	A	NO
FRUTALES					
EXPORTACION					
GUATEMALA	A	A			
PANAMA	N	A	A	N	NO
COSTA RICA	A	A	A	A	NO
RAICES/TUBERCULOS					
EL SALVADOR	A	M	M	N	NO
GUATEMALA	M	A			SI
HONDURAS	M	M	M	N	SI
PANAMA	M	A	M	A	NO
COSTA RICA					
PLATANO					
EL SALVADOR	A	M	M	N	NO
PANAMA	A	N	N	N	SI
GANADO DOBLE					
PROPOSITO					
EL SALVADOR	N	A	M	N	NO
GUATEMALA		M	A		SI
NICARAGUA	N	N	A	N	NO
HONDURAS	A	N	N	N	NO
PANAMA	A	M	A	N	SI
COSTA RICA	A	N	M	N	NO

CUADRO 8 (Cont.): Areas de énfasis de la investigación por rubros y países

RUBRO Y PAIS	GE	AG	Pr	CS	EEE IL
GANADO CARNE					
EL SALVADOR	N	A	M	N	NO
PANAMA					
COSTA RICA	M	A	M	N	
GANADO LECHE					
EL SALVADOR	N	A	M	N	NO
PANAMA					
COSTA RICA	A	A	M	N	
ESPECIES ANIMALES MENORES					
EL SALVADOR	N	A	N	N	NO
GUATEMALA		M	A		SI
PANAMA					
COSTA RICA					
CAFE					
EL SALVADOR	M	M	M	N	NO
GUATEMALA	M	M	A	M	SI
NICARAGUA	A	A	N	A	NO
HONDURAS	M	M	M	N	SI
PANAMA					
COSTA RICA	M	M	M	A	NO
PASTOS					
GUATEMALA		M		A	SI
HONDURAS	M	M	N	N	NO
COSTA RICA					

FUENTES: TECNICOS ACIONALES

NOTAS: GE = Genética, AG = Agronómica o Manejo, Pr = Protección/Salud, CS = Conservación de Suelos, EEEIC = Enfoque Especial en Investigación en Laderas.

M = mucho, A = algo, P N = poco/nada.

CUADRO 9: Responsabilidades institucionales por investigación según áreas y países

AREAS	PAISES Y ENTIDADES					
	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	HONDURAS	NICARAGUA	PANAMA
Reforestación	MIRENEM-DGF CATIE	CENRIEN	DIGEBOS	COHDEFOR UNAH	IRENA	IDAP
Riego	SENARA, MAG	R y D	DIRYA	SRN, JICA		IDAP
Miniriego	SENARA, MAG	Manejo Aguas	ICTA			IDAP
Interacción Riego/Suelo	SENARA	R y D, CENTA	ICTA, PDA		MAG	IDAP
Suelos: Fertilidad	UCR, MAG COREANA	CENTA	ICTA Universidades	SRN	MAG	IDAP, UP
Suelos: Conservación	SENACSA CIA	CENRIEN	ICTA Universidades	SRN		IDAP
Sistemas/Rubros Enfocados por Sostenibilidad en Laderas	CATIE	CENTA CENRIEN ISIC	ICTA	SRN IHCAFE Zamorano		IDAP
Tecnología de Producción con Énfasis en Ladera	CATIE ICAFE	CENTA Ganadería CENRIEN	ICTA	SRN IHCAFE COHDEFOR		IDAP
Tecnología de Producción sin Énfasis en Ladera	CORBANA, ICAFE MAG (DIEA),UCR DIECA, CINDE SENARA	FUBADES CENTA	ICTA Universidades	Zamorano SRN, FHIA	CONAL	IDAP UP
Diversidad Genética	Ofio.Nacional SEMILLAS UCR, CATIE	CENTA CENRIEN Ganadería ISIC	ICTA	SRN COHDEFOR Eso.Agrícola UNAH, FHIA		IDAP

CUADRO 10: Responsabilidades institucionales por transferencia según áreas y países

PAISES Y ENTIDADES						
AREAS	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	HONDURAS	NICARAGUA	PANAMA
Reforestación	MIRENEM (DGF)	MAG Zonas	DIGEBOS	COHDEFOR UNAH	IRENA	INRENARE MIDA
Pliego	SENARA	MAG Zonas	DIGESA DIRYA	SRN		MIDA
Míniriego	SENARA	MAG Zonas	DIGESA PDA	SRN		MIDA
Interacción Pliego/Suelo	SENARA SENACSA	MAG Zonas	DIGESA PDA	SRN		
Suelos: Fertilidad	UCR COREANA MAG	MAG Zonas	DIGESA	SRN Escuelas Agrícolas	MAG	MIDA
Suelos: Conservación	SENACSA	MAG Zonas	DIGESA	SRN ONGs.		INRENARE
Sistemas/Rubros Enfocados por Sostenibilidad en Laderas	CATIE	MAG Zonas ISIC	DIGESA	SRN IHCAFE ONGs.		MIDA
Tecnología de Producción con Énfasis en Ladera		MAG Zonas	DIGESA	SRN IHCAFE ONGs.		MIDA
Tecnología de Producción sin Énfasis en Ladera	MAG (DREA)	FUSADES MAG Zonas	DIGESA	SRN FHA Esc. Agrícolas		MIDA BDA BNP
Diversidad Genética y Recopilación de Germoplasma y Especies		MAG Zonas ISIC		SRN COHDEFOR UNAH		

CUADRO 11: Redes y programas cooperativos agropecuarios en Centroamérica

NOMBRE	OBJETO	ENTIDADES	FOCOS
Comisión Latinoamericana de Investigadores en Sorgo (CLAIS)	Sorgo	INOI, ICRSAT, INSTORMILC	Mejoramiento genético, Manejo agronómico, Capacitación, Sistemas de Producción con Sorgo
Programa Regional de Maíz para Centroamérica y el Caribe	Maíz	ENOI, CIMMYT, COSUDE	Mejoramiento genético, Sistemas de Leguminosas con maíz. Labranza de Conservación, Fertilización, Capacitación.
Programa Regional Cooperativo de Papa (PRECODEPA)	Papa	ENDI, CIP, COSUDE	Mejoramiento genético, para resistencia. Capacitación, Extensión
Programa Cooperativo Regional de Frijol para Centroamérica y el Caribe (PROFRIJOL)	Frijol	ENOI, CIAT	Mejoramiento Genético, para productividad. Agronomía, Conservación Suelos, Capacitación.
Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura (PROMECAFE)	Café	Entidades/Programas de café, CATIE, IICA, ROCAP-AID	Desarrollo variedades resistentes a roya y broca. Control de plagas, Capacitación, Conservación de suelo y agua, Diversificación.
Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO)	Cacao	ENDI, CATIE, FHIA, IICA, ROCAP/AID, HERSHEY FOODS, FUPAD	Desarrollo y manejo de germoplasma, control de enfermedades, mejoramiento de prácticas culturales, capacitación y transferencia.
Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT)	Pastos		Selección de especies, forrajeras adaptadas, para productividad y sostenibilidad. Evaluación y manejo del germoplasma. Capacitación.

CUADRO 11 (Cont.): Redes y programas cooperativos agropecuarios en Centroamérica

Red de Investigación en Sistemas de Producción Animales Latinoamericana (RISPAL)	Producción Animal	ENDI, IDRC, IICA, CATIE, WINROCK	Enfoque sistémico. Sistema silvopastoriles, sistemas bovinos de doble propósito, sistemas con cerdos criollos, sistemas agropastoriles en ladera.
Red Regional de Cooperación en Investigación Agropecuaria y de los Recursos Naturales Renovables (REDCA)	Varias	CATIE, Universidades, Otras entidad agropecuarias y de recursos naturales. Más de 80 entidades	Educación, Capacitación, Extensión, Investigación.
Red Internacional de Mejoramiento de Banano y Plátano (INISAP)	Musa	Donantes, UPES, CATIE, FHIA, CORBANA	Cultivo de tejidos, Mejoramiento genético, Microbiología
Programa de Reforzamiento de la Investigación Agropecuaria para Granos Básicos en Centro América	Granos Básicos	ENOI, CEE, CORECA, CIMMYT, CIAT, ICRISAT	Integración, investigación extensión, investigación agronómica investigación en fincas.
Red Mesoamericana de Recursos Genéticos (REMERFI) (en formación)	Recursos Genéticos	IICA, CATIE, IYPGR, Entidades diversas	Conservación, documentación y utilización de recursos genéticos.
Red Centroamericana de Socioeconomía (en formación)	Socio-economía	CIMMYT, ENDI, CIAT	
Red Centroamericana de Biotecnología (en formación)	Biotecnología	CATIE, Otras entidades	Capacitación, Asesoría, Servicios, Germoplasma.
Red de Plátano	Plátano	PROCACAO	En estudio
Programa Común Centro Americana de Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA)	Varios	CATIE, ENOI	Intercambio, Foro

FUENTE: (Claveran, 1990; Ortega, 1991).

NOTA: ENOI = Entidades Nacionales Oficiales de Investigación.

CUADRO 12: Programa de reforestación, cuencas y otros

PAIS/PROGRAMA	SUPERFICIE AFECTADA Kms ²	GRADO DE EFECTIVIDAD
<u>COSTA RICA</u>		
Cuenca superior del Río Reventado	10	Casi total
Cuenca Superior del Río Novara	25	Casi total
Proyecto de Reforestación Puerto Carrillo	50	Total
Proyecto de Reforestación La Suerte	30	Casi total
<u>EL SALVADOR</u>		
Protección forestal y conservación de suelos en áreas críticas del Río Lempa	2700 + 1544	
Proyecto de Manejo Integral de la Cuenca Hidrográfica del Río Lempa-Subcuenca del Río Las Cañas	3000	
Protección y ordenamiento de cuencas hidrográficas Proyecto Río San José	20	Total
<u>GUATEMALA</u>		
Programa Nacional de Fuentes de Agua	15	Mínima
Reforestación Masiva	600	Mínima
Boques Comunes	1.3	Casi total
Protección y conservación Lago Amatitlán	6.4	Mínima
Reforestación Cuenca Río Chixoy	80	Parcial

CUADRO 12 (Cont.): Programa de reforestación, cuencas y otros

Reforestación Cuenca Río Grande de Zacapa	19.2	Total
Reforestación Cuenca Río Aguacapa	20	Mínima
Agroforestal Nacional		Casi total
<u>HONDURAS</u>		
Plan Nacional de Reforestación	450	
Plan Comayagua	150	Parcial
Proyecto LUPE		
<u>NICARAGUA</u>		
Proyecto de Control de la erosión de Occidente (PCEO)-- Planicie Costera, Cordillera de Los Mariblos	1815	Parcial
Proyecto Control de erosión de la cuenca del Lago de Managua	208	Parcial
Protección cuenca Río San Juan	2000	
<u>PANAMA</u>		
La Yeguada --Cuenca Santa María	2000	
Cuenca del Canal del Río Chagres	1000	Parcial
Los Valles --Cuenca Tabasara	1500	
Buenos Aires --Cuenca San Pablo	1000	
Otras varias	4500	Parcial

CUADRO 13: Centroamérica: Cuencas con deforestación y sus problemas principales

CUENCAS	EROSION	SEDIM. VAN A DIQUES	PRINCIPALES PROBLEMAS			PERDIDA ESP. VEG/ ANIM.
			OTRA CONTAM. DE AGUAS	CAMBIOS DE CLIMA	CAMBIOS DE PRECIPIT.	
COSTA RICA						
RIO GRANDE DE TERRABA	X	X	X			X
RIO DE TARCOLES	X	X	X		X	X
RIO REVENTAZON	X	X	X		X	X
RIO PACUARE	X	X	X		X	X
RIO CORREDORES	X		X			X
RIO FARRITA	X	X	X			X
EL SALVADOR						
RIO LEMPA	X	X	X	X		X
RIO JIBOA	X		X			
GRANDE SAN MIGUEL	X		X			
RIO PAS	X		X			
RIO TOROLA	X		X			
GUATEMALA						
RIO PENSATIVO	X		X	X		
RIO CHIOY	X	X			X	X
AGUACAPA	X	X			X	X
RIO GRANDE IACAPA	X		X	X	X	
RIO SUCHIATE	X					
LAGO AMATITLAN	X	X	X	X		X

CUADRO 13 (Cont.): Centroamérica: Cuencas con deforestación y sus problemas principales

CUENCAS	EROSION	SEDIM. VAN A DIQUES	PRINCIPALES PROBLEMAS			PERDIDA ESP. VEG/ ANIM.
			OTRA CONTAM. DE AGUAS	CAMBIO DE CLIMA	CAMBIO DE PRECIPIT.	
HONDURAS						
CHOLUTECA	X	X	X	X	X	X
HUACOSME	X		X	X	X	X
LEAM	X		X	X	X	
CHAMLECOM	X	X	X	X	X	X
ULUA	X	X	X	X	X	X
PATUCA	X			X	X	X
RIO PLATANO	X		X	X	X	X
CAMBREJAL	X		X	X	X	X
AGUAN	X		X	X	X	X
GOASCORAN	X		X	X	X	X
LEMPA	X	X	X	X	X	X
SULACO	X	X	X	X	X	X
HUEYTA	X	X	X	X	X	X
MOTAGUA	X		X	X	X	X
NICARAGUA						
CUENCA ALTA Y MEDIA RIO MALACATOTA, BORACO	X					
CUENCA SUR, LAGO MANGUA	X		X			
CORDILLERA DE LOS CARRIBIOS	X			X	X	
CUENCAS Y SUBCUENCAS CORDILL. ISABILIA/D	X			X		
CUENCAS RIO ESCONDIDO	X				X	
CUENCA RIO SAN JUAN	X				X	
CUENCA RIO COCO	X				X	
PANAMA						
RIO CHIRIQUI VIEJO	X		X	X	X	X
RIO CHAGRES (CANAL)	X		X		X	X
RIO BAYANO	X	X			X	X
RIO CHOCUWAQUE	X			X	X	X
RIO ENTRE EL CHAGRES Y MANDINGA				X	X	X
RIO CHIRIQUI	X	X		X	X	X
RIO LA VILLA	X			X	X	
RIO SANTA MARIA	X			X	X	
RIO SAMBU					X	X
RIOS ENTRE CHANGUINOLA Y CRICAMOLA						X
RIOS ENTRE EL INDIIO Y EL CHAGRES						X

CUADRO 14: Tipología de prácticas de conservación de suelos para laderas húmedas con suelos pobres y empinados

Práctica	Actividad de Producción Control	Aplicación	Beneficios Adicionales	Costo de Oportunidad
PARA AUMENTAR COBERTURA DEL SUELO				
Densidad de siembra	Erosividad lluvia Cobertura suelo	Suelos fértiles	Mayor Producción	Condiciones locales
Intercalado y Cobertura	Erosividad lluvia Cobertura suelo	General	Producción segura Menores plagas Control natural de malezas	Deficil mecanización
Arrope o Cobertura	Cobertura suelo	General	Infiltración agua Regulación térmica Control natural de malezas Producción mayor	Más biomasa Más mano de obra
Intercalado de árboles	Erosividad lluvias. Cobertura suelos-mayor infiltración	Especies adecua- das de árboles y cultivos de sombra	Leña, madera, frutes, forrage. Fertilización orgánica. Infiltración de agua. Regula micro- clima	Controlar sombra.
PARA AUMENTAR RESISTENCIA DEL SUELO				
Arado en curva de nivel	Mayor infiltra- ción - frena ocurrimiento	General	Mayor producción	Rigurosa/difícil Usa mano de obra
Camellones en curvas del nivel	Mayor infiltra- ción. Frena ocurrimiento	General. Suelos poco profundos. Pendiente menor 25%. Nel drenados	Aprovecha- miento del suelo mejor.	Usa mano de obra Mecanización difícil. Necesita Requiere arrope
Cultivo sin lobranza	Erodibilidad del suelo	Suelos fértiles con capa orgánica	Menos mano de obra Menos agua Menos fertilizantes	Altos insumos de químicos y Contaminación

CUADRO 14 (Cont.): Tipología de prácticas de conservación de suelos para laderas húmedas con suelos pobres y empinados

Prácticas	Actividad de Producción Control	Aplicación	Beneficios Adicionales	Costo de Oportunidad
Barreros muertas	Escorrentamiento	Pendientes muy fuertes	Cultivo en pen- dientes fuertes	Uso madera y piedras. Vide breve.
Cortinas de árboles	Escorrentamiento Infiltración Cobertura	General	Más frutas, ferre- jes, leña, madera, abono orgánico Reciclado nutrien- tes. Estabiliza micro-clima.	Competencia con otros cultivos
Cortinas respa- viantes	Erosión edáfica Escorrentamiento Infiltración Cobertura	General	Más frutas, ferre- jes, leña, madera, abono orgánico Reciclado nutrien- tes. Estabiliza micro-clima.	Competencia con otros cultivos
Fajas de absorción con cultivos perennes y árboles	Factor L Infiltración	General	Más frutas, ferre- jes, leña, madera, Reciclado nutrien- tes. Estabiliza micro-clima.	Pisoteo Mantenimiento
Terrazas	Escorrentamiento Infiltración Reduce pendiente	Varios tipos		Más maquinaria o sueca mano de obra. Pisoteo
Zanjes de desvia- ción	Escorrentamiento	Pendientes con escorrentamiento fuerte.		Controlar agua.
Colectores Arti- ficiales	Evacuación de zanjes	Donde no hay colector natural		Evitar erosión aguas abajo
MEDIDAS ESPECIALES DE CONSERVACION				
Control de cárcaves				
Soliflución y des- lizamientos				
Labranza mínima	Menor erosión suelo	Suelos fértiles con capa orgánica	Menos mano de obra Menos agua	Plagas Arrope adecuado
Barbecho natural	Erodabilidad del suelo. Cobertura	Tierras marginales	Elimina malezas. Restablece fer- tilidad. Forrajes	Período largo Poco forraje

CUADRO 14 (Cont.): Tipología de prácticas de conservación de suelos para laderas húmedas con suelos pobres y empinados

Práctica	Actividad de Producción Control	Aplicación	Beneficios Adicionales	Costo de Oportunidad
Rotación de cultivos	Erodibilidad del suelo. Cobertura	General	Aumenta producción Elimina plagas y malezas	Clima adecuado
Cultivos Perennes y semi-perennes.	Cobertura Erodibilidad Infiltración	General	Producción sostenida. Diversidad. Restablece fertil.	Buenos precios
Barbecho Cultivado Forrajero	Cobertura Erodibilidad Infiltración	Zonas templadas y sub-húmedas	Forraje y arropo Restablece Fertil.	Insumos para establecerlo. Maquinaria
Abono verde	Cobertura Erodibilidad	Fincas tecnificadas. Difícil	Forraje y arropo Restablece Fertil.	
Arropo				
Cultivos de Callejones	Cobertura Erodibilidad	General	Mantiene Fertil. Ahorra insumos Forraje y leña	Adaptación para cultivos mecanizados.
Producción de Compost	Erodibilidad	General	Aprovecha biomasa. Fertil.	Mucha Mano de Obra y Biomasa
PARA EL ESCURRI- MIENTO Y DISMINUIR PENDIENTES				
Zanjas de absorción	Escorrentamiento Infiltración	Hasta 100% pendiente	Ahorra agua Compost	Usa más terreno Mantenimiento
Barreras vivas de absorción	Escorrentamiento Infiltración	General	Más productos	Usa más terreno Mantenimiento
Fajas de absorción	Escorrentamiento Infiltración	General	Más productos	Usa más terreno
Protección de orillas de un río				

Fuente: Gellfus, Franz, Elementos para el Diseño y la Implementación de Sistemas Integrados de Conservación Adaptado a los Pequeños Agricultores en Zonas Húmedas y Sub-húmedas, Convenio I.I.C.A. - Corporación Dominicana de Electricidad, Santo Domingo, Marzo 1985.

4. ADOPCION Y DIFUSION DE LABRANZA DE CONSERVACION EN METALIO-GUAYMANGO, EL SALVADOR

Aspectos Institucionales y Reflexiones Técnicas

Fausto Calderón¹
Heriberto Sosa²
Víctor Mendoza³
Gustavo Saín⁴
Héctor Barreto⁵

I. RESUMEN

En el presente trabajo se describen los aspectos biofísicos, socioeconómicos e institucionales de la adopción y difusión de labranza de conservación de suelos en el área de Metalío-Guaymango, El Salvador.

En 1973, la Agencia de Extensión Agrícola de Guaymango realizó un diagnóstico de la situación agropecuaria y socioeconómica de los agricultores del área de Guaymango. El uso de la tierra se distribuía así: 44% en uso agrícola, 44% en pastos naturales y el 12% restante entre pastos sembrados, bosques y otros usos. En la tierra bajo cultivo, se cultivaba maíz-sorgo (64%), café (17%), maíz (8%), maicillo o sorgo (5%) y arroz, guineos y frijol (6%). Existían 1740 explotaciones con un tamaño promedio de 3.5 hectáreas.

Se identificaron dos problemas básicos: 1) un elevado nivel de pobreza y 2) deficiencias alimentarias y problemas de salud. La baja productividad de

¹ Extensionista Agrícola, MAG.

² Investigador, Programa de Validación y Socioeconomía, CENTA.

³ Investigador, Programa de Validación y Socioeconomía, CENTA.

⁴ Economista Regional para Centroamérica y el Caribe, CIMMYT.

⁵ Agrónomo Regional para Centroamérica y el Caribe, CIMMYT.

los sistemas agrícolas se consideró una de las causas de los altos niveles de pobreza. Una de las causas más importantes de la falta de productividad fue el grado de erosión del suelo, estrechamente ligado al método de preparación del suelo, la quema de rastrojos, tamaño de la finca y tenencia de la tierra así como al analfabetismo.

La Agencia de Extensión Agrícola de Guaymango implementó el Programa de Producción Tecnificada de Granos Básicos (PPTGB) y el Programa de Rehabilitación y Desarrollo de la Infraestructura Básica y Diversificación de la Producción Agrícola (PREDIBDPA).

El PPTGB promovió y creó Grupos Solidarios (GS) para organizar a los campesinos, facilitarles el acceso al crédito y fomentar la solidaridad entre sus miembros a través de un compromiso formal y legal para la prestación de bienes y servicios. El PPTGB también estableció un sistema de incentivos mediante el cual los campesinos que adoptaran las prácticas de conservación del suelo tuvieran acceso al crédito. Se realizaron, además, campañas de "concientización" sobre los daños producidos por la erosión. El PPTGB modificó sustancialmente las relaciones institucionales para incrementar el grado de exposición de los agricultores del área a la asistencia técnica.

Las alternativas tecnológicas propuestas no se experimentaron ni se validaron en el área sino que se estructuraron de acuerdo con las experiencias personales de los técnicos participantes. El patrón de cambio tecnológico en las prácticas culturales del sistema maíz/sorgo se caracterizó por: 1) la no quema del rastrojo; 2) el carrileo y el reemplazo por la distribución uniforme del mantillo sobre el terreno; 3) la mayor aplicación de herbicidas y fertilizantes; y 4) la difusión de nuevas variedades de maíz.

El PREDIBDPA se ejecutó en forma integral y en coordinación con las instituciones del área. Básicamente, prestó ayuda alimentaria a las familias de los beneficiarios. Para ser beneficiario, se requería ser pequeño agricultor (0.4-2.0 ha), miembro de un GS y adoptar las prácticas de conservación del suelo.

Entre 1980-1981, la promulgación de la ley de Reforma Agraria otorgó la propiedad de la tierra a un número significativo de campesinos, lo que resultó en un cambio positivo de actitud hacia la adopción de prácticas de conservación del suelo.

Los impactos tecnológicos más importantes fueron la no quema del rastrojo y el mantenimiento de la cobertura del suelo por el mantillo. Estos dos factores, asociados con el uso de nuevas variedades y niveles modestos de fertilización, probablemente tuvieron un impacto a largo plazo en la productividad del sistema. La productividad del sistema maíz/sorgo aumentó paulatinamente de 0.97 t de maíz/ha en 1974 a 3.25 t/ha en 1989 y de 0.70 t de sorgo (maicillo)/ha en 1974 a 2.10 t/ha en 1989.

El impacto en la productividad también se reflejó en el éxito del Programa de Creación de Graneros (PCG). Durante los dos años de su duración se construyeron 230 unidades que beneficiaron a 177 agricultores.

La adopción de la labranza mínima para la conservación del suelo en el área de Metalfo-Guaymango tuvo éxito gracias a la influencia de factores institucionales, al conocimiento agronómico y a la presencia de un sistema integrado de difusión tecnológica ligado al crédito. Sin embargo, se debe admitir que la presencia del ganado en el sistema de investigación en finca es un factor importante que condiciona el éxito de la tecnología.

II. INTRODUCCION

El Salvador es un país pequeño de tan sólo 21 000 km² con una densidad de población que sobrepasa las 270 personas por km². La mayoría del territorio está ocupado por zonas montañosas, donde se concentra más del 30% de la población. La presión demográfica y la creciente demanda de alimentos ha llevado a la explotación agrícola de la mayor parte de la superficie del país, incluyendo tierras marginales de ladera no apropiadas para la agricultura. El manejo inapropiado e intensivo de los suelos de ladera ha tenido consecuencias severas en términos del deterioro de los recursos naturales como son el bosque, el suelo y el agua. Entre las prácticas más nocivas para la agricultura en ladera se encuentran la tala indiscriminada de los bosques, las quemadas anuales de rastrojos, la preparación mecánica del suelo y la falta de protección del suelo durante la época de lluvias. Se estima que estas prácticas, cuando son efectuadas en laderas con pendientes entre 12 y 45%, podrían ser responsables de pérdidas de suelo por erosión del orden de 170 a 290 t de suelo/ha/año (1-3 cm de suelo/año) (Lal 1984).

A pesar de esta presión sobre los recursos naturales existe en El Salvador un área conocida como Metalfo-Guaymango, donde el uso de la

labranza conservacionista en el sistema maíz-sorgo (*Zea mays* L. y *Sorghum bicolor* M.), con manejo de rastrojos y sin quema, ha sido adoptada y ampliamente difundida entre los agricultores del área desde hace aproximadamente quince años. La combinación específica de circunstancias biológicas, socioeconómicas e institucionales que hicieron posible este fenómeno ameritan su estudio y detallada documentación. Esto es importante y reviste un interés particular en el contexto del proceso de adopción de tecnologías de conservación de suelos por parte de los agricultores en diferentes áreas de Centroamérica. La determinación de las circunstancias técnicas e institucionales que posibilitaron la adopción y difusión de la tecnología de conservación del suelo en Metalío-Guaymango facilitan la organización de estrategias de acción tanto a nivel nacional como regional para reproducir el fenómeno en otras áreas de la región.

El objetivo de este documento es presentar una descripción de los aspectos institucionales sobre la adopción y difusión de la labranza de conservación en Metalío-Guaymango. La fuente principal de información fueron los extensionistas, agricultores y miembros de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que desempeñaron un papel activo en el proceso. Además, se utilizó la información recogida en sondeos y encuestas diseñadas específicamente para este trabajo. Cabe señalar que este documento es parte integrante de un esfuerzo de investigación que el Centro de Tecnología Agrícola (CENTA) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) llevan a cabo actualmente en el área.

El trabajo se organiza de la siguiente forma: la próxima sección presenta una descripción del área en términos de sus aspectos biofísicos, socioeconómicos e institucionales al momento inicial del PPTGB. Mientras la sección cuarta presenta la caracterización histórica del problema; la quinta describe la experiencia desde el punto de vista institucional; la sexta resume los resultados del proyecto y finalmente, la sección séptima presenta las conclusiones.

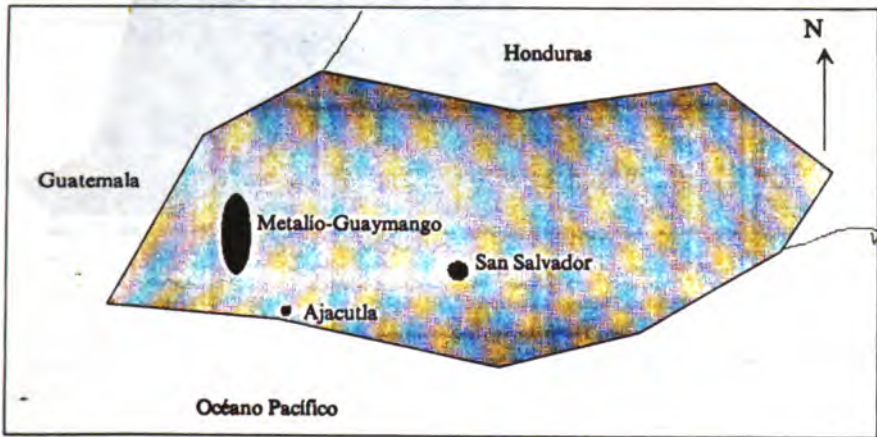
III. CARACTERIZACION DEL AREA METALIO-GUAYMANGO

Aspectos Biofísicos

El área de Metalío-Guaymango está localizada en los departamentos de Ahuachapán y Sonsonate en el sur-occidente de la República de El Salvador

(Figura 1), con una altitud entre 10 y 250 msnm y relieve alomado con pendientes que oscilan entre 40 y 90% (García *et al.* 1966). En general, los suelos de la región tienen poco desarrollo pedológico (inceptisoles y entisoles de color rojizo), con pH entre 5 y 6.5, bajo contenido de fósforo y textura franco-arcillosa.

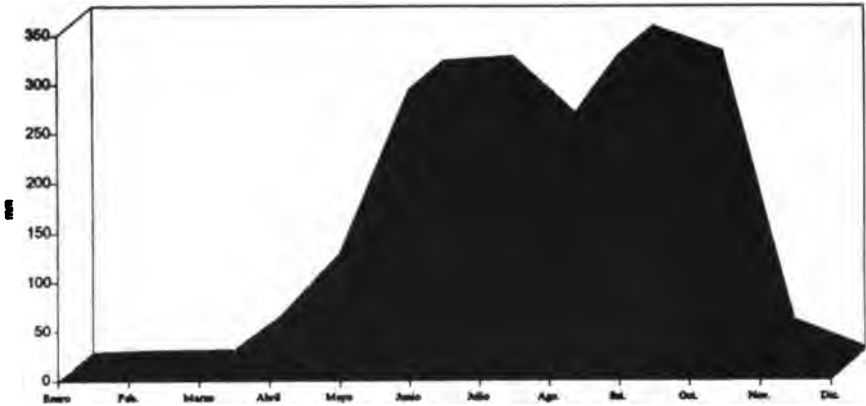
FIGURA 1: Localización geográfica aproximada del área de Metalfo-Guaymango, El Salvador



El promedio anual de lluvias para la última década fue de 1961 mm, distribuidos unimodalmente de mayo a diciembre, siendo setiembre el mes con mayor intensidad, y observándose una canícula marcada durante los meses de julio y agosto (Figura 2). La temperatura media anual es de 26°C (CENTA 1986).

En 1973, de una superficie total de 13 871 ha, el 43% se dedicaba al uso agrícola (6 070 ha), 44% a pastos naturales (6 132 ha), y el restante 13% se distribuía entre pastos sembrados, bosques y otros usos (Cuadro 1). Solamente el 5% de la superficie total estaba ocupada con bosques y montes en un área donde la madera tiene un alto valor como leña. La mayoría del área agrícola se dedicaba a los granos básicos, predominando la asociación maíz-sorgo (3 900 ha) (Cuadro 2). En menor medida se encontraban los sistemas de maíz-ajonjolí y maíz-arroz, y/o monocultivos de maíz, arroz y ajonjolí (Calderón 1973).

FIGURA 2: Distribución mensual de la precipitación en el área de Metalfo-Guaymango. El Salvador 1980-1985



Fuente: Baides y Luna 1986.

CUADRO 1: Uso de la tierra por grandes categorías en el área de Metalfo-Guaymango. El Salvador 1973 (Calderón 1973)

Categorías de uso de la tierra	Superficie (ha)	Porcentaje
Uso agrícola	6070	43.8
Pastos naturales	6132	44.2
Pastos sembrados	446	3.2
Montes y bosques	734	5.3
Otros usos	489	3.5
Total	13871	

CUADRO 2: Composición porcentual del uso de la tierra agrícola en el área de Metalfo-Guaymango. El Salvador 1973 (Calderón 1973)

Cultivo o sistema de cultivo	Porcentaje del área agrícola
Maíz-sorgo	64
Café	17
Maíz	8
Maicillo	5
Otros (arroz, guineos, frijol)	6

Aspectos Sociales y Económicos

Durante 1973-1974 el área tenía una población predominantemente rural de 11 541 habitantes, descendientes de emigrantes toltecas, yaquis o pipilees (Calderón 1973). El 55% de la población se encontraba en una edad productivamente activa, entre los 16 y los 65 años. Aunque se registraba un proceso de migración estacional de mano de obra, de acuerdo con la época de siembra y cosecha, se consideraba que el área era una exportadora neta con un flujo de personas que emigraban a zonas urbanas fuera de la región. Estos emigrantes estaban compuestos principalmente por gente joven, empleados y estudiantes. La tasa de crecimiento de la población neta fue estimada en 3.18% (Calderón 1973).

Con respecto a la tenencia de la tierra, en 1973 existían alrededor de 1 740 explotaciones con un tamaño promedio de 3.5 ha cada una. Cerca del 10% eran explotadas con título de propiedad, 40% en forma arrendataria y el restante 50% eran colonos o tenían otras formas precarias de explotación de la tierra.

Alrededor del 70% de la población rural mayor de 10 años de edad era analfabeta. Esta cifra reflejaba el bajo número de escuelas y maestros en el área: una sola escuela urbana con cinco maestros y ocho escuelas rurales con nueve maestros en total. La población también padecía de deficiencias alimentarias, solamente alrededor del 20% consumía diariamente una dieta balanceada (cereales, leche y derivados, carne y vegetales). Las unidades familiares dependían de la producción para el autoconsumo de proteínas de

origen animal pero no así en cuanto a la producción de frutas, hortalizas y leguminosas, las cuales eran adquiridas fuera del predio (Calderón 1973).

El área contaba con alrededor de 12 km de carreteras de segunda clase, transitables todo el año, que la atraviesan completamente de norte a sur, el resto está unido por caminos vecinales que sólo eran transitables en épocas secas o de poca precipitación. El Municipio contaba con energía eléctrica y servicio de agua potable solamente en la zona urbana, siendo la zona rural abastecida de agua por ríos y vertientes (Calderón 1973).

Instituciones Presentes

Varias instituciones públicas y privadas se encontraban trabajando en el área en 1973 cuando comenzó el proyecto, y se clasifican de acuerdo al grado de participación institucional en la problemática. En el primero se incluyen aquellas cuya participación fue activa, involucrando casi el total del personal al proyecto. En el segundo grupo se incluyen aquellas cuyas actividades sirvieron de apoyo o soporte al proyecto teniendo de esa manera una participación parcial.

CUADRO 3: Instituciones públicas y privadas que trabajan en el área de Metalfo-Guaymango en 1973-1974

Primer Grupo:	Segundo Grupo:
División de Extensión Agrícola del CENTA (DEA)	División de Investigación Agrícola del CENTA (DIA)
Banco de Fomento Agropecuario (BFA)	Federación de Cajas de Crédito (FEDECREDITO)
Programa Mundial de Alimentos (PMA)	Autoridades civiles, eclesiásticas y militares
Asociación de Amigos de la Tierra (AAT)	Clubes cívicos y Organizaciones Religiosas.

IV. DESCRIPCION Y CARACTERIZACION DE LA PROBLEMÁTICA

La Agencia de Extensión Agrícola de Guaymango

En febrero de 1970 el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de El Salvador funda la Agencia de Extensión Agrícola de Guaymango. La

misión de la Agencia era aumentar la productividad de los sistemas agrícolas fomentando el conocimiento sobre la conservación de los recursos naturales y el uso de prácticas agrícolas adecuadas. Inicialmente, el área de influencia era de 15 cantones del Municipio de Guaymango, que posteriormente se incrementó con la incorporación de seis cantones pertenecientes a los Municipios de Jujutla, San Pedro Puxtla, Santo Domingo de Guzmán y Acajutla. Al momento de su fundación, la Agencia de Extensión contaba con solo un agente de extensión como todo su personal. A medida que se incrementaban las actividades se fue incorporando personal técnico adicional.

Aunque las actividades se enfocaron hacia el reconocimiento de la problemática del área, no fue sino hasta el período comprendido entre abril y diciembre de 1973 cuando la Agencia de Extensión de Guaymango realizó un diagnóstico exhaustivo de la situación agropecuaria y socioeconómica en que se desenvolvían los agricultores del área. Durante la ejecución del diagnóstico se usaron dos fuentes principales de información: a) entrevistas a agricultores, líderes rurales del área y funcionarios de instituciones presentes en el área, tales como la Asociación de Amigos de la Tierra (AAT), el Banco de Fomento Agropecuario (BFA), entre otros; y b) observaciones de campo.

Como resultado del análisis de la información recopilada, los investigadores identificaron dos problemas básicos que se consideraron prioritarios: 1) el elevado nivel de pobreza, y 2) la deficiencia alimentaria y los problemas de salud predominantes en el área. Dado que la agricultura constituía la fuente de ingresos más importante de los habitantes de la zona, la baja productividad de los sistemas agrícolas se consideró como una de las principales causas de los altos niveles de pobreza en el área. Una de las causas más importantes de la falta de productividad identificadas fue el grado de erosión del suelo, asociada a su vez con la forma de preparación del suelo, la quema de rastrojos y el tamaño y forma de tenencia de la tierra (Figura 4).

El Sistema de Maíz-Sorgo

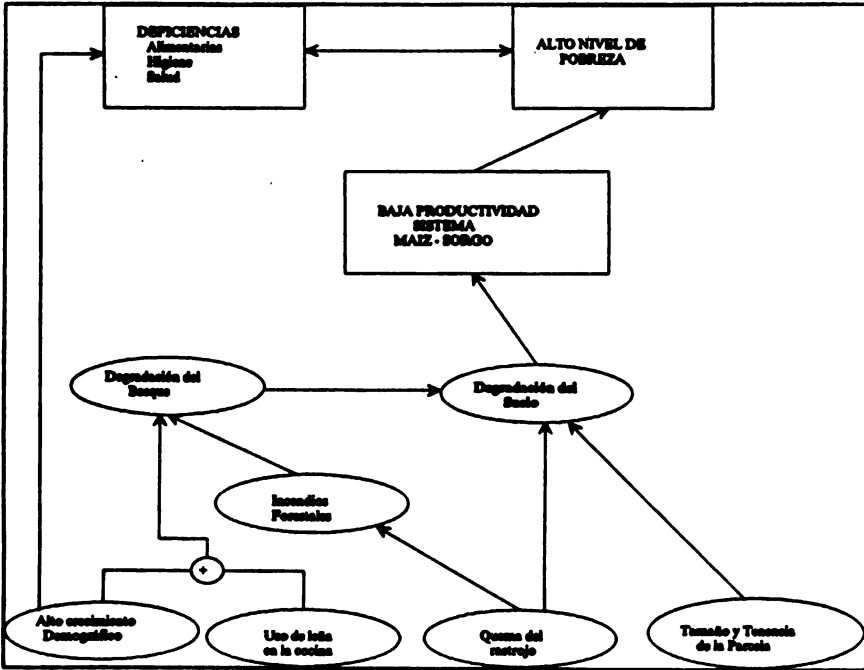
El sistema agrícola maíz-sorgo era el predominante en el área. En 1973, los rendimientos promedios en el área oscilaban entre 1.0-1.5 t/ha de grano de maíz o sorgo en monocultivo, y de 1 t/ha de maíz seguido de 0.7 t/ha de sorgo en los sistemas en asocio. La forma predominante del asocio maíz-

sorgo era la siembra de variedades locales de maíz en mayo con el establecimiento de las lluvias, y la siembra intercalada del sorgo alrededor de la floración de maíz. La variedad de sorgo (maicillo) utilizada era criolla, de porte alto y sensitiva al fotoperíodo. Debido al sombrero, el sorgo no desarrollaba hasta el doblado del maíz en setiembre. Posteriormente, con los días cortos de octubre, el sorgo florecía para ser cosechado durante los meses de enero y febrero. Durante la estación seca el rastrojo era pastoreado por el ganado (febrero, marzo y abril). En mayo nuevamente se procedía a la preparación del terreno realizando un chapeado y la quema del mantillo que todavía quedaba sobre el terreno. La siembra del maíz se hacía manualmente (chuzo), utilizando poco o ningún fertilizante, y control de malezas manual (Mendoza *et al.* 1985).

Durante la etapa de diagnóstico se identificaron de una serie de factores asociados a la quema de rastrojos y erosión del suelo. Estas se describen a continuación sin que el orden implique prioridad alguna:

- **Tamaño y tenencia de la parcela:** En el área predominaban las formas de tenencia no permanentes en parcelas de pequeño tamaño (1-1.5 ha). Esto favorecía la quema del rastrojo como medio de preparación del terreno, ya que el agricultor no sentía la necesidad de preservar el suelo.
- **Analfabetismo:** El alto grado de analfabetismo de los habitantes del área dificultaba la difusión de información sobre los efectos o impactos negativos de la quema del rastrojo. La quema es una técnica sencilla de bajo costo que le permite al agricultor preparar rápidamente el terreno para sembrar, y su práctica estaba relacionada con el arraigamiento de ciertas creencias sobre posibles beneficios de las quemadas.
- **Crédito:** Este factor estaba muy relacionado con el primero. Los agricultores del área no eran sujetos de crédito, lo que explica parcialmente la falta de fertilización en el cultivo y la utilización de genotipos criollos.
- **Sistema de investigación-extensión:** Hasta 1970, las labores de investigación y extensión eran casi nulas en el área. De hecho, la Agencia de Extensión de Guaymango fue creada en 1970, y comenzó sus actividades formales con el sondeo de 1973. El Programa de Investigación del CENTA sólo comenzó sus actividades de investigación en el área hasta 1978.

FIGURA 3: Diagrama de los principales problemas y sus causas identificadas en el área de Metalí-Guaymango. El Salvador 1973



V. LA EXPERIENCIA INSTITUCIONAL

La complejidad institucional y la naturaleza temporal del problema condicionó que la estrategia de acción se basara en la integración de varios factores. Inicialmente, las acciones se concentraron en el área de Guaymango (1974-1978). En una segunda fase el programa se expandió, usando los resultados de la primera fase, incorporando el área de Metalí (1979-1981). Aunque formalmente el PPTGB termina en 1981, sus acciones persisten en el tiempo a través de la Dirección de Investigación Agrícola (DIA) del CENTA.

La estrategia institucional preveía la acción coordinada por la Agencia de Extensión Agrícola de Guaymango, el BFA, el Programa Mundial de Alimentos (PMA) y la AAT (Cuadro 3). El eje institucional central estaba a cargo de la Agencia, que inicialmente se concentró en la puesta en marcha de dos programas: PPTGB y el PREDIBDPA, y más tarde se incorporó un tercero: el PCG.

El accionar de los dos programas mencionados era complementario tal como se describe a continuación.

El PPTGB

Este Programa se diseñó especialmente para mejorar la productividad de los granos básicos en la región a través de la conservación de suelos. Un objetivo importante del programa era la incorporación en el proceso de las instituciones públicas y privadas que trabajaban en el área. El Programa consideró varias etapas:

Primera etapa

Promoción y organización de los GS. En esta etapa intervinieron primordialmente la Dirección de Extensión Agrícola (DEA) y el BFA. La idea de organizar a los pequeños agricultores en GS era formalizar un mecanismo para darles acceso al crédito y a la asistencia técnica. Los GS eran una forma de organización simple y voluntaria, compuesta de un mínimo de tres agricultores, generalmente de un mismo lugar, que se formalizaba mediante un acta constitutiva. Luego de su formación, procedían a su inscripción en la DEA y en el BFA a fin de poder alcanzar los beneficios de la asociación. Además de incrementar el bienestar de los miembros de los GS, un objetivo que merece destacarse es el del fomento de la solidaridad entre los miembros de los grupos a través de un compromiso formal y legal para la prestación de bienes y servicios.

Segunda etapa

A partir de la constitución y consolidación los GS, se procedía a la solicitud de los créditos para sus miembros. Esta acción se realizaba como

GS y no se podía acceder al crédito, como agricultor individual. Para que los GS fueran sujetos de crédito, sus miembros debían adoptar las técnicas de conservación y, específicamente, la no quema del rastrojo. Es decir que con esta acción no sólo se establecía un sistema de incentivos sino que también se lograba que los miembros del grupo se controlaran entre sí para que no quemaran los residuos de cosecha durante la preparación del terreno. Dentro de cada GS se identificaban dos agricultores líderes de acuerdo con sus calidades de innovadores, buenos cooperadores, solidarios, sin deudas, etc. Estos dos agricultores eran los representantes del GS y se los registraba en la Agencia de Extensión.

Tercera etapa

La Agencia de Extensión realizaba acciones destinadas a promover e incentivar entre los agricultores el uso de la labranza de conservación. Entre estas actividades merecen destacarse las giras de campo y los concursos de conservación de suelos (Calderón 1973). Ambas actividades eran destinadas a la promoción y difusión de las alternativas tecnológicas. Estas actividades eran desarrolladas por la agencia de extensión del CENTA en colaboración con instituciones de financiamiento como el BFA y la AAT. Los concursos constaban de las etapas siguientes: 1) anuncio y promoción del concurso entre los líderes de los GS; 2) inscripción de los participantes; 3) supervisión de los trabajos de campo; 4) evaluación y calificación de las parcelas; y 5) clausura y premiación.

En estas tareas participaban activamente los técnicos de la DEA, los líderes de los GS y los miembros de la filial local de la AAT. En forma coordinada, se verificaban los trabajos registrados en la hoja de inscripción y de acuerdo con su cantidad y calidad se les evaluaba como regular, bueno o excelente. De esta manera, al final del proceso se seleccionaban los mejores trabajos para ser premiados en el acto de clausura que se realizaba al final del período de actividades agrícolas de cada año (noviembre o diciembre), con la presencia de los agricultores y las instituciones involucradas, autoridades civiles, eclesiásticas y militares. Los premios a los mejores trabajos consistían en insumos agrícolas (fertilizantes, herbicidas, árboles) y equipo menor (bombas-mochilas, guantes, anteojos, botas). Finalmente, se realizaba una exposición informativa sobre los aspectos tecnológicos y se exponían los productos cosechados por los ganadores.

Conceptualmente, el PPTGB intentó ampliar el horizonte de planificación de los agricultores informándoles sobre los daños producidos por la erosión en el rendimiento de los cultivos y su relación con la calidad del suelo. Simultáneamente, el Programa modificó los precios y algunos factores institucionales al montar una estructura de incentivos para aquellos agricultores que adoptaran la nueva tecnología (por ej. crédito, premiación) y desincentivos (no crédito) para aquellos que no la adoptaran. La estructura de GS evitó algunos problemas de "externalidades" y monitoreo que frecuentemente se mencionan en la literatura. Era interés del GS, en su totalidad, velar para que ninguno de sus miembros quemara los rastrojos, ya que de otra manera todos los miembros perdían los privilegios del acceso al crédito. Cabe finalmente recalcar que el programa modifica sustancialmente las relaciones institucionales del área a la asistencia técnica (Figura 5).

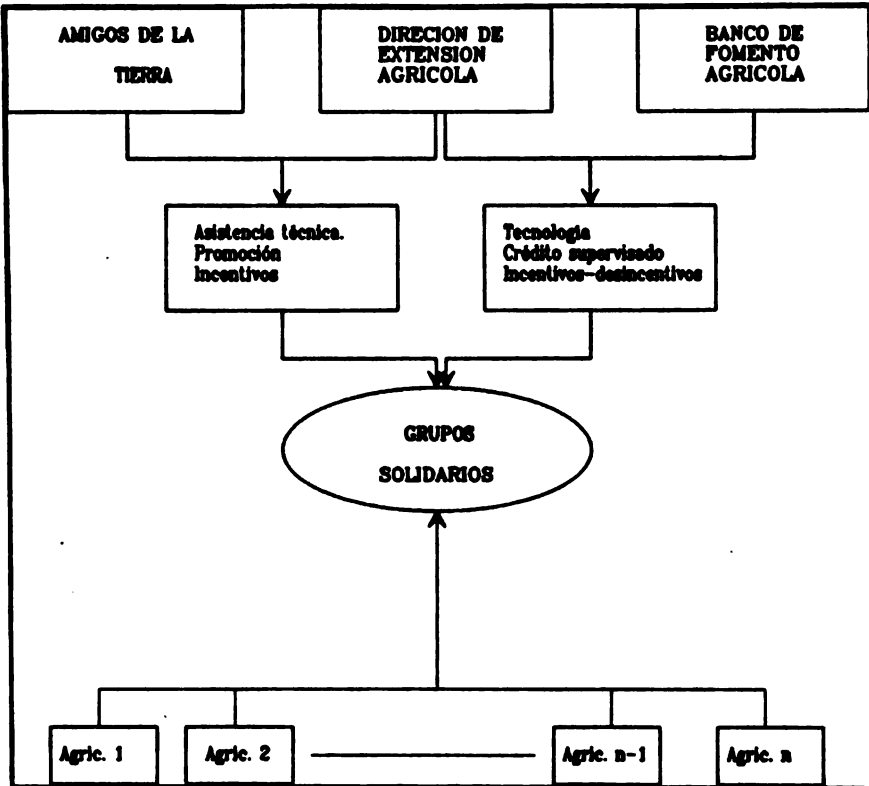
El PPTGB fue el pivote de la estrategia para promover la conservación del suelo y al mismo tiempo mejorar la productividad del sistema. Su éxito puede ser en parte atribuido a la transferencia agresiva de prácticas agronómicas reconocidas como apropiadas para el control de la erosión. La DEA difundió un conjunto variado de técnicas de conservación tendientes a disminuir la pérdida de suelo por erosión. Posteriormente, se incorporaron al conjunto tecnológico difundido nuevas prácticas destinadas a incrementar la productividad, tales como nuevas variedades, fertilización y control de malezas utilizando herbicidas.

Debe destacarse que en esta fase aún no había investigación agrícola localizada directamente en el área, por lo que las alternativas tecnológicas que se propusieron no se experimentaron ni validaron en el área, sino que más bien se fueron estructurando de acuerdo a la experiencia personal de los técnicos participantes. De esta manera, el proceso fue de prueba y error, donde la tecnología no pasó ni por una fase de investigación ni de validación antes de ser transferida.

El patrón de cambio tecnológico en cuanto a las prácticas culturales del sistema maíz-sorgo se caracterizó por: 1) la no quema del rastrojo; 2) el carrileo del rastrojo y luego reemplazo por la distribución uniforme del mantillo sobre el terreno; 3) mayor aplicación de herbicidas y fertilizantes; y 4) posteriormente, a partir de 1975-1976, comienza la difusión de nuevas variedades mejoradas de maíz que rápidamente reemplazan a las variedades locales. La construcción de acequias, barreras vivas y muertas se produjo

principalmente para la protección de cárcavas y otras áreas fuertemente erosionadas (Cuadro 4).

FIGURA 4: Diagrama de instituciones y actividades en el PPTGB



Para la promoción y difusión de las nuevas alternativas tecnológicas, especialmente las que se referían a la conservación del suelo se utilizaron diferentes medios de comunicación masiva y de capacitación, como son la radio, los días de campo, películas y charlas, tanto en la Agencia de Extensión como en parcelas de validación en campos de agricultores. Los primeros trabajos de investigación del CENTA sobre el maíz-sorgo bajo labranza de conservación comenzaron hasta 1983.

CUADRO 4: Prácticas de conservación difundidas inicialmente en el área de Guaymango por el PPTGB

Práctica	Comentario
1- Construcción de barreras vivas	
2- Construcción de barreras muertas	Principalmente usando piedras. Se usaron en pendientes pronunciadas, quebradas etc.
3- Trazado y siembra en curvas de nivel	La siembra de maíz y maicillo
4- No quema de los rastrojos	Para reemplazar la quema del rastrojo se recomendó el uso de herbicidas quemantes
5- Carrileo de los rastrojos	En un principio se recomendó el carrileo del rastrojo siguiendo las curvas de nivel para que de esa manera sirviera de barrera muerta. Posteriormente esta práctica se cambió por dejar el rastrojo uniformemente distribuido en el terreno.
6- Tapada de pifuela de 5 - 15 mts	
7- Tapada de piedra de 3 - 5 mts	
8- Tapadas de palo pague de 3 - 5 mts	
9- Construcción de abonos	
10- Aplicación de herbicidas y fertilizantes	
11- Siembra de variedades mejoradas de maíz H5 y H6.	Este componente se comenzó a introducir a partir de 1975. Aunque no se conoce su patrón de difusión, es de esperar que el crecimiento en los rendimientos siga en forma aproximada el mismo patrón. Véase la próxima sección.

EL PREDIBDPA

El Programa perseguía tanto la construcción y rehabilitación de una infraestructura básica en las áreas rurales como la mejoría de la producción agrícola, fomentando la conservación del suelo y las actividades agroforestales. Su ejecución se realizaba en forma integral y coordinada por parte de tres instituciones: Dirección de Desarrollo de la Comunidad (DIDECO) del Ministerio del Interior, la DEA y el BFA. Los alimentos proporcionados por el PMA servían de incentivos para los pequeños agricultores y trabajadores rurales a participar en las actividades que promocionaba el proyecto. Esta ayuda alimentaria constituía un complemento a la dieta diaria de las familias beneficiarias. Para ser beneficiario del Programa se requería ser un pequeño agricultor (0.4-2.0 ha), miembro de un GS y adoptar las prácticas de conservación.

El PCG

Este Programa se desarrolló durante dos años consecutivos, 1977 y 1978, como una iniciativa de la DEA y el BFA para captar el aumento de producción que se observaba entre los agricultores involucrados en los GS y reducir las pérdidas de poscosecha causadas por almacenamiento deficiente.

Cambios en el Medio Ambiente Institucional

Entre 1980-1981 ocurrió un cambio institucional importante para el país en general y la región en particular: la promulgación de la Ley de Reforma Agraria, que otorgó la tierra en propiedad a un número significativo de campesinos. Como resultado, muchos campesinos que anteriormente tenían formas precarias de tenencia, empezaron a cambiar de actitud ante la adopción de prácticas de conservación. En el área de Metalfo-Guaymango muchos campesinos se beneficiaron con esta medida.

VI. RESULTADOS DEL PROYECTO

La aceptación de las alternativas tecnológicas de conservación del suelo por parte de los agricultores del área fue excelente. El Cuadro 5 muestra la evolución en tiempo de la cantidad de agricultores y el área cultivada involucrada, el número de GS organizados, y los montos de los créditos otorgados por el BFA al PPTGB, en moneda constante.

CUADRO 5: Evolución del número de GS, agricultores, área sembrada bajo labranza de conservación, y monto de los créditos otorgados por el BFA en el área de Metalfo-Guaymango. El Salvador 1974-1989 (Mendoza *et al.* 1990)

Años	Número de Grupos	Número de Agricultores	Superficie Hectáreas	Crédito miles de colones
1973	0	0	0	0
1974	12	82	18	31.50
1975	34	187	238	91.94
1976	45	272	316	122.22
1977	66	382	473	154.95
1978	88	564	727	411.45
1979	112	699	935	529.06
1980	143	979	1482	838.33
1981	164	1033	1508	1086.65
1982	281*	1356*	1932*	1771.00
1983	398	1678	2356	3869.75
1989	s/d	s/d	2380	6.800.00

**Estimado como un promedio entre los valores de 1981 y 1983.

Para 1983, el número de agricultores involucrados en el PPTGB había ascendido a 1678 en 398 GS que sembraban 2356 ha de maíz-sorgo, y recibían un crédito bancario de 3.9 millones de colones (Figuras 5 y 6).

El PPTGB provocó el cambio paulatino de las prácticas culturales de los agricultores de la región en el sistema maíz-sorgo. En vez de chapear y quemar los rastrojos en la preparación del terreno, los agricultores adoptaron la no quema y el mantenimiento del rastrojo como mantillo y el control de malezas utilizando herbicidas. De una siembra en arreglo topológico irregular (mateado) adoptaron la siembra en hileras hechas a curvas de nivel. Las variedades mejoradas e híbridos de maíz (H5 y H9) sustituyeron a las variedades criollas, y se empezaron a usar modestos niveles de fertilizante (42 kg N/ha) y 52 kg P/ha) a la siembra como fórmula (e.g. 16-20-0) y 61 kg N/ha al aporque como sulfato de amonio). Curiosamente, la adopción de variedades mejoradas de sorgo no tuvo ni ha tenido lugar en el área. Las razones que explican esto no están muy claras, pero existe evidencia que indica que las variedades mejoradas de sorgo no toleran bien el asocio tardío con el maíz. Además del control manual de malezas, el uso de bombas de

mochilas con herbicidas se generalizó. Para el almacenamiento se adoptaron trojas rústicas en campo en vez del almacenamiento en campo.

FIGURA 5: Crecimiento del número de GS en el área de Metalfo-Guaymango. El Salvador 1974-1983

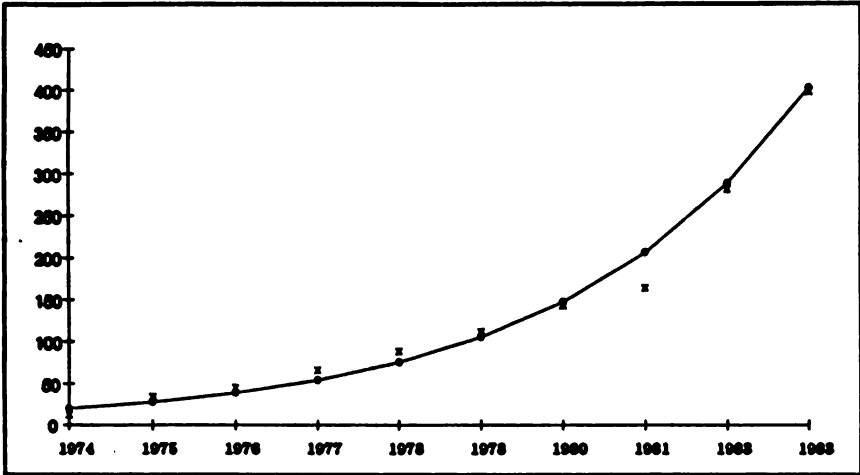
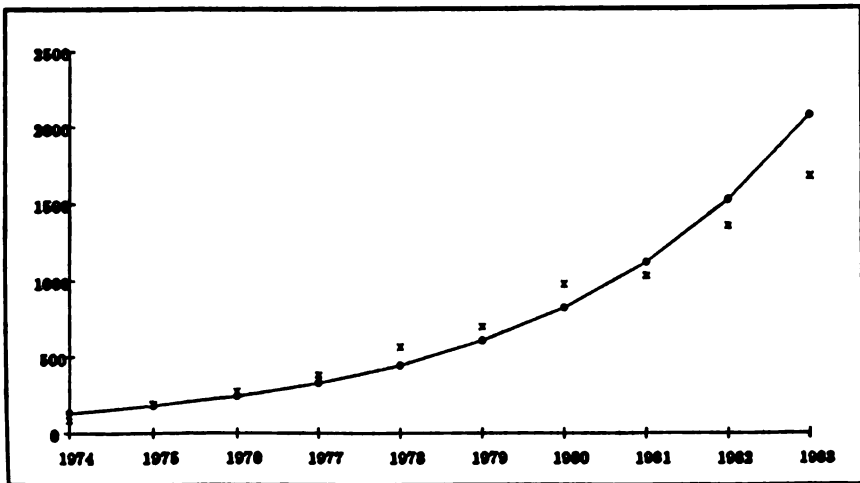


FIGURA 6: Crecimiento del número de agricultores dentro de los GS en el Área de Metalfo-Guaymango. El Salvador 1974-1983



VII. REFLEXIONES TECNICAS Y CONCLUSIONES

Como consecuencia de estos cambios tecnológicos en las prácticas de los agricultores, la productividad del sistema maíz-sorgo aumentó paulatinamente. El Cuadro 6 muestra la evolución de los rendimientos promedios del maíz y el sorgo a través del tiempo.

CUADRO 6: Cambio en el rendimiento promedio del sistema maíz-sorgo en el área de Metalfo-Guaymango. El Salvador 1974-1989 (Mendoza *et al.* 1990)

Años	Rendimientos (T/ha)	
	Maíz	Maicillo (Sorgo)
1974	0.97	0.70
1978	2.34	1.5
1983	3.25	2.08
1989	3.25	2.10

Fuente: Mendoza *et al.* 1990.

Obviamente resulta imposible individualizar los impactos en productividad con los componentes específicos del cambio tecnológico ocurrido en el área. Aun así, es posible formular una hipótesis con respecto a que la mayor parte del incremento en rendimiento ocurrido entre 1974 y 1978 se debe a la adopción de prácticas de conservación, la no quema, la difusión de las nuevas variedades de maíz y la fertilización con nitrógeno y fósforo. La efectividad de la práctica de dejar el rastrojo como un mantillo sobre el suelo en el control de la erosión, se debe parcialmente al sistema de producción predominante en el área. En efecto, el sistema maíz-sorgo produce al final del ciclo por lo menos 10 t/ha de biomasa como rastrojo. Esta cantidad permite al agricultor pastorear parte del mantillo dejando todavía suficiente en el terreno para obtener los beneficios del control de la erosión y la mejoría paulatina de las características del suelo. Medidas preliminares tomadas recientemente en el área indican que en la finca promedio se pastorea el rastrojo durante la estación seca (tres meses) y se consume 1-2 t/ha. La alta producción de rastrojo del sistema permite que queden al inicio de la siembra entre 2 y 6 t/ha de residuos.

El impacto tecnológico más importante sobre la conservación del recurso suelo fue indudablemente la no quema del rastrojo y el mantenimiento de la cobertura del suelo por el mantillo. Es muy probable que la no quema y el uso del rastrojo como mantillo hayan hecho que el incremento en productividad asociadas con el uso de nuevas variedades y niveles modestos de fertilización tuvieran un impacto a largo plazo en la productividad del sistema.

El impacto sobre la productividad también se reflejó en el éxito del PCG. El aumento en los volúmenes de producción llevó a los agricultores del área a preocuparse más por las pérdidas de poscosecha, de manera tal que en los dos años que duró el proyecto se beneficiaron 177 agricultores, construyéndose aproximadamente 230 graneros de diferentes capacidades (Cuadro 7).

CUADRO 7: Número de agricultores, graneros y montos de créditos otorgados por el PCG. Metalfo-Guaymango, El Salvador 1977-1978 (Calderón *et al.* 1991)

Años	Número de Graneros de acuerdo a su capacidad				Número de agricultores	Montos de crédito
	18 qq	25 qq	36 qq	Total		
1977	8	3	0	11	11	550
1978	151	56	9	216	166	9500
Total	159	59	9	227	177	10050

De acuerdo con este estudio, la adopción de la labranza de conservación en el área de Metalfo-Guaymango tuvo lugar por la confluencia de factores institucionales, conocimiento agronómico, presencia de un sistema integrado de difusión de tecnología estrechamente ligado al crédito, y la apropiación de este último a través de los GS y no a agricultores en forma individual. Sin embargo, se debe admitir que la presencia del ganado en el sistema de la finca es un factor importante que condiciona el éxito de la tecnología en su capacidad de reducir las pérdidas de suelo por erosión. El sobrepastoreo, además de provocar la obvia pérdida de cobertura vegetal produce una excesiva compactación del subsuelo.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- BAIDES, E; LUNA, G. 1986.** Sondeo agro-socioeconómico del área de Metalfo-Guaymango, Sonsonate, Ahuachapan, El Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 27p.
- CALDERON, F. 1973.** Programa de extensión agropecuaria del Municipio de Guaymango. San Andrés, Salv., CENTA (Mimeo).
- GARCIA, M.; MINERVINI, M.H.; MENENDEZ, M.E. 1966.** Levantamiento general de suelos de la República de El Salvador. Cuadrante 2357 III. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- LAL, R. 1984.** Soil erosion from tropical arable lands and its control. *Advances in Agronomy* 37:183-248.
- MENDOZA, V.; SOSA, H.; BAIDES, E.; ARGUETA, B.; ASCENCIO, E.; RODRIGUEZ, R. 1985.** Desarrollo de la validación-transferencia de tecnología en los sistemas maíz-sorgo y maíz-frijol en las áreas de Metalfo-Guaymango y Opico-Quetzaltepeque, El Salvador. In Reunión Anual del PCCMCA (31., San Pedro Sula, Hond.).
- MENDOZA, V.; SOSA, H.; BARRETO, H.J.; SAIN, G.E.; RAUN, W.R. 1990.** Experiencias con labranza de conservación en ladera, sistemas maíz-sorgo y maíz-frijol, El Salvador. In Análisis de los ensayos regionales de agronomía CIMMYT, Programa Regional de Maíz para Centro América y el Caribe. p.52-32 (Mimeo).

5. VALIDACION INTEGRADA DE TECNOLOGIA EN LA REGION SURORIENTAL DE GUATEMALA

Un Enfoque de Sistema con Participación Interinstitucional

Carlos Heer¹
J. Ernesto Celada²

I. RESUMEN

Para fortalecer las capacidades técnicas y operacionales de las instituciones guatemaltecas, se propone un proyecto para el desarrollo de sistemas de producción integrada (cultivos, ganadería bovina, agroforestería, economía del hogar). Este proyecto está dirigido a las zonas de ladera rurales del trópico seco de América Central, con escasez de recursos forestales, y a los productores de recursos limitados que utilizan sus fincas principalmente para la ganadería.

Se escogió el área de Jutiapa, con praderas degradadas por el sobrepastoreo e incendios forestales, donde la erosión se ha agravado por la disminución de la cubierta arbórea y la poca precipitación. Los suelos son aptos para el cultivo de pastos y arbustos-cultivos no diferenciados. El 23% de la población reside en el área urbana y el 77% en el área rural. Esta área también presenta graves problemas de infraestructura en servicios de salud y educación y, a pesar de un esfuerzo de regionalización de muchas instituciones para formar el Sector Público, Agropecuario y de Alimentación

¹ Director Regional IV del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), Jutiapa, Guatemala.

² Profesional Asistente, Proyecto Agrosilvopastoril Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza y Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (CATIE/ACDI), Jutiapa, Guatemala.

(SPADA), no se han mejorado las condiciones de los pequeños y medianos productores.

Las difíciles condiciones ambientales, el crecimiento acelerado de la población, el desequilibrio en la cantidad, disponibilidad y utilización del agua, el bajo nivel tecnológico y el debilitamiento del sector público agrícola, disminuyen los recursos, ocasionan su deficiente utilización y aumentan la pobreza rural. Dos experiencias anteriores, el proyecto SPADA-IIICA y el modelo del Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología Agrícola y Producción de Semillas (PROGETTAPS), intentaron mejorar estas condiciones pero sus programas no dieron el resultado esperado.

Por estas razones, y para lograr la recuperación y conservación del medio, se diseñó el Proyecto Agrosilvopastoril CATIE/ACDI cuya metodología es participativa. El proyecto identifica los problemas del sistema de investigación en finca de los productores mediante la conformación de equipos multidisciplinarios e interinstitucionales; realiza un inventario de la tecnología disponible adaptable a las condiciones de la zona, además de talleres para definir los problemas prioritarios y las tecnologías disponibles para su validación. También diseña operaciones a través de una matriz de confrontación entre los problemas y las opciones "priorizadas", a partir de la cual se seleccionan las tecnologías que de manera integrada inciden, por lo menos, en dos o más subsistemas. Las tecnologías se discutieron con los campesinos, compartiendo criterios sobre la percepción de la problemática del entorno y los niveles de productividad asociados al deterioro de los recursos naturales.

El proyecto CATIE/ACDI utiliza el enfoque de sistemas de producción; operativiza sus acciones en una sola unidad de intervención; está enmarcado dentro de las políticas sectoriales y regionales de las instituciones; goza de la participación total de las familias co-ejecutoras del proyecto e integra acciones de más de una institución para la resolución de un problema concreto.

II. INTRODUCCION

La pobreza de la población rural que vive de la actividad agropecuaria en las zonas de ladera del trópico seco es un tema que merece una atención permanente y vigorosa, por parte de los organismos que intervienen en el desarrollo rural.

Pese a que las zonas de ladera se encuentran en condiciones ecológicas y sociales adversas para la producción, hay varias razones para que sean objeto de su inserción en las oportunidades del desarrollo. Primero, se ha reconocido que las zonas de ladera contribuyen significativamente en la economía de los países por ser las que producen una parte importante de los granos básicos. Segundo, porque son las zonas de mayor concentración de población pobre y donde se encuentran la mayoría de fincas pequeñas. Tercero, porque representan un área ecológica diversa, donde predominan los cultivos asociados, el alto uso de la mano de obra familiar y donde se manifiestan implicaciones indirectas, ya que la pobreza altera los sistemas sociales rurales promoviendo la migración rural en busca de mejores condiciones de vida. Por último, porque son áreas frágiles, mayormente degradadas, con múltiples interdependencias entre sus componentes.

Con base en estos retos, el CATIE ha formulado el Proyecto Desarrollo de Sistemas Agrosilvopastoriles Sostenible para Pequeños Productores del Trópico Seco de Centroamérica. Esto con el fin de promover el desarrollo agropecuario y forestal sostenido, con una óptica de participación interinstitucional e interdisciplinaria, tratando de superar los modelos y los enfoques reduccionistas que prevalecieron en nuestros países por varias décadas.

El proyecto desarrolla sus estrategias dentro de las prioridades de los países y usa como medio para su puesta en marcha el enfoque de sistemas de producción. Las acciones se fundamentan en la validación de tecnología, buscando y proponiendo opciones tecnológicas que vinculen estrechamente las actividades de producción con las de conservación y manejo de los recursos naturales. Se persigue la institucionalización del modelo de trabajo, por medio de una acción permanente de esas instituciones, su alta participación en todas las decisiones y los productores co-ejecutores.

Otros de los aspectos relevantes del proyecto es el fortalecimiento de las instituciones nacionales, a través de la capacitación, elemento vital para lograr la institucionalización de las nuevas estrategias y metodologías generadas.

III. EL PROYECTO AGROSILVOPASTORIL MAGA/CATIE/ACDI

Filosofía

La filosofía que el CATIE plantea, dentro de los términos del proyecto, se sustenta en la búsqueda del desarrollo agropecuario sostenido, con un enfoque global (integral y participativo, de abajo hacia arriba) promoviendo acciones que garanticen la satisfacción de las necesidades básicas de los productores, al incrementar sus ingresos y mayores oportunidades de empleo, sin poner en riesgo el deterioro del ambiente.

Este enfoque se fundamenta en la tesis de que los problemas que inciden social y biológicamente en los productores están estrechamente ligados, motivando que la generación de innovaciones tecnológicas deban contener y proponer opciones integradas que garanticen el equilibrio de los ecosistemas y su ulterior aprovechamiento para las generaciones futuras.

La integración propuesta está sustentada en la experiencia y los mandatos de las instituciones participantes en el proyecto, en función de los servicios que se prestan a los pequeños y medianos productores de las áreas del trópico seco de los países miembros del CATIE donde se desarrolló el proyecto.

Para la escogencia de los países se tomaron en cuenta una serie de indicadores físico-biológicos y socioeconómicos dentro del Istmo centroamericano, así como las macrozonas de cada país. Con base en los parámetros previamente establecidos, a principios de 1990 dio inicio el proyecto en Jutiapa. Las microzonas escogidas fueron los municipios de Asunción Mita, Quesada, Santa Catarina Mita, Jalpatagua y Conguaco.

Antes de desarrollar la metodología, el proyecto tuvo el aval del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), a través de la firma de un convenio y la consiguiente aprobación por parte del Comité de Desarrollo Agropecuario Regional, designándose las instituciones participantes.

Características del Proyecto

El proyecto contempla cuatro características principales:

1. Se basa en un enfoque de sistemas de producción, el cual integra la producción de cultivos, ganadería bovina de doble propósito, agroforestería y economía del hogar; por consiguiente, incluye la participación de las instituciones nacionales que de acuerdo a su mandato tienen una intervención en cada componente del sistema de producción agrosilvopecuario y desde una condición interdisciplinaria.
2. El área de acción está dirigida hacia las zonas de ladera del medio rural del trópico seco de Centroamérica.
3. El tipo de productores es de recursos limitados. Ellos dedican una buena proporción del área de su finca a la ganadería bovina de doble propósito y padecen problemas de escasez de recursos forestales.
4. Es un proyecto participativo, donde la mayoría de esfuerzos y recursos están orientados a la validación de tecnología promisoría, sin descartar la investigación "adaptativa".

Objetivos del Proyecto

Generales

Fortalecer las capacidades técnicas y operacionales de las instituciones nacionales que participan en el proyecto, para enfrentarse con los problemas socioeconómicos y de producción de las familias campesinas en el trópico seco, considerando aspectos biofísicos, socioeconómicos y ambientales, para asegurar la sostenibilidad de los sistemas, minimizando los efectos adversos al ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de las familias rurales.

Específicos

Diseñar y desarrollar metodologías y estrategias que demuestren eficiencia para un trabajo integrado y que mejoren la calidad de vida de la población rural.

Diseñar y validar opciones mejoradas en los sistemas prevalecientes con un concepto agrosilvopastoril, enfatizando las relaciones biofísicas y socioeconómicas de las familias rurales.

IV. DESCRIPCION DEL AREA

Aspectos Generales de Jutiapa

Ubicación geográfica

El departamento de Jutiapa está localizado en la parte suroriental de la República de Guatemala, entre los 13° 45' y 14° 30' de latitud norte y los 89° 30' y 90° 15' de longitud oeste; cuenta con una extensión superficial de aproximadamente 3219 kms², correspondiendo el área de influencia del proyecto a 1024 kms², equivalente al 32%.

Limita al norte con los departamentos de Jalapa y Chiquimula, al oeste con la República de El Salvador y al este con Santa Rosa. En términos político-administrativos se divide en 17 municipios (SPADA/IICA 1983).

Aspectos Físicos

Recurso bosque

A partir de la revisión del uso potencial del suelo se observa que el departamento de Jutiapa tiene aptitudes forestales, ya que cuenta con una buena cantidad de suelo no calificado para uso agrícola. Solamente el 24% del total del área es idónea para cultivos y el resto para el desarrollo forestal por estar comprendidas en las categorías agrológicas de la V a la VIII (Colegio de Ingenieros Agrónomos de Guatemala 1990).

La presión sobre el recurso forestal ha sido progresiva debido al avance de la frontera agrícola, talas inmoderadas con fines comerciales, extracción de recursos energéticos, sobrepastoreo e incendios forestales.

Aparte de los beneficios que brinda el bosque para la sociedad a nivel nacional, se estima que contribuye con el 2,5% en la formación del Producto Interno Bruto (PIB), lo cual refleja el poco dinamismo de este subsector en la economía nacional y constituyéndose en materia prima de extracción.

La dinámica de la pérdida del bosque para el área de Jutiapa se vincula a la ampliación de la frontera agrícola para dedicar las áreas a cultivos y ganadería bovina de doble propósito, provocado esto por la disminución de la productividad de los suelos, por el creciente aumento de la población y demanda del recurso leña. Varios autores señalan que la leña es la principal fuente de energía en las áreas rurales con un consumo aproximado del 78,5%. En términos generales, se estima que anualmente en la región suroriental se consumen alrededor de 2197 m³ de leña. Esto significa que para satisfacer la demanda en forma sostenida se necesita sembrar 29 292 ha/año (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (Gua.) 1990).

La alta demanda de leña provoca a nivel nacional una tasa promedio de deforestación de 22,5 millones de m³/año (Martínez 1988).

La situación anterior fue confirmada con la caracterización realizada por el proyecto del CATIE, donde se identificó la escasez y demanda de leña como un problema prioritario para las familias rurales, las que lo resuelven mediante varias estrategias, entre ellas, estableciendo una dinámica en el uso rotativo de la tierra (cultivos-praderas-vegetación secundaria) que puede durar un ciclo de tres a ocho años, dependiendo del nivel de productividad de los suelos; sin embargo, por el uso de prácticas y sistemas inadecuados de manejo de esos sistemas, resaltan problemas de insostenibilidad de los recursos.

El área cubierta con bosque (bosques, montes y breñales) en el departamento de Jutiapa en 1950 era de 6 1179,30 ha; para 1964 se reportaban 16 831,5 ha, quedando para ese año únicamente una cobertura del 27,5% respecto al año 1950. Para 1979 se da un incremento de 70,5% en el área cubierta por bosques respecto a 1964, reportándose un área de 23 852 ha; sin embargo, en el período señalado (1950-1979) hubo una disminución de 37 326,8 ha, desapareciendo un 61,1% del bosque. El mismo estudio refleja que los cultivos permanentes en 1950 representaban 1 339,1 ha, incrementándose en 4 383,4 ha para 1979, lo que constituye 11,74% del área que se quedó sin bosque durante los años señalados.

En otro estudio realizado, se reporta que el departamento de Jutiapa es el de menor cubierta arbórea -al compararlo con el resto del país- con 176 km², equivalente al 5,46% de toda la república (Lemmenhofer 1980).

Recurso agua

En el área del proyecto hay varios ríos que atraviesan la zona y que pertenecen a la vertiente del Pacífico, entre los principales se encuentran: Río Paz, Tamazulapa, Ostúa y Chingo, siendo estos formadores de las principales cuencas del departamento. Son usados entre otras cosas para la generación de electricidad, riego y consumo humano, aunque no se ha cuantificado el volumen que se desperdicia o no es usado eficientemente para los fines principales del desarrollo de las comunidades rurales.

Clima y sistemas de producción

La precipitación del área en estudio se encuentra bastante vinculada a otros factores del clima, como la temperatura y la altitud. Producto de las características anteriores se puede señalar que las zonas de vida más importantes para Jutiapa son las de Bosque Húmedo Subtropical Templado y Bosque Seco Subtropical (Ortiz *et al.*).

El patrón del régimen de lluvias es de mayo a octubre, con precipitaciones de 750 a 1200 mm anuales, presentándose entre los meses de julio y agosto una sequía prolongada (canícula). La mala distribución y lo errático de las lluvias afectan severamente la producción agropecuaria. Aproximadamente ocurren de 90 a 100 días de lluvias por año y una época de seis meses de déficit hídrico. La temperatura varía de 20°C a 27°C, con vientos moderados de 30 km/h (Proyecto...1990).

De los factores climáticos, la precipitación pluvial representa la mayor limitación; en respuesta a ello, los sistemas de producción practicados responden a una racionalidad física, vinculada estrechamente con la racionalidad campesina, ya que los sistemas de asocio múltiple maíz-frijol-sorgo minimizan el riesgo de carácter climático, pese a conocer que los cultivos solos son más rentables, como en el caso del frijol. Asimismo, la presencia de la ganadería bovina de doble propósito en las unidades de producción determina, en buena medida, la toma de decisiones respecto a los

cultivos que se siembren y en qué proporción de área, debido a que una de las estrategias para la alimentación del ganado en el verano es la del uso de rastrojos.

Los efectos climáticos se denotan en los sistemas de producción animal, por cuanto la recuperación de las praderas en el invierno es muy escasa para los pastos nativos, haciéndose más drásticos a medida que se acerca el verano. Estos mismos efectos se observan en los sistemas agroforestales naturales y en la mayoría de los casos no van más allá de ser poblaciones arbustivas y/o vegetación secundaria.

Pese a su escasez, las aguas superficiales constituyen un recurso de gran potencial que en la actualidad está siendo parcialmente explotado con fines de producción, existiendo en operación tres unidades de riego para las partes de los valles que cubren 1917 ha, previéndose una ampliación a 3644 ha. Asimismo, las aguas subterráneas están siendo explotadas en pequeñas unidades de mini-riego.

Como respuesta institucional hay otras acciones de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) encaminadas al aprovechamiento de las aguas superficiales a través de la construcción de embalses de uso múltiple en las comunidades rurales del área, habiendo actualmente una capacidad instalada de 137 176 m³ en Jutiapa.

Recurso suelo

Para referirnos al recurso suelo en el departamento de Jutiapa es importante mencionar que la actividad volcánica ha sido muy dinámica, principalmente por la presencia de materiales de basalto y riolitas; también es frecuente encontrar en el área suelos enterrados. La fisiografía corresponde a la de las tierras altas volcánicas de Oriente, cuya aptitud es para pastos, bosques y cultivos perennes, predominando las clases agrológicas VI, VII y VIII en un 80,6% del área (Congresos...1986).

La geología y los patrones de formación de los suelos han determinado la textura de los mismos, ocurriendo en los casos en que la erosión ha sido severa de franco a franco-arcillosa y en el subsuelo de textura franco-arcillosa de color café claro a amarillento, ligeramente ácido y de hasta una profundidad de un metro. Las principales series de suelos son Mongoy,

Culma y Guija, cubriendo un 35,99%, 16,65% y 10,56% del total del área, respectivamente (Secretaría del Consejo Nacional de Planificación Económica (Gua.) 1983).

Uso actual y potencial de los suelos

El uso de la tierra en la provincia fisiográfica de las tierras altas volcánicas de Oriente, tiene una predominancia de la categoría de pastos y/o arbustos-cultivos no diferenciados equivalente al 20,48% del área total, seguido por las categorías de bosque abierto-pastos naturales y pastos y/o arbustos-bosque abierto con 19,61% y 13,42%, respectivamente.

La tendencia sobre el uso de la tierra ha sido la disminución progresiva de la cubierta arbórea. En un análisis de los censos de 1950 a 1964 y a 1979 se demuestra que en el departamento de Jutiapa ha habido una disminución del 38,98% en la categoría de montes y bosques. Es interesante resaltar, además, que los cultivos anuales (granos básicos) están presentes en casi todas las categorías de uso del suelo en distintas combinaciones, esta condición se debe básicamente al régimen de tenencia de la tierra, por cuanto las unidades más pequeñas están concentradas en una significativa proporción de la población rural (Programa...1990).

En relación con la capacidad productiva del suelo, para las clases agrológicas V a VIII hay un 79,1%, sin tomar en cuenta que el área restante, a pesar de ser para uso agrícola, posee serias restricciones para incorporarlas a la producción.

A continuación, se presenta en el Cuadro 1 la comparación entre el uso actual y potencial de los suelos, donde se refleja la presión que se ejerce sobre este recurso, principalmente en la categoría de uso para la producción agrícola.

CUADRO 1. Comparación del uso actual y potencial del suelo a nivel regional y departamental (km²)

Categorías	Uso actual	Uso potencial	% Sobreutilizado
REGIONAL	6149	2269,9	170,8
Agrícola I-IV	8247	3242,6	154,3
Ganadero-forestal	829	9711,5	- 91,5
DEPARTAMENTAL			
Agrícola I-IV	2265	630,8	259,0
Ganadero forestal	932	897,3	3,7
Forestal	22	1690,9	- 98,6

Fuente: SCNPE, INAFOR, IGM. 1980, Guatemala.

Dada la situación anterior, se refleja un conflicto físico producto de una causa social, cobrando el fenómeno de la erosión cobra una connotación mucho más amplia de lo estrictamente biológico. De acuerdo con el estudio del Perfil Ambiental de la República de Guatemala (1984), se reporta que anualmente se arrastran 1 416,74 t/km² a nivel nacional; así mismo, en un informe del Programa Intensivo de Reforestación con Árboles de Uso Múltiple Integrados al Desarrollo (1990), se indica que la zona suroriental tiene un 62% de área con alta susceptibilidad a la erosión y un 13% de esta categoría se reporta como alta, equivalente a un 75% con características críticas, ocupando el departamento de Jutiapa un segundo término a nivel regional con un 67%, donde de una extensión de 3219 km² está sujeto a susceptibilidad un total de 2159 km². (Proyecto...1990).

Como una respuesta institucional a esa problemática, el Proyecto de Conservación de Suelos de DIGESA ha desarrollado acciones desde hace cuatro años, dando como resultado un total de 854,34 ha protegidas solamente en el área que abarca el Proyecto Agrosilvopastoril. Estas acciones se realizan a través de incentivos del pago social para los pequeños productores que son propietarios de sus tierras, lo que ha conducido a una reversión de las acciones, porque en ausencia de este incentivo no se toma la iniciativa de

conservar los suelos. Este problema se agrava si se toma en cuenta que hay miles de campesinos que no tienen acceso ni control sobre la tierra, que la trabajan bajo formas mixtas de producción (medianfa) y que por lo tanto no les interesa proteger el recurso de otros.

Los datos anteriores nos conducen a varias reflexiones en torno al conflicto estructural que provoca una incompatibilidad física y socioeconómica del uso correcto de la tierra, creando un desequilibrio social en los estratos de la población rural marginada la cual, progresivamente, por la disminución de sus explotaciones agropecuarias, va aumentando la categoría de productores de subsistencia.

V. ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMICOS DEL AREA DEL PROYECTO

Tenencia de la Tierra

Uno de los factores determinantes de la distribución de la riqueza en Guatemala está ligado al acceso de los medios de producción, especialmente la tierra. La estructura de tenencia de la tierra se caracteriza por una desigualdad de la distribución de este recurso. En términos generales puede señalarse que unidades con extensión inferior a 1,4 ha (0,35 ha en promedio) ocupan un 7,1% de la superficie cultivada, las unidades de producción con extensiones mayores que 45 ha cubren un 61% de la superficie cultivada (98,84 ha en promedio), representando solo el 2% del total de las explotaciones agropecuarias (Aquino Moscoso 1985).

La situación en el departamento de Jutiapa es similar a la estructura que se da en el país, según el último Censo, de un total de 28 567 fincas, la mayoría eran menores que 3,5 ha (73% del total), ocupando el 14% de la superficie, es decir que su tamaño, dentro del contexto de la estructura agraria en su conjunto, no permite que su producción pueda llenar las necesidades básicas de una familia.

En el Cuadro 1 del Anexo se observa el número de fincas y superficie total, así como el uso de la tierra expresado en porcentaje (en número y superficie) para el área de influencia del proyecto según el último Censo.

En promedio, las fincas familiares, multifamiliares medianas y grandes alcanzaban el 16% del número total de fincas, abarcando el 78% de la superficie.

El porcentaje de fincas que se dedicaba a la siembra de cultivos anuales era aproximadamente del 90%, con mayor superficie en las microfincas y fincas subfamiliares (80%).

En relación con cultivos permanentes, el número y superficie dedicados a ellos era del 11 y 1,36%, respectivamente.

Para el uso de la tierra dedicado a pastos, los porcentajes son mayores en las fincas familiares grandes, correspondiendo en número al 89% y en superficie al 54%.

En bosques y montes, los mayores porcentajes se encuentran también en las fincas familiares a multifamiliares grandes, aunque las proporciones en número y superficie son pequeñas (56 y 18% respectivamente).

El porcentaje de otras tierras es mayor en número y superficie a nivel de microfincas (Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (Gua.) 1991).

Población

A diferencia de otras regiones de Guatemala, en Jutiapa el grueso de la población es ladina, con predominancia de mestizos, la población indígena es minoritaria (8%). En los municipios estudiados, los ladinos constituyen el 95% del total de la población.

En el Cuadro 2 del Anexo se presenta una comparación entre los totales de población por grupo de edad para los años de 1979 y 1991 en el área del proyecto y el departamento en general. En él se observa que la población total estimada para 1991 del departamento de Jutiapa es de 354 338 habitantes, teniendo un incremento del 81% respecto a 1979, de los cuales el 23% residen en el área urbana y 77% en el área rural (Dirección General de Estadística (Gua.) 1981).

Empleo

La estructura ocupacional de la población económicamente activa del departamento de Jutiapa es principalmente de carácter agropecuario, un 77,2% encuentra ocupación en este sector, 8% en el industrial y 8,2% en el de servicios, el resto de los sectores tiene una participación del 6,6%. Los indicadores en el departamento muestran una tendencia a reducir la escasa oportunidad de trabajo existente (SPADA/IICA 1983).

Ingresos

En relación con los niveles de ingreso, para 1985 el 59% de las personas lo obtienen por cuenta propia, 34% son asalariados y el 7% restante dependen de transferencias y de la renta de propiedades.

El ingreso familiar promedio anual para el departamento fue de Q.2644 con un estimado mensual de Q.220,33 para 1986-1987, según estimaciones de la Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN) del 88,1% de las familias totales, el 70,2% vive en pobreza extrema, con un ingreso familiar mensual menor o igual a Q.251,40 que cubre la canasta mínima de alimentos: el 17,9% vive en pobreza no extrema, con un ingreso familiar entre Q.251,41 y Q.464,10, para satisfacer las necesidades de bienes y servicios y un 11,90% de familias no pobres, poseen un ingreso familiar superior a Q.464,10 (SPADA/IICA 1983).

Migración

El crecimiento de la población del departamento de Jutiapa a través de los años ha sido ascendente, lo cual hace que el fenómeno de la migración sea importante para la zona, dado que es un componente íntimamente relacionado con los factores socioeconómicos y culturales. Entre los principales se tienen las reducidas fuentes de empleo, tenencia de tierra, falta de capital, procesos de inversión débil y bajos niveles de productividad (Secretaría del Consejo Nacional de Planificación (Gua.) 1983).

La migración estacional es otro aspecto importante, dado que un alto número de personas en ciertas épocas del año van a trabajar a otras zonas del país, para realizar labores en los cultivos de exportación, principalmente.

Factor importante en años recientes es la migración internacional, especialmente a los Estados Unidos de América. A la fecha, no existen datos que fundamenten directamente dicha situación, ya que la mayoría de personas lo hacen por vías ilegales.

Con base en el análisis realizado sobre la tenencia y uso de la tierra, el fenómeno de la alta migración departamental tiene una vinculación directa, pues como fue señalado, en las unidades grandes de producción el uso predominante de la tierra son los pastos, es decir, para la producción de ganado bovino, actividad cuyo efecto en términos de la generación de empleo es mínimo, originando problemas ocupacionales crecientes que explican los altos índices de migración.

Salud

El sector salud está condicionado por diversas causas, principalmente socioeconómicas, ambientales, institucionales y de escasez de recursos humanos y físicos.

A nivel de departamento, el efecto de la desnutrición es alto, provocado por la reducida oferta y demanda de alimentos. En niños menores de cinco años, el 80% presenta algún grado de desnutrición y un 4% presenta cuadros de avanzada o severa desnutrición (INCAP 1991).

En relación con la población atendida por el sistema de salud, en 1984 era de 16 209 y 21 997 habitantes por cada médico y enfermera, respectivamente, mientras a nivel nacional la relación promedio era de 11 569 habitantes por médico y 8 775 habitantes por enfermera (INCAP 1991).

Educación

A nivel del departamento de Jutiapa, la proporción de estudiantes matriculados en el sistema educativo era para el nivel pre-primario de 0,044, primario de 0,504 y en secundaria de 0,079 (esta proporción relaciona el número de estudiantes de cada nivel y la población total dentro del mismo).

El índice de analfabetismo para la población de 15 años y más era de 0,50, es decir, que la mitad de la población económicamente activa sabe leer

y escribir. Esto se relaciona directamente con el ausentismo y la falta de infraestructura educativa (escuelas y maestros). En el área de influencia del proyecto existen 101 escuelas para los tres niveles señalados, que comprenden 341 aldeas y caseríos (Secretaría del Consejo Nacional de Planificación Económica (Gua.) 1983).

De la población total escolar (pre-primaria, primaria y secundaria), asistía el 37%, existiendo un maestro por cada 92 alumnos potenciales y una escuela para cada 289 alumnos en potencia.

Agua

La escasez de este líquido constituye uno de los problemas de mayor envergadura y la principal limitante de varios aspectos del desarrollo de la región. En el área rural, el agua potable es casi inexistente, a no ser por la presencia de pozos que pueden contar con agua no contaminada. A nivel departamental, cabeceras municipales y en varias aldeas, existe infraestructura de agua proveniente de nacimientos, aunque es significativa la reducción del caudal durante el verano. En 1988 se realizó un estudio socioeconómico a un total de 256 familias y se encontró que 133 de ellas tenían agua potable en la casa, 24 tenían que caminar de 1 a 3 kilómetros para consumir agua potable, 25 consumían agua de pozo y 63 familias consumían agua de ríos o arroyos, debiendo caminar de 0,5 a 4 kilómetros (Bergeron *et al.* 1991).

Crédito

En la cabecera de Jutiapa existe una agencia del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA) y varias cajas rurales en diferentes municipios, sin embargo, la cobertura es baja en términos de población.

La problemática del uso reducido de créditos se encuentra asociada a los requisitos impuestos por el Banco, poca cobertura y la falta de capital.

Los créditos concedidos para la agricultura en 1990 fueron 4786, con un monto de Q.18.104 527 y para la ganadería se otorgaron 86 créditos con un monto de Q.956 496. De los datos anteriores, se resalta que la concesión crediticia dentro del rubro agrícola es alta (93% de los fondos de préstamo otorgados por el Banco), orientado hacia granos básicos, diversificación de

cultivos, pagos sociales y mini-riegos, con un promedio otorgado por agricultor de Q.3500. Para el rubro ganadero, aunque la concesión crediticia es baja (5%), el monto concedido en promedio para cada productor fue de Q.10 800, lo cual tiene relación con los factores socioeconómicos antes descritos.

VI. PRESENCIA INSTITUCIONAL

Durante la década de los setenta, se puso en marcha el Plan Nacional de Desarrollo Económico (1971-1975), que comprendía dentro de su ejecución, la reorganización del sector agropecuario, partiendo de la siguiente problemática:

- Proliferación y dispersión de actividades agrícolas, sin coordinación de políticas.
- Duplicación de esfuerzos institucionales.
- Existencia de políticas verticales, sin integración, ni coordinación.

Como una de las prioridades establecidas estaba la producción de granos básicos, considerando como productores objetivo la mayoría de la población rural, es decir, los pequeños y medianos agricultores. La meta principal del plan era alcanzar la autosuficiencia alimentaria.

Como producto de la reorganización del SPADA, se conformaron nuevas instituciones y otras fueron reestructuradas, quedando integrado de la siguiente forma:

- Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA)
- Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE)
- Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA)
- Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA)
- Instituto Nacional Forestal (INAFOR)³
- Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)
- Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (INDECA)
- Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de Alimentación (USPADA).

³ A partir de 1988 fue transformado en la Dirección de Bosques y Vida Silvestre.

Dado a que esta nueva organización fue regionalizada, excepto la planificación agropecuaria (USPADA), a nivel del departamento de Jutiapa y específicamente dentro del área de influencia del proyecto, las instituciones que conforman el SPADA tienen participación directa sobre la misma.

El esquema tal como fue estructurado presentaba características deseables para un desarrollo agrícola orientado a aumentar la capacidad de crecimiento del sector y a mejorar en forma sostenida las condiciones de vida de la mayoría de la población rural que depende de la agricultura, partiendo de la matriz principal: los recursos naturales, la investigación agrícola, capacitación, promoción agrícola, tenencia de la tierra, crédito agrícola y comercialización.

Sin embargo, las instituciones que integran el SPADA, a través de los años han presentado deficiencias en la prestación de los servicios al pequeño y mediano productor, por lo que no ha contribuido a mejorar sus condiciones en la forma prevista. La falta de coordinación institucional y la ausencia de mecanismos adecuados que permitan la integración, son factores que han incidido para que la eficacia y cobertura de los mismos sean limitados (CATIE 1990).

VII. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Nivel Socioeconómico

La agricultura es la principal actividad económica en el área, esquematizada bajo una situación dualista. Existe, por una parte, una agricultura de subsistencia formada por pequeños y medianos productores y trabajadores sin tierras, dedicados a la producción de alimentos para consumo interno, en las tierras menos aptas para la agricultura, con bajos niveles tecnológicos y bajo acceso a las fuentes financieras y por otra, el sector orientado a la agricultura comercial, formado por los grandes productores dedicados principalmente a la producción de cultivos de exportación y explotaciones ganaderas grandes, en las mejores tierras de la región y con fácil acceso a las fuentes de financiamiento.

La diferencia entre ambos tipos de agricultura ha provocado un aumento de la concentración de la tierra en las grandes explotaciones y la reducción del poder adquisitivo de los pequeños y medianos agricultores. Estos factores,

aunados al cada vez más bajo grado de atención del sector público al proceso del desarrollo agrícola, al inadecuado uso de las tierras, a los insuficientes recursos financieros, al crecimiento de la población, altos índices de analfabetismo y desnutrición, migraciones y mayor déficit de alimentos, influyen para que se amplíe la brecha entre los grandes y pequeños productores agrícolas.

Lo anterior provoca para los agricultores de subsistencia una marcada disminución de la productividad, respondiendo su racionalidad de producción a elementos físicos principalmente del clima, en una combinación muy estrecha a su propia lógica campesina; sin embargo, la productividad por sí misma tampoco se debe a causas biológicas si no que se da bajo una connotación propiamente social, interpretándose bajo las circunstancias reales que una de las principales causas de la degradación de los recursos se debe a que esta gran mayoría de productores de subsistencia no tiene acceso ni control sobre la tierra, aun así y bajo estas circunstancias, producen alimentos bajo determinadas formas de posesión, desestimulando con ello el interés por conservar el recurso. La situación se agrava aún más con los productores que sí poseen tierras y que a través del programa de incentivos del pago social fueron beneficiados para conservar sus suelos, este proceso se revirtió creando expectativas que no podían ser permanentes en términos económicos, lográndose poco éxito en términos de actitudes frente al problema.

Nivel Físico-Biológico

En la Figura 1 se integran la mayor parte de factores que inciden sobre la problemática físico-biológica dentro del área de influencia del proyecto. Se parte de la base de que no son procesos aislados sino que están íntimamente relacionados con los factores socioeconómicos, ante los cuales nos vemos limitados de intervenir por ser de naturaleza macro-estructural, por lo que hacer una distinción muy clara de los niveles para el caso de Jutiapa resultaría describir situaciones que no son reales para los complejos problemas de la insostenibilidad de los recursos.

Las vías para crear o llegar a la baja productividad de los sistemas son iniciados por un elemento social que es la demanda de alimentos de una población en constante crecimiento, esto provoca el aumento de la frontera agrícola a través de la deforestación. Este fenómeno tiene a la vez como efecto la disminución de la cubierta vegetal y por consiguiente el aumento de

la erosión del suelo, convirtiéndose por sí misma en una causa de la baja productividad de los suelos. Al continuar el proceso y dependiendo de las complejas situaciones sociales, como es el caso de la tecnología empleada, el nivel educativo y la posesión de la tierra en el ciclo continúa para crear bajos índices productivos. Con la disminución de la cobertura se reducen los niveles de precipitación desfavorecidos en el área por la predominante posición fisiográfica, provocando niveles críticos de sequía en la época de mayor demanda por los cultivos de temporal; esto induce nuevamente al "clareo" de los bosques para diferentes fines, estableciéndose una espiral incontrolable que crea el problema del círculo de la degradación de los recursos y la pobreza rural.

Por supuesto, hay causas y efectos colaterales como el desequilibrio y disminución del flujo del agua en las cuencas hidrográficas, la pérdida de la diversidad biológica y los daños en general a la ecología.

Nivel Institucional

La participación de las instituciones que conforman el SPADA ha sido débil por la falta de coordinación e integración de esfuerzos, como fue señalado con anterioridad.

En años recientes, la proliferación de proyectos internacionales y el establecimiento de organismos no gubernamentales (ONGs), han complicado aún más la situación, al no existir un modelo de integración de políticas tecnológicas agropecuarias que permitan contribuir a la solución de los diferentes problemas que afronta el sector agrícola.

Factores exógenos también han debilitado al sector público agrícola, como las políticas fiscales que no le dan mayor importancia a la participación que tiene el sector agropecuario como generador de ingresos y por lo tanto, los recursos financieros asignados al SPADA no son significativos.

Por otro lado, el SPADA presenta problemas con los recursos humanos que posee, al existir baja motivación del personal por falta de incentivos, insuficiencia de recursos físicos e inflexibilidad presupuestaria, todo lo cual repercute en la capacidad para utilizar los pocos recursos disponibles y una excesiva burocracia que genera lentitud administrativa.

Nivel Tecnológico

El SPADA, a través de los años, se ha visto obligado a realizar tareas desarrollistas, que si bien es cierto son válidas a nivel científico, no han correspondido a la problemática y prioridades de los agricultores, promoviendo tecnología con las siguientes características:

- Concentración principalmente hacia los dos granos básicos y hortalizas (consumo interno).
- Generación de alternativas de producción que implica altos costos de producción.
- Promoción del productor "empresarial", haciendo caso omiso de que por lo menos la mitad de nuestros pequeños productores, trabajan en una economía familiar para el autoconsumo.
- Uso intensivo de tierras frágiles con el fin de incrementar los ingresos y las oportunidades de empleo.
- Deterioro ambiental por el uso desmedido de plaguicidas.

VIII. LA EXPERIENCIA INSTITUCIONAL PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA

Proyecto SPADA/IICA

Partiendo de una infraestructura sectorial, considerada como apropiada: Comité Superior de Coordinación (COSUCO), integrado por el ministro, viceministro y directores o gerentes generales de las instituciones; Comités Regionales de Desarrollo Agropecuario (COREDA) conformado por los directores o jefes regionales; y Comités Subregionales de Desarrollo Agropecuario (COSUREDA) integrados por los jefes a nivel de subregión; en Jutiapa se estableció el proyecto: Apoyo al Establecimiento de un Sistema de Acción Coordinada e Integrada de Servicios del SPADA, con financiamiento del Fondo Simón Bolívar y la administración del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con una duración de cuatro años (junio 1982-junio 1986), ejecutándose en su fase inicial en un área geográfica piloto que comprendía los municipios de Jutiapa, Jalpatagua y Quesada (Ríos 1991).

El objetivo básico del proyecto consistía en desarrollar metodologías e instrumentos dentro de un proceso integral continuo y permanente de planificación-ejecución de la acción institucional.

La coordinación del proceso era responsabilidad del COREDA y durante su ejecución, las metodologías e instrumentos que se establecieron fueron ampliados a nivel regional, con el objeto de adaptarse a la interacción grupal efectiva en la definición, realización y evaluación de las actividades de las instituciones.

El instrumento base para integrar las acciones de las instituciones era el Plan Mínimo de Coordinación Interinstitucional, que agregaba siete segmentos del Plan Integrado Anual y se operativizaba en una matriz que contenía: mecanismos y actividades de dirección, responsabilidades y calendario de ejecución. Los segmentos eran los siguientes:

- Segmento 1: Elaborar el diagnóstico de tecnología modal, medir impacto en la productividad, definir el marco orientador y elaborar módulos de tecnología óptima.
- Segmento 2: Evaluación de la integración COREDA y COSUCO.
- Segmento 3: Preselección de productores potenciales, análisis de solvencia y selección final de productores y elaboración de los módulos de acción correctiva.
- Segmento 4: Capacitación de promotores de DIGESA en la tecnología óptima, realización de actividades de asistencia técnica, medición del grado de receptividad, retroalimentación a la investigación y supervisión financiera de los sujetos.
- Segmento 5: Determinar volumen y precios de semilla certificada requerida, asegurar disponibilidad de semilla y realizar desembolsos de crédito para su compra.
- Segmento 6: Realizar actividades de asistencia técnica en poscosecha y actividades de recuperación de créditos.
- Segmento 7: Revisión del cumplimiento integral del Plan Mínimo de Coordinación (Ríos 1991).

Durante el tiempo de duración del proyecto, la ejecución de la metodología e instrumentos se condujeron en términos generales en forma adecuada. Luego de finalizado, con la consiguiente partida del Consultor del IICA, la aplicación de las metodologías perdió sentido. Entre los principales factores que influyeron se encuentran: políticas ministeriales, cambio de directores y/o jefes regionales de las instituciones y cambios o retiro de los técnicos conocedores de las metodologías e instrumentos.

Sin embargo, a partir de 1988 se retomaron varios de los instrumentos a nivel de COREDA, realizándose algunas modificaciones y eliminando otros por lo complejo de su manejo. En 1990, por interés del Despacho Ministerial, tal metodología se trató de establecer a nivel nacional quedando inconclusa por el cambio de autoridades de gobierno.

El Modelo PROGETTAPS

Durante once años (1974-1985), existieron varios intentos para vincular la investigación-extensión bajo diferentes arreglos metodológicos y gerenciales. Algunos tuvieron cierto grado de éxito, otros fracasaron, pero ninguno pudo ser institucionalizado. Sin embargo, todos ellos fueron factores claves para el futuro de la integración de la investigación-extensión y para la formulación de PROGETTAPS (Ortiz *et al.* 1989).

Tres instituciones fueron involucradas directamente dentro de PROGETTAPS: el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), como institución responsable de conducir la investigación agropecuaria a nivel nacional, enfatizando los trabajos en la producción de alimentos, bajo el enfoque de la investigación en finca; DIGESA, que es la institución responsable de proveer educación extra-escolar y asistencia técnica a las familias rurales de recursos limitados, trabajar con productores, amas de casa y jóvenes, y que en los últimos años está involucrada en el desarrollo de áreas de mini-riego, con el propósito de diversificar hacia productos no tradicionales; y DIGESEPE, como institución responsable de dar asistencia técnica y educación extra-escolar en la parte pecuaria.

Los factores limitantes que motivaron la ejecución de PROGETTAPS se basaban en la relación existente entre extensión-productores e investigación-extensión, siendo estos:

- Carencia de planificación conjunta.
- Incapacidad para compartir responsabilidades.
- Falta de capacitación: extensionistas en investigación en finca, investigadores en métodos y técnicas de comunicación y extensión.
- Relación profesional.
- Sobrecarga de trabajo.
- Falta de revisión y evaluación conjunta de los trabajos realizados.
- Limitada participación de los productores.
- Falta de tecnología apropiada.

Con esta base, en 1986 da inicio PROGETTAPS y se desarrollan actividades iniciales de capacitación intensiva sobre el enfoque de sistemas, se realizan planificaciones conjuntas, se definen de responsabilidades de cada institución y se detallan las metodologías de trabajo. Además, son programados talleres de retroalimentación, con la participación de los agricultores a través de los grupos de consulta.

En síntesis, el modelo PROGETTAPS fue estructurado para transferir tecnología, integrando el trabajo de los investigadores en finca con el de los agentes de extensión, generando un efecto tecnológico masivo en la producción de granos básicos en las diferentes regiones donde fue establecido. Factor importante de este modelo de transferencia, lo constituye la participación directa de los representantes agropecuarios que trabajan integradamente con los grupos de productores, incrementando las tasas de adopción de tecnología por medio de un efecto multiplicador (Ortiz *et al.* 1989).

Se pudo comprobar que el modelo tecnológico de PROGETTAPS, por estar bien organizado, dentro de un enfoque adecuado y con metodologías bien definidas, tuvo un éxito que le permitió institucionalizarse, pues en los momentos de crisis por la falta de recursos (cierre de la ventanilla por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), al caer en mora el país), el modelo continuó funcionando dado el interés mostrado por las instituciones y los técnicos participantes.

En los momentos actuales, por el cambio de autoridades a nivel superior y ajustes dentro de las instituciones, el modelo de transferencia de tecnología de PROGETTAPS se ha visto influenciado tanto a nivel de participación de las instituciones como dentro de la organización del mismo en forma negativa.

Análisis de Experiencias

Las dos experiencias expuestas presentan diferencias marcadas en su ejecución:

- El proyecto SPADA/IICA, estaba orientado a la planificación-ejecución de actividades de todas las instituciones que conforman el SPADA, mientras en PROGETTAPS participan las instituciones de investigación-transferencia.
- PROGETTAPS utiliza como herramienta básica para la integración institucional el enfoque de sistemas, mientras que el proyecto SPADA/IICA actuaba por rubros.
- El proyecto SPADA/IICA delegó la mayor responsabilidad en el COREDA, mientras PROGETTAPS en los CONSUREDAS y cuadros técnicos.
- PROGETTAPS está orientado hacia granos básicos y producción animal específicamente, mientras el proyecto SPADA/IICA a todas las actividades que desarrollaban las instituciones.
- Existe mayor involucramiento del agricultor en PROGETTAPS.
- Factor importante de ambos proyectos es que en cierta forma lograron institucionalizarse, aunque en mayor grado el PROGETTAPS.

El Proyecto Agrosilvopastoril CATIE/ACDI

La experiencia de PROGETTAPS conformó un modelo básico para alcanzar las metas de incrementar la rentabilidad de los sistemas agropecuarios a nivel nacional, al integrar las instituciones de investigación-extensión con una orientación definida. Sin embargo, durante su ejecución se observaron sensibles ausencias de otros componentes como el agroforestal y el de economía del hogar para ofrecer mejores condiciones al desarrollo y la sostenibilidad.

Al cobrar vigencia la preocupación de los ambientalistas a nivel mundial por la recuperación y conservación del medio, los organismos internacionales y gobiernos también responden a diseñar políticas que respondieran a dicha problemática y a la formulación de proyectos de desarrollo bajo ese contexto.

La metodología del proyecto CATIE/ACDI es participativa, contando con seis instituciones contrapartes: ICTA, responsable de la investigación agropecuaria; DIGESA, encargada de la transferencia de tecnología; DIGEBOS, responsable de extensión y manejo agroforestal; DIGESEPE, responsable de la extensión pecuaria; Facultad de Agronomía y Medicina Veterinaria en Zootecnia de la Universidad de San Carlos (USAC), responsable de la educación superior e investigación en recursos naturales y producción animal y el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), como responsable de los estudios y soporte de la nutrición humana y animal, contando en total con aproximadamente 60 técnicos contrapartes de diferentes disciplinas.

El trabajo se inicia con la caracterización del área a través del sondeo, con el objetivo de identificar los problemas y limitantes del sistema finca de los productores; para esta etapa se conformaron equipos multidisciplinarios e interinstitucionales; así mismo, aprovechar la experiencia de cada participante en la percepción de los problemas y con la revisión de la información secundaria del área.

Posteriormente, se convoca a las instituciones contrapartes para realizar un inventario de tecnología disponible, generada para las condiciones de la zona y posteriormente se realizan talleres para definir prioridades tanto de los problemas como de las tecnologías disponibles para su inmediata validación; algunos criterios son usados tomando la experiencia de PROGETTAPS. Estas opciones tecnológicas debían ser de poco riesgo, compatibles con los sistemas, de bajo costo, viables biológica y económicamente, y sobre todo con potencial de impacto.

La etapa siguiente consistió en el diseño de las opciones mejoradas a través de la integración de una matriz en la cual se confrontaron los problemas frente a las opciones "priorizadas". En este punto vale la pena resaltar que la unidad para el diseño de la tecnología es sobre el modelo de la finca, con sus principales componentes y donde cada institución tenía por lo menos un elemento de apoyo al diseño y al posterior trabajo de campo.

La tecnología que resultó ser apropiada para su validación fue sometida al análisis *ex ante*, tomando como base que los efectos fueran directos en los componentes del sistema y cuantificables para su posterior evaluación. Las tecnologías finalmente seleccionadas fueron aquellas que de manera integrada incidieran en por lo menos dos o más subsistemas.

Luego de concluida la parte de la evaluación *ex ante* fue sometido el Plan Operativo a la consulta con los propios productores en talleres de discusión donde se vincula su racionalidad campesina y se comparten criterios sobre la percepción de la problemática en el entorno de los niveles de productividad asociados al deterioro de sus recursos naturales.

Al tener afinadas las tecnologías que se apliquen en las fincas se hace todo un plan de acciones bajo una óptica de corresponsabilizar a las instituciones participantes en el componente que cada una atiende dentro del sistema, pudiéndose desagregar las actividades del proyecto a cada institución.

En términos institucionales y con la definición final del plan operativo, el mismo se constituye como una labor de su propio trabajo, teniendo la ventaja de poder desagregar las actividades de cada componente por institución y en torno al sistema de investigación en finca. Así mismo, de acuerdo con los objetivos y filosofía del proyecto se planificó el componente de capacitación para los técnicos contrapartes.

Haciendo una relación de los proyectos descritos, las diferencias que se pueden resaltar en el proyecto CATIE/ACDI son:

- Usa el enfoque de sistemas de producción.
- Operativiza sus acciones en una sola unidad de intervención a través de la integración institucional, concurriendo varias disciplinas en el diseño y evaluación de la tecnología propuesta dentro del contexto agrosilvopecuario.
- Hay una alta participación del COREDA para garantizar que el proyecto se encuentra dentro de las políticas sectoriales y regionales de las instituciones.

- Los técnicos contrapartes directos del proyecto conforman un foro que se constituye como Comité Técnico para la discusión de las líneas de trabajo interactuando con los residentes y el grupo interdisciplinario de trabajo (especialistas) del CATIE.
- Existe un total involucramiento de las familias co-ejecutoras en el proyecto y los representantes agropecuarios (líderes), ya que ellos establecen bajo su costo, manejo y riesgo, la tecnología propuesta así como su posterior evaluación.
- Integra acciones de más de una institución para la resolución de un problema concreto.

Finalmente, cabe resaltar que el modelo de desarrollo propuesto por el proyecto CATIE/ACDI se constituye como complemento del proyecto PROGETTAPS, ya que el primero incorpora el elemento del recurso forestal y resalta el papel de la mujer campesina en el desarrollo rural, tratando de entregar la tecnología promisoriosa de acuerdo con una aproximación de los dominios de recomendación, bajo una filosofía de sostenibilidad.

Análisis

La preocupación de la población en general por el deterioro de los recursos naturales sigue siendo progresiva, ya que los efectos por la falta de disponibilidad de bienes y servicios cada día se acentúa más, principalmente entre los sectores marginados de la población.

Los esfuerzos hechos por los gobiernos a través de las instituciones encargadas del desarrollo rural ha sido parcialmente manifiesta; sin embargo, se había venido afrontando la problemática dentro de un contexto unicasal, dándole énfasis a las soluciones en una sola dimensión y en algunos casos tratando de resolver los problemas de la producción a través de los efectos y no de las causas que las provocaban. De esto no se escapan las universidades, las que comparten la responsabilidad de la formación de los técnicos a quienes se les ha modelado un perfil que no está acorde con la realidad de nuestros países, sino altamente vinculado a la importancia de conocimiento de sociedades que responden a otro tipo de racionalidad económica y social.

Otro elemento interesante de destacar se refiere a que generalmente las macroestructuras de nuestros países condicionan toda una serie de fenómenos que limita a las instituciones de desarrollo a realizar una labor eficiente, provocando entre la clientela un sentimiento de desconfianza y poco interés para formar un vínculo de doble vía que permita agilizar la entrega de los servicios en el campo; agravándose el problema si se toma en cuenta que la población de campesinos pobres es la de mayor proporción y que por la falta de recursos se limita la cobertura de apoyo institucional.

En este momento, se percibe un grave dilema para los proyectos que promueven la integración institucional, ya que las corrientes promovidas por los organismos financieros internacionales a través de los Programas de Ajuste Estructural (PAE) en los países en vías de desarrollo pronostican un debilitamiento de las instituciones gubernamentales, una reducción de las posibilidades de apoyar técnica y financieramente a los pequeños productores que se dedican a los cultivos de granos básicos y que son los elementos principales del mercado interno y forman parte de la principal demanda, y por otro lado, las estrategias de los proyectos para fortalecer a la instituciones nacionales y por ende, generar tecnologías agrícolas para agricultores de subsistencia que dependen de los granos básicos.

Lo anterior provoca una contradicción que hay que superarla, por cuanto en este momento no se tienen respuestas que puedan competir con los sistemas tradicionales de producción de los pequeños productores, y si los hay, son limitados a un sector que desde hace algún tiempo ya se incorporó a un mercado de exportación de productos no tradicionales al que se le garantiza una tecnología y acceso a las fuentes de crédito local e internacional.

Nuestro sujeto de discusión en este momento es el pequeño productor de las laderas centroamericanas, al que no se encuentra en tales desventajas físicas y socioeconómicas no por razones aleatorias, sino por razones históricas se le ha desplazado a esas áreas; es realmente paradójico analizar que en nuestros países cada vez hay más científicos ¿y por qué los productores de las laderas están más pobres que hace diez o veinte años?

Lo anterior nos lleva a concluir que en la sostenibilidad de las laderas todavía se denota la ausencia del elemento humano con entrega y compromiso, con la posibilidad de dimensionar la magnitud de los problemas desde la perspectiva del productor y con claridad de participar en la solución de la problemática. Todavía se habla mucho, pero se hace muy poco.

IX. BIBLIOGRAFIA

AQUINO MOSCOSO, O. 1985. Una estrategia de planificación y organización institucional para el desarrollo de los recursos naturales renovables en Guatemala. Estudio especial. Escuela Regional de Posgrado en Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, Facultad de Ingeniería, USAC. 45p.

BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA (GUA.). 1991. Diagnóstico estructural de la región IV. Jutiapa. 19p.

BERGERON, G.; SANDOVAL, J. 1991. ¿Pagar para conservar? Un estudio del uso de pago social en conservación de suelos en Guatemala. Guatemala. 41 p.

CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA DEL SUELO (1., 1986, GUATEMALA). 1986. [Memoria]. Guatemala, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Guatemala. 22p.

COLEGIO DE INGENIEROS AGRONOMOS DE GUATEMALA. 1990. Propuesta de elementos estratégicos para un modelo que impulse el desarrollo de la agricultura en Guatemala. In Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos (3., Guatemala.) Guatemala. 26 p.

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA (GUA). 1981. Tercer Censo Agropecuario Nacional. V.1, Tomo 2.

-
- _____. 1990. Situación actual del sector forestal del país y estrategia para su desarrollo. In Congreso Forestal Nacional (1., Guatemala). Memorias. Guatemala. 94 p.
- INCAP (INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTROAMERICA Y PANAMA). 1991. Componente alimentario nutricional. Informe preliminar. Guatemala. Proyecto Agrosilvopastoril MAGA/CATIE/ACDI. Guatemala. 5 p.
- LEMMENHOFER, C. 1980. Tecnología para evaluar los recursos naturales. Guatemala, Escuela de Historia, USAC. (Mimeografiado).
- MARTINEZ, J. 1988. Diagnóstico dinámico de la familia rural de Jutiapa. Guatemala.
- MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (GUA.). 1990. Plan operativo 1990: Area de salud de Jutiapa, 1989-1990. 48 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION (GUA.). 1989. Estudio de diagnóstico de las unidades de mini-riego en operación de la región IV. Jutiapa, Proyecto de Desarrollo Agrícola, AID. 193 p.
- ORTIZ LOPEZ, A. 1990. La situación actual del agro guatemalteco. In Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos de Guatemala (7).
- ORTIZ, R. *et al.* 1989. Cerrando la brecha entre la investigación y los campesinos: Un nuevo modelo de transferencia de tecnología en Guatemala. La Haya, Holanda, ISNAR.
- PERFIL AMBIENTAL de la República de Guatemala. 1984. Guatemala. Universidad Rafael Landívar. Tomo 1 y 3, 249 p.
- PLAN DE Acción Forestal. 1991. Guatemala. p.25-60.
- PROGRAMA INTENSIVO DE REFORESTACION CON ARBOLES DE USO MULTIPLE INTEGRADOS AL DESARROLLO (GUA). 1990. Diagnóstico de la región suroriental. Sistema Multiplicador Forestal de Guatemala. 46 p.

PROYECTO DE SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES SOSTENIBLES PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL TROPICO SECO DE CENTROAMERICA MAGA-CATIE-ACDI. 1990. Informe de sondeo realizado en la zona de Jutiapa, Guatemala. CATIE. 41 p.

_____. Plan operativo 1990. Guatemala. Proyecto MAGA-CATIE-ACDI. 21 p.

_____. 1990. Informe de iniciación del proyecto. Turrialba, C.R. 1990.

_____. 1988. Estudio de diagnóstico de las cuencas hidrográficas y las acciones ejecutadas o por ejecutar en manejo de cuencas. Guatemala. PRMC-CATIE/ROCAP-AID. 74 p.

RIOS, M., 1991. Análisis histórico de los sistemas de producción en Jutiapa. Tesis. Guatemala, Escuela de Historia, USAC.

SPADA/IICA (SECTOR PUBLICO, AGROPECUARIO Y DE ALIMENTACION; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA). 1983. Plan mínimo de coordinación interinstitucional: Area piloto región IV. Jutiapa, Guatemala.

SECRETARIA DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA (GUA.). 1983. Plan regional de desarrollo departamental de Guatemala. Plan Nacional de Desarrollo 1984-1986. 33 p.

_____. 1980. Mapa de cobertura y uso actual de la tierra. Memoria explicativa. Guatemala. 24 p.

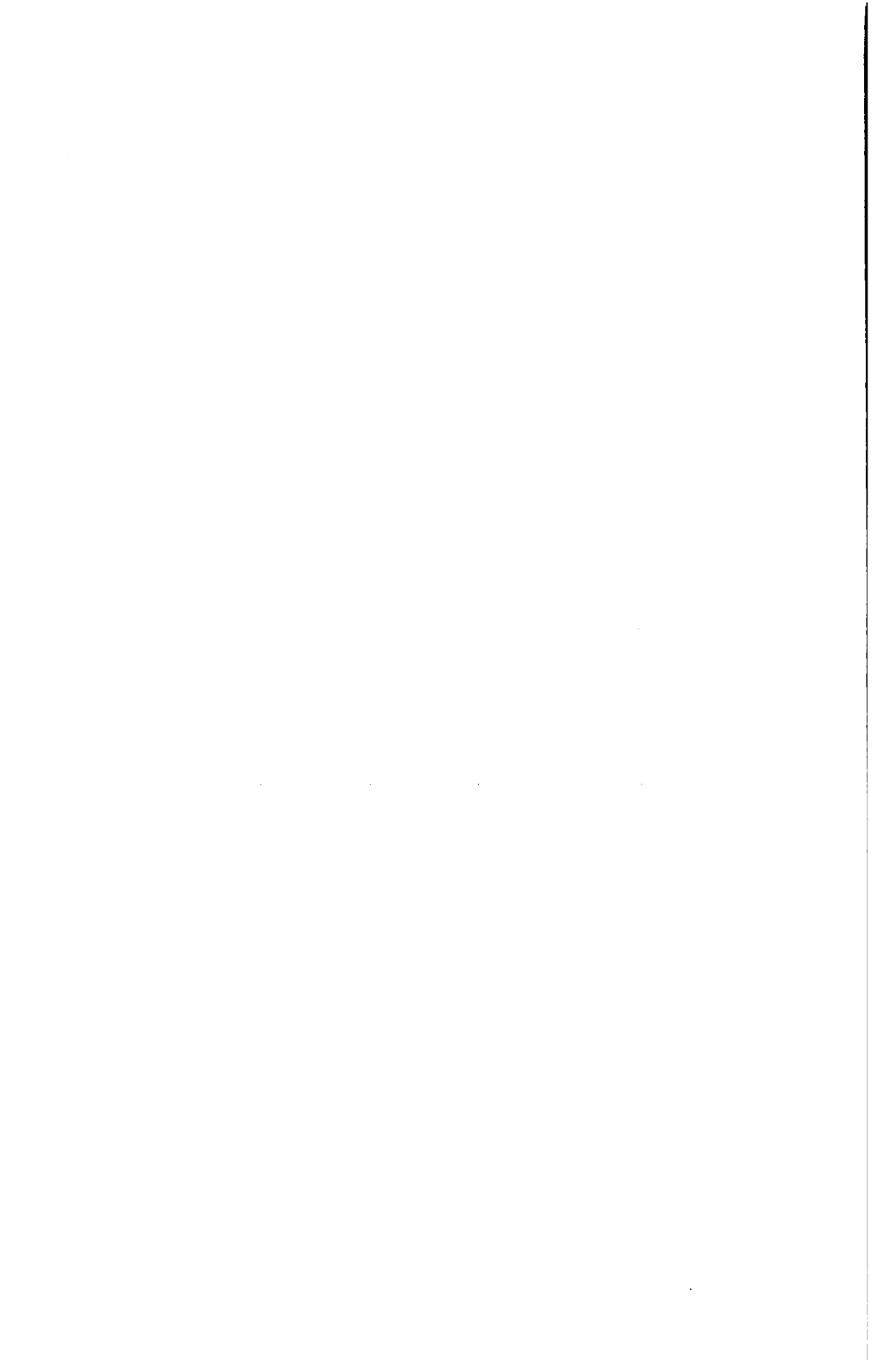
_____. 1980. Mapa de capacidad productiva de la tierra. Memoria explicativa. Guatemala. 47 p.

_____. 1986. Migración interna y distribución geográfica de la población. Guatemala. 236 p.

SIMMONS, C. et al. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado y José de Pineda Ibarra. Guatemala. 1000 p.

TARTE, R. 1989. Manejo integrado de recursos en áreas piloto de investigación y desarrollo acelerado y sostenido. Tegucigalpa, Hond., CATIE. 27 p.

UNIDAD SECTORIAL DE PLANIFICACION AGROPECUARIA Y DE ALIMENTACION (GUA). 1982. La participación del sector público agrícola en el desarrollo agrícola del país. In Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos (3., Guatemala). Guatemala.



6. DESARROLLO AGROPECUARIO SOSTENIBLE EN LA REGION DE HOJANCHA, GUANACASTE, COSTA RICA

Oscar Campos¹
Emel Rodríguez²
Luis Ugalde A.³

I. RESUMEN

Se revisan algunas definiciones de desarrollo sostenible, con énfasis en la importancia de la información sobre experiencias de este tipo para los proyectos relacionados con la sostenibilidad. El proceso de colonización de Hojancha en Guanacaste, Costa Rica, produjo cambios importantes en el sistema agrario, como la transición de la agricultura a la ganadería —renglón que inició su prosperidad a partir de la quinta década. La apertura a la exportación de carne a los Estados Unidos de América y los buenos precios del ganado hicieron competitiva esta actividad. Los créditos blandos del sistema bancario nacional, que consideró la exportación de carne como una alternativa de desarrollo, estimularon y aceleraron la tala de las pocas reservas de bosques de cada finca para sembrar pastos. Entre 1935-1963, la población ganadera se incrementó en un 800% y comenzaron las primeras migraciones de familias ante la poca competitividad de las fincas con menos de 10 hectáreas. En el séptimo decenio, este modelo de desarrollo se derrumbó con la baja de los precios de la carne en el mercado; como consecuencia, se presentó la emigración más alta (57%) registrada en la región.

¹ Técnico Agrícola, Gerente de la Cooperativa PILANGOSTA de Hojancha, Guanacaste, Costa Rica.

² Ingeniero Forestal, Director Ejecutivo de la Asociación Guanacasteca de Desarrollo Forestal (AGUADEFOR), Guanacaste, Costa Rica

³ Ph.D. Especialista en Sistemas de Manejo de Información Forestal, Proyecto Cultivo de Árboles de Uso Múltiple (MADELEÑA), CATIE, Turrialba, Costa Rica

El desgaste del modelo ganadero de exportación extensiva también ocasionó el agotamiento de los suelos, alteración de los ciclos hidrológicos, erosión y gran desempleo. Fue entonces cuando los colonos que no emigraron, se organizaron y emprendieron, junto con las organizaciones estatales, un programa de reactivación económica de la zona.

Con la organización de un programa de desarrollo rural integrado, se constituyó el Centro Agrícola Cantonal de Hojanca (CACH) en 1978, que agrupó tanto a agricultores como al personal de instituciones comunales del sector agropecuario. Se establecieron proyectos en reforestación, caficultura, apicultura, ganadería de doble propósito y granos básicos. Al comienzo, los recursos de la organización provenían de donaciones de organismos internacionales, pero actualmente es autosuficiente en sus gastos de operación. Dispone, además, de un crédito blando del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Las actividades de extensión y capacitación comprenden una parcela demostrativa en finca, con una participación muy activa de los agricultores, y apoyo y coordinación institucionales excelentes, puesto que cada ente tiene responsabilidad directa.

En el proyecto forestal, se logró reforestar un área de 1224.4 hectáreas entre 1978-1991, con la participación de 614 agricultores. Se introdujeron sistemas agroforestales, especialmente árboles asociados con café, y se mejoró la capacitación sobre el uso del suelo. Se reactivó la cooperativa de caficultores y se reinició un plan de fomento cafetalero con financiación del sistema bancario nacional. Los agricultores adoptaron técnicas agroforestales para reducir la cantidad de luz en los cafetales o incorporar materia orgánica con leguminosas. También se impulsó el mejoramiento de los pastos y ganado; se introdujo un programa de conservación en forrajes —henificación y ensilaje—; se construyeron puestos de enfriamiento colectivo de leche y se diseñó un plan de recolección del producto, con el establecimiento de un puesto de recibo regional, en 1983, a cargo de la Cooperativa Nacional de Productores de Leche. Igualmente se reactivó la producción de maíz, frijol y arroz hasta alcanzar un nivel de consumo. Los agricultores han aceptado los sistemas agroforestales con cultivos asociados —maíz, frijol, o arroz— y se ha generalizado la práctica de frijol "tapado" en la parcela forestal. Se formaron los grupos cantonales, AGUADEFOR y el Consorcio Cooperativo Cafetalero (COOCAFE).

Los factores que han contribuido al éxito del proceso de desarrollo forestal y agrícola sostenible en Hojancha incluyen el perfeccionamiento de una estructura organizativa y operacional y el desarrollo institucional en relación con el crédito, educación, organizaciones comunales, asociaciones de desarrollo, capacitación y extensión agropecuaria. La sostenibilidad supone que debe haber comunicación con las bases y autoevaluaciones periódicas y sistemáticas. La diversificación agrícola fue efectiva en la solución del problema de emigración en Hojancha, permitiendo el crecimiento de la economía local.

El éxito de los programas de desarrollo rural integrado depende de la comunicación efectiva con las organizaciones campesinas y la coordinación institucional. El papel de las organizaciones campesinas —con capacitación y recursos oportunos— en la búsqueda de alternativas de desarrollo es clave. Las mejores bases para proporcionar una educación y planificación que permitan una agricultura sostenible, son las fuentes de trabajo que permitan al campesino mejorar su nivel de vida. La actividad forestal y la conservación de los recursos desempeñan un papel importante en el desarrollo de programas de agricultura sostenible con los agricultores.

II. INTRODUCCION

En los últimos años ha habido gran interés por el desarrollo sostenible; esto ha provocado que muchos donantes estén financiando proyectos, especialmente de desarrollo rural, bajo el concepto de sostenibilidad. Sin embargo, este concepto es muy amplio y abarca casi cualquier componente que debe ser considerado en un proyecto de desarrollo rural integrado, para lograr generar resultados apropiados a largo plazo.

El desarrollo sostenible puede ser definido (Gregersen y Lundgren 1989) como aquél que involucra cambios en la producción y/o distribución de bienes y servicios, lo cual induce en una población de interés, un aumento en la calidad de vida, que puede ser sostenible por un período largo. La Comisión Brundtland define el desarrollo sostenible como el que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

En el caso de América Central existen ejemplos interesantes, que muestran los factores de éxito o fracaso obtenidos en proyectos sobre cuencas hidrográficas, forestería social y agroforestería (Current 1991).

Sin embargo, muchas de estas experiencias no han sido documentadas en detalle y, en la mayoría, la información se encuentra únicamente en el conocimiento de personas y extensionistas que participaron en los proyectos. Esta información sería de gran importancia y utilidad para la preparación, desarrollo, monitoreo y evaluación de futuros proyectos según el concepto de sostenibilidad.

El presente trabajo tiene como objetivos: describir e identificar los factores más relevantes del desarrollo experimentado en la región de Hojanca en Guanacaste, Costa Rica. Enfocado desde la perspectiva de un desarrollo rural integrado y sostenible, el cual podría servir de modelo para otras regiones. Aunque se analiza el desarrollo de todo el sector agropecuario de la región, se hace referencia, en forma especial, al de la caficultura y al proceso de desarrollo forestal alcanzado con la participación de la población local.

Localización y Descripción General

Hojanca, cantón de la provincia de Guanacaste en Costa Rica, es una comunidad reciente de principios de siglo, formada por una mezcla de inmigrantes de la Meseta Central y descendientes de la cultura Chorotega precolombina. Se asienta así Hojanca a partir de 1910, influenciada por diversas corrientes de pensamiento social de la Iglesia Católica y la figura de un cura español.

Con una extensión de doscientos treinta kilómetros cuadrados, está ubicada en las estribaciones montañosas de la Península de Nicoya. El centro de población se estableció en la zona alta, con las primeras escuelas, centros de salud y caminos, marcando el inicio de una experiencia interesante —Hojanca 1910-1991.

Aspectos Biofísicos

Clima

El cantón de Hojancha está ubicado en los cerros de la Península de Nicoya; tiene altitudes que van desde el nivel del mar hasta los novecientos metros; cuenta con dos estaciones bien definidas e influenciadas por la Vertiente Pacífica, con un invierno que va de mayo a noviembre y un verano seco que se extiende de diciembre a abril. La precipitación en promedio de los últimos treinta y tres años es de 2178 milímetros, y la temperatura en promedio de los últimos diecisiete años es de 26.4 grados centígrados (Dirección General Forestal (C.R.)/USAID 1985).

Topografía y suelos

De las 17 923 hectáreas que conforman el territorio de este cantón, 1705 hectáreas (9,5%) son tierras de labranza, compuestas por pequeños valles, con suelos aluviales profundos y fértiles y laderas con pendientes suaves; 13 212 hectáreas (73,7%) son tierras de pastos con pendientes más fuertes, que alcanzan hasta un 65 %, suelos poco profundos y con problemas de erosión, especialmente ocasionados por el sobrepastoreo de la ganadería extensiva.

El mapa de la Asociación de Subgrupos de Suelos de Costa Rica ubica los suelos de Hojancha dentro de las clases I32 e I33, descritos como poco desarrollados, bajos en bases, secos por más de noventa días al año, asociados a suelos arcillosos poco profundos, clasificados como Ustic Dystropeh, latosoles pardos, rojos y rojizos (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal/Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (C.R.) 1985).

La capacidad de uso del suelo, en un 40% del territorio, no presenta limitaciones y es apto para cultivos y ganadería, en general.

Un 25% de los suelos son aptos para cultivos permanentes o bosques, con obras de conservación de suelos y una selección especial del cultivo (Dirección General Forestal (C.R.) /USAID 1985).

Un 20% son suelos de vocación forestal, aptos para la producción de maderas o algunos cultivos permanentes, con cuidadosas obras de conservación de suelos y prácticas de manejo (*op. cit.* 1985).

Un 15% del cantón está compuesto por suelos con severas limitaciones para cultivos y ganadería y cualquier tipo de labores, debido a las altas pendientes y delgados perfiles en su profundidad, por lo que se califican como suelos para protección (*op. cit.* 1985).

Hidrografía

El sistema fluvial del cantón de Hojanca está formado por cuencas que drenan a la Vertiente Pacífica.

Las cuencas y microcuencas han servido de base para estudios en proyectos de conservación; la más importante es la cuenca superior del río Nosara que abastece a la cabecera del cantón y asienta aproximadamente al 30% de la población del cantón (CATIE 1980).

Bosque

Se cuenta con bosque húmedo premontano en zonas con altitudes superiores a los 500 metros y con bosque húmedo tropical en la zona costera y baja. El censo de 1973 determinó un 8% de la superficie en bosque, y para 1984 se incrementó a un 15%, entre bosques y tierras sin uso o "charrales" (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal/Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (C.R.) 1988).

Aspectos sociales

Hojanca agrupa a 1061 familias según el censo agropecuario de 1984, con un promedio de miembros por familia de 5,1 en el área urbana y 5,6 en la rural; un 11,8% de analfabetismo, un 83,3% con educación primaria completa y el 1,79% restante con educación universitaria. Del total de su población, el 68% recibe el servicio de salud del Estado, mediante la Caja Costarricense de Seguro Social. Además, el sistema nacional de salud cubre,

mediante visitas a las viviendas, a la restante población no asegurada por la Caja (*op. cit.* 1988).

El cantón es considerado como el que posee la mejor distribución de la tierra del Pacífico Norte. Cuenta con el 84% de las fincas entre el rango de cero a 50 hectáreas y sólo el 6%, de 100 a 500 hectáreas. No existen fincas mayores que 500 hectáreas (Dirección General Forestal(C.R.)/USAID 1985).

La moda en tamaño de finca es de 16.6 hectáreas, donde generalmente, se produce frijol, maíz, arroz, frutas, legumbres, caña de azúcar y pastos, así también incluye áreas forestales.

La distribución de las 17 923 hectáreas que conforman el área total del cantón es la siguiente (*op. cit.* 1985):

9,5%	labranza
1,5%	cultivos permanentes
73,7%	pastos
5,7%	bosques
8,5%	tierras sin uso o "charrales"
0,9%	otros usos

Del total de la población de Hojancha el 73,6% se dedica a la agricultura y ganadería; 3,8% es considerado subempleado y 28,1%, subempleado, tomando en cuenta los trabajos con menos de 30 horas por semana. El 68,7% de su población es mayor de 12 años (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal/Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (C.R.) 1988).

La tenencia de la tierra es privada y, mediante un programa del Plan de Titulación Estatal de 1964, se dotó con escrituras de propiedad privada al 87,4% de los finqueros.

Condiciones de la vivienda

Por razones culturales, el colonizador de esta zona siempre construyó casas de madera y teja, y en otros casos usó zinc galvanizado, a diferencia del poblador autóctono que utilizaba los ranchos de paja con paredes de barro.

Para 1978 la distribución de la posesión de viviendas fue la siguiente:

85,71%	propias
8,27%	alquiladas
6,02%	prestadas

El estado de las viviendas era:

69,92%	bueno
18,05%	regular
12,03%	malo

En la actualidad, por intermedio del Banco Hipotecario de la Vivienda, se han construido en la zona más de 600 viviendas con el sistema de bono total, destinado a familias de escasos recursos. Este sistema consiste básicamente en una donación del costo de la vivienda a los campesinos, quienes tienen ahora excelentes viviendas de concreto, armadura y techos de acero galvanizado, combinados con madera de la zona.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Antecedentes de la Región

La región de Hojancha fue colonizada desde 1910; proceso que se inició con unos pocos agricultores autóctonos, dedicados a la agricultura y la caza (Comunidades 1990).

Por las buenas producciones obtenidas por los primeros colonos, el clima saludable y el bajo costo de la tierra, se inició desde el Valle Central un proceso de colonización espontánea y no planificada, a partir de 1930. Este fenómeno produjo cambios importantes en el sistema agrario y un aumento considerable de la escasa población.

Las técnicas introducidas por los inmigrantes permitieron acelerar el ritmo en el corte o "voltea" del bosque y aumentar la producción de frijol, maíz, caña de azúcar, arroz y un poco la ganadera. También se establecieron pequeñas áreas de café para el autoconsumo y la venta de pequeñas cantidades a los mercados de la misma región (Universidad Nacional Autónoma, Escuela de Ciencias Agrarias (C.R.) 1986).

Con el capital logrado en la agricultura, los colonos fueron comprando cabezas de ganado y vendiéndolas a muy buen precio, desde 1940. También influyó en la tendencia a la dedicación a la ganadería, la pérdida de la fertilidad de los primeros terrenos colonizados que, al llenarse de malezas, fueron transformados en pastos.

A partir del quinto decenio la agricultura comenzó a especializarse, y Hojanca, por sus limitaciones topográficas y en infraestructura de caminos, no era una zona ideal, por lo que ante la competencia de mercado los agricultores iniciaron la transformación de sus fincas agrícolas en ganaderas. De esta forma Hojanca empezó su especialización en ganadería y la zona norte de Guanacaste, en agricultura de granos y caña de azúcar. Hojanca concentra su actividad agrícola en pequeñas áreas para el autoconsumo y el mercado local.

Limitaciones y Cambios en el Proceso Productivo

Las fincas agrícolas en un principio tenían un terreno promedio de 10 a 20 hectáreas que al ser dedicadas, en su mayoría, a pastos, presentaban pocas posibilidades de sostenibilidad ganadera; sin embargo, la apertura de la exportación de carne a los Estados Unidos de América y los buenos precios desde el quinto decenio en adelante, determinaron la competitividad de la ganadería en pequeña escala. Esta situación permitió que las pocas reservas de bosque, que cada finca tenía, fueran taladas y transformadas en pastos en la década de 1950 a 1959.

Este proceso de transformación fue estimulado y acelerado mediante créditos blandos del sistema bancario nacional, que consideró la exportación de carne como una alternativa de desarrollo. Fue así como la zona de la Península de Nicoya pasó de tener 11 236 cabezas de ganado, en 1935, a 101 421 en 1963, con un incremento del 800%.

Con el desarrollo de la ganadería se produjo un cambio importante en los calendarios laborales, que dificultaba la consecución de trabajo en el verano, y la desaparición de bosques para tala, al incorporar nuevos terrenos agrícolas. Esta situación indujo la separación temporal de las familias, al trasladarse algunos de sus miembros al Valle Central, para trabajar en las cogidas de café, o a las zonas bananeras, como complemento de la mano de obra durante todo el año.

Muchas fincas menores de 10 hectáreas no tenían el capital necesario para transformar su agricultura en ganadera y, por la desocupación generada por los nuevos horarios de trabajo, tuvieron que ser vendidas, ya que no eran competitivas. Así empezaron, alrededor de 1963, las primeras migraciones de familias de la zona de Hojancha. De esta forma las fincas medianas de 50 a 100 hectáreas crecieron ligeramente y aquellas menores que 10 hectáreas tendieron a desaparecer (*op. cit.* 1986).

Aproximadamente en la sexta década, los precios de la carne tuvieron bajas en el mercado y el modelo de desarrollo de la zona se derrumbó, provocando la ruina de muchas familias que tenían un alto grado de endeudamiento.

Esta situación aceleró la más alta emigración registrada en la región, perdiendo Hojancha el 57% de su población, según el censo nacional de 1973. Con el desgaste del modelo ganadero de exportación extensiva, también se agotó parte de los suelos y, en algunos casos, se alternaron los ciclos hidrológicos, presentándose en la región una situación de sequía, erosión de suelos y desempleo muy fuerte.

Necesidades de Diversificación

Esta situación tan crítica provocó que los colonos que no emigraron, reaccionaran y se organizaran para emprender, junto a las instituciones del Estado, un programa de reactivación de la economía de la zona, basado en un profundo análisis de la situación y en un plan de diversificación agropecuaria como estrategia para emprender un modelo de desarrollo sostenible.

IV. EXPERIENCIA INSTITUCIONAL PARA LOGRAR LA SUPERACION DEL PROBLEMA

Desarrollo Organizacional

El primer paso fue realizar un estudio de la situación o diagnóstico del problema y recomendar alternativas para enfrentar el problema del desempleo.

El estudio fue realizado en el período de 1975-1976 por varias instituciones y contó con la participación de diversas personas de la comunidad (AITEC 1984).

Conocido el problema, sus causas y consecuencias, se tomó la decisión de ejecutar un programa de desarrollo rural integrado, como una estrategia para capacitar a los dirigentes, promover la organización, generar nuevas alternativas de trabajo y frenar así la migración.

El programa contrató a personal de la zona durante dos años; lo entrenó en los principios del desarrollo rural integrado; estableció excelentes relaciones interinstitucionales; generó experiencia en actividades de planificación, extensión, comercialización y, además, estableció una estrategia de organización campesina, para desarrollar la continuidad de las acciones del programa.

Organización Campesina

Como producto del trabajo del Programa de Desarrollo Rural Integrado se organizó y constituyó el CACH en mayo de 1978.

Esta organización integró en su Junta Directiva la mayor representación, tanto de los agricultores dirigentes como de otras instituciones comunales relacionadas con el sector agropecuario.

El CACH estableció una serie de programas de diversificación agrícola, a partir de las inquietudes de los técnicos y de los mismos agricultores; fue así como se definió un Plan de Desarrollo de Proyectos Prioritarios con el consiguiente orden (*op. cit.* 1984):

- Reforestación y conservación de cuencas hidrográficas.
- Caficultura y apoyo a la Cooperativa de Caficultores de PILANGOSTA.
- Apicultura.
- Ganadería de doble propósito.

- Cerdos, hortalizas y granos básicos.

Cada proyecto tenía al menos una persona encargada de las actividades de promoción y capacitación, y el Administrador General planificaba, una vez por semana, las actividades con los encargados del proyecto.

La meta planteada, desde el inicio de cada proyecto, era lograr la autosuficiencia y la organización como un todo, por lo que se tenían subsidios iniciales pero promoviendo que debían pagarse los gastos con venta de servicios e ingresos por comercialización de productos.

Recursos para la Organización Campesina

El CACH se inició con apoyo, para el pago de su personal, del Programa de Desarrollo Rural Integrado como del Estado, por medio de un convenio con la Dirección General Forestal; sin embargo, sólo se cubría al 60% del personal; fue necesario conseguir ayuda en donaciones de organismos como la Fundación Interamericana para atender al resto del personal, inversiones y gastos de operación.

Con el transcurso de los años, la organización fue logrando su autosuficiencia y reduciendo su dependencia de los recursos externos y, en un período de 10 años, alcanzó al menos lo referente a los gastos de operación.

Actualmente la autosuficiencia del CACH se logra por la venta de servicios a sus afiliados y por los ingresos de actividades propias: vivero, apicultura, comercialización de semillas y aserradero.

También es muy importante la administración de un crédito blando con el BID por un monto de US\$600 000, cuyo 53% será dedicado a créditos de sus afiliados, el 31%, a inversiones propias y el 16%, a cooperación y asistencia técnica.

Extensión y Capacitación

El Centro, desde su nacimiento, ha tenido una relación muy cercana con sus bases. Esta no sólo se mantuvo por medio de visitas directas a las fincas

de los agricultores, sino que se fortaleció mediante sesiones demostrativas, giras de observación, días de campo y seminarios o talleres.

También es necesario resaltar que la relación de los promotores ha sido amigable, ya que todo el personal es de la misma zona —muchos jóvenes son hijos de los vecinos o amigos y tienen un fuerte compromiso para que el programa se realice bien y en forma simple.

Las acciones de extensión y capacitación se apoyaron en parcelas demostrativas, situadas a orillas de caminos transitables, en fincas de agricultores receptivos y en facilitadores. La participación del agricultor en el establecimiento y manejo de la parcela fue muy activa, al igual que la organización, con significativos aportes en materiales, semillas y mano de obra.

Apoyo y Coordinación Institucional

Debido a la buena coordinación institucional, se estableció una división de las responsabilidades en los diferentes aspectos de la ejecución del plan de diversificación en las instituciones que tienen responsabilidad directa, por ejemplo:

- La Municipalidad se encarga de coordinar las labores de mejoramiento de los caminos, electricidad y telefonía, de acuerdo con las prioridades de las zonas en el Plan de Diversificación.
- El Colegio Agropecuario participa con la formación de técnicos agrícolas, contemplando en su currículo e incorporando en sus prácticas los proyectos de diversificación.
- El Ministerio de Agricultura y Ganadería es responsable de la asistencia técnica en los proyectos agrícolas y del apoyo al Centro, en la promoción de proyectos.
- El Ministerio de Recursos Naturales, en conjunto con el Centro, implementa un programa de investigación, promoción forestal, elaboración de materiales de extensión y recursos para un plan de incentivos forestales.

- El Banco Nacional financia proyectos productivos de los asociados, tanto de la Cooperativa como del Centro.
- La Cooperativa de Caficultores ha iniciado las gestiones para construir una planta de beneficio de café y la organización de los productores para desarrollar el plan de incremento cafetalero.
- El Centro Agrícola Cantonal, con la responsabilidad de las actividades con los asociados, coordina los proyectos, planifica las acciones y conduce la rectoría del Plan de Diversificación Agrícola.

De esta forma el Plan cuenta con el apoyo de todos y con los recursos de las instituciones, que se gastarán en forma eficiente y productiva para lograr una meta común.

Para realizar la coordinación institucional la Junta Directiva del Centro tiene en su seno a representantes de todas las instituciones participantes.

Resultados por Proyecto

Proyecto forestal

Este proyecto se inició en 1978, con el establecimiento de convenios entre la organización y el Estado, para desarrollar un vivero comunal; luego se firmaron otros entre la organización y, al menos, un beneficiario por comunidad.

Los primeros convenios, con aportes del 50% entre los agricultores y la organización, se utilizaron para desarrollar actividades de promoción, prueba de especies, manejo y utilización de productos. Posteriormente los agricultores participaron con mayores aportes, hasta que dominaron las técnicas forestales (*op. cit.* 1984).

Cada año se organizaban al menos cuatro eventos de promoción en los diferentes aspectos del proceso de reforestación. Se desarrollaron varios tipos de incentivos; los más exitosos fueron las cuotas de dinero por hectárea reforestada en los primeros cinco años, distribuidas en porcentajes del 50% al primer año, 20% al segundo año, 15% al tercer año, 10% al cuarto año y

5% al quinto año; de un avío de ϕ 85 000 por hectárea para el reforestador y de ϕ 15 000 para el grupo, la administración, capacitación y asistencia técnica.

La participación y área reforestada por año, desde que se inició el programa, es la siguiente:

CUADRO 1: Área plantada en el Cantón de Hojancha, por los pequeños reforestadores (1978-1991).

AÑO	N ú m . d e agricultores	Area (ha)
1978	3	2
1979	8	8
1980	8	8
1981	17	3
1982	40	10
1983	60	14
1984	48	38,2
1985	60	59,7
1986	69	92
1987	30	60,5
1988	92	300
1989	95	377
1990	50	104
1991	34	128
TOTALES	614	1 224,4

El desarrollo del proyecto forestal y el creciente incremento de la actividad en la región determinaron la necesidad de establecer viveros privados, ya que el de la organización no suplía la demanda, por lo que a partir de 1985 y hasta la fecha esa actividad en la comunidad (Cuadro 2) es una de las mayores generadoras de mano de obra e impacto en la economía del cantón.

CUADRO 2. Producción de plantas en los viveros del cantón de Hojancha.

Año	Núm. viveros	Producción de plantas
1985	3	100 000
1986	12	700 000
1987	25	1 500 000
1988	31	1 800 000
1989	45	2 250 000
1990	49	3 300 000
1991	52	3 800 000
TOTAL		13 450 000

La organización presta servicios a los viveristas en varias actividades como por ejemplo: créditos para producción, extracción y venta de semillas, preparación de terrenos, venta de insumos y comercialización de plantas.

La demanda de plantas se estima en un máximo de cuatro millones por temporada anual y, por competencia en el mercado, es necesario mejorar la calidad de plantas y precios cómodos para el reforestador, por lo que cada años los viveristas hacen innovaciones, para mejorar el producto y ser competitivos en el mercado.

La venta de semilla forestal, según estimaciones del CACH, para cinco especies representa, en 1990 y 1991, una importante fuente de ingreso. En 1990 ingresaron más de ¢ 20 000 000, por este concepto, y en 1991 se esperan alrededor de ¢ 18 000 000.

También es importante recalcar en los siguientes resultados del proyecto forestal: introducción de los sistemas agroforestales, especialmente árboles asociados con café, en una amplia gama de sistemas de producción y una cobertura de aproximadamente 400 hectáreas de asociaciones de café con árboles.

Otro aspecto de interés generado por este proyecto es la mejora en el nivel de capacitación sobre la vocación del uso del suelo, ya que terrenos de protección en pastura han vuelto a ser zonas protegidas con tierra sin uso o "charrales" y praderas naturales o "tacotales", incrementándose en un 9.6% (1700 ha) este tipo de cobertura desde que se inició el programa hasta la fecha. Como consecuencia se nota una tendencia a la normalización del régimen hídrico.

Caficultura

En los 18 años de vida de esta organización social, fundada en 1962, ha sido escaso el impacto logrado en sus asociados y en la integración a la solución de problemas comunes del caficultor. En 1980 existía un beneficio para trillar café "bellota", con alrededor de 150 hectáreas de café híbrido de producción y liquidaciones de ϕ 3000 por quintal, y no generaba más de cinco millones de ingreso adicional al cantón.

Esta situación ampliamente discutida por la Dirección de la Cooperativa y representantes del Programa de Desarrollo Rural, inserta a la organización en los planes futuros para lograr los objetivos de estabilización de la población con la elaboración del plan estratégico.

El trabajo se ha iniciado con estudios de factibilidad técnica y económica, que generaron en 1980 la declaratoria de zona cafetalera, con opción a un incremento de 500 hectáreas en ella, asistencia técnica formal e investigación y crédito por medio del sistema bancario nacional. Se reinició así el plan de incremento cafetalero con el establecimiento de 50 a 60 hectáreas por año, logrando un incremento del 400% en las áreas con cultivo de café.

Para desarrollar este Plan se utilizaron el financiamiento del sistema bancario nacional y el esfuerzo del productor con incentivos de la Cooperativa para agrandar su parcela y dotación de tierra a agricultores sin parcela y, obviamente, sin capacidad de pago y crédito dirigido, especialmente, en insumos e intereses capitalizables, hasta el inicio de la cosecha, al tercer año.

Para asegurar la sostenibilidad del cultivo del café en la zona se han incorporado a este sistema, como requisito, los rompevientos, sombra, curvas a desnivel y siembras en contorno. Así se ha pasado de cosechas de 2700

quintales por año en los inicios del plan cafetalero a 10 000 quintales por año en esta década.

La planta beneficiadora causó polémica: lo suficientemente moderna para el beneficio del café, su construcción, en 1984, y capacidad de producción para operar sólo con un 25% de su capacidad, fueron cuestionadas en su momento. No obstante el plan de expansión de áreas a sólo cuatro años de la construcción, confirma el rotundo éxito al tener un volumen cuyo crecimiento, permitió alcanzar la capacidad máxima de la planta.

Esta planta financiada por el Banco Nacional de Costa Rica ha significado una experiencia interesante para el movimiento cooperativo, al permitir las operaciones para certificados de aportación entre el agricultor y el Banco; una vez formalizada la operación, los recursos fueron depositados a la cuenta de la Cooperativa para darle contenido económico a la obra; así con la unión de los agricultores se logró esta planta con capacidad proyectada de 25 000 fanegas por año.

Según estimaciones de la cooperativa PILANGOSTA se tienen en la actualidad 523 hectáreas renovadas con café de alta producción: esto significa un ingreso adicional a la economía cantonal de un 1140%, fuentes de empleo aumentadas en un 348%, funcionamiento de una planta arriba del punto de equilibrio con únicamente el 60% de su capacidad instalada.

La adopción de técnicas agroforestales por parte del agricultor es otra de las conquistas importantes en esta actividad. El plan de siembras comenzó a partir de 1981, y en 1982 se contemplaron sistemas agroforestales dentro del concepto de reducir la cantidad de luz en los cafetos o incorporar materia orgánica con leguminosas, iniciando una etapa nueva "la producción de café con el mínimo de agroquímicos y como meta lograr la producción de café orgánico".

Apicultura

La apicultura siempre ha sido una actividad económica en la zona de Hojancha, sin embargo se detectaron deficiencias como falta de equipo y necesidad de mejorar la comercialización.

El Centro Agrícola Cantonal igualmente estableció planes de capacitación y contrató un promotor, e introdujo laminadoras, extractores y demás equipo para iniciar la producción como actividad propia y asistencia técnica y venta de servicios a los productores.

El proyecto inició con seis apicultores que producían bajos rendimientos pero posteriormente se elevaron los promedios, se diversificó la producción con la extracción de polen y mejoró la comercialización.

En seis años de trabajo el número de productores aumentó de seis a 64, y la producción creció debido al mejoramiento tecnológico, adecuada distribución de los apiarios y mejoras en la vegetación, por el impacto del proyecto forestal y un manejo más adecuado de los apiarios.

Cuando la apicultura estaba alcanzando un punto importante en la generación de ingresos en Hojancha, la llegada de la abeja africanizada implicó que los apiarios fueran perdiendo la productividad; además la hibridación complicó el manejo hasta dejar únicamente 12 apicultores que lograron sobreponerse a la crisis y que operaron con muy buena rentabilidad sus apiarios. Este grupo está creciendo nuevamente debido a la experiencia acumulada en el manejo genético, principalmente.

El proyecto apícola es una gran experiencia para el Centro Agrícola Cantonal, acerca de la importancia de tener una buena preparación contra una plaga, enfermedad o situación especial y en la promoción de proyectos de diversificación agrícola.

Ganado de doble propósito

Su época de auge indiscutible se dió en la sexta década, transformando el uso de la tierra de rastrojos, praderas naturales o "tacotales" y áreas de cultivos a pasturas, no siempre en terrenos deseables para ganadería extensiva. También empieza así el conflicto por el uso del suelo. Aunque la ganadería es la principal actividad para Hojancha, su organización es una de las más débiles y ha sido el CACH el que más ha trabajado a partir de 1976 en el replanteamiento de la ganadería, especialmente de cría en manos del pequeño productor (*op. cit.* 1984).

El Programa de Desarrollo Rural, en consulta con las bases y de acuerdo con el criterio de los especialistas, impulsa el mejoramiento genético y de pastos; para enfrentar el verano intenso y agudo se introduce un programa de conservación de forrajes por henificación y ensilado, a la par del fortalecimiento de la ganadería de doble propósito, para intensificar la mano de obra y mejorar el uso de los pastos, así como el ingreso en la finca.

El Programa de Desarrollo Rural ha establecido contactos con empresas de industrialización de leche y se han fijado los primeros convenios de comercialización. El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) ha dado su apoyo con sementales para la hibridación del hato y se han construido puestos de enfriamiento colectivo de leche. Asimismo se han financiado pequeños proyectos de enfriamiento en las fincas, planeándose y ejecutándose un plan de recolección del producto con la construcción de un puesto de recibo regional, actividad iniciada en 1983 con 62 productores de leche.

Esta actividad ha despertado interés en mejorar la infraestructura en las fincas, en capacitación, en el hato, en construcción de galerones y en el uso de productos de raleo en las plantaciones forestales.

Esta experiencia impulsada en Hojancha ha tenido impacto regional y ha involucrado a Nandayure, Nicoya y parte de Santa Cruz. Además al ser retomada por la Cooperativa Nacional de Productores de Leche, se establece un receptor regional de leche, un almacén de suministros, iniciándose un proyecto regional de producción de leche con ganadería de doble propósito.

Granos básicos

La producción de maíz en la zona se origina en las tradiciones chorotegas, donde la alimentación giró en torno a este producto.

El cultivo de frijol y arroz ha estado muy orientado al autoconsumo. Así la producción del campesino y su tecnología hicieron posible mantener pequeños cortes de malezas o "socolas" y gran cantidad de bosque virgen hasta el quinto decenio.

En esa década, con la apertura del mercado para carne y el otorgamiento indiscriminado del crédito a la ganadería, se arrasaron los bosques con el sistema de tumba y quema, se abrieron paso a los repastos,

desplazando enormemente las tradiciones agrícolas de producir granos y legumbres para el autoconsumo y el consecuente efecto para todo el sistema.

El Centro Agrícola Cantonal tomó la iniciativa de apoyar la actividad con semillas mejoradas, mecanización de suelos y comercialización, especialmente con transporte y crédito para insumos.

Se adquiere para el transporte un camión y un tractor agrícola para la preparación de terrenos, con el fin de reactivar la producción de granos.

Con estos incentivos los granos básicos han mejorado considerablemente y se ha logrado alcanzar el nivel de autoconsumo en frijoles, maíz y, particularmente, en arroz.

También es importante destacar que con la educación generada por el proyecto forestal se han dejado áreas en descanso que, luego, serían aprovechadas para el cultivo de frijol con la técnica del frijol "tapado", mejorando así la producción de este producto y propiciando el sistema tradicional y de agricultura sostenible.

Cabe destacar que uno de los logros más importantes es la aceptación por parte del agricultor de los sistemas agroforestales de asocio: forestales con maíz, con frijol, con arroz, así como la práctica ya generalizada de frijol "tapado" en la parcela forestal durante los primeros años, con el fin de mantener la parcela limpia y extraer también cosechas.

En las áreas forestales de mayor tamaño es muy común encontrar que el finquero divida su parcela y la de a sus peones para que la hagan producir con sistemas agroforestales, durante los primeros años de la plantación.

V. DESARROLLO REGIONAL SOSTENIDO

Regionalización de la Experiencia

El cantón de Hojancha es representativo de las condiciones ecológicas y sociales de la Península de Nicoya, por lo que su experiencia se desarrolló y se pudo extender a una amplia región.

Las organizaciones campesinas de la región siempre estuvieron atentas a los resultados y, en poco tiempo, se fueron transmitiendo y conformando grupos cantonales que desarrollaron proyectos forestales, cafetaleros y de ganadería de doble propósito.

Estos grupos necesitaban coordinar acciones y definir políticas regionales por lo que se constituyeron dos organismos regionales: uno en el campo forestal y el otro en el sector cafetalero.

Es así como las 13 organizaciones que desarrollan actividades forestales conformaron la AGUADEFOR y las siete cooperativas cafetaleras, el COOCAFE.

Resultados del Proceso Regional

Al constituirse AGUADEFOR se definen campos y acciones prioritarias como son:

- **Transferencia del modelo tecnológico del fomento forestal.**
- **Unificación de sistemas administrativos para el manejo de incentivos forestales.**
- **Reivindicación de las condiciones de la reforestación con pequeños agricultores.**
- **Establecimiento de normas y procedimientos para la asistencia técnica, seguimiento y formulación de proyectos.**
- **Capacitación y elaboración de materiales de extensión.**

Al concretarse la integración regional para el fomento forestal se logró una activa participación tanto de las organizaciones como de los agricultores, y se inició en 1988 un programa de desarrollo forestal con organizaciones de pequeños agricultores.

CUADRO 3. Reforestación con pequeños agricultores en la Región Chorotega (1988-1991).

Año	Núm. de o r g . c a m p e - sinas	Núm. de b e n e - ficiarios	Area plan- tada (ha)
1988	4	159	555
1989	8	600	1 152
1990	11	589	1 261
1991	13	517	1 445
TOTAL	13	1 865	4 403

Fuente: Dirección General Forestal, Oficina Regional de Hojancha 1991.

Este proceso permite desarrollar en cada organización un equipo mínimo de promotores forestales que, aparte de las actividades propias de reforestación, iniciarían programas de educación ambiental, protección de cuencas, búsqueda de recursos para conservación de bosques naturales y programas de mejoramiento genético. De esta forma se ampliaría considerablemente el desempeño de las organizaciones campesinas en el desarrollo forestal y la conservación y manejo de los recursos naturales.

En sólo cuatro años de haberse iniciado la regionalización del proyecto forestal es impresionante el desarrollo y la diversidad de acciones de los grupos en el sector forestal y cómo este proceso se ha integrado en la finca con la agricultura y la ganadería, por medio del desarrollo de sistemas agroforestales.

Sin embargo, con base en estudios en el Cantón (Chávez 1991), el proceso de desarrollo forestal regional presenta debilidades que necesitan ser superadas, tales como:

- Poca información de especies forestales nativas para incorporar en la reforestación.

- Falta de módulos de manejo de vegetación secundaria, especialmente para fincas pequeñas.
- Capacitación y financiamiento insuficiente a la industria forestal de la región, especialmente en pequeña escala.
- Falta de apoyo institucional y financiero a AGUADEFOR para consolidar la Asociación.

Estas debilidades están siendo analizadas por AGUADEFOR y, con el apoyo de varios organismos nacionales e internacionales, se espera superar las limitaciones.

Desarrollo de la cafcultura

La experiencia de PILANGOSTA fue seguida por otras cooperativas en un proceso similar, por lo que se organizó y conformó un consorcio cafetalero de la región para emprender un plan regional de desarrollo de la cafcultura, que definió en una estrategia los siguientes pasos:

- Diagnóstico sobre la situación real de las seis cooperativas que conforman el consorcio cafetalero (COOCAFE).
- Unificación de aspectos administrativos, de información, promoción y financiamiento en todas las cooperativas.
- Capacitación gerencial, de mandos medios y directivos de los asociados, sobre aspectos generales de la Cooperativa y del Consorcio.
- Puesta en marcha de un plan de unificación de sistemas y procedimientos computadorizados de la información en todas las cooperativas.
- Financiación regional y búsqueda de nuevas opciones de financiamiento de la cafcultura.
- Búsqueda de nuevos mercados y opciones de diversificación agrícola.

Estas acciones planificadas y ejecutadas por el Consorcio y con el apoyo constante y permanente de la Consultoría Agroeconómica, hicieron posible el crecimiento de la caficultura de la región. En dos años y seis meses, el 30% del café nacional es vendido a mercados solidarios.

En el Cuadro 4 se muestra el estado de las cooperativas en 1980 y el cambio ocurrido en 1990, por la regionalización del proyecto.

CUADRO 4: Situación de las cooperativas de COOCAFE (1980 y 1990).

Grupo	1980		1990	
	Núm. asoc.	Prod. café/fanegas	Núm. asoc.	Prod. café
Coope-Cerroazul	120	2 030	275	5 000
El Dos	80	3 000	290	9 500
Pilangosta	112	2 010	230	8 000
Monts. Oro	-	No existía	386	9 861
Sarapiquí	60	2 500	400	5 900
Coopetila	-	No existía	500	18 363
TOTAL	372	9 540	2 081	56 624

Fuente: COOCAFE 1991.

Este crecimiento ha tenido considerables mejoras tecnológicas en la producción, ya que se han elevado los promedios de producción de 12 a 30 fanegas por hectárea. También se incluyen los logros alcanzados en el proceso como obras de conservación de suelos e incorporación de sistemas de café arbolado.

Los principales puntos fuertes en la integración cafetalera son:

- Participación de las bases en la toma de decisiones, por medio de la estructura cooperativa.
- Asesoramiento integral a las cooperativas por parte de la consultoría agroeconómica.
- Autosuficiencia de las cooperativas para la administración y promoción de la caficultura.
- Comercialización de una significativa parte de la cosecha a mercados alternativos, con precios favorables para el pequeño productor.
- Sistemas de información contable y financiera, integrados a un sistema de red, y el desarrollo de programas computadorizados según las necesidades de la Cooperativa.

Desarrollo de la ganadería de doble propósito

Al retomar la Cooperativa Nacional de Productores de Leche el proyecto regional, se incorporó a toda la Península de Nicoya y se tecnificó la producción de leche hasta alcanzar un total de 85 finqueros con un promedio de 20 400 kilogramos de leche por día durante siete meses al año y alrededor de 7000 kilogramos de leche por día en los cinco meses de sequía (basado en estimaciones de Cooperativa Dos Pinos 1991).

Este proyecto ha venido a incorporar a la zona un nuevo ingreso y a mejorar el nivel de la ganadería que, por haber estado tantos años en crisis, se había estancado totalmente.

En la actualidad la cooperativa de servicios ofrece un médico veterinario a los productores de leche y la venta de agroquímicos, herramientas y productos veterinarios a sus asociados en la región.

Aspectos No Previstos en el Proceso

Durante el proceso surgieron algunos aspectos de gran influencia, no previstos en el inicio del programa:

- Aparición de plagas, como en el caso del proyecto apícola donde sobrevivieron en la actividad únicamente 12 productores de los 60 permanentes.
- Situaciones de mercado que han dificultado en determinado momento actividades como: café, leche, viveros y semillas.
- Incorporación de la mujer en el proceso productivo con acciones y proyectos donde tenga posibilidades reales de desarrollar actividades.
- Preparación de futuros profesionales de la zona en varias disciplinas para que se incorporen en el proceso con el desarrollo de los proyectos.

En este proceso se han tenido que encontrar soluciones a los cuatro aspectos mencionados anteriormente. La mejor forma de enfrentarlos ha sido el diálogo sincero y directo con los productores, desde el momento en que se detectó el problema y con un fuerte compromiso de ayuda de parte de la organización.

El agricultor espera de su organización un alto grado de compromiso cuando existen situaciones difíciles o no previstas, ya que él, en forma aislada, se siente débil para enfrentarlas.

También es muy importante la rapidez con que la organización responda a la situación no prevista, ya que muchas veces la tardanza en enfrentar una situación provoca acciones negativas en la solución del problema.

Factores de Éxito en el Proceso de Desarrollo Sostenible en Hojancha

En esta sección se describe, de manera resumida, los aspectos fundamentales del éxito alcanzado en el proceso de desarrollo forestal y agrícola sostenible de la región de Hojancha.

Sin duda, uno de los mayores logros en los que se fundamenta el desarrollo integral sostenible de la región de Hojancha, ha sido el perfeccionamiento de una estructura organizativa y operacional, el desarrollo institucional en relación con el crédito, educación, organizaciones comunales, asociaciones de desarrollo, capacitación y extensión agropecuaria.

Esta estructura se gestó con la participación y los servicios de las instituciones de los diferentes sectores, como el establecimiento del Comité Agrícola Cantonal, el Centro Agrícola Cantonal y el colegio, la capacitación, a cargo del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), la asistencia técnica de la DG, los convenios con AITEC, para el desarrollo rural integrado, con la DGF, la incorporación de los proyectos CORENA, LEÑA y MADELEÑA, la formación de asociaciones como los Clubes 4S, el desarrollo de cooperativas de caficultores y la Cámara de Ganaderos. Con esta participación y la capacidad institucional alcanzada, se ha fortalecido el proceso de desarrollo rural integrado.

Esa estructura organizativa y operacional permitió la generación y transferencia de tecnología y la organización del proceso de desarrollo agroforestal integrado, el cual se convirtió en un efecto multiplicador de reforestación, especialmente en pequeña escala, que se expandió por la Península de Nicoya. Aunado al empleo de incentivos del Estado para la reforestación.

El haber contado con técnicos originarios de la zona, conscientes e interesados en los diferentes proyectos, permitió la continuidad de las actividades y la consolidación de la estructura organizativa y operacional.

El enfoque hacia el manejo integrado de la finca permitió la diversificación en finca y en la región; proporcionó mejores alternativas de producción y mayores ingresos. Esto fue fundamental para introducir y promover el componente forestal como factor de producción.

El concepto de producción integral y diversificada se convirtió en un agente catalizador que promueve y facilita una mayor coordinación, búsqueda de otros fondos y desarrollo y divulgación de técnicas apropiadas para la zona y atractivas para la población local. Se promovieron y fortalecieron las acciones de los grupos cantonales en el desenvolvimiento de proyectos forestales, cafeteros y ganaderos de doble propósito.

La investigación brindó las bases para generar e iniciar el desarrollo agroforestal. La DGF y el CATIE, con el establecimiento de ensayos y parcelas directamente en las fincas de los agricultores y la participación de éstos en la ubicación y manejo de las plantaciones, permitieron una mayor concientización de la población local y mejores resultados en las plantaciones. Los sitios experimentales sirvieron de unidades demostrativas para desarrollar actividades de promoción y extensión.

La estabilidad del personal de instituciones gubernamentales y no gubernamentales y de otras organizaciones en la región, facilitaron el seguimiento y mayor contacto de los técnicos con los productores. Esto incidió en el desarrollo de programas de capacitación y extensión con participación de los mismos productores.

El contar con equipos de medios audiovisuales y transporte automotriz para los técnicos, dió estabilidad a los programas de capacitación y divulgación de materiales y técnicas de extensión.

El logro de una mejor infraestructura gubernamental y no gubernamental, proporcionó mayores condiciones y alternativas para brindar mejores servicios de asistencia técnica en la región.

Los fondos operativos disponibles y los asignados por los proyectos permitieron más agilidad administrativa, redujeron el proceso burocrático y dieron mayor flexibilidad, para gestar iniciativas en la operación y el desarrollo de actividades en el campo.

Se está gestando el desarrollo forestal con pequeños propietarios, asociaciones y comunidades por medio de los certificados de abono forestal (CAF) y el Fondo de Desarrollo Forestal (FDF). Esta iniciativa inclusive promueve y da los lineamientos para un programa de incentivos apropiados, para que los productores pequeños y asociaciones de la región, interesados

en establecer sistemas agroforestales, puedan hacer uso también de los CAF y del Fondo.

Al involucrar a productores y comunidades en el establecimiento de viveros forestales permanentes y temporales se permitió la adopción, por parte de la población local, de la técnica del almácigo para la producción de algunas especies por pseudoestacas, proporcionando una disminución considerable en los costos de producción en vivero y de plantación en el campo.

Se generaron nuevas alternativas de ingresos para los productores que adoptaron nuevos sistemas de producción, como es el caso de la recolección y venta de semillas en las plantaciones forestales, establecidas en las fincas de los mismos productores.

Surgió un considerable interés por mejorar y hacer más intensivo el cultivo del café con mayores densidades de siembra y mejor manejo, incluyendo la incorporación de la agroforestería, como es el caso de árboles asociados con café o en hileras, para protección de los cultivos contra el viento. En otros casos se incorporaron especies leguminosas para elevar la fertilidad del suelo.

Los ganaderos tomarían conciencia y reconocerían que el árbol es un componente más del sistema. Esto provocaría un mayor interés por los sistemas silvopastoriles, como las cercas vivas y árboles asociados dentro de los pastizales.

La estructura desarrollada permitió que ciertas instituciones evolucionaran en relación con sus funciones y servicios, convirtiéndose en entidades de apoyo administrativo, generadoras de fondos —como los incentivos para reforestación—; se desarrollaran estructuras organizativas, como las asociaciones forestales en la Península de Nicoya, y alternativas de mercado y apoyo a la industria.

Se debe destacar el hecho de que, si bien es cierto, la mayor parte de este proceso de desarrollo integral se gestó específicamente en el cantón de Hojancha, los resultados tuvieron un efecto multiplicador en otras organizaciones e instituciones que están participando en la Península de Nicoya. El desarrollo alcanzado, los resultados logrados y la forma en que se están llevando a cabo las actividades en la Península, con participación de los

diferentes sectores, reflejan condiciones de un desarrollo integral y sostenible que puede servir de modelo para otras regiones con características similares. Sin embargo, como todo proceso de desarrollo, éste debe evolucionar, mejorar y ajustarse a las condiciones y necesidades que surjan. Esta será la única forma de asegurar la continuidad y sostenibilidad en el desarrollo del cantón de Hojanca.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Todo proceso de desarrollo continuo y sostenible, debe permitir la comunicación con las bases y la autoevaluación periódica y sistemática.

- La diversificación agrícola, como estrategia para solucionar el problema de emigración en el cantón de Hojanca, ha tenido éxito y permite el crecimiento de la economía local.

- La comunicación efectiva con las bases de las organizaciones campesinas y la coordinación institucional son factores muy importantes para el éxito, en programas de desarrollo rural integrado.

- Las organizaciones campesinas, con capacitación y recursos oportunos, desempeñan un papel muy importante en la búsqueda de alternativas de desarrollo y pueden preparar a sus afiliados para propiciar un desarrollo sostenible.

- El campesino, como tal, tiene un conocimiento práctico para implementar actividades sostenibles, pero, por situaciones de mercado y falta de reconocimiento a su cultura campesina, los proyectos y programas no aprovechan esa ventaja.

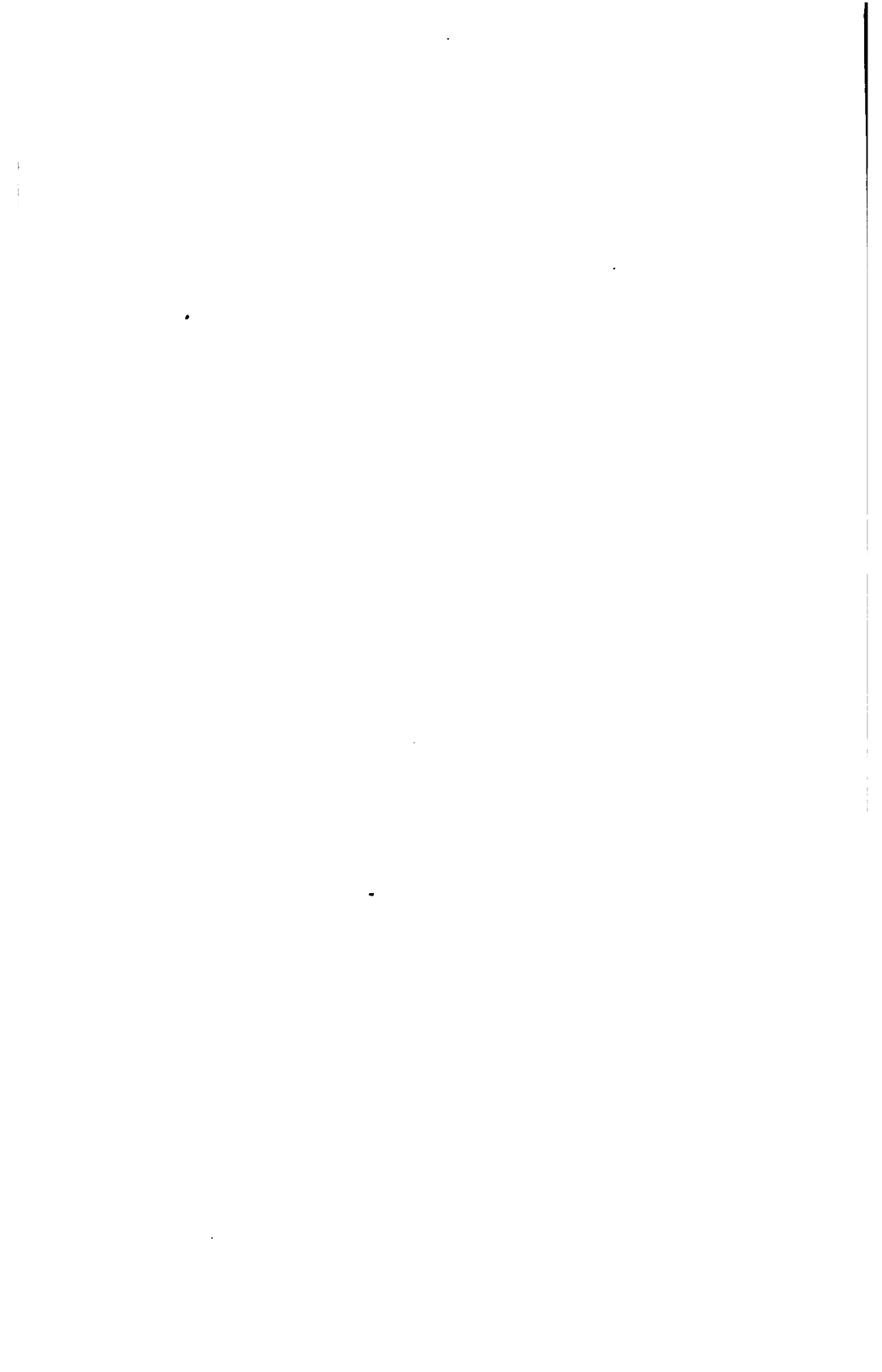
- Aquellas fuentes de trabajo que permitan al campesino mejorar su calidad de vida, satisfacer sus necesidades y el crecimiento de la población son las mejores bases para propiciar la educación y planificación que permitan una agricultura sostenible.

- La actividad forestal y conservación de recursos desempeñan un papel medular en el desarrollo de un programa agrícola sostenible, ya que sus relaciones con los programas son directas y su grado de deterioro es posible con mayor y menor grado de sostenibilidad.

VII. BIBLIOGRAFIA

- AITEC (ACCION INTERNACIONAL). 1984. Autodesarrollo campesino: Un modelo para el desarrollo integrado de áreas rurales marginales. San José, C.R. 31 p.
- CATIE (CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA). 1988. Información básica y alternativas propuestas para un proyecto de manejo integral de la cuenca del río Nosara, Guanacaste, Costa Rica. In Curso Regional de Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos de Recursos Naturales (1988, Turrialba, C.R.). Informe. Turrialba, CATIE, Proyecto Cultivo de Árboles de Uso Múltiple. 109 p.
- _____. 1989. Estudio y análisis de instituciones para la transferencia de tecnología de cultivo de árboles de uso múltiple en América Central, Honduras, El Salvador, Guatemala, Costa Rica: Informe. F. Rodríguez V. (Consultor). Turrialba, CATIE, Proyecto Cultivo de Arboles de Uso Múltiple. 133-139 p.
- CHAVEZ, G. 1991. Impacto directo e indirecto de los proyectos LEÑA Y MADELEÑA en Hojancha, Costa Rica. Tesis Lic. Heredia, Universidad Nacional. (En preparación).
- CURRENT, D. 1991. Forestry for sustainable development: Experiences from Central America and Panamá: Forestry for sustainable development program. University of Minnesota/Tropical Agricultural Research and Training Center. Turrialba, C.R. 74 p.
- COMUNIDADES. 1990. Hojancha: Cantón agrícola y ganadero. Comunidades (C.R.) 3(16):32.
- DIRECCION GENERAL FORESTAL (C.R.)/ USAID (UNITED STATES AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT). 1985. Diagnóstico y plan de manejo del proyecto Manejo Integral de la Cuenca del Río Nosara. Hojancha, C.R. 252 p.

-
- GREGERSEN, H.; LUNDGREN, A.** 1989. Forestry for sustainable development: Concepts and framework for action. University of Minnesota, College of Natural Resources, Forestry Sustainable Development Program. 13 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (C.R.).** 1978. Plan Regulador de Hojanca. Proyecto Desarrollo Rural Integral. 14 p.
- MAJOR, M.** ¿198-? . Participatory communication development: Integrating women into forestry projects in Costa Rica. M.S. Thesis. Madison, EE.UU., University of Wisconsin. 118 p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA. ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS (C.R.).** 1986. Estudio sistemático de la realidad agraria de una región de Costa Rica: Nicoya-Hojanca. s.n.t. 97 p.



7. IMPACTO AGROECOLOGICO DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN LADERAS. CUENCA DEL RIO CHIRIQUI VIEJO, PANAMA

Amilcar Beitia¹

I. RESUMEN

La cuenea alta del río Chiriquí Viejo en Panamá es un área montañosa que cubre 60 300 hectáreas, con pendientes mayores al 45% en más del 61,5% de su superficie. Aunque sus suelos son fértiles y profundos, la erosión hídrica afecta el 56% de la superficie total. El uso de la tierra se distribuye básicamente en bosques —naturales, plantados, de galerías, con rastrojos, café y hortalizas—; agrícola —cultivos hortícolas, permanentes y tradicionales—; ganadero —pastos limpios y naturales degradados—; con infraestructura (pueblos) y parques nacionales. La subcategoría de bosque con café tiene gran importancia económica: 4572 hectáreas, es decir el 7,5% de la superficie de la cuenca, puesto que allí se ubican las mayores fincas cafetaleras del país. La ganadería representa el 46% del uso de la tierra; su desarrollo ejerce gran presión en los bosques establecidos en los parques nacionales, convirtiendo los suelos de laderas en pastizales. Las dos terceras partes de la superficie de la cuenca están dedicadas a actividades agropecuarias. Las actividades hortícola y ganadera, realizadas en suelos con fuertes pendientes, han generado problemas de erosión y deslizamientos. Las estrategias y políticas de desarrollo en transferencia de tecnología, crédito agropecuario y comercialización y mercadeo son muy deficientes.

Más de la mitad de la población total se concentra en la cuenca; por tanto, se crea una presión sobre los bosques en busca de tierra para la actividad agropecuaria. En cuanto a la tenencia de la tierra, gran número de las explotaciones no poseen títulos (65,4%).

Entre 1966 y 1990, se transformaron 17 333 hectáreas de bosque, ubicadas en áreas de alto riesgo de degradación, en otras categorías de uso, principalmente para agricultura y pasturas. Puesto de que todas las tierras en

¹ Profesor, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá

la cuenca, con algún potencial agrícola, corren el riesgo de degradación, es necesario establecer programas que garanticen su sostenibilidad y aumento de la productividad para satisfacer la creciente demanda de alimentos en esa área. El crecimiento de la población entre 1980 y 1990 (48,9%) también hace suponer un mayor requerimiento de tierras en el futuro. La tecnología de producción utilizada por los agricultores, no contempla ninguna práctica de conservación de los recursos naturales —agua y suelo—, generando así su degradación. A su vez, se presentan deficiencias en los sistemas de producción agropecuaria y forestal, pérdida de la diversidad biológica, deficiencia en los servicios e infraestructuras básicas, desequilibrio de la calidad de vida y deficiencias en el desarrollo institucional.

Aunque el Estado, las instituciones privadas conservacionistas, los agricultores y las instituciones son conscientes del problema de esa degradación paulatina de los recursos de la cuenca, la falta de recursos económicos y de políticas adecuadas constituye uno de los principales "cuellos de botella" que impide emprender acciones concretas.

No ha sido posible establecer un plan de desarrollo agropecuario que se ajuste a la realidad del país, ya que la planificación del desarrollo de este sector siempre ha estado sujeto a los vaivenes de la política nacional. Por otra parte, no existe un liderazgo institucional en relación con la conservación de los recursos naturales. Aunque el Instituto de Recursos Naturales Renovables (INRENARE) es responsable por el manejo y la conservación de éstos, carece de un presupuesto adecuado para cumplir sus funciones.

El proyecto de Conservación de Suelos, dirigido por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), se inició en 1981 y culminó en 1987; tuvo una acogida favorable por parte de los agricultores y logró establecer algunas parcelas demostrativas con obras de conservación. Sin embargo, su efectividad se vio afectada por la situación política, que ocasionó el retiro de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) de los Estados Unidos de América antes de la conclusión del proyecto, y por la incapacidad económica de las demás instituciones involucradas. Por otra parte, la población se mostró inconforme con la inconsistencia institucional y con la omisión de sus necesidades en el proceso de toma de decisiones.

Tópicos importantes para la discusión y análisis en el caso de la cuenca alta del río Chiriquí son: el problema de la tenencia de la tierra, las formas de establecer incentivos para la conservación, el desarrollo de estrategias

funcionales en la protección de los parques nacionales, la activación de mecanismos de comercialización para disminuir la incertidumbre del agricultor, el desarrollo de mecanismos para promover la educación ambiental, la identificación de opciones para la conservación de la producción en suelos de ladera fértiles pero susceptibles a la erosión, el establecimiento de mecanismos de coordinación que agilicen los procesos de integración institucional y el desarrollo de políticas de crédito que favorezcan la conservación.

II. INTRODUCCION

Este documento pretende ofrecer una visión panorámica de la situación actual y la perspectiva futura que enfrentan los recursos naturales en una de las principales cuencas panameñas, como resultado del uso intensivo de sus suelos para la producción hortícola y ganadera, ante la escasez de áreas con características bioclimáticas que permitan la producción de ciertas especies exigentes en condiciones de altitud, temperatura y fertilidad de suelos.

Las características naturales del relieve en esta cuenca —parte alta— es de ondulado a escarpado; sin embargo, la necesidad de producir rubros de importancia como: papa, cebolla, hortalizas, en general, café, frijol (*Phaseolus vulgaris*); leche y carne, ha promovido la transformación de áreas de bosques naturales en áreas de cultivos intensivos y de sobrepastoreo, en laderas con fuertes pendientes.

La tecnología utilizada en la producción agrícola y pecuaria, discrepa con los conceptos como "sostenibilidad" y "conservación del medio ambiente", en virtud de que las técnicas empleadas promueven la pérdida del suelo por efecto de la erosión; además contribuyen enormemente a la contaminación del recurso hídrico; y causan un desequilibrio hidrológico que afecta la disponibilidad de este recurso en cantidad y calidad para otros usos: agua potable, hidroenergía, agroindustria, mantenimiento de la vida acuática, otros.

El uso intensivo y la alteración desordenada de estos recursos han tenido efectos colaterales importantes como: inundaciones en asentamientos humanos de las partes bajas de la cuenca, contaminación con sedimentos y residuos de plaguicidas en el área costera —hábitat natural para la reproducción de una gran cantidad de especies marinas que se pescan en la Bahía de Charco Azul.

FIGURA 1: Panamá: Localización regional de la cuenca del río Chiriquí Viejo

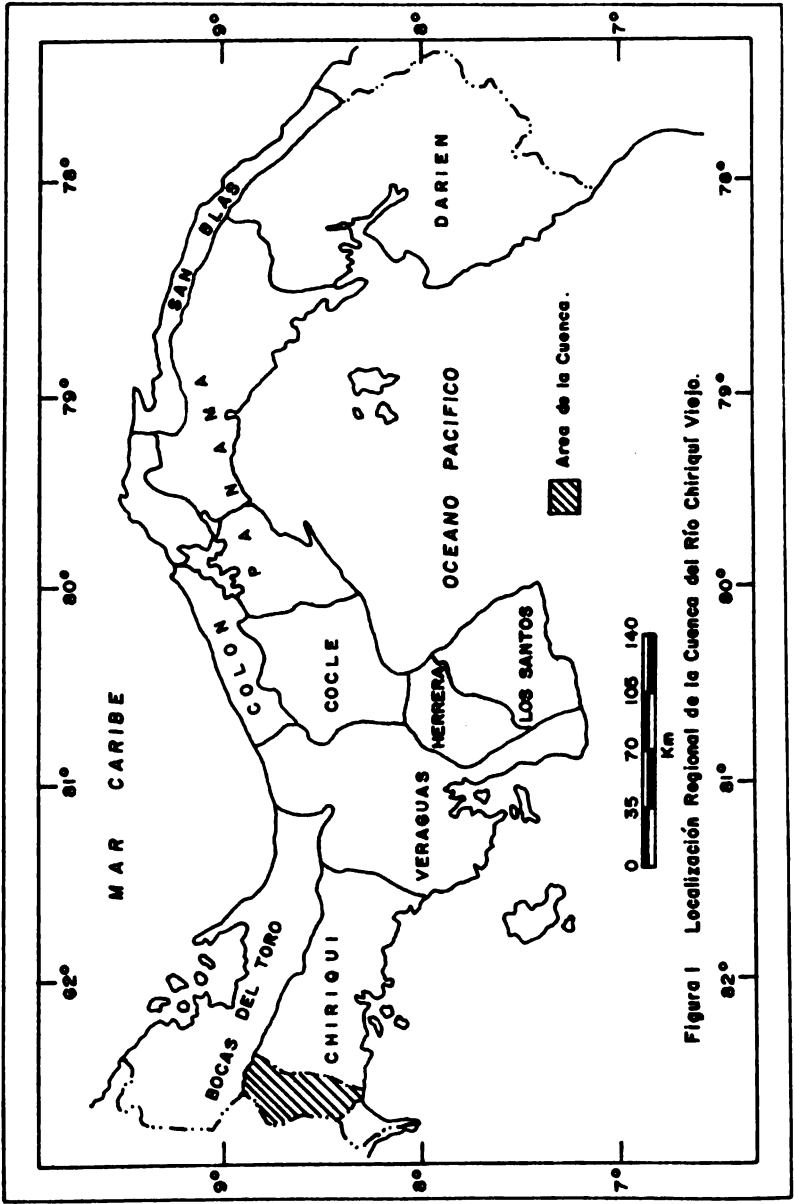


Figura 1 Localización Regional de la Cuenca del Río Chiriquí Viejo.

La preocupación consiste en que a pesar de que este problema es conocido, al menos por los niveles decisorios de la política agropecuaria, hasta la fecha las instituciones responsables de transferir tecnología y de proteger los recursos naturales no han podido establecer programas y acciones realmente eficientes que contribuyan efectivamente a reducir el efecto de los problemas antes mencionados.

Son éstas algunas razones por las cuales el estudio y análisis del caso de la cuenca del río Chiriquí Viejo, pueden contribuir como elemento importante dentro del marco de discusión de la problemática del cultivo de ladera en América Central, aún sin tener resultados de algún proyecto específico a gran escala que se haya implementado en esa cuenca con estos fines.

Localización Geográfica

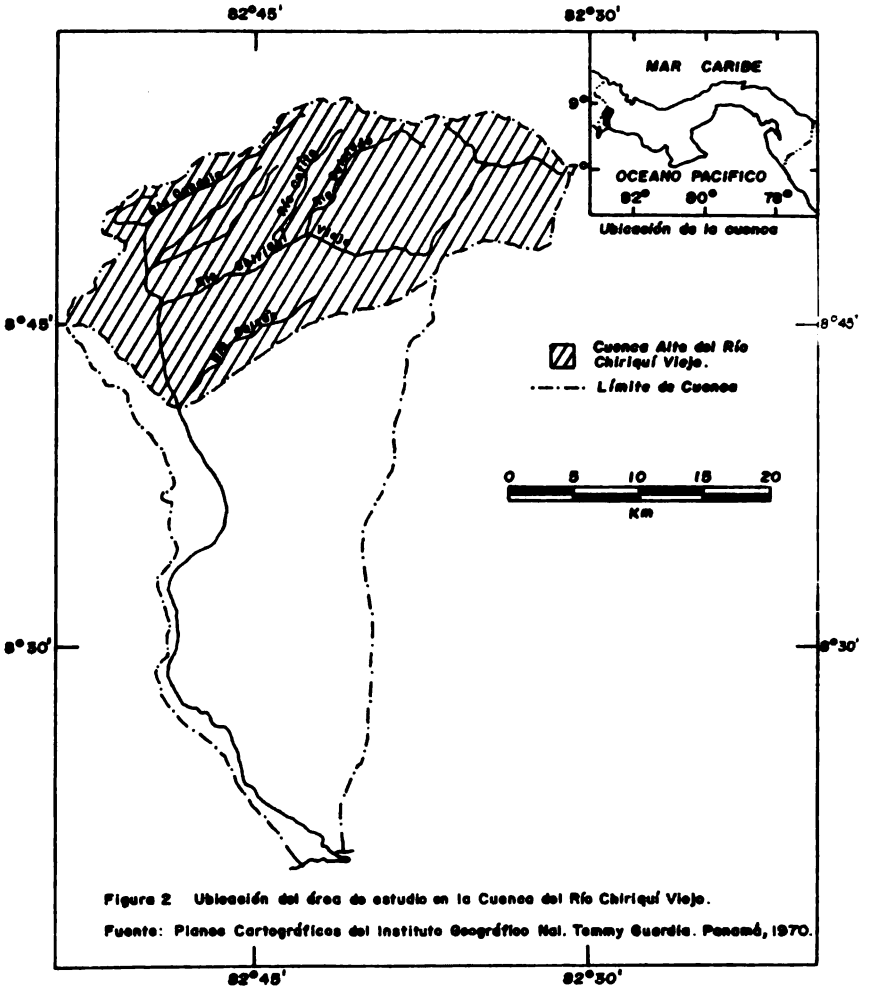
La cuenca del río Chiriquí Viejo está localizada geográficamente en la región occidental de la provincia de Chiriquí, en Panamá, como se aprecia en la Figura 1, y se encuentra entre las coordenadas 8° 40' y 8° 55' de latitud norte y 82° 31' y 82° 55' de longitud oeste.

Sus límites son: al Norte con la Cordillera Central, línea natural que establece la división política entre las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro; al Sur con la bahía de Charco Azul en el Océano Pacífico; al Este con la divisoria de aguas de los ríos Caldera, Macho de Monte y Escarrea; al Oeste con la divisoria de aguas de los ríos Grande de Térraba y Coto en Costa Rica.

Ubicación del Area de Estudio

El área de mayor influencia agrícola y pecuaria sobre las laderas, que presenta un mayor deterioro de los recursos naturales, corresponde a la parte alta de la cuenca. Por esta razón ha sido designada como prioritaria, y sobre la cual se ha elaborado un diagnóstico (Panamá: Perfil... 1980). El límite establecido es la confluencia con el río Caisán a una elevación de 370 metros sobre el nivel del mar (Fig. 2).

FIGURA 2: Panamá: Ubicación del área de estudio en la cuenca del río Chiriquí Viejo



Características Generales de la Cuenca

La cuenca del río Chiriquí Viejo es considerada como una de las más importantes de la región occidental del país por su contribución económica mediante su producción agrícola y pecuaria.

El área total de la cuenca del río Chiriquí Viejo desde su límite norte (Cordillera Central) hasta la desembocadura en el Océano Pacífico, es de 1348 kilómetros cuadrados, de los cuales 603 kilómetros cuadrados corresponden a la cuenca alta, ocupando un 44,73% del área total de la cuenca.

La falta de investigaciones sobre los recursos naturales, dificulta el establecimiento de programas y acciones tendentes a disminuir la destrucción de los parques nacionales que se encuentran dentro de la cuenca como el del volcán Barú y el Internacional La Amistad, además de conservar los recursos de agua, suelo y la diversidad biológica de flora y fauna.

Es también la cuenca prioritaria para la elaboración de un plan de manejo integral, que permita el uso sostenido de los recursos de agua, suelo, bosque y fauna, además de su belleza escénica, como elemento fundamental para la promoción del turismo ecológico.

El resultado de la determinación de algunos parámetros morfométricos importantes se presentan en el Cuadro 1:

CUADRO 1: Parámetros morfométricos de la cuenca alta del Río Chiriquí Viejo

PARAMETROS	VALOR	OBSERVACIONES
Area	603 km ²	Hasta la confluencia con el río Caisán
Perímetro	138 km ²	
Elevación mediana	1 250 msnm	Obtenido de la curva hipsométrica
Altura media		
Pendiente media	1 422 msnm 38%	Cuenca fuertemente accidentada
Factor de forma	0,41	Cuenca de respuesta rápida
Densidad de drenaje	0,93 km/km ²	Según Horton
Orden del río	cuarto orden	
Coefficiente de compacidad de Gravelius	1,5	Cuenca de forma elíptica
Elevación máxima	3 474 m	
Elevación mínima	370 m	

Fuente: Beitía 1989.

III. CARACTERISTICAS BIOFISICAS Y SOCIOECONOMICAS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHIRIQUI VIEJO

Aspectos Biofísicos

Fisiografía y relieve

La cuenca alta del río Chiriquí Viejo se caracteriza por ser montañosa, con una topografía ondulada y con ciertas partes abruptas y muy quebradas, cuyos desniveles van de los 3474 metros sobre el nivel del mar hasta 360 metros sobre el nivel del mar en la confluencia con el río Caisán. Esta área pertenece a las denominadas tierras altas de Panamá en la cordillera de Talamanca.

La altura mediana del área en estudio ha sido estimada en 1250 metros sobre el nivel del mar, que indica que el 50% de la cuenca está por encima de la elevación antes mencionada.

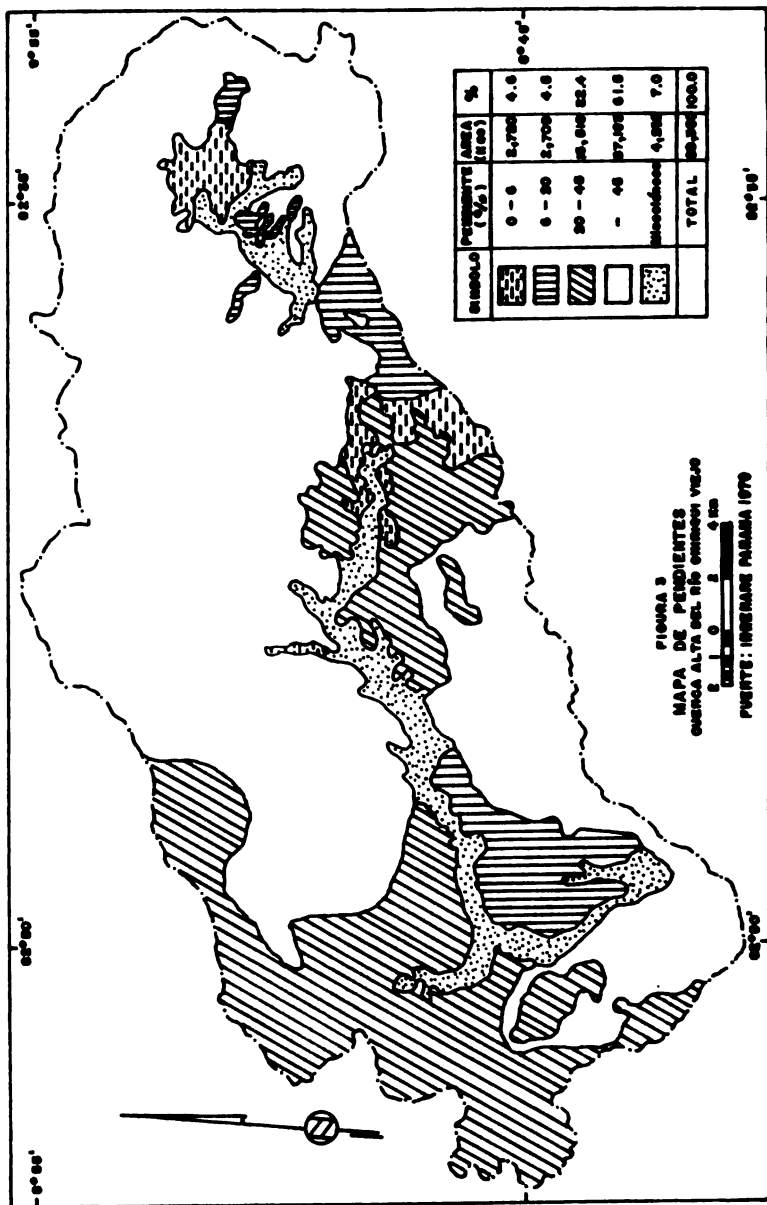
El análisis de la pendiente media de la cuenca establece que más del 61.5% de su superficie tiene pendientes mayores que el 45%, por lo cual se concluye que es fuertemente accidentada y con riesgos si es utilizada sin medidas de conservación. La clasificación de pendientes y distribución superficial se muestra en la Figura 3.

Geología y geomorfología

La geología del área se puede subdividir en dos grandes unidades: basamento terciario y cobertura volcánica pliocuaternaria. Estas unidades parecen haberse formado de una actividad volcánica bastante continua. Sin embargo fue interrumpida, principalmente, por la evolución tectónica de las placas Coco, Nazca y Caribe. Posteriormente fue reactivada por la actividad de los edificios volcánicos del Barú (3474 m) y Colorado (1267 m).

La cuenca alta se ubica en el extremo norte de la provincia sismotectónica de puerto Armuelles, conocida como la más activa en el país.

FIGURA 3: Panamá: Mapa de pendientes de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo



Las características geomorfológicas distinguen un área montañosa que comprende la mayor parte de la zona norte y noreste del cauce superior del río Chiriquí Viejo, y la parte sur constituida por planicies intermontañosas poco extensas, terrazas, colinas y angostos valles coluviales-aluviales. De acuerdo al origen geológico, prácticamente toda el área ha sido cubierta por un manto de cenizas volcánicas muy fértil que cubre capas de residuos arenosos, escorias y lavas.

La cuenca presenta una marcada susceptibilidad a la erosión, debido a la baja resistencia del material superficial y posibles tendencias a generar deslizamientos, donde las pendientes son abruptas como en los valles de ríos, quebradas y escarpes.

Suelos y características

En el área de estudio se identifican dos órdenes de suelos: Entisoles e Inceptisoles, con seis grandes grupos, Ustorthents, Dystrandeps, Durandeps, Hydrandeps, Vitrandeps y Humitropepts.

Los suelos que pertenecen al orden Inceptisoles, son profundos a muy profundos, bien drenados con topografía casi plana a quebrada y localizados en altitudes desde 500 a 2200 metros. Poseen textura franco-arenosa fina a franco-arcillosa o grano-limosa y con un alto contenido de materia orgánica.

Por su parte Méndez-Lay (1978) clasifica los suelos de las tierras altas de Chiriquí, como Andosoles, de mineral arcilloso alófono, coloración negra, textura superficial liviana y alto contenido de materia orgánica, además de buena fertilidad, mediano contenido de bases, entre mediano y alto contenido de fósforo y potasio y sin problemas de concentraciones de aluminio.

Los suelos de la cuenca presentan buena profundidad: el 73.3% con 90 centímetros; sin embargo es evidente que esta profundidad haya variado en diferentes áreas de la cuenca, considerando los graves problemas de erosión hídrica en la misma. Zúñiga (1989) al aplicar la metodología GLASOD (*Global Assessment of Soil Degradation*) en suelos de la cuenca, encontró que el 56% de la superficie total se encuentra afectada por erosión hídrica, ligera a moderada.

Estudios hidrológicos

La precipitación media calculada por medio del trazado de isoyetas, correspondiente al período entre 1960-1986, es de 2953.6 milímetros (Fig. 4).

En general se puede indicar que se distingue una estación lluviosa, que va de mayo a noviembre, y una estación seca, de diciembre a abril. Usualmente se producen de 17 a 26 días lluviosos por mes durante la estación correspondiente.

Se han realizado estudios del potencial hidroenergético, de los caudales y de los efectos que el uso de la tierra ha ocasionado en relación con los eventos de inundaciones en la cuenca; sin embargo no son tan importantes para el tema tratado.

Clima y zonas de vida

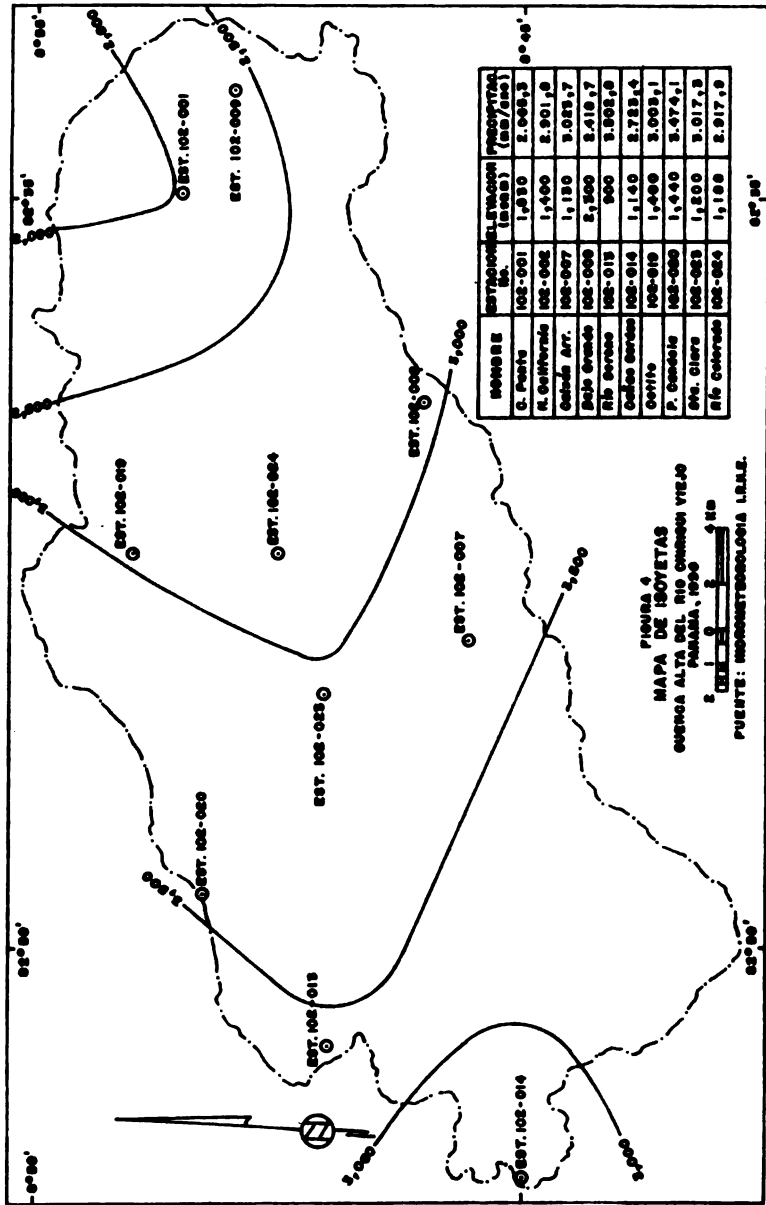
Se caracteriza por una precipitación media anual mayor que 2500 milímetros y uno o dos meses con precipitaciones menores que 60 milímetros, entre los meses de diciembre a marzo. La temperatura media del mes más fresco es superior a 10°C y la diferencia, entre la temperatura media del mes más cálido y el más fresco, es inferior que cinco grados centígrados.

Clima templado húmedo de altura

Estación seca o con precipitación menor que 60 milímetros, la temperatura media del mes más fresco es menor de 18°C; la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor que 5°C, determinado por la altura del lugar —mayor de 1200 metros sobre el nivel del mar.

Las zonas de vida de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo se obtuvieron del trabajo realizado por Tosi en la determinación de la distribución de bioclimas de Panamá, utilizando el concepto de zonas de vida de Holdridge. Con base en esta información, se determinaron las siguientes zonas de vida:

FIGURA 4: Panamá: Mapa de isoyetas, cuenca alta del río Chiriquí Viejo



Bosque muy húmedo premontano (bmh-P)

Se localiza entre 1000 y 1600 metros, con una temperatura media de 17°C, y una precipitación entre 2000 y 4000 milímetros.

Bosque muy húmedo tropical (bmh-T)

Se ubica entre 100 y 1000 metros de altitud; la temperatura en promedio es de 24°C y las precipitaciones anuales arriba de 4000 milímetros. Los suelos son pobres y arcillosos que, al ser despojados de su vegetación natural, se ven invadidos por leñosas; se saturan y convierten en lodosos o pantanosos.

Bosque pluvial premontano (bp-P)

Se extiende entre 1000 y 1200 metros de altitud; se caracteriza por tener temperaturas medias entre 18°C y 24°C, y precipitaciones que varían entre 4000 y 5000 milímetros; el suelo es franco-arenoso fino, rico en calcio, potasio y magnesio.

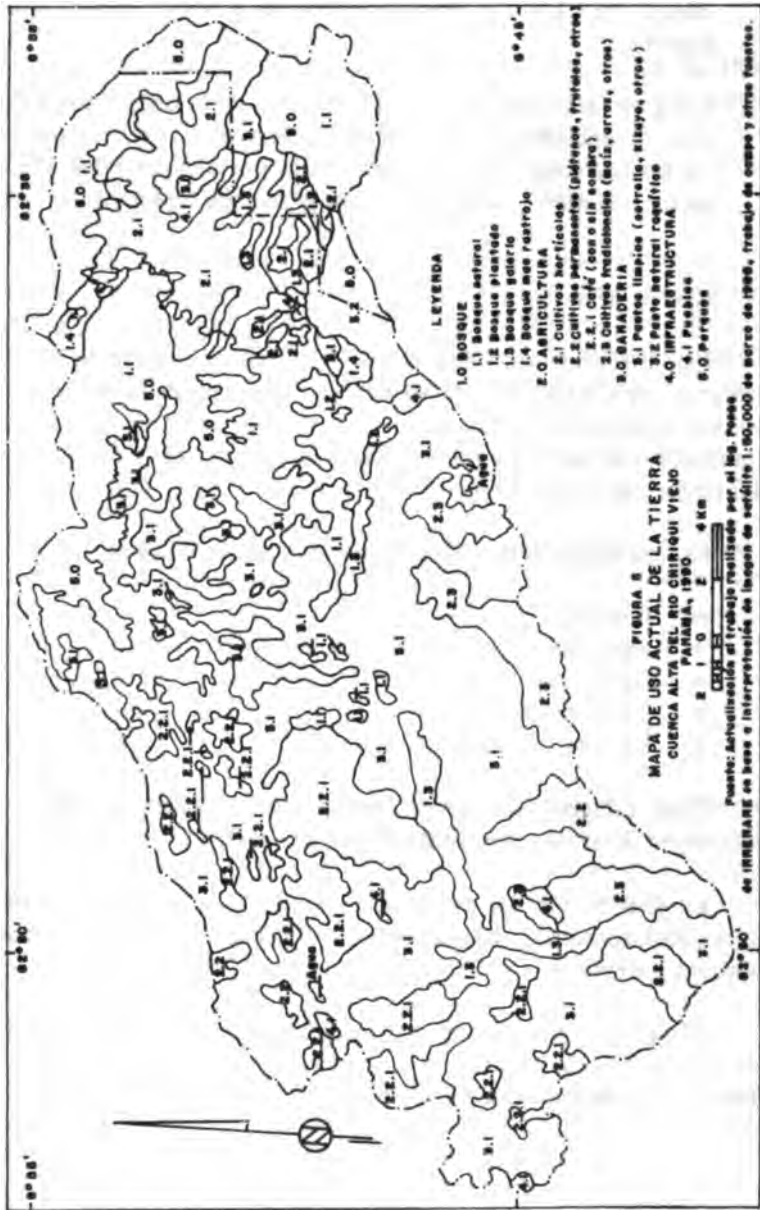
Bosque pluvial montano bajo (bp-MB)

Se encuentra entre 1800 y 2000 metros. Las condiciones límites para que surja este tipo de bosque son las temperaturas medias de 10.8 grados centígrados. Los suelos poseen un alto contenido orgánico.

Bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)

El bosque húmedo montano bajo se localiza hacia el Oeste del volcán Barú y el húmedo hacia el Noreste del mismo. La precipitación oscila entre 2000 y 4000 milímetros; abarca las áreas de Cerro Punta y Volcán; se da una nubosidad casi constante, condensación abundante y permanente llovizna; los suelos son volcánicos, con buen drenaje, jóvenes y mineralmente balanceados.

FIGURA 5: Mapa de uso actual de la tierra; cuenca alta del río Chiriquí Viejo



Bosque muy húmedo montano (bmh-M) y bosque pluvial montano (bp-M)

Estos bosques son propios de altitudes superiores a los 2400 metros. Sólo se encuentran en áreas muy cercanas a los cráteres del volcán Barú. Las temperaturas en promedio fluctúan entre los 12°C y 6°C, el suelo es somero, cubierto por una gran capa de humus.

Uso de la tierra

Estudios recientes sobre el uso de la tierra, a partir de la información existente en CATAPAN 1965-1968, y la interpretación de una imagen de satélite LANDSAT-TM, tomada en marzo de 1986, han permitido la elaboración de un mapa de uso actual de la tierra (Fig. 5), que describe las diferentes categorías de uso.

Esa clasificación de las categorías de uso, es la siguiente:

- Bosques
- Agricultura
- Ganadería
- Infraestructura
- Parques nacionales

Estas categorías, a su vez, fueron divididas en otras para indicar usos más específicos, tal como se detalla en el Cuadro 2.

La distribución del uso de la tierra en la cuenca alta del río Chiriquí Viejo, está constituida básicamente por bosques, agricultura, ganadería, dos parques nacionales, carreteras, caminos vecinales y poblados.

El uso de la tierra según la concepción del término "cuenca" desempeña un papel preponderante en los efectos que puede producir sobre la degradación de los recursos: bosques, suelos, agua y vida silvestre.

Bosque natural

Se localiza en las partes altas de la cuenca, sobre la cota de los 1500 metros sobre el nivel del mar, siguiendo el contorno de la base de la serranía de Talamanca. Se encuentran aquí especies muy singulares como el roble (*Quercus* spp.) de madera dura, característico de ambientes de bosque nublado y temperaturas frías alrededor de 12 grados centígrados.

La región boscosa está siendo intervenida por agricultores y ganaderos de la zona. Es prácticamente la única masa homogénea que queda en la provincia de Chiriquí. Ocupa una superficie de 14 595 hectáreas, lo cual representa un 25% de la cuenca alta. Los suelos son de origen volcánico, generalmente cenizas, de alta fragilidad y fácil arrastre por aguas.

Bosque plantado

Corresponde a pequeñas extensiones de pinos, de la variedad *Caribea* y *Ocarpa*. Este bosque se localiza en el área pedregosa del lagar volcánico al Norte del poblado del volcán y al Oeste de la comunidad de Nueva California. Las continuas quemadas han impedido el desarrollo de estos bosques.

Bosque de galería

Corresponde al bosque generalmente intervenido que se ubica en las riberas del río Chiriquí Viejo y sus afluentes. Sólo quedan vestigios o remanentes del bosque natural. Desde hace algunos años, este bosque desempeña un papel importante en la conservación de las riberas del río y sus aguas.

Bosque más rastrojo

Corresponde a una pequeña sección de la cuenca y está constituido por áreas que recientemente —hace cinco años— estaban conformadas por bosques, que al ser talados, se han ido convirtiendo en rastrojos para, luego, ser sembrados en pastos.

Bosque más café

Reviste una gran importancia económica porque aquí tienen su asentamiento las mayores fincas cafetaleras del país. El café bajo sombra es un método tradicional de cultivo de este rubro.

CUADRO 2: Uso de la tierra

CATEGORIAS	SUPERFICIE	PORCEN
BOSQUE		
Bosque natural	14 595	24,20
Bosque plantado	120	0,02
Bosque de galería	1 681	2,78
Bosque más rastrojo	177	0,29
Bosque más café	4 572	7,58
Bosque más hortalizas	65	0,10
AGRICULTURA		
Cultivos hortícolas	4 675	7,75
Cultivos permanentes	4 474	7,42
Café solo	1 334	2,21
Cultivos agrícolas tradicionales	667	1,12
GANADERIA		
Pastos limpios	26 558	44,04
Pasto natural raquíptico	1 057	1,75
INFRAESTRUCTURA		
Pueblos	315	0,52
PARQUES		
Parque Internacional de Amistad*		
Parque nacional volcán Barú**		
TOTAL	60 300	100

Fuente: INRENARE 1990.

*: Ocupa una extensión de 7292 hectáreas.

** : Ocupa una extensión de 4010 hectáreas.

NOTA : Las áreas de los parques nacionales están cuantificadas en las categorías de bosque, agricultura y ganadería en este mismo cuadro.

A esta categoría corresponden alrededor de 4572 hectáreas, lo que representa un 7.5% de la superficie de la cuenca.

Agricultura

Las condiciones favorables de suelo y clima han permitido que se desarrolle una intensa actividad agrícola, especialmente hortícola. También existen cultivos permanentes de gran importancia como el café y los cultivos tradicionales de menor escala que se ubican en las tierras bajas en la población de Caisán.

Cultivos hortícolas

Se ubican sobre todo en el área noreste de la cuenca, en la población de Cerro Punta a una altura entre 1500 y 2000 metros sobre el nivel del mar. Los cultivos principales son: papa, cebolla, repollo, zanahoria y otros. En la región de río Sereno también es importante el cultivo del tomate.

Cultivos permanentes

Caracterizados por café, plátanos y frutales como cítricos, guabas y otros. Esta subcategoría se encuentra mezclada con el bosque remanente, especialmente, cerca de las poblaciones o viviendas al Sur de la cuenca, en elevaciones inferiores que los 1000 metros sobre el nivel del mar.

Dentro de esta subcategoría se destaca el cultivo de café con una nueva modalidad diferente a la tradicional, y corresponde al "café sin sombra", con la introducción de la variedad Caturra, adaptado muy bien a las condiciones de suelo y clima del área.

El café sin sombra predomina principalmente en los alrededores de las poblaciones de Santa Clara, Miraflores, Guisado, Norte y Noroeste del río Sereno, a una altura de 1250 metros sobre el nivel del mar. Se ha podido detectar una superficie aproximada de 1500 hectáreas.

Cultivos agrícolas tradicionales

Representados por cultivos de maíz, arroz y frijol, especialmente en el área de Plaza Caisán. Esta población está ubicada en una zona plana con tierras de aluvión y húmedas, donde se cultiva arroz y maíz.

El frijol se encuentra en los alrededores de pequeñas colinas onduladas donde el agricultor, con la asistencia técnica del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), ha establecido el método de cultivo llamado "laboreo mínimo".

Ganadería

La ganadería representa el 46% del uso de la tierra en la cuenca. Se encuentra diseminada en casi toda la zona, preponderantemente en las áreas de colinas al Sur y Oeste del río Chiriquí Viejo, y fuertemente en la zona boscosa al Norte de la cuenca, lo que constituye una gran presión sobre los bosques establecidos en los parques nacionales.

Otro aspecto importante que caracteriza el desarrollo de la ganadería de la zona, es la conversión en pastizales de tierras de alta susceptibilidad a la erosión y con pendientes mayores del 45%.

La ganadería está caracterizada por el establecimiento de pastos mejorados y nativos. Entre los pastos introducidos se observan el Tanner y Estrella, en áreas de tierras inferiores que 1000 metros sobre el nivel del mar; el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) se observa en áreas más frías, arriba de los 1000 metros sobre el nivel del mar.

Dentro de la cuenca y sus alrededores existen varias lecherías mecanizadas, índice de una tecnología avanzada en el manejo lechero. Sin embargo es necesario dar una mayor orientación al ganadero, en relación con el manejo de los potreros, para evitar el sobrepastoreo y, por consiguiente, la erosión acelerada.

Infraestructura

Los principales pueblos son: Nueva California, que es una extensión de la población de Volcán, Cerro Punta, Río Sereno y Plaza Caisán. Existen otros pueblos pequeños que son más bien caseríos.

Parques nacionales

Dentro de la cuenca existen, mediante diversos decretos ejecutivos, dos parques nacionales, cuyo propósito es preservar las áreas naturales de interés científico, donde existen especies de flora y fauna muy especiales por el hábitat y zonas de vida en que se encuentran. Estos son: parque Internacional La Amistad y parque nacional del volcán Barú.

El primero ocupa una superficie de 7292 hectáreas dentro de la cuenca y el segundo, una superficie de 4020 hectáreas. En ambos predomina la zona boscosa natural. Existe una fuerte deforestación en el parque nacional del volcán Barú en su lado norte, donde los agricultores hortícolas han ocupado una extensa área de tierra para sus cultivos.

Aspectos Socioeconómicos

Identificación y caracterización de la actividad agropecuaria y agroindustrial

Las principales actividades económicas de la cuenca son: producción hortícola, café, granos básicos —maíz, arroz y frijol—, cría y ceba de ganado vacuno, leche, cría de equinos y algunas agroindustrias —torrefactoras de café, procesamiento de vegetales, producción de truchas y otras—, como se puede apreciar en el Cuadro 3.

La producción de cultivos temporales —papa y hortalizas—, leche y granos básicos —maíz y frijol— está destinada a satisfacer la demanda nacional. Por otro lado la producción de café es principalmente para exportación (65%) y una pequeña fracción (35%) para el consumo local.

La producción de carne podría abastecer el mercado provincial como nacional. De acuerdo con estimaciones, en 1986, la población

económicamente activa estaba integrada por 5981 personas, de las cuales el sector primario (agropecuario) ocupó el 58.9%; el secundario (manufactura y transporte), 14%; y el terciario (servicios), 27.1%. El ingreso que genera la cuenca alta es de aproximadamente 39 millones de balboas, aportados de la siguiente manera: 50% del sector primario, 23.2% del sector secundario y 18.8% del sector terciario.

Las actividades agropecuarias ocupan aproximadamente las dos terceras partes de la superficie de la cuenca alta. La producción hortícola se realiza en suelos fértiles de origen volcánico y de fuertes pendientes en donde la cobertura vegetal fue eliminada. Las características físico-químicas de estos suelos son adecuadas para este tipo de cultivo; sin embargo, las condiciones climáticas prevalecientes con altas precipitaciones, elevan el consumo de agroquímicos, al punto de representar el 35% de los costos de los insumos requeridos para el control de plagas y enfermedades.

CUADRO 3: Descripción agro-socioeconómica de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo

MICROAREAS	CULTIVOS O ACTIVIDADES		
	AGRICOLA	PECUARIO	AGROINDUSTRIAL
Cerro Punta 1 150-1 500 (mesam)	Papa Cebolla Hortalizas Café	Lechería Cría de equinos Acuicultura	Vegetales procesados Cría de truchas Dulces caseros
Rubro Principal: Cultivo de papa se estima en más de 1 200 hectáreas y más de 180 productores.			
Volcán 800-1 400 (mesam)	Café Cebolla Frutales Maíz Frijol	Lechería Cría de bovinos Ceba de bovinos Cría de equinos Cría de caprinos Cría de porcinos Avícola	Fabricac. embutidos Nutrición animal Dulces caseros
Cainán 800-1 100 (mesam)	Frijol Maíz Tabaco Tomate Café Arroz	Cría de aves Cría de porcinos Cría de bovinos Ceba de bovino Lechería	Proces. tabaco
Río Sereno 600-1 100 (mesam)	Café Plátano Frijol Tomate	Cría vacuno Ceba vacuno Lechería	Torrefactoras de café (8)
Rubro Principal: cultivo de café			

Fuente: Grupo de Trabajo de la Cuenca Alta del Río Chiriquí Viejo 1988.

Estos suelos dedicados a la actividad hortícola continua y sometimiento a las labores mecánicas permanentes, junto a otras condiciones topográficas y climáticas, conducen a acentuar el problema de la erosión afectando el uso sostenido de este recurso. Igual situación ocurre con el cultivo de café, el cual se establece sin seguir las normas mínimas de conservación de suelos.

La producción de ganado de doble propósito y ceba se caracteriza por el uso de suelos de laderas, que, por sus características geológicas y climatológicas, generan problemas de erosión y deslizamientos.

Por otra parte, la ocupación de todas las tierras más accesibles a los lugares poblados, está generando una presión sobre las áreas de bosques cuyo potencial no es adecuado para las actividades agropecuarias. Esta interacción con la naturaleza limita el uso de los recursos de agua, suelo y recursos biogenéticos de manera sostenida, así como un aumento en los riesgos por desastres en la parte alta de la cuenca e inundaciones en la parte baja.

Estrategia y política de desarrollo

Transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología se realiza por medio de dos agencias del MIDA; ubicadas, una en el corregimiento de Volcán y la otra en el de río Sereno. Sobre este aspecto es necesario hacer historia, porque ha tenido un efecto limitado en el cumplimiento de los objetivos.

Es necesario reconocer que, en el plano nacional, se ha promovido el interés de lograr una política más agresiva y con mejores estrategias para llegar efectivamente a la mayor parte de los agricultores medianos y pequeños; esto se demuestra en el proyecto de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PTTA) del convenio de préstamo y donación GOP/AID, números 525-0227 y 525-T-023, que tuvo su inicio en 1981 y que culminó en 1987.

De este adelanto se puede decir que no se lograron cosechar los frutos, ya que después de la instalación de las agencias y descripción de la metodología de trabajo (documento), la situación política del país culminó con el retiro del apoyo económico de la AID, lo cual no permitió la contratación del personal requerido; asimismo la escasez de

recursos del MIDA dificulta el poder apoyar a los escasos técnicos, quienes tienen que cubrir 603 kilómetros cuadrados con vehículos deteriorados sin combustible.

Se quiere resaltar que la labor de los técnicos en el proceso de transferencia es bueno, pero la efectividad real en campo —total de agricultores—, es muy deficiente, porque dichos profesionales logran cubrir sólo un pequeño porcentaje de la población total.

Además la orientación de la transferencia va enfocada hacia el aumento de la productividad y el control fitosanitario y casi nada a la conservación de suelos y calidad ambiental, etc.

Crédito agropecuario

La dificultad para los agricultores de ser sujetos de crédito por no poseer tierras con títulos de propiedad, contribuye a que los pequeños agricultores marginados sigan métodos tradicionales de cultivo, favoreciendo la degradación.

El crédito de los principales bancos favorece a los agricultores medianos que se dedican a la producción de cebolla, papa y a la ganadería de leche y carne, rubros que tienen la mejor garantía y son más precederos ante el deficiente sistema de mercadeo.

Si a todo lo anterior, se adiciona el hecho de que el crédito no contempla la amortización como incentivo para las prácticas y obras de conservación, entonces hay evidencia de que la degradación de los suelos y agua y la supervivencia de los parques nacionales están en grave peligro de deterioro.

Comercialización y mercado

El sistema de mercadeo actual no favorece de ninguna manera al agricultor, quien la mayoría de las veces pierde, ya que los intermediarios son quienes deciden sobre los precios y establecen las reglas ante la actitud pasiva de las autoridades, que no tienen respuestas hasta la fecha para corregir esta situación.

Esta inseguridad de los agricultores sobre el precio y la comercialización de sus productos y el poco apoyo gubernamental contribuyen a disminuir la credibilidad de los agricultores en el sistema estatal de crédito y transferencia tecnológica, y afectan la toma de conciencia que, sobre la conservación de los recursos naturales, se trata de impulsar.

Población

Características de la población

El IX Censo de Población y Vº Censo de Vivienda, del 13 de mayo de 1990, indican que 24 352 personas habitaban en la cuenca alta del río Chiriquí Viejo. Esta población distribuida en 78 poblados en los seis corregimientos que conforman el área de estudio, puede apreciarse en el Cuadro 4.

Se observa que los corregimientos de Volcán y cerro Punta concentran más de la mitad (52.2%) de la población total del área de estudio, situación que favorece la presión que la población ejerce sobre las áreas boscosas en busca de nuevas y mejores tierras para la actividad agropecuaria.

La densidad de población en la cuenca alta es de 36 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo los corregimientos de río Sereno, cerro Punta y Cañas Gordas, respectivamente, los más densamente poblados.

CUADRO 4: Crecimiento, densidad y distribución de la población en la cuenca alta del río Chiriquí Viejo. (censo de 1980 y cifras preliminares del censo de 1990)

CORREGI- MIENTO	POBLACION TOTAL		SUPERFICIE (km ²)	DENSIDAD (hab/km ²)	
	1980	1990		1980	1990
TOTAL	16 357	24 352	668,8	24	36
Cerro Punta	3 570	5 600	105,0	34	53
Volcán	4 997	7 113	188,0	27	38
Río Sereno	1 707	2 593	48,0	36	54
Cañas Gordas	1 734	2 447	55,1	26	44
Montes Lirio	2 821	4 674	161,2	17	29
P l a z a Caisán	1 528	1 925	99,7	15	19

Fuente: Censos nacionales IX de Población y V° de Vivienda, Dirección de Estadística y Censo, Panamá. 1990

La cuenca alta del río Chiriquí Viejo ha mostrado, a partir de 1960, un crecimiento poblacional ascendente y activo. En el Cuadro 5 se puede apreciar que, para el período 1960-1969, el crecimiento fue de 28.4%, superando el crecimiento de la provincia que fue del 25.4%; durante el período 1970-1980 el porcentaje de crecimiento fue del 41.3%, duplicando el provincial del 21.7%. Durante el decenio 1980-1989 la cifra de crecimiento alcanzado fue del 48.9%, superando el obtenido por la provincia del 21.8%.

CUADRO 5: Comportamiento demográfico de la población de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo

P o b l a c i ó n			
CENSO (AÑO)	REPÚBLICA DE PANAMA (hab.)	PROVINCIA DE CHIRIQUÍ (hab.)	AREA DE ESTUDIO (hab.)
1960	1 073 541	188 350	9 014
1970	1 428 082	236 154	11 576
1980	1 831 399	287 350	16 357
1990*	2 314 391	368 023	24 352
Porcentaje de Crecimiento			
1960-1970	38,8	25,4	28,4
1970-1980	28,2	21,7	41,3
1980-1990	26,4	28,1	48,9
(por 100 habitantes)			

Fuente: Dirección de Estadística y Censo (Pan.)

(*) Cifras preliminares: IX Censo Nacional de Población y V° de Vivienda, 13 de mayo de 1990.

Constituyen, sin duda, motivo de preocupación las consecuencias que sobre los recursos naturales de la cuenca ejerce y ejercerá el aumento vertiginoso de la población, cuyas consecuencias serían desastrosas desde el punto de vista ambiental sino se toman las medidas correctivas que logren un uso sostenido de los limitados recursos que aún existen en la cuenca.

Población flotante: Es además necesario considerar que, en períodos de zafra del café y durante algunas épocas de mayor requerimiento de mano de obra, a la población ya existente se le suman alrededor de 5000 familias especialmente indígenas guaymíes, que proceden de la Cordillera Central. Estas familias son contratadas como mano de obra barata sobre todo entre agosto y enero durante la recolección de café. Esta población carente de recursos distorsiona la planificación de los centros de salud y, en muchos casos, contribuye a la contaminación por falta de letrinas. Esta población indígena marginada debe ser tomada en cuenta en futuros proyectos de desarrollo.

Tenencia de la tierra

La información cuantificada data del año 1981 —censos nacionales que se realizan cada 10 años—; en ese período las explotaciones agropecuarias eran 2162 unidades, ocupando un área de 47 426,46 hectáreas, en los seis corregimientos de la cuenca. En los cuadros 6 y 7 se puede apreciar que solamente los corregimientos de Volcán y Monte Lirio ocupaban el 46,7% del total de las explotaciones agropecuarias, esto es el 50,1% de la superficie total.

Además se observa que el 65,4% de las explotaciones en la cuenca respondía a la categoría "ocupada sin título" y representaba una superficie del 33,4%; de lo anterior se concluye que en la cuenca existiría una gran proporción de explotaciones sin títulos y con poca superficie de tierra y, a la inversa, pocas explotaciones con títulos y una gran extensión en superficie.

Relación de la población urbana-rural

El corregimiento de Volcán (cabecera) es el único centro que posee características urbanas con una población de 7114 habitantes, lo que representa el 29,21% de la población total, predominando la población rural con un 70,79%.

CUADRO 6: Explotaciones agropecuarias según tenencia de tierras: Cuenca alta del río Chiriquí Viejo, 1980.

Corregi- miento	REGIMEN						Arrendada propia sin título
	BAJO			MIXTO			
Total	Ocupada con título de propiedad	Tomada en arrenda- miento	Ocupada sin título	Propia arrendada	Propia sin título	Arrendada sin título	
Total	472	83	1 413	21	116	48	9
Cerro Punta	93	53	203	9	21	8	2
Volcán	210	10	211	7	23	5	2
Río Sereno	30	6	203	-	16	3	-
Cañas		3					
Gordas	39		240	2	14	5	-
Monte Lirio	68	2	374	-	28	4	-
Plaza							
Caisán	32	9	182	3	14	23	5

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario de 1981. Vol. 1. Producción Agrícola.

CUADRO 7: Superficie de las explotaciones agropecuarias según tenencia de la tierra. Cuenca alta del río Chiriquí Viejo. 1980. (En hectáreas).

Corregimiento	Total	Título de propiedad	Tomada en arrendamiento	Sin títuloS
Totales	47 426,16	26 879,58	1 004,20	19 542,68
Cerro Punta	4 702,50	2 711,42	196,82	1 874,26
Volcán	15 421,31	11 759,29	600,18	3 061,84
Río Sereno	5 130,25	2 993,25	11,50	2 125,50
Cañas Gordas	6 218,30	2 354,00	46,50	3 817,50
Monte Lirio	8 331,84	4 000,25	13,50	4 318,09
Plaza Caisán	7 542,26	3 061,37	135,70	4 345,19

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario de 1981. Vol. 1. Producción Agrícola.

IV. ANALISIS DEL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA SOBRE LOS RECURSOS NATURALES (BOSQUE, SUELO, AGUA Y VIDA SILVESTRE)

Descripción de Metodología de Trabajo

La metodología utilizada para la preparación de este documento, ha consistido en la búsqueda de información recopilada para el Diagnóstico de la Cuenca Alta, y aquella sobre investigaciones realizadas en esta área. Luego se ha tratado de sintetizar los aspectos más relevantes y hacer un análisis crítico de la situación real de la cuenca, en los aspectos relacionados con la tecnología de producción y su efecto ante la fragilidad por deterioro de los recursos naturales en la cuenca.

Situación Actual de los Recursos Naturales

Desarrollo agropecuario *versus* deterioro de recursos naturales (perspectiva futura)

La caracterización del componente biofísico demuestra que los suelos, en su condición natural, son frágiles y susceptibles ante los procesos degradantes como: erosión, deslizamientos y derrumbes; por otro lado, las características del relieve y precipitación favorecen estos procesos. Como se aprecia en el mapa de pendientes (37 103 ha ó 61.5%), los suelos están ubicados en pendientes mayores que el 45%.

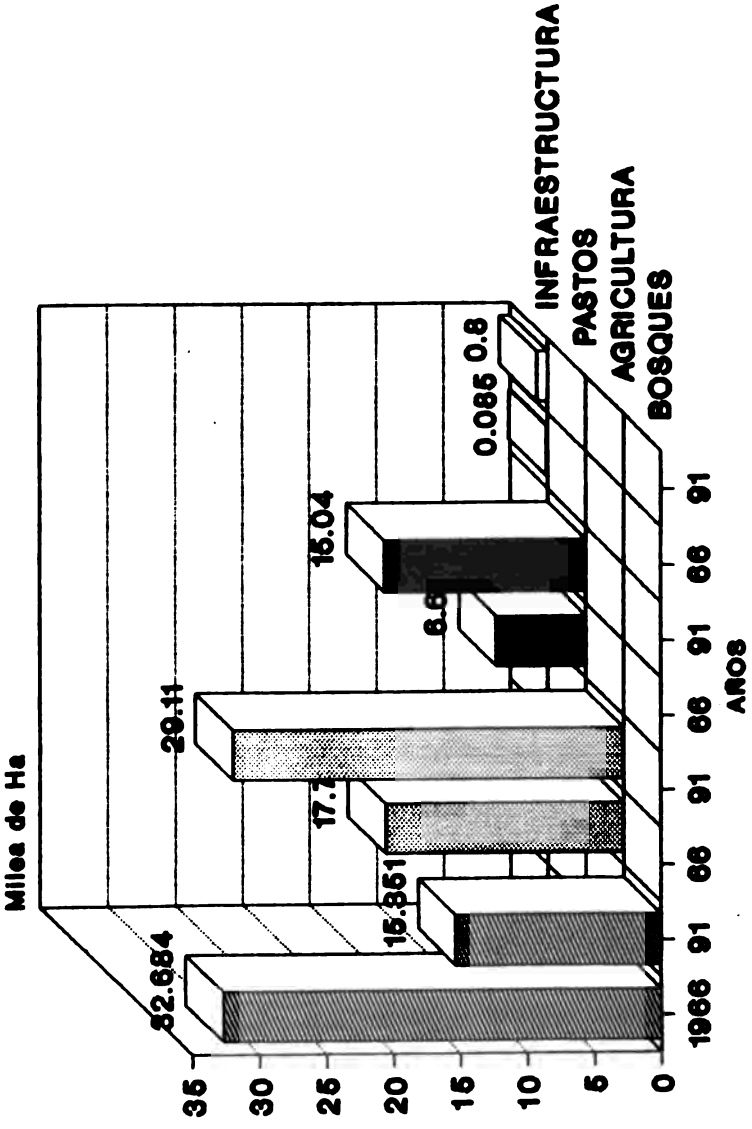
Al comparar el uso de la tierra en la cuenca durante el período de 1966 a 1990 (Fig. 6), se demuestra que se han transformado 17 333 hectáreas de bosque en otras categorías de uso, como agricultura y pastos, normalmente sobre áreas con alto riesgo de degradación. El 80% de los bosques naturales existentes se encuentran en zonas definidas como parques nacionales (Internacional La Amistad y volcán Barú, 10 720 hectáreas).

La realidad en la cuenca es que no hay tierras con potencial agrícola que no presenten graves riesgos de degradación, por lo tanto es urgente el establecimiento de programas que garanticen la sostenibilidad y aumento de productividad, ya que cada vez es mayor la exigencia en alimentos como los producidos en esta área.

Por otro lado, el componente socioeconómico indica que la población creció en la última década a razón del 48.9%; este aumento hace pensar que, eventualmente, esta población exigirá tierras donde puedan obtener su sustento y el de su familia, ya que el desarrollo de fuentes que generen empleo, como el sector agroindustrial y de servicios, crece lentamente.

La tecnología de producción de los agricultores de la cuenca carece de componentes conservacionistas: en algunos casos, sobremecanización, uso inadecuado de equipos agrícolas y falta de práctica y obras de conservación de suelos; en otros, prácticas tradicionales de cultivo —tumba y quema— y un sistema de pastoreo extensivo en laderas —sobrepastoreo.

Figura 6: Uso de la tierra en la cuenca de río Chiriquí Viejo 1966-1990



Falta de incentivos del crédito agropecuario

La transferencia de tecnología carente de recursos y de un soporte estable en cuanto a las políticas y estrategias en el campo agropecuario, y el sistema de comercialización deficiente, propician la incertidumbre y malestar entre los agricultores y el gobierno central.

Este es el perfil de la cuenca alta en su cruda realidad. Aparentemente los recursos existentes tienen una vida útil definida. Por estas razones es de vital importancia que se implementen, en el corto y mediano plazo, programas y proyectos con acciones concretas y definidas, que tengan financiamiento externos, que realmente logren capacitar y dar respuestas a las innumerables necesidades, tanto de la población como en recursos.

Consecuencias agro-ecológicas del grado tecnológico en la producción

Los principales problemas generados por las actividades desarrolladas en la cuenca se describen a continuación:

- Degradación de los recursos de agua y suelo.
- Deficiencia de los sistemas de producción agropecuaria y forestal.
- Pérdida de la diversidad biológica.
- Deficiencias en servicios e infraestructura básica.
- Desequilibrio en la calidad de vida.
- Deficiencia del desarrollo institucional.

Concepción del Problema

Por parte del Estado

El sector público, por medio de instituciones como el INRENARE y el MIDA, está consciente de la degradación paulatina de los recursos en la

zona; sin embargo la escasez de recursos económicos y la solución de otras prioridades hacen que los esfuerzos destinados a esta área sean insuficientes.

Instituciones privadas conservacionistas

Los grupos conservacionistas son conscientes del problema; pero su capacidad de realizar acciones concretas es relativamente pequeña, debido principalmente a su incapacidad económica para enfrentar la magnitud de los problemas dentro de la cuenca.

Agricultores de la cuenca

Los agricultores han visto mermar la productividad de sus tierras ante la necesidad de aumentar considerablemente los costos de producción por la aplicación de fertilizantes químicos y orgánicos. Esto ha conllevado a un alto porcentaje de esta población a pensar sobre las causas y consecuencias de sus métodos de producción. Sin embargo, aspectos como la tenencia de la tierra, el sistema de mercado y el poco apoyo estatal no han permitido realizar una labor más agresiva en este sentido.

Integración institucional

La integración institucional en Panamá todavía no ha salido al campo, se encuentra en la fase de planificación y elaboración de documentos y estrategias, que permanecen engavetados, y que con los cambios políticos desaparecen sin dejar frutos palpables en acciones concretas. La principal razón es que cada institución carece de los fondos necesarios para poder apoyar programas conjuntos.

V. ASPECTOS INSTITUCIONALES

Planes Sectoriales y Programas de Desarrollo Regional

La planificación del desarrollo del sector agropecuario en Panamá, ha estado sujeto a los vaivenes de la política nacional. Es necesario plantearse

un desarrollo estable que permita fijar objetivos claros en el corto, mediano y largo plazo, y que sus políticas y estrategias estén de acuerdo con las realidades que viven diferentes áreas productivas del país.

Esto no ha sido posible en los últimos seis años: los planes y programas sectoriales se han modificado, cada vez que ha sido necesario reencontrar una ruta alternativa a la situación política. El sector agropecuario, en este momento, tiene como guía los lineamientos generales, diseñados según una nueva reestructuración de la participación estatal en la producción, que difiere en parte de los anteriores lineamientos en política agropecuaria, elaborados en 1989.

Estos lineamientos carecen de elementos básicos que definan la forma en que las instituciones deben enfrentar los múltiples problemas del sector y sobre todo lo relacionado con la conservación de los recursos naturales, especialmente si no se tienen recursos económicos.

Integración Institucional

Al analizar la situación institucional en relación con la planificación y establecimiento de políticas, orientadas hacia la consecución del uso sostenido de los recursos, sobresale un aspecto importante: la falta de liderazgo institucional en la toma de decisiones respecto de la conservación de la naturaleza.

Cada institución por sí cumple de acuerdo con su capacidad para lograr sus objetivos. Sin embargo no hay una interacción coordinada que demuestre que, en relación a los recursos naturales, se esté trabajando mancomunadamente por un objetivo común; como ejemplo se puede mencionar el caso de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo, donde la participación institucional es aislada, y la solución al problema de los recursos naturales no tiene liderazgo, función que estaría a cargo del INRENARE.

Sin embargo es conocido que el INRENARE, a pesar de ser la institución responsable por el manejo y conservación de los recursos naturales, es una institución relativamente nueva y, hasta el momento, no tiene un presupuesto que le permita cumplir a cabalidad con las funciones para las cuales fue creada.

Estrategias Institucionales y Repercusiones Agrícolas

Algunas acciones realizadas en la cuenca, con miras a dar respuesta al problema de la degradación, han sido favorablemente acogidas por los agricultores; por ejemplo el proyecto de Conservación de Suelos dirigido por el MIDA y patrocinado por la AID logró establecer algunas parcelas demostrativas con obras de conservación. Sin embargo, su efectividad se ha visto disminuida por las siguientes razones:

- Situación política que ocasionó la cancelación del apoyo de la AID sin haber concluido el proyecto.
- Incapacidad económica de las instituciones locales para continuar en la ejecución del proyecto.
- Desconformidad de la población ante el inconsistente apoyo institucional, redujo la credibilidad en la asistencia técnica sobre todo en este campo.
- Toma de decisiones del tipo "de arriba hacia abajo", sin considerar a la población y sus necesidades como, por ejemplo, la demarcación de los límites de los parques nacionales, provocó que un gran número de agricultores quedaran dentro de los mismos, limitando legalmente sus actividades pero sin ofrecer alternativas. Este tipo de estrategias aumenta la ya difícil situación en el área.

VI. CONCLUSIONES

- Cuenca Alta posee una gran riqueza natural, por la fertilidad de sus suelos, características bioclimáticas y alto potencial turístico.
- Análisis de los recursos biofísicos –relieve, capacidad de uso de la tierra, características de los suelos, intensidad de precipitación, otros–, indican el limitado potencial agropecuario de esta cuenca en su intensidad de uso, debido a la alta fragilidad por la degradación de sus suelos.
- Desarrollo agropecuario de la cuenca requiere de la ejecución de prácticas y obras de conservación de suelos, como alternativas a la

producción de alimentos, que no es viable en otras áreas agrícolas del país.

- Crecimiento de la población ejerce una fuerte presión sobre todos los recursos naturales de la cuenca, ocasionando el deterioro de los mismos para su uso actual y futuro.
- Falta de políticas y estrategias bien definidas, ausencia de una adecuada coordinación interinstitucional e intrainstitucional, y elaboración de planes y proyectos sectoriales, presionan a que las instituciones den respuestas parciales a los problemas de la cuenca.
- Ausencia de un plan rector de desarrollo y una legislación adecuada y funcional, limitan la implementación de acciones integrales que permitan el uso sostenido de los recursos existentes en la cuenca.
- Falta de liderazgo de las instituciones públicas en la organización y toma de decisiones por parte de los agricultores no han permitido capitalizar el interés que muestran muchos de ellos por la conservación y protección ambiental.

VII. ASPECTOS IMPORTANTES PARA LA DISCUSION Y ANALISIS DEL CASO

- Cómo resolver el problema de la tenencia de la tierra.
- Cómo promover el establecimiento de incentivos a la conservación.
- Cuáles estrategias son funcionales en la protección de los parques nacionales.
- Cómo poner en acción los mecanismos de comercialización para disminuir la incertidumbre de los agricultores.
- Qué mecanismos pueden promover la capacitación sobre educación ambiental.

- **Cuáles son las alternativas de conservación para la producción en áreas fértiles altamente susceptibles ante la erosión sobre pendientes muy inclinadas, cuando hay escasez de este recurso.**
- **Qué mecanismos de coordinación agilizarían los procesos de integración institucional.**
- **Cuáles políticas de crédito favorecen la conservación.**

VIII. BIBLIOGRAFIA

AYALA W., D.A. 1989. Lineamientos estratégicos para la reactivación del sector agropecuario. Pan., Ministerio de Desarrollo Agropecuario. 17 p.

BEITIA M., A. 1989. Análisis de la problemática de la calidad del agua y formulación de recomendaciones para su manejo en la cuenca alta del río Chiriquí Viejo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 242 p.

DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSO (PAN.). 1980. Compendio General de Población. v.5. s.p.

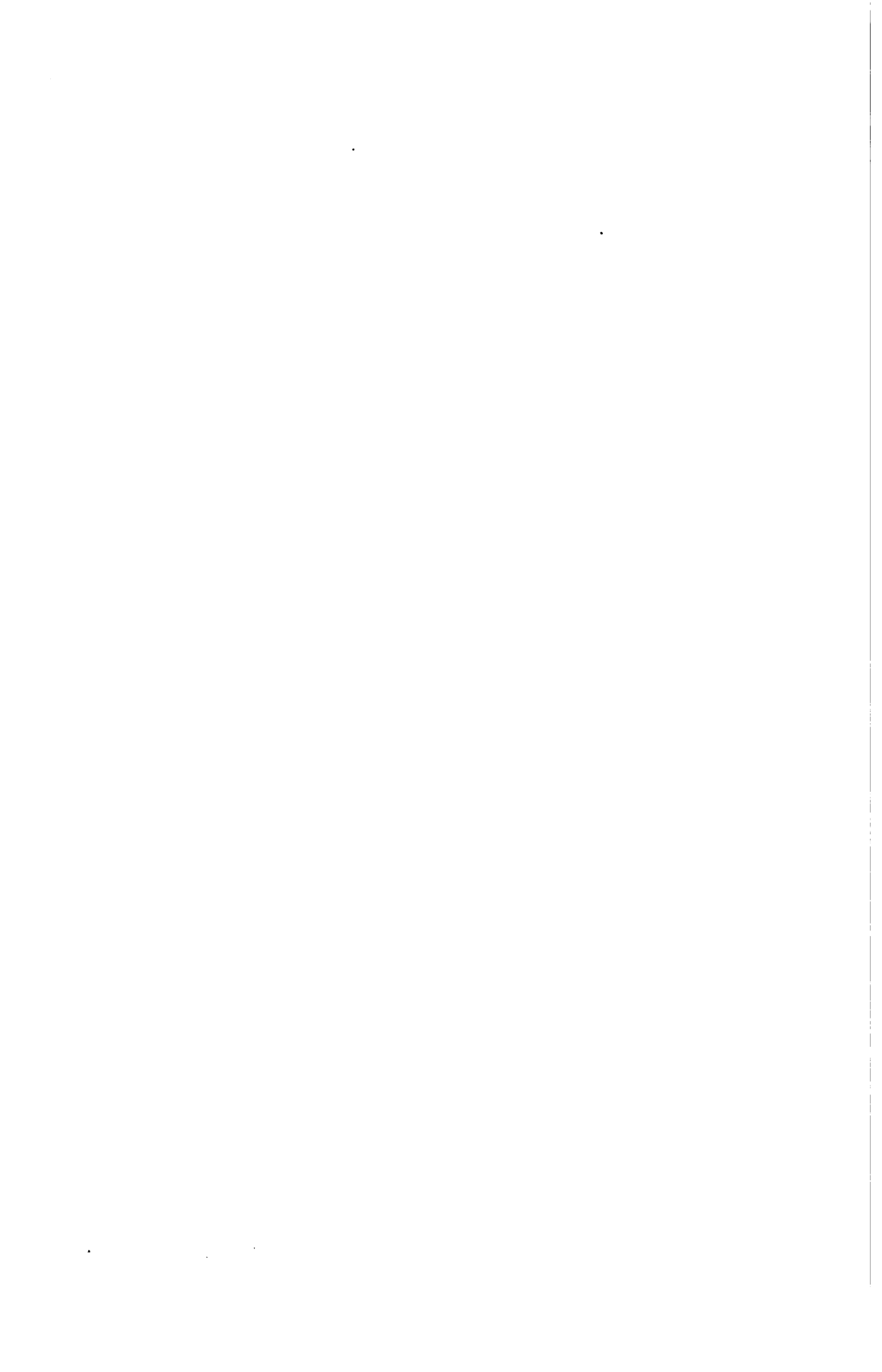
GRUPO DE TRABAJO DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHIRIQUI VIEJO (PAN.). 1988. Diagnóstico de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo. Pan. s.p.

HECKADON M., S.P. 1985. La erosión y el manejo de los suelos en las tierras altas de Chiriquí. In Agonía de la naturaleza: Ensayos sobre el costo ambiental del desarrollo panameño. s.n.t

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES (PAN.).1990. Plan de acción forestal de Panamá, INRENARE. 95 p.

LEONARD, H.J. 1986. Recursos naturales y desarrollo económico en América Central: Un perfil ambiental regional. San José, C.R., IIED/CATIE. 267 p.

-
- MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (PAN.). 1987.** Proyecto de transferencia de tecnología agropecuaria (PTTA). Convenio de Préstamo y Donación GOP/AID nos. 525-0227 y 525-T-023. s.n.t.
- MENDEZ-LAY, J.M. 1978.** Informe final: suelos y fertilizantes. Pan., Programa ATA/SF-1312-PN, BID/BDA. p. 4.
- OSTER, R. 1981.** Conservación de suelos en las tierras altas de Chiriquí. In Informe técnico de la misión francesa. Panamá, Dirección de Recursos Naturales Renovables. 48 p.
- PANAMA: PERFIL ambiental del país: Condiciones del medio ambiente y de los recursos naturales. 1980.** Washington, International Science and Technology Institute. 255 p.
- RODRIGUEZ P., E. 1990.** Lineamientos de la política agropecuaria en Panamá. Pan., Ministerio de Desarrollo Agropecuario. 19 p.
- SELLES A., F.E. 1990.** Identificación de los elementos básicos en el diseño de un sistema de incentivos para la reforestación de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 105 p.
- ZUÑIGA B., J. 1989.** Estudio de la degradación física de los suelos en la cuenca alta del río Chiriquí Viejo con fines de conservación. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 203 p.



8. CASO CABRICÁN, QUETZALTENANGO, GUATEMALA

Francisco Arriola¹
Rudy Herrera²

I. RESUMEN

El municipio de Cabricán en el altiplano occidental de Guatemala, se caracteriza por poseer montañas muy quebradas y barrancos profundos. La agricultura es la actividad más importante de la zona: se producen más de 1700 toneladas métricas de alimentos —maíz, trigo, frijol y papa— en un área de 1500 hectáreas. Sin embargo, el predominio del minifundio, la utilización de suelos con potencial para usos diferentes al agrícola, los bajos niveles de tecnología y de productividad, los limitados servicios de extensión agrícola y la insuficiente asistencia técnica crediticia han impedido el desarrollo de la agricultura en esa zona. Los campesinos con unidades productivas menores que 3,5 hectáreas, poseen el 43,5% de la superficie: 1200 hectáreas, es decir, el 90,1% del número total de fincas. Los pequeños productores, con unidades productivas entre 3,5 y 22,5 hectáreas, poseen el 34,5 de la superficie: 9,6% del número total de fincas. Los productores transicionales, con unidades productivas entre 22,5 y 45,0 hectáreas, poseen el 1,6% de la superficie: el 0,1% del número total de fincas; y el 18,6% de la superficie: 493 hectáreas, es decir, el 0,2% del número total de fincas está en manos de productores comerciales con unidades productivas mayores que 45 hectáreas. Estos datos reflejan el predominio del minifundio.

La estrategia de desarrollo diseñado por el gobierno se basa en la planificación de abajo hacia arriba. El país está regionalizado legalmente; existen consejos de desarrollo municipales, departamentales y regionales. En Cabricán funcionan no sólo los consejos locales y municipales sino que también hay comités que trabajan en prácticas de conservación de suelos,

¹ Consultor

² Fundación Defensores de la Naturaleza

formación de viveros y proyectos agroforestales y comités de mejoramiento de aldeas e introducción de agua potable.

En esta zona, los recursos de suelo con capacidad agrológica forestal se han utilizado típicamente para cultivos limpios; esto, junto con prácticas culturales inadecuadas, han contribuido al deterioro de los suelos. La tecnología para el aprovechamiento de los recursos edáficos y forestales ha sido consecuencia directa de la presión sobre el uso de la tierra para actividades agrícolas, el minifundismo reinante, la obtención de leña para fines domésticos y las condiciones de subsistencia de la mayoría de los agricultores.

Por tanto, en 1975 se creó el proyecto Agroforestal a cargo de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGEBOS), la Cooperativa Americana de Remesas al Exterior (CARE) y el Cuerpo de Paz para promover el uso racional y sostenido de los suelos y bosques de esta región. Las prácticas de manejo y conservación del suelo implementadas incluyeron la construcción de acequias de infiltración y terrazas, la siembra de pastos para proteger los taludes, la incorporación de *compost* y el establecimiento de barreras vivas, de rastrojo y piedra. Los árboles se han asociado a los sistemas de producción en las plantaciones forestales, agroforestales y frutales y al establecimiento de cercos vivos. Los comités agroforestales, conformados en todas las aldeas, han desempeñado un papel fundamental en la introducción y adopción de estas alternativas tecnológicas. Igualmente se puede apreciar un creciente interés gubernamental por tomar acciones inmediatas al respecto.

Los técnicos y las instituciones han percibido la importancia de la participación de la población local para el éxito y continuidad de los proyectos. La coordinación institucional ha demostrado ser un factor igualmente importante; en el caso específico de este proyecto Agroforestal, se considera satisfactoria.

El éxito alcanzado por el proyecto en la resolución del problema inicial se basa en haber logrado penetrar en todas las aldeas del municipio. La calidad del trabajo desarrollado hizo que la comunidad tomara conciencia de la importancia del uso sostenido de los recursos naturales. No se llegó a imponer las actividades que habían de desarrollarse en la comunidad; ellos mismos identificaron y propusieron soluciones viables a sus necesidades y problemas. El dar alimentos por trabajo fue un buen incentivo, pues se

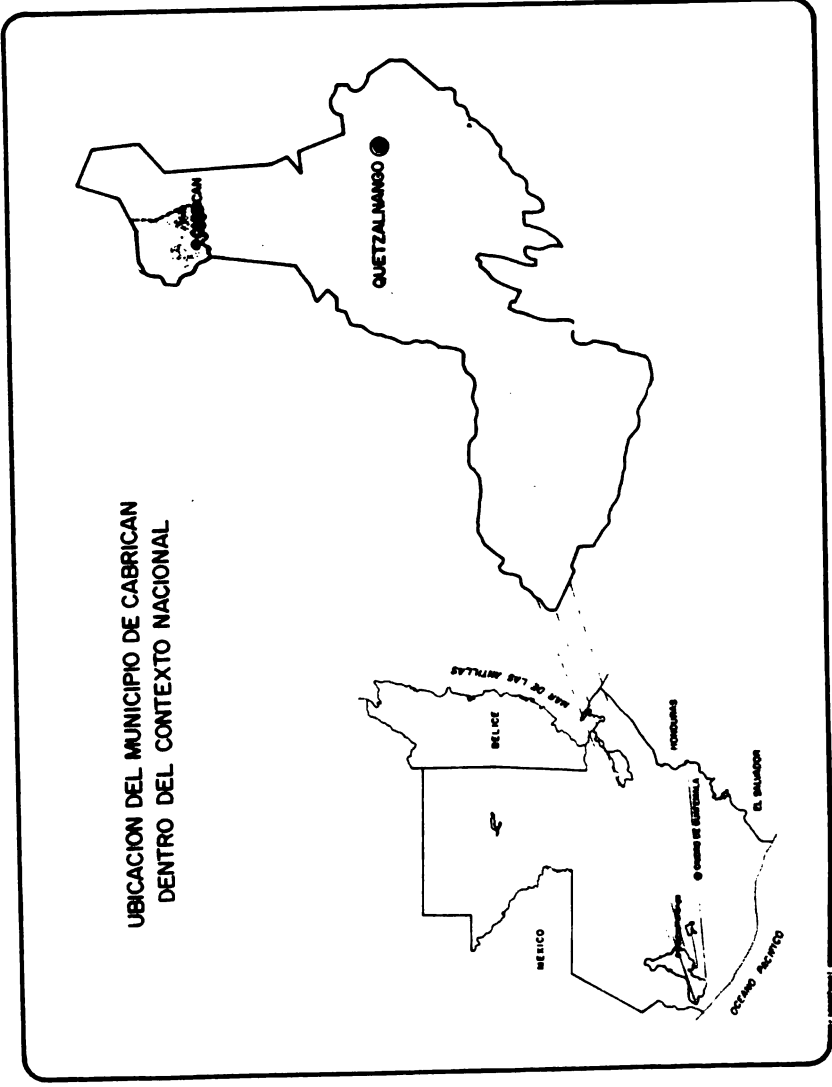
mejoraba la situación económica de los agricultores, al mismo tiempo que les permitía subsistir. Este sistema, sin embargo, se debe manejar con cuidado ya que, a veces, es difícil diferenciar la participación por beneficio común de aquella por interés personal. El promotor debe ser oriundo de la comunidad y líder natural de la misma; así el pueblo le tiene confianza y acepta más fácilmente las innovaciones que el proyecto propone.

La adopción de alternativas tecnológicas ha tenido los siguientes resultados:

- Mediante el uso de terrazas y acequias de infiltración, se han recuperado terrenos degradados, logrando incrementar las cosechas.
- Al aumentar la productividad se ha disminuido la migración hacia las fincas de productores comerciales en busca de empleo temporal.
- Al incorporar árboles a los sistemas de producción, en plantaciones establecidas, se ha incrementado la disponibilidad de leña y otros productos de uso rural, reduciendo así la presión sobre el bosque natural.

La sostenibilidad de estas actividades se basa en la capacidad del proyecto para continuar con una asistencia externa muy limitada y en la habilidad para iniciar programas que cuenten con la convicción de los participantes acerca de sus beneficios potenciales. Para percibir estos beneficios, se debe tener conocimiento del flujo de beneficio-costos para una determinada actividad; distribución de los beneficios y costos por actividad; grado de conocimiento de los participantes acerca de la existencia y distribución del flujo de beneficios y costos; y capacidad de los participantes de incurrir en el costo de las actividades.

Mapa 1: Ubicación de Quetzaltenango



II. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

Aspectos Biofisicos

Ubicación geográfica

Cabricán se localiza en el altiplano occidental de Guatemala y es uno de los veinticuatro municipios que conforman el departamento de Quetzaltenango; está situado en el extremo noroeste del mismo. Limita al Norte con el departamento de San Marcos y el municipio de San Carlos Sija; al Sur con el municipio de Huitán y al Oeste con el departamento de San Marcos (Prado 1984); (ver mapa).

La extensión territorial del municipio es de sesenta kilómetros cuadrados. Posee un pueblo, cinco aldeas, 10 caseríos, siete parajes, dos labores y tres fincas (*op. cit.* 1984).

La cabecera municipal, denominada también Cabricán, está ubicada a 15° 4' 25" latitud norte y 91° 38' 50" longitud oeste. Su altura sobre el nivel del mar es de 2650 metros (Instituto Geográfico Militar (Gua. 1989). Se encuentra a 44 kilómetros de la cabecera departamental (Quetzaltenango) y se comunica con ésta por medio de una carretera de "terracera" —ruta departamental número 13—, que pasa en su recorrido por las poblaciones de Huitán a cinco kilómetros y San Carlos Sija, a 21 kilómetros (*op. cit.* 1989).

Clima y zonas de vida

De acuerdo con la clasificación de Thornwaite, el clima de la región es templado con invierno benigno (húmedo). La temperatura media anual oscila entre 10 y 25 grados centígrados; la precipitación media es de 1200 a 2800 milímetros anuales; la evapotranspiración potencial es de 700 a 800 milímetros y el número de meses con déficit de agua es de seis a siete (Mittak 1977; Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Gua. 1989).

Existen dos zonas de vida:

Bosque muy húmedo montano bajo subtropical

Es la zona más extensa y se distribuye prácticamente en todo el municipio (Cruz 1976).

Esta zona de vida se encuentra en elevaciones que van de 1800 a 3000 metros sobre el nivel del mar; el patrón de lluvias es de 2000 a 3900 milímetros por año; la biotemperatura es de 12.5 a 18.6 grados centígrados; la relación de evapotranspiración se estima en 0.35. La vegetación natural indicadora está constituida por *Cupressus lusitanica*, *Alnus jorullensis*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus rudis*, *Pinus ayacahuite*, *Buddelia* sp., *Abies guatemalensis* y otras.

Bosque húmedo montano bajo subtropical

Esta zona es menos extensa que la anterior y comprende algunas áreas al Oeste y Noroeste del municipio.

Se caracteriza por presentar una precipitación anual que varía de 1000 a 16 000 milímetros; las elevaciones van de 1500 a 2400 metros sobre el nivel del mar. La biotemperatura oscila entre 15 y 23 grados centígrados, la relación de evapotranspiración se estima en un promedio de 0.75. Las especies indicadoras de esta zona ecológica son *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, *Arbustus xalapensis*, *Prunus capuli*, *Alnus* sp. y otras.

Hidrografía y orografía

Cabricán se localiza en la parte alta de la cuenca del río Cuilco, la cual pertenece a la vertiente del golfo de México. Varios ríos pasan por el municipio y se constituyen en afluencias del Cuilco.

Orográficamente la zona está situada sobre el sistema montañoso de la Sierra Madre y se caracteriza por poseer montañas muy quebradas, así como barrancos profundos

En el Cuadro 1 se presenta el listado de los principales cursos de agua que atraviesan el municipio así como de los cerros y montañas que posee.

CUADRO 1: Principales accidentes hidrográficos y orográficos del Municipio de Cabricán.

Hidrografía		Orografía	
Ríos		Montaña	Cerros
Las Ciénagas	Grande	Chorjalé	Xahuitz
La Estancia	Blanco	Luhuitz	Chamel
El Boquerón	Vixbén		Tuijuyub
El Tablero	Hondo		
Tablero Grande	Paxoj		
Las Manzanas	La Esperanza		

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (Gua.) 1978.

Fisiografía y suelos

El municipio de Cabricán está situado en la provincia fisiográfica denominada Tierras Altas Volcánicas, producto de las actividades volcánicas que, desde el período paleozoico, existen en Guatemala y que se intensificaron durante el terciario. Las erupciones del tipo grieta lanzaron gran cantidad de basalto y riodasitas que cubrieron las formaciones de tierras preexistentes, desarrolladas sobre el basamento cristalino y sedimentario (Mittak 1977).

La región está inmersa dentro del grupo de: suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas en elevaciones altas, que se caracterizan por ser profundos a poco profundos, con relieve variable y planicies onduladas; depresiones profundas con paredes casi verticales; color café, pseudoalpinos, textura franca a franco-arcillosa en la superficie; ligeramente ácidos, con espesores que van de 25 a 50 centímetros. El subsuelo es de textura franco-arcillosa, ligeramente ácido, color café rojizo, profundidad de un metro o más. La mayor parte del municipio pertenece a la serie de suelos Sinaché (Simmons *et al.* 1959).

Uso de la tierra

En general, el uso de la tierra en el municipio de Cabricán, no corresponde a la capacidad agrológica de los suelos. Existe gran cantidad de terrenos que, de acuerdo con sus características, deberían estar destinados a bosques y protección pero, actualmente, son usados para cultivos agrícolas,

siendo los principales: maíz, frijol, trigo y papa. Estas circunstancias han determinado que áreas extensas se hayan degradado y que otras más se encuentren con alto grado de susceptibilidad a la erosión.

Desafortunadamente no hay datos sobre el uso actual y potencial del suelo en el municipio. Sin embargo, esta problemática es similar en todo el altiplano por lo que, a manera de ilustración, se presentan las cifras existentes para dicha región (Cuadro 2).

CUADRO 2: Índice de utilización de la tierra según categoría de uso, en el altiplano de Guatemala.

Categ. de uso	Uso actual (km ²)	(%)	Uso potencial (km ²)	(%)	Índice de uso
Agrícola	6 666	33.6	3 262	16.4	2.04
Pastos/agrofitos ¹ .	8 832 ¹	44.5	6 135 ²	31.0	1.43
Bosques ³	3 862	19.5	10 181	51.4	0.37

Fuente: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/DIGEBOS/Agencia Internacional de Desarrollo 1990.

1. El uso actual incluye pastos solos, bosque abierto solo y asociado a pastos y área con cafetales.
2. Indica el total del área de las clases agrológicas V y VI.
3. El uso actual se refiere a bosque denso; para el potencial, a las clases agrológicas VII y VIII.

Estos datos señalan que hay una sobreutilización de la tierra en el caso de la actividad agrícola ya que, de acuerdo al índice de uso (2.04), en la actualidad se emplea más del doble de la superficie apta para este fin.

En la categoría de pastos/agroforestal, el índice es de 1.43; esto significa que más del 140% de la superficie es apta para dicha actividad. En otras palabras, también aquí hay una sobreutilización del terreno.

Por último, el índice 0.37 para la categoría "bosques" significa que solamente alrededor de la tercera parte de la superficie con aptitud forestal tiene actualmente ese uso. Es decir, hay una subutilización de la superficie existente con dicha vocación.

En resumen, este análisis permite inferir que en el altiplano hay sobreutilización de la tierra con fines agropecuarios a costa de la desaparición de las masas boscosas. A partir de estas conclusiones se deduce que, en este caso específico, las circunstancias de uso de la tierra son similares, corroboradas en las visitas de campo realizadas.

Aspectos Sociales y Económicos

Demografía

El municipio de Cabricán se ha caracterizado por poseer una de las más altas tasas de crecimiento de la población del departamento de Quetzaltenango. De acuerdo con las estimaciones para 1985 y 1990, la tasa de crecimiento anual para este período fue de aproximadamente un 4.6% (Instituto Nacional de Estadística (Gua.) 1988). De mantenerse este ritmo de crecimiento, la población se duplicaría en los próximos 15 años.

En el Cuadro 3 se observa la evolución de la población total, notándose su incremento en los últimos 40 años, llegando casi a quintuplicarse en el período comprendido entre 1950 y 1990. Esto ha determinado un aumento notable de la densidad de población, pasando de 64 habitantes por kilómetro cuadrado, en 1950, a 291 habitantes por kilómetro cuadrado, en 1990.

Para 1981, alrededor del 90% de la población vivía en el área rural y el 10% restante en el área urbana, representado por los habitantes de la cabecera municipal, y se estima que esta proporción se mantiene a la fecha.

CUADRO 3: Evolución de la población total del municipio de Cabricán para el período 1950-1990.

Año	Población				densidad	
	Total	Urbana	(%)	Rural	(%)	(hab./km ²)
1950	3 845	638	16.4	3 207	83.4	
1981	10 016	623	6.2	9 393	93.8	167
1985	13 930	-	-	-	-	232
1990	17 446	-	-	-	-	291

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (Gua.) 1987; Dirección General de Estadística (Gua.) 1981; Instituto Nacional de Estadística (Gua.) 1988.

En el Cuadro 4 se presentan algunos indicadores demográficos. Se observa que étnicamente el grupo mayoritario está constituido por indígenas del grupo Man: aproximadamente el 91% del total de la población. En relación con el grado de alfabetismo, el 48% de la población con siete años y más, sabe leer y escribir.

En cuanto a la distribución de la población por sexo, los datos sobre la relación de masculinidad —número de hombres por cada cien mujeres—, indican que el número de hombres es levemente mayor que el de mujeres. Sin embargo, la diferencia no es significativa.

CUADRO 4: Indicadores socio-demográficos del municipio de Cabricán.

Año	Total	P o b l a c i ó n			Relación de masculinidad	
		Indígena	%	Alfabeta	%	
1981	10 016	9 112	91,0	3 398	48,0	102,1

Fuente: Dirección General de Estadística (Gua.) 1981.

Empleo y actividades productivas

El censo de 1981 indica que el 61% de la población total estaba constituido por personas en edad de trabajar; de este porcentaje, el 40% correspondía a la población económicamente activa; siendo la agricultura la actividad económica más importante de la zona desde la perspectiva de la superficie ocupada, la cantidad de recursos utilizados y el número de personal que dependen de ella, pues se estima que alrededor del 60% de la fuerza laboral basa su sustento en la misma.

En el Cuadro 5 se muestra la superficie y producción de los principales cultivos de Cabricán. Produce más de 1700 toneladas métricas de alimentos por año, en un espacio físico de aproximadamente 1500 hectáreas. El maíz representa casi dos tercios del total de la producción y ocupa el 43% de la superficie cultivada. Le sigue en orden de importancia el trigo con el 30% del total y el 26% de la superficie. El frijol y la papa representan, en conjunto, el 4% restante.

Por otra parte, el sistema de cultivos asociados es una práctica importante en el área de la producción de maíz: casi tres cuartas partes del total

cosechado, se obtienen de esta forma. En el caso del frijol, la producción es cultivada bajo el sistema de asocio.

CUADRO 5: Producción agrícola de los principales cultivos del municipio de Cabricán.

Fincas (núm.)	Superficie cosecha (ha)	Producción total (t)	Tipo de Cultivo
477	174,2	306,5	maíz solo
1 068	487,6	793,3	maíz asociado
7	0,7	0,8	frijol solo
1 026	470,2	65,5	frijol asociado
1 030	402,1	498,4	trigo solo
7	3,6	2,7	trigo asociado
111	4,2	34,0	papa sola
3 696	1 542,6	1 701,2	

Fuente: Dirección General de Estadística (Gua.) 1979.

Sin embargo, a pesar de la importancia de la agricultura, existen diversos factores que han impedido su pleno desarrollo, tales como el predominio del minifundio, la utilización de suelos cuyo uso potencial es diferente al agrícola, los bajos niveles de tecnología y productividad, los servicios de extensión limitados y la insuficiente asistencia crediticia.

Otras actividades económicas en orden de importancia son: industrialización de cal, teja y ladrillo producidos en hornos de leña. Por último se mencionan los servicios públicos, comercio y transporte.

Estructura de tenencia de la tierra

Los agricultores en Guatemala se han clasificado de acuerdo con la extensión de tierra que poseen y el volumen y destino de su producción agropecuaria, en las siguientes categorías:

Campeños

Esta categoría está constituida por personas con niveles de producción de subsistencia e infrsubsistencia; con unidades productivas menores que 3.5 hectáreas.

Pequeños productores

Categoría conformada por fincas subfamiliares y familiares que producen para el autoconsumo y venta de algunos excedentes; con unidades productivas que van de 3,5 a 22,5 hectáreas.

Productores transicionales

Esta se refiere a personas que, generalmente, producen para la venta en el mercado local; con unidades productivas que van de 22,5 a 45,0 hectáreas.

Productores comerciales

Conformada por pequeños, medianos y grandes productores comerciales, que destinan sus productos al mercado nacional y para exportación.

Este grupo está conformado por unidades productivas mayores que 45 hectáreas.

El Cuadro 6 desglosa el número de fincas y la superficie por categoría de productor y forma de tenencia. Se observa que el régimen dominante es la propiedad privada con el 99,4% del número total de fincas equivalente al 99,9% de la superficie. El resto por fincas en arrendamiento y sólo en la categoría campesina.

Por categoría de productores, el 45,3% de la superficie pertenece a campesinos: aproximadamente 1200 hectáreas que representan el 90,1% del número total de fincas. Los pequeños productores poseen el 34,5% de la superficie, es decir el 9,6% del número total de fincas. Los productores transicionales, el 1,6% de la superficie y que constituyen el 0,1% del número total de fincas. Finalmente, el 18,6% de la superficie (493 hectáreas) que

representa el 0,2% del número de fincas, está en manos de los productores comerciales.

Los datos anteriores reflejan claramente el predominio del minifundio característico de la zona. En otras palabras, el 90% de los agricultores son campesinos con un nivel de vida de subsistencia e infrasubsistencia, circunstancias que los obliga a emigrar temporalmente fuera del municipio para emplearse como mano de obra en la época de cosecha en las fincas de los productores comerciales.

Lamentablemente, no se tienen datos sobre las tasas de migración del municipio pero, históricamente, estos movimientos temporales han sido significativos.

CUADRO 6: Distribución del número y superficie de fincas según tamaño (categoría de productor) y régimen de tenencia en el municipio de Cabricán

Categoría	total		Propias		Arrendadas	
	Número fincas	Area (ha)	Número Fincas	Area (ha)	Número Fincas	Area (ha)
Campeños	1 300	1 198,1	1 292	1 194,4	8	3,7
Pequeño prod.	139	908,4	139	908,4	-	-
Transicional	1	43,8	1	43,8	-	-
Comercial	2	492,8	2	492,8	-	-
Total	1 442	2 543,1	1 434	2 639,4	8	3,7

Fuente: Dirección General de Estadística (Gua.) 1979.

Organización para el Desarrollo

El aparato gubernamental ha implementado una estrategia de desarrollo basada en la planificación de abajo hacia arriba. El marco legal que sustenta dicha estrategia es la ley de regionalización del país y la creación de los consejos de desarrollo urbano y rural. Estos se encuentran constituidos por los consejos locales de desarrollo, organizados en las aldeas; el siguiente nivel incluye el consejo de desarrollo municipal, seguido por el departamental y por último el regional.

Legalmente todas las instituciones del sector público que ejecutan acciones de desarrollo, en cualquier nivel de la estructura, tienen la obligación de considerar la participación de los consejos respectivos. En el caso de Cabricán, la ley aplica para la organización del consejo de desarrollo a nivel municipal y los consejos de desarrollo locales en las aldeas.

Por otra parte, en todas las aldeas hay comités que realizan prácticas de conservación de suelos, formación de viveros y proyectos agroforestales.

En la actualidad, las comunidades se han organizado en cooperativas para la producción de cal y en comités para el mejoramiento de las aldeas e introducción de agua potable.

Además, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación tiene un comité subregional de desarrollo agropecuario, conformado por representantes de cada una de las instituciones del mismo, cuya función es la coordinación de esfuerzos para la planificación y ejecución de programas, proyectos y actividades del sector público agropecuario en el departamento de Quetzaltenango.

Presencia Institucional

En el municipio de Cabricán, las actividades de desarrollo son realizadas por instituciones gubernamentales, no gubernamentales y por iniciativa privada.

Las instituciones estatales presentes son:

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, representado por la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) y la DIGEBOS.

DIGESA realiza por medio de sus agentes de extensión actividades de asistencia técnica en el proceso de producción de granos básicos, hortalizas y algunos frutales, dirigida a los pequeños y medianos agricultores.

DIGEBOS desarrolla principalmente la coordinación para la ejecución del proyecto Agroforestal, esfuerzo interinstitucional junto con las

organizaciones no gubernamentales CARE y Cuerpo de Paz; inició sus actividades en 1975 con el objetivo de promover la conservación de suelos y la reforestación. Actualmente, por intermedio de sus promotores agroforestales y/o el voluntario del Cuerpo de Paz, impulsa el establecimiento de sistemas agroforestales y prácticas de conservación de suelos, con el objetivo de incrementar la eficiencia y rendimiento de las tierras del pequeño y mediano agricultor en cuanto a la producción agrícola y forestal sostenida.

- Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA) orientado a prestar asistencia crediticia, por medio de su caja rural, a los pequeños y medianos agricultores para sus cultivos.
- Ministerio de Educación que cuenta con 35 maestros encargados de la enseñanza en sus centros escolares y de la atención a más de 1700 estudiantes de primaria y secundaria (prevocacional).
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social que brinda atención médica, predominantemente curativa, en su puesto de salud. Las enfermedades más atendidas en orden de importancia son: infecciones respiratorias agudas, síntomas y estados morbosos mal definidos, enteritis y otras enfermedades diarreicas.

Las organizaciones no gubernamentales existentes son:

- CARE y Cuerpo de Paz que participan en la coordinación y ejecución del Programa Agroforestal, descrito anteriormente.
- CARITAS, entidad religiosa (católica) que implementa proyectos de asistencia social y evangelización dirigidos a las personas de escasos recursos económicos, proporcionándoles ayuda consistente en alimentos, ropa y medicinas.

Dentro de las organizaciones de iniciativa privada, se encuentra la gremial de Trigueros, que presta asistencia técnica, crediticia y en comercialización a los trigueros de la región.

III. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Uso de Bosque y Suelo

Tecnología del aprovechamiento y efecto agroecológico

La utilización del recurso bosque en el país, históricamente, se ha caracterizado por carecer del concepto y visión de su manejo y uso sostenido; esto ha significado un continuo deterioro en la cantidad y calidad del mismo, traducido en:

- Escasez de madera, leña y otros productos de origen forestal.
- Deterioro ambiental y de los recursos naturales, en general, como cambios en el régimen hidrológico, erosión de suelos, deterioro genético y desaparición de algunas especies de flora y fauna.

En el caso de Cabricán, este fenómeno se ha acentuado tal como lo indica el análisis presentado anteriormente sobre el uso actual de la tierra, cuyos resultados reflejan su utilización para fines agrícolas a expensas de la desaparición de la masa boscosa que ha implicado un impacto negativo sobre el equilibrio de los ecosistemas naturales del área.

En consecuencia, el uso del recurso suelo se ha caracterizado por destinar a cultivos limpios aquellos terrenos cuya capacidad agrológica es forestal; por lo que presentan limitaciones en su nivel de productividad y sostenibilidad. A esto se agrega la existencia de procedimientos inadecuados en el manejo del recurso, tales como cultivos en surcos en el sentido de la pendiente, falta de obras y prácticas de conservación, eliminación de los residuos de cosecha por medio de las quemadas. Todo esto ha contribuido al deterioro de los suelos en forma paulatina, causada principalmente por la alta susceptibilidad de los mismos a los efectos de la erosión.

Caracterización Socioeconómica del Problema

La forma en que se han utilizado los recursos suelo y bosque descrita anteriormente, valga decir su "tecnología de aprovechamiento" ha sido consecuencia directa de los siguientes factores:

- Presión sobre el uso de la tierra, para actividades agrícolas, ante el alto índice demográfico que caracteriza al municipio, que tiene una de las más altas tasas de crecimiento poblacional en la región.
- Existencia de un marcado minifundismo que obliga a la utilización intensiva de tierras marginales para la agricultura.
- Aprovechamiento de los bosques naturales para obtener principalmente leña, utilizada con fines domésticos y en hornos para la producción de cal, teja y ladrillo; sin reponer o manejar la masa boscosa debido a que tradicionalmente ha sido considerada como una fuente inagotable de aprovisionamiento de productos.
- Condiciones socioeconómicas de subsistencia de la mayoría de agricultores han dificultado la inversión de su tiempo y esfuerzo en actividades orientadas a la sostenibilidad de dichos recursos.

Ante estas circunstancias y para mitigar dicha problemática se estableció en Cabricán, en el año 1975, el proyecto Agroforestal a cargo de la DIGEBOS, CARE y el Cuerpo de Paz con el objetivo de desarrollar un programa de concientización, capacitación y apoyo, dirigido a mejorar el nivel de conocimiento de la comunidad respecto del uso y manejo de los suelos y el bosque. Al mismo tiempo se propuso a los agricultores una serie de medidas y opciones tecnológicas que les permitiese satisfacer sus necesidades y, a la vez, conservar dichos recursos. Es decir, el proyecto dirige sus esfuerzos a que los suelos y bosques sean utilizados en forma racional y sostenida. Por último, se hace énfasis en la importancia de la organización comunal para alcanzar los objetivos propuestos.

Debido al bajo nivel de vida de la mayoría de los agricultores -apuntado anteriormente- ha sido necesario que las medidas propuestas vayan acompañadas de incentivos que las hagan viables. En este sentido el proyecto se inició con la política de proporcionar alimentos por trabajo así como los materiales e insumos necesarios para la realización del mismo. Mediante esta forma se ha logrado introducir en los sistemas de producción de los agricultores, una serie de actividades que representan las opciones tecnológicas más adecuadas para superar la problemática en cuestión.

La introducción de tales prácticas ha sido paulatina y la selección de actividades ha realizarse es el resultado del consenso entre agricultores y técnicos del proyecto.

En la actualidad las alternativas tecnológicas propuestas por el proyecto y adoptadas por los agricultores, son las siguientes:

- **Prácticas de manejo y conservación de suelos**
 - Construcción de acequias de infiltración.
 - Construcción de terrazas.
 - Siembra de pastos para protección de taludes.
 - Incorporación de material orgánica por medio de aboneras (*compost*).
 - Establecimiento de barreras vivas.
 - Establecimiento de barreras de rastrojo (residuos de cultivos).
 - Establecimiento de barreras de piedra.

- **Incorporación del árbol a sistemas de producción**
 - Plantaciones forestales.
 - Plantaciones agroforestales.
 - Plantaciones frutales.
 - Establecimiento de cercos vivos.
 - Manejo de plantaciones forestales.

Un factor determinante en la introducción y adopción de estas opciones tecnológicas ha sido el trabajo grupal mediante la organización de los agricultores. En efecto se han logrado establecer comités agroforestales en todas las aldeas del municipio de Cabricán. En su mayoría de producción de árboles de vivero —forestales y frutales— y pastos para ser sembrados en los taludes de las obras de conservación de suelos. Además existen comités de protección cuyo objetivo es recuperar y proteger fuentes de agua así como terrenos demasiado erosionados o deforestados. Estas prácticas normalmente se realizan en tierras comunales.

La comunidad también está organizada en tres cooperativas para la producción y comercialización de cal y la protección de otros servicios básicos a la población.

Se debe agregar que, si bien es cierto que las opciones tecnológicas se introdujeron mediante la política de "alimentos por trabajo", también debe señalarse que se ha logrado la continuidad de las mismas en los sistemas de producción de los agricultores, a pesar de la desaparición de dicho incentivo desde 1987. Esto es debido al grado de concientización alcanzado en la percepción del problema que hace ver la necesidad e importancia de continuar con tales prácticas para lograr la sostenibilidad de sus sistemas de producción.

Finalmente es importante destacar que en el ámbito nacional, en los últimos cinco años, el grado de interés gubernamental y los niveles de voluntad y conciencia política alcanzados acerca de la necesidad urgente de tomar acciones inmediatas para solucionar la problemática del deterioro de los recursos naturales renovables -principalmente bosque y suelo- han determinado el diseño de una estrategia cuyo objetivo es la transformación de esta situación hacia el uso y manejo sostenido de dichos recursos.

Esta estrategia tiene su marco global en la Constitución Política de la República promulgada en 1985, en el Plan Nacional de Desarrollo y en la emisión de una serie de políticas y medidas, tales como la creación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en 1986, la reorganización de la oficina nacional forestal, en 1988, la promulgación de otra Ley Forestal y la creación de la Ley de Areas Protegidas, en 1989.

Para alcanzar el objetivo indicado, tales políticas y medidas, además de normar el uso de los recursos, contemplan incentivos y elementos de promoción y apoyo a los pequeños y medianos productores para la adopción de sistemas sostenidos de producción -agroforestal, silvopastoril y forestal- en tierras marginales para la agricultura.

Aún es prematuro realizar una evaluación significativa que conduzca a obtener resultados concluyentes acerca del impacto que la implementación de este paquete de medidas y políticas ha tenido en la mitigación del deterioro de los recursos naturales renovables.

Sin embargo, lo más importante es que ya se han dado los primeros pasos para lograr el uso y manejo sostenido de los recursos naturales en el país.

Caracterización del Componente Institucional del Problema

Las instituciones presentes en Cabricán, que han identificado y caracterizado el problema de la degradación y desaparición de los recursos naturales —bosque y suelo— como consecuencia de la presión de uso existente sobre ellos y que han establecido una estrategia clara e importante para resolverlo, son la DIGEBOS, antes Instituto Nacional Forestal (INAFOR), CARE y Cuerpo de Paz, que mediante el proyecto Agroforestal han concretado las acciones tendentes a cambiar dicha realidad.

En este sentido, la evaluación de la presencia institucional de tales organizaciones puede hacerse desde la perspectiva de la evolución de dicho proyecto, tanto desde el punto de vista de la magnitud de su presencia como de los logros obtenidos y de su capacidad para hacer los ajustes que su ejecución señale como necesarios para obtener los efectos esperados.

El proyecto se inició en 1975 e involucró a los agricultores de la aldea Los Corrales y el caserío La Ranchería y, utilizando el incentivo de "alimentos por trabajo", se comenzaron las actividades para el establecimiento de un vivero central en la cabecera municipal, con el fin de producir especies forestales y plantarlas en terrenos comunales y/o municipales. Al mismo tiempo se implementó un programa de concientización y capacitación para los agricultores, mediante técnicas de extensión orientadas a que ellos mismos identificaran su problemática, motivándolos a resolverla mediante su propio esfuerzo mediante una tecnología apropiada para la región que el proyecto enseña. También se les motivó para que se organizaran en comités de trabajo. Estas actividades las realizaron los agricultores junto con un voluntario del Cuerpo de Paz, un promotor de la oficina nacional forestal, oriundo de la comunidad, y el apoyo técnico y logístico del proyecto —suministro de insumos y materiales.

Como resultado de estas acciones, en 1976 se produjeron 3000 arbolitos que se distribuyeron y plantaron en terrenos comunales y en algunos particulares. Además se iniciaron las prácticas de conservación de suelos con pequeños grupos de agricultores, comenzando con la construcción de acequias de infiltración, trabajo que prefirieron los beneficiarios.

Utilizando esta misma estrategia el proyecto se fue extendiendo a las demás comunidades del municipio y así en 1977 la producción fue de 5000 plantas. También en ese mismo año se empezó la construcción y

demonstración de las primeras terrazas en la aldea La Ciénaga y, posteriormente, en las demás aldeas. Para 1982 el proyecto estaba presente en todas las aldeas de Cabricán.

Entre 1984 y 1985, se realizaron cambios importantes en las políticas de trabajo del proyecto como consecuencia de la evaluación del desarrollo del mismo en el logro de sus objetivos.

Dichos cambios básicamente consistieron en la descentralización del vivero municipal y la venta de plantas por medio de un comité y la municipalidad con un valor simbólico de un centavo de quetzal (Q.0.01) por planta así como el establecimiento de viveros comunales en las cinco aldeas del municipio, manejados y dirigidos por las propias comunidades por intermedio de los respectivos comités agroforestales y con una producción fluctuante entre 5000 y 50 000 arbolitos.

Estos ajustes también implicaron un cambio en el énfasis de la reforestación en terrenos municipales hacia parcelas privadas, mayor primacía al establecimiento de sistemas agroforestales en las mismas y la reducción de "alimentos por trabajo". El apoyo del proyecto se enfocó a las actividades de motivación y extensión, basado en la política de transferencia de responsabilidades a los grupos organizados.

En 1987, luego de una serie de reuniones con los diferentes comités, se acordó establecer un precio de venta de Q.0.05 por planta, destinando estos fondos exclusivamente a cubrir los gastos para el manejo de los respectivos viveros comunales. En ese mismo año, por el grado de concientización de los diferentes grupos de trabajo aunado al grado de desarrollo de las actividades del proyecto en el municipio, se canceló el uso de alimentos como incentivo. Sin embargo, el ritmo de actividades se ha mantenido hasta el presente, tanto en el aspecto forestal como agrícola.

En 1990 se inició el manejo de las plantaciones forestales establecidas, contando para ello con el apoyo del equipo técnico del proyecto Bosques Comunales de la DIGEBOS y la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), destinando el producto a las comunidades que participaron en su plantación y mantenimiento. Al mismo tiempo la realización de este manejo se aprovechó para fines educativos a manera de parcelas demostrativas en los diferentes comités agroforestales del municipio.

Cuadro 7: Resumen del grado de desarrollo de los comités agroforestales en el municipio de Cabricán

DESCRIPCIÓN	COMUNIDADES													
	Vivero Central Cabricán	Aldea La Ciénaga	Caserío Iux	Aldea El Cerro	Aldea Corrales	Aldea Xacaná	Aldea Chorjajá	Caserío La Grandeza	1975	1977	1978	1979	1982	1986
-Año en que el proyecto inició actividades en la comunidad														
-Nivel de organización del grupo	Cons. 1/	Transf. 2/	Cons.	Cons.	Transf.	Cons.	Cons.	Cons.	Cons.	Cons.	Cons.	Cons.	Cons.	Cons.
-Tipo de grupo	Productivo	Productivo	Productivo	Productivo	Protección	Productivo	Productivo	Productivo	Productivo	Productivo	Productivo	Productivo	Productivo	Productivo
-Número total de participantes	539	391	58	414	42	136	145	85						
-Hombres	489	325	48	314	42	126	105	65						
-Mujeres	---	006	---	---	---	---	---	---						
-Niños	050	000	10	100	--	010	40	20						
-Recibe el grupo alimentos por trabajo	No	No	No	No	No	No	No	No						
-Tiene el grupo un comité legalizado	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si						
-Percebe ingresos al grupo por venta de plantas o cuotas	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si						
-Número de plantas forestales producir en 1990	50.000	40.000	6.000	30.000	----	7.000	10.000	7.000						

1/: Se refiere a que el grupo está en la etapa de consolidación.

2/: Se refiere a que el grupo está en la etapa de transferencia.

FUENTE: GUATEMALA. DTREBOS/CARE CUERPO DE PAZ/. Tercera encuesta de grupos del Proyecto Agroforestal. Noviembre/ Diciembre 1989.

Por otra parte, en el Cuadro 7 se presenta la última encuesta levantada por el proyecto con el fin de evaluar su presencia y efectos sobre las comunidades involucradas.

Los resultados reflejan la forma paulatina en que, en el transcurso de los años, el proyecto ha sido incorporado a cada una de las comunidades y, a la vez, muestran el grado de desarrollo alcanzado por cada una de ellas. Se tiene que el 75% de los grupos de Cabricán se encuentran en la etapa de consolidación, lo cual significa que, aunque el proyecto todavía proporciona algunos materiales e insumos, la comunidad ha aprendido a hacer los trabajos, ha crecido en experiencia, ya no recibe alimentos como incentivo, está organizada en un comité reconocido legalmente, toma sus propias decisiones y además, cuando son comités productivos —que representan alrededor del 90% de los casos—, percibe ingresos por venta de plantas de vivero o cuotas establecidas. A este punto el papel del promotor se limita a dar orientación.

El 25% restante de los grupos ha superado dicha etapa y se encuentra en la fase final, que el proyecto denomina "transferencia" y que significa que, además de poseer las características de la etapa de "consolidación", la comunidad ya no recibe ayuda en materiales e insumos, prácticamente camina sola y está en la capacidad de realizar su autogestión. El papel del promotor es el de servir de consultor del grupo y la frecuencia de sus visitas es esporádica.

En resumen se concluye que la presencia de las instituciones —DIGEBOS, CARE y Cuerpo de Paz— ha sido positiva y determinante en la resolución gradual de la problemática tantas veces mencionada.

Las otras instituciones presentes realizan acciones aisladas en sus respectivos campos de acción que, en alguna medida, contribuyen a mitigar el problema de la presión por el uso sobre bosques y suelo, pero su enfoque no es del todo integral y carecen —por lo general— de un plan específico para cada comunidad, elaborado con la participación activa y consciente de la misma.

Respecto del grado de coordinación intrainstitucional —considerando al proyecto como una sola institución—, éste ha sido aceptable y no ha tenido efectos negativos significativos en el desarrollo de sus actividades.

Sin embargo se debe recalcar que las complicaciones burocráticas son inherentes a todo organismo gubernamental y pueden significar, por ejemplo, el retraso de suministros para la ejecución oportuna de las actividades programadas o bien el obstáculo y/o retardo en el aprovechamiento de las plantaciones forestales establecidas por las regulaciones legales a que están sujetas.

Estas circunstancias eventualmente podrían hacer peligrar la sostenibilidad misma del proyecto; por eso es sumamente importante su previsión y que los mecanismos para superarlas se incluyan dentro de los procedimientos en la implementación de las actividades en las comunidades y que, al mismo tiempo, sean instituidos.

La coordinación interinstitucional entre DIGEBOS, CARE y Cuerpo de Paz, a pesar de que todavía existen problemas importantes por resolver como el hecho de que el primero aún no cuenta con presupuesto específico para apoyar el proyecto —tiene que recurrir a buscar fondos excedentes en otras partidas para cumplir con sus compromisos—, puede catalogarse de satisfactoria y prueba de ello son los resultados exitosos alcanzados a la fecha. Este logro se debe en buena parte a la actitud positiva y alentadora que CARE tiene para resolver los problemas que se le presentan a la DIGEBOS como consecuencia de esta circunstancia. No obstante es necesario que DIGEBOS realice mayores esfuerzos para lograr la institución de las actividades del proyecto.

Otro elemento importante por el que se ha logrado una satisfactoria coordinación interinstitucional, es el hecho de que cada una de las instituciones participantes en el proyecto, se esfuerzan en cumplir con sus atribuciones específicas y se auxilian mutuamente cuando las circunstancias lo demandan. De esta manera, CARE contribuye con equipo, apoyo logístico, insumos y cubre los gastos de entrenamiento del personal. DIGEBOS proporciona los promotores y extensionistas agroforestales que desempeñan un papel determinante en el éxito y expansión del proyecto y, a pesar de su difícil situación financiera, aporta algunos fondos de contrapartida.

Además, de acuerdo con Villagrán (1991), CARE ha desempeñado un papel importante en el plano nacional en el establecimiento de las directrices y políticas del proyecto Agroforestal. Así señala que muchas iniciativas importantes tales como: mayor énfasis sobre configuraciones agroforestales, descentralización de viveros, desarrollo de grupos viveristas, reducción de

alimentos por trabajo, uso seguro de plaguicidas, participación de la mujer y otras, fueron propuestas e introducidas por CARE y, consecuentemente, aceptadas y adoptadas por otras entidades que participan en el proyecto.

Esta circunstancia también ha sido un factor importante para alcanzar una exitosa coordinación interinstitucional.

IV. EXPERIENCIA INSTITUCIONAL EN LA RESOLUCION DEL PROBLEMA

Percepción del Problema

La experiencia acumulada en la resolución de la problemática de la desaparición del bosque y degradación del suelo, expuesta anteriormente, indica que la participación de la población local es un factor importante para el éxito y la continuidad de los proyectos, sobre todo en el sostenimiento de las actividades introducidas. Esto significa que es indispensable que las instituciones lleguen a la población para conocer y entender sus necesidades y que planifiquen las acciones para la solución de los problemas tomando en cuenta la idiosincrasia y las opiniones de los futuros beneficiarios y no sólo el logro de metas teóricas en la ejecución de actividades.

En este sentido se han coordinado esfuerzos interinstitucionales tendentes a que la comunidad afectada identifique y tome conciencia del problema, involucrándola directamente en la deliberación, implementación y desarrollo de las actividades necesarias para resolverlo. Lo importante es que al establecer los proyectos que persiguen mitigar el problema, la comunidad no se sienta ajena a ellos sino que los considere como suyos.

DÍGEBOS, CARE y el Cuerpo de Paz, mediante el proyecto Agroforestal, han utilizado esta estrategia y los resultados han sido positivos, tal como se ha expuesto ampliamente en los apartados anteriores.

Diseño y Ejecución de Acciones

El proyecto Agroforestal ha desarrollado y ejecutado, por medio de la estrategia descrita en los apartados anteriores y por intermedio de los comités

agroforestales organizados en las comunidades, una serie de actividades y medidas que se pueden clasificar básicamente en dos grupos:

- Obras y prácticas de conservación de suelos

Con la ejecución de estas actividades se pretende recuperar y mantener la fertilidad de los suelos degradados por la erosión. También se persigue el manejo sostenido de los mismos.

Las principales obras y prácticas de manejo y conservación de suelos realizadas en Cabricán, son:

- Construcción de acequias de infiltración.
- Construcción de terrazas.
- Siembra de pastos para protección de taludes.
- Incorporación de materia orgánica por medio de aboneras (*compost*).
- Establecimiento de barreras vivas.
- Establecimiento de barreras de rastrojo (residuos de cultivos).
- Establecimiento de barreras de piedra.

- Incorporación del árbol a los sistemas de producción:

Estas actividades están orientadas a cambiar la visión que los agricultores tienen respecto de la función del árbol en general, haciéndoles ver que no es un elemento estático sino proveedor de servicios y beneficios económicos y ecológicos. A la vez, se les presenta opciones técnicas más adecuadas de acuerdo con las características de sus explotaciones agrícolas y su realidad socioeconómica. Las actividades realizadas en Cabricán, según este componente, son:

- Plantaciones forestales.
- Plantaciones agroforestales.
- Plantaciones frutales.
- Establecimiento de cercos vivos.
- Manejo de plantaciones forestales.

En el Cuadro 8 se presenta la magnitud anual de cada una de las actividades ejecutadas en el período 1988-1990. En general se observa que el

área cubierta por las actividades de conservación de suelos, representadas básicamente por la construcción de terrazas y acequias, fue superior a la cubierta en las actividades de reforestación aunque no menos importante.

CUADRO 8: Actividades para resolver la presión en el uso de suelos y bosque en el municipio de Cabricán.

Actividades	A ñ o		
	1988	1989	1990
FORESTACION			
Forestal (ha)	6,23	4,34	4,37
Agroforestal (ha)			1,83
Cercos vivos (m)	1 300	1 800	1 000
Fuentes de agua (ha)			1,48
INFRAESTRUCTURA			
Terrazas (ha)	8,11	8,97	5,37
Acequías (ha)	8,19	7,42	5,43
Barreras vivas (ha)	2,34	6,77	4,59
Barreras piedra (ha)	7,75	6,68	5,43
Aboneras (m ³)	650	580	605
Siembra pastos (ha)	1,95	5,95	13,54
Mant. estructuras (ha)	23,30	19,59	8,16
Mant. plantaciones (ha)	8,27	7,58	4,53
Manejo plantaciones (ha)			5,46

Fuente: Dirección General de Bosques y Vida Silvestre/Cooperativa de Remesas al Exterior/Cuerpo de Paz (Gua.) 1991.

Por otra parte, en 1990, se inició el manejo de plantaciones en un área de 5.46 hectáreas, siendo uno de los resultados concretos de la sostenibilidad de las actividades introducidas por el proyecto.

Capacidad Institucional

Para resolver la problemática en Cabricán, el proyecto Agroforestal cuenta con los recursos aportados por las instituciones que participan en el mismo y que consiste en:

- Recursos técnicos

- Dos promotores agroforestales oriundos de la comunidad y que viven en ella. Son proporcionados por la DIGEBOS.
- Un coordinador subregional de la DIGEBOS que cubre el departamento de Quetzaltenango.
- Un asistente técnico de la CARE.
- Un coordinador regional de la CARE en Quetzaltenango.

- Materiales e insumos

Consisten primordialmente en bolsas para viveros, pesticidas, rafia, grapas, marcadores y otros insumos básicos para la producción de plantas.

Por otra parte, en el Cuadro 9 se presentan los montos presupuestados para 1990 por CARE en materiales para:

- viveros
- reforestación
- conservación de suelos
- actividades de extensión

El análisis por actividad de estos techos presupuestarios *versus* el total de gastos ejecutados en dicho año, señala que el monto para materiales de reforestación fue totalmente ejecutado, por lo que puede inferirse que, en la actualidad, esta actividad es la que mayores recursos demanda. En tanto, los materiales para vivero constituyen la actividad que menos recursos financieros demandó en relación con lo presupuestado, pues solamente se ejecutó alrededor del 60% del mismo. Esto puede deberse al grado de desarrollo de los comités en la producción de plantas que, prácticamente, se ha convertido en autofinanciable por la venta de las mismas.

En forma global, estos techos reflejan un remanente del 33% que de, alguna manera, indica que los fondos disponibles permitieron alcanzar las metas que el proyecto está en la capacidad de cubrir actualmente.

CUADRO 9: Presupuesto para la ejecución de actividades de conservación de suelos y reforestación durante 1990 en Cabricán.

Actividad	Gastos			Remanente (%)
	Total gastos	Techo de materiales	Techo	
Mant. vivero	2 074	5 257	3 183	39
Mant. reforestación	0	1 003	1 003	00
Cons. suelos	209	593	384	35
Mant. extensión	29	175	146	17
TOTAL	2 312	7 027	4 715	33

Fuente: Dirección General de Bosques y Vida Silvestre/Cooperativa Americana de Remesas al Exterior/Cuerpo de Paz (Gua.) 1990.

Finalmente, en el Cuadro 10 se presentan las metas que el proyecto pretende cubrir en 1991 y que representan la capacidad institucional inmediata para la resolución del problema. Es importante mencionar que una de las metas es el manejo de cuatro hectáreas de plantaciones forestales establecidas por el proyecto, cuyo objetivo cual es la disminución de la presión sobre los bosques naturales remanentes ha empezado a ser alcanzado.

CUADRO 10: Metas del proyecto Agroforestal de DIGEBOS, CARE y Cuerpo de Paz en el municipio de Cabricán para 1991.

ACTIVIDADES	AÑO 1991
REFORESTACION	
Forestal (ha)	4,10
Agroforestal (ha)	0,88
Cercos vivos (m)	800
Fuentes de agua (ha)	0,88
INFRAESTRUCTURA	
Terrazas (ha)	5,00
Acequías (ha)	4,00
Barreras vivas (ha)	4,41
Barreras de piedra (ha)	4,40
Aboneras (m ²)	625
Siembra de pastos (ha)	14,13
Mant. de estructuras (ha)	5,51
Zanjas aboneras (ha)	0,22
Mant. de plantaciones (ha)	3,40
Manejo de plantaciones (ha)	4,00
Manejo de bosques (ha)	0,50

Fuente: Dirección General de Bosques y Vida Silvestre/Cooperativa Americana de Remesas al Exterior/Cuerpo de Paz (Gua.) 1991.

Esfuerzos y Experiencias de Coordinación Intra- Interinstitucionales

El proyecto Agroforestal per se es una experiencia de coordinación interinstitucional, prueba de ello es el éxito alcanzado aunque se enfrentaron ciertos problemas, tales como: inestabilidad causada por la eliminación del presupuesto del INAFOR en diciembre de 1987 e inicio de labores de la DIGEBOS hasta finales de 1988; y cuando en los meses de junio-julio de 1988 —mejor época lluviosa— se prohibió la distribución de plantas y materiales. A pesar de estas interrupciones el proyecto continuó y se sobrepasaron las metas en ciertas actividades, especialmente en conservación de suelos y agroforestería.

Por otra parte se ha logrado la colaboración del proyecto de Bosques Comunales de la DIGEBOS y AID en el manejo de plantaciones; esto se debe a que los miembros de las instituciones tienen claro el objetivo de dirigirse a la comunidad y no solamente al cumplimiento de metas teóricas.

Éxito Logrado y Limitantes

El éxito alcanzado por el proyecto en la resolución del problema consiste, fundamentalmente, en que ha logrado penetrar en todas las aldeas del municipio y que la calidad del trabajo desarrollado ha permitido que la comunidad adquiriera conciencia acerca de la importancia del uso sostenido de los recursos suelo y bosque como lo revelan concretamente estos datos: en la actualidad el 25% de los comités agroforestales de Cabricán han alcanzado la etapa de transferencia y se manejan prácticamente solos. El 75% restante está constituido por grupos en la etapa de consolidación que ya son productivos, perciben ingresos y no dependen de los alimentos como incentivo para realizar las alternativas tecnológicas que se les han propuesto, sino que lo hacen por convicción acerca de la necesidad de que dichos trabajos puedan mantener la sostenibilidad de sus sistemas de producción. El próximo paso de estos comités es la etapa de transferencia. Esta circunstancia refleja el grado de éxito alcanzado por el proyecto en el municipio.

La adopción de alternativas tecnológicas propuestas e introducidas por el proyecto ha conllevado los siguientes resultados:

En el caso de prácticas de conservación de suelos, se han recuperado terrenos degradados, logrando incrementar el rendimiento de las cosechas.

Al respecto, Villagrán (1991) indica que el uso de terrazas —zona de vida en bosque húmedo montano bajo subtropical— para la siembra de maíz, reporta un aumento en el rendimiento del 84% al cuarto año de establecidas. Mientras que para el trigo el incremento fue del 68% en el primer año.

Agrega que las acequias de infiltración han sido evaluadas para las dos zonas de vida a las que pertenece el municipio; reportándose un 56% de incremento en el rendimiento del maíz al tercer año. Para el trigo los resultados aún no son suficientes.

Por su parte, Palacios (1991, comunicación personal) señala que, en algunos casos, en Cabricán se han duplicado los rendimientos de maíz.

En resumen, las evaluaciones realizadas indican que el uso de terrazas y acequias de infiltración, promovidas por el proyecto, tienen un efecto positivo sobre el rendimiento en algunos cultivos.

Estos incrementos implican que ahora los agricultores sean más productivos, lo que ha disminuido la migración hacia las fincas de los productores comerciales en busca de empleo temporal.

En el caso de la incorporación de árboles a los sistemas de producción, se tiene que, en la actualidad, ya se están manejando las plantaciones establecidas con el proyecto. Esto significa un aumento en la disponibilidad de leña y otros productos de uso rural, por lo que se estima que la presión sobre el bosque natural remanente tenderá a disminuir.

Entre las limitantes encontradas y la que más resalta es que en algunos casos el uso de alimentos como un incentivo hace difícil o no permite diferenciar la participación clara y sincera de los ingresos inmediatos de quienes están involucrados en el proyecto.

V. CONCLUSIONES

El proyecto Agroforestal de la DIGEBOS, CARE y Cuerpo de Paz es exitoso porque:

- Permite la participación de la comunidad para que ella misma identifique y proponga soluciones viables a sus necesidades y problemas, sin imponerle las actividades que debe desarrollar.
- Es adecuado el uso del incentivo de alimentos por trabajo ante la situación económica de los participantes, pero debe ser manejado con mucho cuidado para que los participantes sientan que la ración que están recibiendo no es una forma de pago sino un beneficio personal o para la comunidad, y que las obras realizadas son suyas y no de quienes pagaron por ellas.

- Promotor es oriundo de la comunidad y un líder natural de la misma. Esto hace que se tenga confianza en él y se acepten más fácilmente las innovaciones que el proyecto propone.
- Es fundamental para el alcance de los objetivos la mística de trabajo desarrollada y presentada por el personal del proyecto como su actitud de coordinación interinstitucional.
- La sostenibilidad de las actividades introducidas por el proyecto está basada en su capacidad para continuar con una asistencia externa muy limitada y que podría relacionarse con el inicio de programas sobre las convicciones de los participantes acerca de los beneficios potenciales de estas actividades, dependiendo en menor medida de los incentivos externos. Desde luego esto depende del conocimiento de los siguientes factores:
 - Flujo de beneficio/costo de una actividad.
 - Distribución de beneficios y costos por actividad.
 - Grado de conocimiento de los participantes acerca de la existencia y distribución del flujo de beneficios y costos.
 - Capacidad de los participantes de incurrir en el costo de las actividades, previamente a la percepción de algún beneficio de ellas.

VI. BIBLIOGRAFIA

CRUZ, J.R. de la. 1976. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema Holdridge. Gua., Instituto Nacional Forestal. 24 p.

CURRENT, D. 1991. Forestry for sustainable development: Experiencias from Central America and Panama. (Final draft). s.n.t.

DIRECCION GENERAL DE BOSQUES Y VIDA SILVESTRE/COOPERATIVA AMERICANA DE REMESAS AL EXTERIOR/CUERPO DE PAZ (GUA.). 1991a. Tercera encuesta de grupos del proyecto Agroforestal, noviembre-diciembre de 1989. s.n.t.

_____. 1991b. Reporte interno del avance físico de las actividades del proyecto Agroforestal. s.n.t.

_____. 1991c. Reporte interno del avance físico de las actividades del proyecto Agroforestal, 1988, 1989 y 1990. s.n.t.

_____. 1991d. Costos de materiales por sitio de 1990 del proyecto Agroforestal. s.n.t.

_____. 1991e. Metas planificadas al año 1991 del proyecto Agroforestal. s.n.t.

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA (GUA.). 1981. Censos nacionales de población y habitación: Cifras preliminares. 17 p.

FITZGERALD, G. 1989. Introducción al proyecto Agroforestal. Gua. 14 p.

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR (GUA.). 1986. Mapa de uso y cobertura de la tierra. Escala: 1:250 000. 16 p. Color.

_____. 1989. Mapa hipsométrico de la República de Guatemala. 8 ed. Escala 1:500 000. 4 p. Color.

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (GUA.). 1978. Diccionario geográfico de Guatemala. Tipografía Nacional. Tomos I, II, III y IV. s.p

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (GUA.). 1988. Encuesta nacional socio-demográfica 1986-1987: Región nororiental. Gua. v. 3. Fascículo 6. 201 p.

_____. ¿1988? Encuesta nacional socio-demográfica 1986-1987: Región noroccidental. v. 3. Fascículo 4. 201 p.

INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA (GUA.). 1989. Datos meteorológicos de las cabeceras departamentales. INSIVUMEH, Sección de Reproducción. 102 p.

- MITTAK, W.L.** 1977. Estudios para la reforestación nacional de Guatemala. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Fortalecimiento al Sector Forestal. Documento de Trabajo no. 25 FO: DP/GUA/72/006. 64 p. (Preparado para el Gobierno de Guatemala).
- PRADO, E.** 1984. Comunidades de Guatemala: Recopilación. Impresos Hermes. s.p.
- SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H.** 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. del inglés Pedro Tirado Sulsona. José de Pineda Ibarra (Ed.). Gua. 1000 p.
- VILLAGRAN, E.** 1991. Una evaluación del proyecto agroforestal de CARE, DIGEBOS y CUERPO DE PAZ, 1987-1989. Gua. 27 p.

9. FINCA HUMANA: PRINCIPIOS Y PRACTICAS AGRICOLAS SOSTENIBLES EN HONDURAS

Milton Flores¹
Elfas Sánchez²

I. RESUMEN

Se parte de un marco conceptual donde la finca es el reflejo de los conocimientos, destrezas y grados de motivación del individuo, quien, a su vez, se define como finca humana —planteamiento que se constituye en la columna vertebral de cualquier programa de mejoramiento agrícola en laderas.

Las laderas humanas se definen como el impedimento que debe eliminarse para lograr un objetivo; ellas pueden ser de origen genético o sociocultural. En el último caso surgen a consecuencia de la subutilización de las herramientas básicas: cerebro, manos y conciencia. Por tanto, cultivar la finca humana es facilitar las condiciones para que el individuo piense.

Se discuten las implicaciones prácticas de cambiar el modelo de transferencia de tecnología por uno de convivencia y enseñanza del qué, por qué, cómo y para qué. Las estrategias institucionales —subsídios, créditos, objetivos y metas institucionales— han reemplazado los métodos que generan, refuerzan y hacen permanente el aprendizaje. Estas son de carácter temporal, es decir duran mientras existe la fuente exterior de motivación. Sólo los cambios en los sentimientos, pensamientos y actuaciones generan cambios permanentes.

La sostenibilidad de la agricultura se fundamenta en los cambios de pensamiento, conciencia y actuación de las personas, y en el entendimiento de que los procesos productivos son procesos vivos. La enseñanza de estos conocimientos posibilita la toma de conciencia sobre la urgencia de proteger

¹ Director, Centro de Información sobre Cultivos de Cobertura (CIDICCO), Honduras

² Director, Granja Loma Linda, Honduras

y mantener condiciones que satisfagan las necesidades básicas del suelo. Las estrategias institucionales deben considerar estos factores para evitar que los cambios sean sólo temporales.

La metodología de enseñanza propuesta se debe basar en principios sencillos —empezar en pequeño, convivir con la gente, respetar su cultura, motivar, ofrecer un efecto multiplicador y generar satisfacción. Instituciones como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) son llamadas a promover este enfoque entre los programas y los proyectos que apoyan.

Es necesario buscar alternativas didácticas que faciliten el proceso de aprendizaje de las personas. No se debe dar tanto énfasis a la diseminación de técnicas; éstas se deben considerar como instrumentos didácticos.

II. ACLARACION DE TERMINOS

Laderas:

- a) Impedimento que necesita eliminarse para el logro o la consecución de un objetivo. Una concepción con implicaciones humanas es "Ladera humana".
- b) Elevación de terreno que plantea el reto de encontrar formas de manejo, que permitan aprovechar su potencial productivo. Una concepción con implicaciones técnicas es "Ladera física".

III. LOCALIZACION DE LOS "TIPOS" DE LADERAS:

Ladera Humana:

Al individuo mismo con toda su realidad existencial se llama "Finca humana" en este documento.

Ladera Física:

Los terrenos de la mayoría de agricultores con quienes se trabaja, se denominan como "Finca física" en este documento.

En las laderas físicas de nuestros países viven:

- Los más pobres.
- Quienes tienen más hijos.
- Aquellos con el más bajo nivel de educación.
- Quienes tienen más apego a las tradiciones y, por ende, con dificultad para provocar cambios.
- Los más enfermos.
- Emigrantes potenciales.

En las laderas físicas de nuestros países, se practica una agricultura decadente. Pero, son tan sólo el escenario en donde actúa el individuo y el reflejo de:

- adecuados o inadecuados conocimientos
- adecuadas o deficientes destrezas del individuo
- alto o ningún grado de motivación.

La finca física, entonces, es el reflejo de la situación o estado en que se encuentra la finca humana.

El tratamiento que se dé a las laderas físicas de los terrenos de los campesinos dependerá del desarrollo que hayan alcanzado los conocimientos, destrezas o prácticas y deseos de mejorar entre los agricultores.

Este planteamiento debe constituir la columna vertebral de cualquier programa de mejoramiento de la agricultura en laderas.

A través del tiempo se ha enfatizado más en la parte mecánica del trabajo de "conservación de suelos".

Pero:

El concepto de finca humana tiene implicaciones

**EDUCATIVAS
FORMATIVAS
POLITICAS**

- Revalorización de las propias personas.
- Mayor control de su existencia y sus recursos.
- Desarrollo de su capacidad para pensar.

IV. ALGUNAS LADERAS HUMANAS

ACTITUDES QUE LAS SUSTITUYEN

- pereza
- miedo
- derrotismo
- "no puedo"
- "así lo aprendí"
- "aquí no se da nada"
(presentes no sólo en los campesinos sino en cada uno de nosotros).

- diligencia
- deseo de superación
- éxitos
- acción
- mejor valoración de lo que tengo
- siempre hay mejoras que hacer
- mejor productividad

V. ORIGEN DE LAS LADERAS HUMANAS

- Razones genéticas: no hay mucho que hacer.
- Razones socioculturales.

Durante el proceso se han adquirido las nociones de sabor, olor, forma, tamaño y concepción de la vida.

Estas influencias socioculturales en el campesino, generalmente, han sido negativas:

PROCESO SOCIO CULTURAL

Pereza	Enfermedades	
Conformismo	Sin visión	
Derrotismo	Resultante	Emigración
"Soy pobre"	Hijos numerosos	
"Así lo aprendí"	Poco valor de la educación	
"Aquí no se da nada"	Educación	
Miedo		
Desconfianza		
Inseguridad		

Es mediante este proceso sociocultural que:

- La población centroamericana ha adquirido la costumbre de quemar.
- El campesino centroamericano siembra entre seis y siete granos de maíz por postura.
- El campesino centroamericano siembra hacia abajo.

Pero: estas conductas son modificables.

Implicación práctica: Quienes pretendemos enseñar nuevas "técnicas", debemos entender que aquellos con quienes estamos trabajando, han interiorizado estas realidades, lo que no les permite recibir y analizar la información que viene de afuera.

Las laderas humanas surgen, entonces, como consecuencia de la subutilización de las "herramientas" básicas para trabajar la finca humana:

Cerebro: Falta de habilidad para pensar claramente; analizar causas y efectos –campo cognoscitivo.

Manos: Ejecutar formas de trabajo –campo sicomotor.

Corazón - Conciencia - Voluntad: Falta de habilidad para tomar conciencia de su condición y desinterés o apatía por mejorar o superarse –campo afectivo.

Cuando se habla de cultivar la finca humana, se trata de enseñar a pensar:

- ¿ Por qué hay terrenos que nunca retienen el agua?
- ¿ Por qué hay terrenos en donde se encharca el agua?.
- ¿ Cómo podría usar lo que tengo para controlar estas dificultades?

Implicación práctica: Cambio en el modelo presente de transferencia tecnológica:

1. Ente de investigación.
2. Técnico visita al agricultor.
3. Pregunta: problema.
4. Respuesta: recomendación.

Por:

Un trabajo de convivencia y enseñanza de:

QUE	POR QUE	COMO	PARA QUE
Identificación de problema	Causa que lo origina	Procedimientos y formas de solución	Finalidades de todo el esfuerzo

Los enfoques contemporáneos de los programas de "conservación de suelos" han enfatizado más en los procedimientos y formas.

Los métodos universales de la ciencia que generan, refuerzan y hacen permanente el aprendizaje han sido sustituidos por distintas estrategias institucionales.

METODOS UNIVERSALES

- Observación
- Investigación
- Experimentación

ESTRATEGIAS INSTITUCIONALES

- Subsidios
- Crédito
- Alimentos por trabajo
- Objetivos y metas
- Institucionales

Usando los métodos de extensión contemporáneos, llamados en este documento "Estrategias Institucionales" y promovidos por los gobiernos y centros superiores de agricultura, se pueden lograr "resultados físicos" considerables.

Pero:

Son de carácter generalmente temporal, es decir mientras dure la fuente exterior de motivación. Sólo los cambios operados en la manera de sentir, pensar y actuar generan cambios permanentes.

VI. SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA EN EL PLANTEAMIENTO DE LA FINCA HUMANA

Se parte del enunciado:

Finca humana produce: sentimientos, emociones, actitudes e ideas.

Finca física "reproduce": maíz y frijoles, resultado de la aplicación de conocimientos y prácticas en la solución de una problemática o necesidad.

Se puede entonces decir que la sostenibilidad en la agricultura, ya sea en laderas o en el valle, se fundamenta en dos grandes pilares:

- Cambios en el pensamiento actuaciones y conciencia de las personas profesionales y campesinos.
- Comprensión de que los procesos productivos son procesos vivos físico-biológicos. Existen tanto en terrenos de ladera como en el valle.

En otras palabras, esta comprensión es necesaria para sostener los procesos productivos.

Por ejemplo:

Quienes han estudiado agronomía o agricultura, han desarrollado un concepto de suelo que enfoca sobre todo los aspectos edafológicos,

- Suelo es el "sustrato" en donde crecen las plantas.
- Suelo es arena, limo y arcilla.

Aquí se promueve el concepto de suelo como ecosistema:

Esto implica la comprensión de que:

- Hay un componente físico propiamente dicho: arcilla, limo, arena y materiales orgánicos.
- Hay un componente viviente constituido por:

- Organismos microscópicos.
- Bacterias, hongos, actinomicetos, etc.
- Organismos microscópicos, lombrices, escarabajos, etc.

Estos organismos participan en procesos bioquímicos, como nitrificación, liberación de fósforo, fijación simbiótica de nitrógeno, etc.

Ahora bien:

Estos procesos necesitan "condiciones especiales" para que sucedan y se mantengan. A éstas se les llama necesidades del suelo: alimento, agua, aire, temperatura, descanso, luz y música.

Implicación práctica:

- Es la enseñanza de estos conocimientos sencillos pero fundamentales, que posibilita el poder ver la necesidad de proteger y mantener las condiciones, que permitan la satisfacción de las "necesidades básicas" del suelo para mantener el sistema vivo —suelo sano, fértil y productivo.
- Las "estrategias institucionales" aunque estén formuladas con buenos propósitos, fallan en considerar estos aspectos y sólo pueden provocar cambios temporales.

VII. PAPEL QUE DESEMPEÑA EL AGRICULTOR

En el planteamiento de la finca humana, quienes trabajan en la agricultura sólo son facilitadores o armonizadores en este escenario. Pero esta función puede lograrse y realizarse, únicamente, a cabalidad cuando hay un cambio en la forma de pensar, actuar y sentir de los individuos. En esto se fundamenta la agricultura sostenible. Cualquier programa que no contemple estos cambios no puede considerarse como sostenible.

VIII. CONCLUSIONES FINALES

1. Es necesario meditar con profundidad a quién, en última instancia, a se dirige eventos como éste.

¿Para capacitar personal técnico?

¿Para Ph.D. o MS, filósofos o intelectuales, que desean satisfacer su ego profesional?; ¿para estudiosos que buscan material y fórmulas novedosas para sus tesis y publicaciones en revistas científicas?

Aunque esto es importante, no debe olvidarse que se buscan alternativas de trabajo que capaciten a los menos favorecidos en pensar y analizar sus propias situaciones, en tomar acciones para cambiar estas realidades y en motivar para seguir mejorando constantemente y no sólo mientras haya un programa en la zona.

2. Se debe ser crítico en el análisis de los métodos, procedimientos y asumidos generales según los cuales se ha trabajado y conducido los programas de mejoramiento agrícola.

Pregunta:

¿Es cierto que la mayoría de la información científica generada en los grandes centros de investigación agrícola está siendo aprovechada y sirve a los agricultores pobres de Latinoamérica?

Entonces

3. Se debe "crear" y "creer" un marco filosófico y una metodología de la enseñanza que permita abrir la comunicación con quienes se trabaja.

Esta comunicación ha estado más o menos abierta desde el centro de investigación hacia los técnicos. Pero de éstos hacia abajo prácticamente no existe.

Ahora:

¿Es que las "técnicas" no son buenas?

O, es más bien:

Que nuestro marco filosófico o motivación y nuestra metodología de trabajo ¿no es adecuada a la problemática que significa la limitación de conocimientos, habilidades y motivación de las personas a quienes queremos ayudar?

4. Nuestra metodología de enseñanza debe basarse en principios sencillos.

Geográficamente

– Empezar en pequeño

Tecnológicamente

Conceptualmente –de lo "concreto" a lo "abstracto".

- Convivencia con la gente hasta un tiempo determinado.
- Disposición para aprender es de bajo costo.
- Respeto de la cultura de los demás y uso de un lenguaje sencillo.
- Alto grado de motivación.
- Efecto multiplicador.
- Provoca satisfacción.

La mayoría de programas gubernamentales está dirigido por estrategias y políticas temporales con miras a los próximos comicios.

Otros:

- Orientados a dar cumplimiento a planes operativos, trazados desde arriba.
- No existe un marco filosófico ni metodológico que oriente en cómo hacer, cómo lograr, cómo cooperar, cómo enseñar.

Algunas recomendaciones.

- ¿Cuál ha sido la experiencia institucional?
 - En este momento se trabaja de manera coordinada, ejecutando funciones complementarias en tres agencias.

Loma Linda - CIDICCO - Vecinos Mundiales

- Especialmente en el contexto de las organizaciones no gubernamentales, se ha despertado gran interés por implementar esta metodología como parte de los planes de trabajo. Estos entes presentan algunas ventajas:

- Administrativamente son más efectivos.
 - Se puede seleccionar con más cuidado el personal para tener hombres y mujeres comprometidos.
 - Existe mayor preocupación por mejorar la situación del campesino sin preocupaciones político-partidarias que interrumpen el avance de los trabajos.
 - Hay tiempo para evaluar críticamente los programas y es, relativamente, más fácil reorientar las actividades programáticas.
- Hay también un movimiento fuerte de organizaciones financieras internacionales por apoyar programas orientados a aumentar la formación de personas que puedan llegar a manejar programas con un mínimo de ingerencia externa. Mayor utilización de recursos humanos locales y menor participación de "profesionales".
 - El siguiente paso en este trabajo es cumplir o hacer crecer el número de agencias que comprendan esta aproximación. Instituciones como el CATIE, CIMMYT y CIAT son llamadas a promover esta visión entre sus programas y proyectos.
 - Se considera que el eslabón que ha faltado es el de la formación de conocimientos y habilidades para "pensar" de nuestros campesinos.

El trabajo se ha limitado a buscar estrategias para lograr la aplicación de métodos y formas propuestas.

- Diversas agencias están tomando estos principios y aplicándolos a las distintas actividades que desarrollan, por ejemplo, en agricultura, manejo de cuencas y protección de recursos naturales.

- Nunca como ahora es necesario buscar alternativas didácticas que permitan facilitar el proceso de aprendizaje de las personas, y no tanto centrarse en la diseminación de técnicas. La utilización o aplicación de ellas deben considerarse instrumentos didácticos que viabilicen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Por tanto hay que revisar los métodos de trabajo.

- Revisar, establecer, mejorar o actualizar el marco filosófico que orienta el trabajo.

- Revisar el papel desempeñado dentro de este esquema.

- ¿Ser buenos "técnicos", medidos por el logro de metas institucionales?

- ¿Ser académicos que buscan información que valide sus tesis para presentarlos en los próximos simposios internacionales?

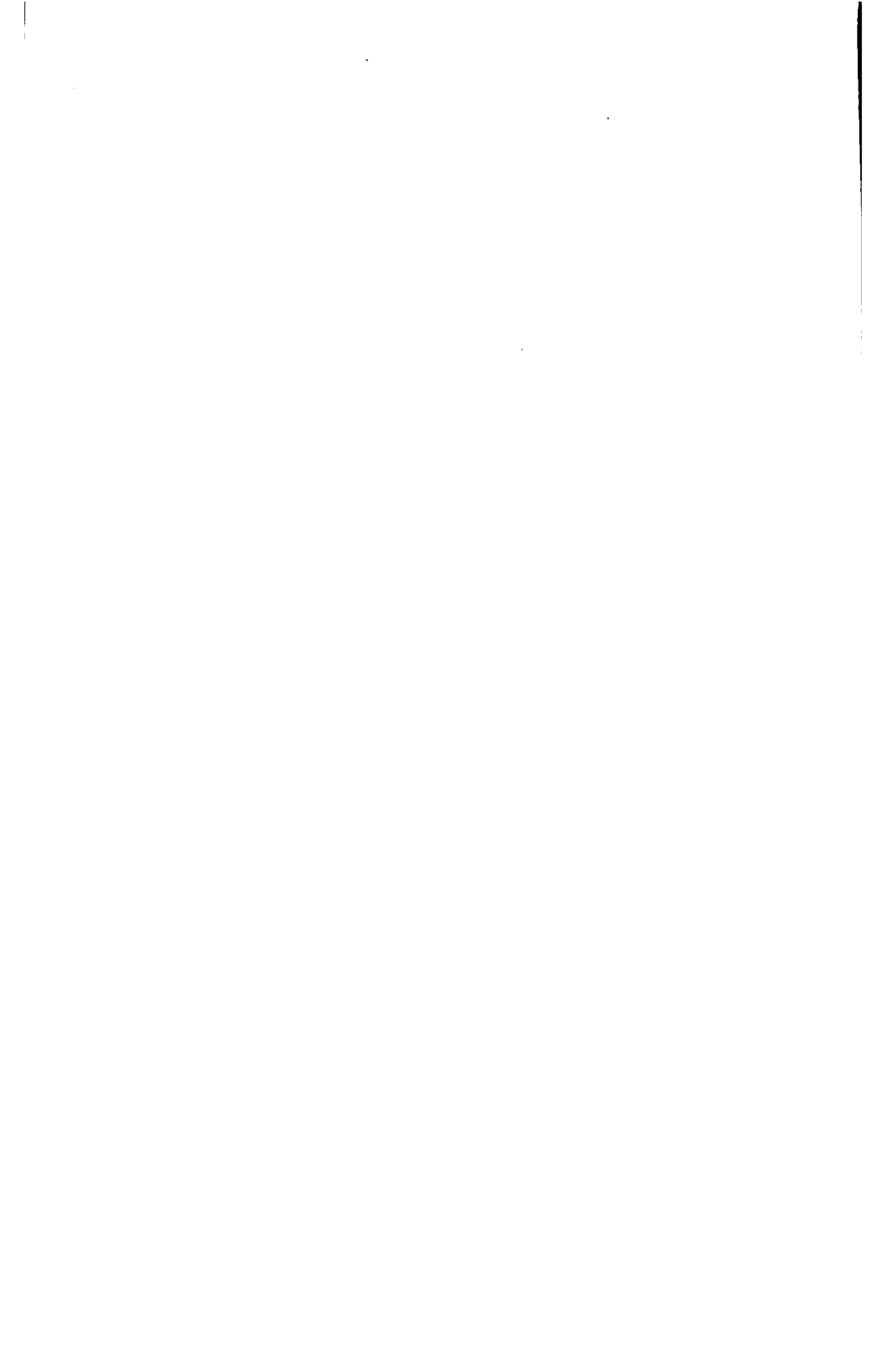
- ¿Queremos ganar un salario cada mes?

O,

- ¿Queremos ver países "grandes" donde sus ciudadanos tengan la capacidad de controlar sus existencias?

Que cuentan con: Conocimientos, Habilidades y Conciencia

Cualidades imprescindibles para mantener productivas y de manera sostenible las fincas físicas de nuestros países.



10. MICRORREGION ACOSTA-PURISCAL, COSTA RICA

Ramiro Jiménez¹
Olman Quirós²

I. RESUMEN

Se analiza el comportamiento institucional frente a los problemas surgidos en el manejo de los recursos naturales y la producción agrícola de la zona de Acosta-Puriscal, en Costa Rica.

La problemática de la región se originó con la emigración de los campesinos del Valle Central que, junto a la ejecución de políticas de desarrollo, inapropiadas para las condiciones biofísicas de la subregión, conllevó una disminución progresiva de la producción agropecuaria y un incremento de la deforestación. La tecnología utilizada fue la tumba y quema indiscriminada de los bosques para establecer monocultivos anuales; esto ocasionó procesos irreversibles de deterioro del suelo. Actualmente, estos problemas se pueden considerar de carácter institucional, tecnológico, biofísico, socioeconómico y financiero.

Los problemas institucionales son el resultado de políticas y programas institucionales por rubro, de proyectos colaterales, con sus propios objetivos y escasa coordinación, de la falta de programas de concientización hacia la conservación de los recursos naturales, del ausente apoyo político para ejecutar leyes y decretos sobre coordinación interinstitucional, y de planificación de programas y proyectos en forma vertical.

Los problemas tecnológicos incluyen la aplicación de tecnologías no apropiadas a las laderas, a la ganadería extensiva, a la baja producción, al uso inadecuado del suelo, y su resultante deterioro, a la alta tasa de deforestación y a la falta de alternativas de producción a mediano plazo.

¹ Contraparte Nacional, Proyecto MIRENEM/PRODAF/GTZ

² Contraparte Nacional, PRODAF

Los factores biofísicos y socioeconómicos que inciden en la problemática regional son: bajos ingresos provenientes de la actividad agropecuaria, de la migración —especialmente de gente joven—, de la existencia de fuertes pendientes y alta precipitación. Los aspectos financieros se pueden resumir en: deficiencia de los mercados existentes, falta de líneas de crédito integrales y altos costos involucrados en la recuperación de recursos naturales degradados.

Las instituciones gubernamentales y del sector privado han adquirido un mayor grado de conciencia respecto de la problemática regional, y se han creado varios proyectos para la conservación del suelo, la reforestación, con la participación de pequeños agricultores, la educación ambiental, la promoción de sistemas agroforestales y el apoyo al pequeño productor en la producción de alimentos básicos. De estos proyectos, el de mayor impacto ha sido el programa de conservación de suelos, particularmente en el cultivo del tabaco; igualmente se han establecido cultivos de café, cacao, cítricos y ornamentales de follaje. Con el programa de conservación de suelos, se lograron asentar 1082 hectáreas en cultivos varios; en reforestación se han establecido alrededor de 975 hectáreas.

Estos logros fueron apoyados con la apertura de líneas de crédito con bajos intereses y el aporte para gastos operativos mediante el trámite ágil de parte de las instituciones involucradas. Aunque existen mecanismos de coordinación interinstitucional, se ha trabajado mejor a través de mecanismos no formales.

En conclusión, las condiciones biofísicas y socioeconómicas de la región dificultan un manejo adecuado del suelo mediante la utilización de cultivos anuales y ganadería extensiva. Igualmente, faltan políticas a mediano y largo plazo a fin de estimular la recuperación de la tierra en degradación. Los proyectos se deben planear en forma horizontal, con la participación tanto de técnicos como de agricultores beneficiarios. Se siente la ausencia de una entidad regional con recursos financieros, que apoye las instituciones del sector agropecuario-forestal, mediante la apertura de líneas integrales de crédito administrativo y su respectiva capacitación y evaluación. Se deben dirigir esfuerzos hacia la generación y promoción de tecnologías apropiadas a las laderas; igualmente, se deben identificar estrategias que permitan la sostenibilidad de los proyectos de cooperación técnica y financiera que involucren organismos nacionales e internacionales. El agricultor, una vez consciente de estos problemas, debe ser estimulado para que invierta en el

mejor mantenimiento del suelo como base de la sostenibilidad de sus actividades agrícolas y forestales.

II. INTRODUCCION

El objetivo de este estudio es analizar el comportamiento institucional frente a la problemática en el manejo de los recursos naturales y producción, en la zona de Acosta-Puriscal, Costa Rica. Esto, durante tres períodos claramente definidos por factores biofísicos, tecnológicos e institucionales, a saber:

1950 a 1970: alta tasa de deforestación y quemas para el establecimiento de monocultivos y ganadería extensiva en condiciones no aptas, fomentadas por políticas crediticias estatales —sistema bancario nacional.

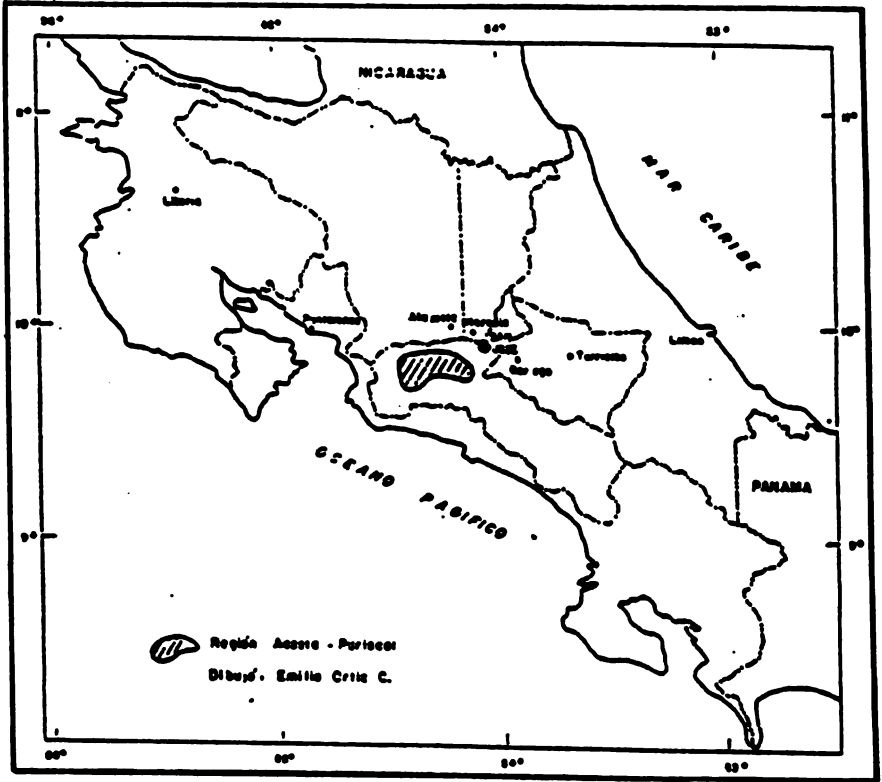
1970 a 1980: mayor presencia de las instituciones gubernamentales que brindan asistencia técnica.

1980 a 1990: inicio de proyectos en las instituciones, con apoyo privado y cooperación internacional para la generación de tecnologías apropiadas a laderas. A este respecto se dará énfasis a los mecanismos de cooperación y de coordinación interinstitucional.

El estudio comprende la subregión de los cantones de Acosta y Puriscal, de la provincia de San José, a 40 kilómetros al suroeste de la capital con una extensión de 894 kilómetros cuadrados (Fig. 1). El área bajo estudio está situada entre las latitudes 9°41' y 9°53' al Norte y las longitudes 84°09' y 84°27' al Oeste.

La información presentada proviene de diferentes fuentes: gubernamentales, proyectos de cooperación internacional, entidades privadas y organizaciones de agricultores, además de las entrevistas con los representantes de éstos y la experiencia de los autores en la subregión.

FIG. 1: Mapa general de Costa Rica y de la subregión de trabajo.



Características de la Subregión

Aspectos biofísicos

Clima

La región se caracteriza por el clima tropical lluvioso y seco; incluye la zonas de vida de bosque húmedo tropical o bosque pluvial premontano (Holdridge). Una descripción climatológica de la zona, efectuada por Von Platen y Lagenamm, indica que:

- La precipitación media anual en la parte alta de Acosta y Puriscal es de 2000 a 2500 milímetros y en la parte media es de 3000 a 3500 milímetros. La zona alta comprende entre los 800 y 1200 metros sobre el nivel del mar y la zona media entre los 200 y 800 metros sobre el nivel del mar, según información obtenida del Instituto Meteorológico Nacional.
- La distribución de la lluvia es bimodal con una estación seca pronunciada, desde diciembre hasta abril.
- La temperatura media anual para la zona alta, comprendida entre los 800 y 1200 metros sobre el nivel del mar, es de aproximadamente 21 °C y oscila entre 19.6 °C y 22.9 °C, y para la zona media, sea entre los 200 y 800 metros sobre el nivel del mar, es de 22.5 °C a 23 grados centígrados. Es importante denotar que, debido a lo montañoso de la subregión, se presenta una gran diversidad de microclimas.
- La humedad relativa es más alta y varía menos en Acosta que en Puriscal, con un promedio anual del 82 por ciento (Alvarado *et al.*).

Relieve

La topografía de la zona muestra fuertes pendientes que varían entre el 30 por ciento y 80 por ciento, con pocas áreas planas en donde están asentadas las pequeñas poblaciones (Beer *et al.*).

La subregión se encuentra entre elevaciones de 200 hasta 1200 metros sobre el nivel del mar.

Suelos

Los suelos se han clasificado como Ustic Tropohumults en los sitios más planos y como Ustic Humitropepts en las pendientes más pronunciadas de Puriscal, y como Typic Tropohumults y Oxíc Dystrandeps en Acosta.

Los suelos son arcillosos y caracterizados por contenidos relativamente pobres en minerales. Igualmente, son bajos en fósforo y nitrógeno y el pH del suelo está entre 5 y 6 (Beer *et al.*).

Aspectos sociales y económicos.

La subregión está constituida por dos centros urbanos principales y que, a su vez, son cabecera de cantón, San Ignacio de Acosta y Santiago de Puriscal, con una densidad poblacional de 43 y 42 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente, en comparación con aproximadamente 59 habitantes por kilómetro cuadrado como promedio nacional (Cuadro 1).

Es notorio el proceso migratorio negativo tanto hacia otras zonas de producción agrícola como hacia la capital. La población que permanece y labora en la subregión se dedica, principalmente, a las actividades agrícolas, ganadería extensiva, comercio incipiente, servicios y pequeñas agroindustrias rurales (Cuadro 2).

A su vez, internamente en la subregión, se da un proceso migratorio, principalmente de los pequeños parceleros, de unas zonas de producción agrícola a otras, muy relacionadas a las épocas de siembra y cosecha de cultivos tales como: frijol tapado, recolección del café y cultivo del melón y del tabaco en las zonas bajas. En ambos casos esta migración es consecuencia de la falta de ingresos suficientemente estables, provenientes de su propia unidad de producción.

CUADRO 1: Población total en cantones de Puriscal y Acosta, y en algunos distritos.

Cantón/Distrito	Años							
	1964	1992	1927	1990	1963	1973	1984	1990
PURISCAL	1 849	6 845	13 329	16 743	23 690	26 190	23 123	28 243
Santiago				4 173	5 433	7 178	7 643	9 926
Mercedes								
Sur				2 042	3 536	3 267	3 576	4 604
S. Rafael				1 620	2 106	2 073	1 428	1 690
Candalaria				1 012	1 357	1 196	1 333	1 553
rita				340	436	438	1 296	2 256
S. Antonio								3 438
Chirre								
ACOSTA				10 160	13 092	14 385	14 653	17 996
S. Ignacio				2 184	3 322	4 420	5 036	6 323
Palmital				1 886	2 536	2 270	2 691	3 239
Bueltil				2 334	2 499	2 381	2 196	2 607
Cangrejol				1 664	1 712	2 181	1 924	2 236
Sebanilla				1 996	3 156	3 249	3 006	3 993
Total	1 849	6 845	13 329	26 903	36 982	38 535	37 976	46 241

Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos (C.R.) 1990.

CUADRO 2: Porcentaje de población económicamente activa dedicada a actividades no agropecuarias (1984).

Cantón	Industria	Construcción	Comercio transp.	Serv. finanzas	Agrup.
Puriscal	5.3	2.9	6.5	16	69.3
Acosta	2.7	2.2	4.0	9.5	81.6
Costa Rica	13.3	5.3	13.6	24.7	43.1

Fuente: Cervantes 1989.

Con respecto a lo aportado por las diferentes actividades agrícolas al ingreso económico de la subregión, por concepto de ventas de las cosechas, se tienen los siguientes datos para el período 1989-1990:

naranjas	35.010 501.00 colones
mango: industria nacional	192 000.00 colones
exportación	891 000.00 colones
café	555.448 000.00 colones ³
tabaco	177.178 006.73 colones
maíz	16.214 880.00 colones
frijol	14.272 000.00 colones

³ Se refiere a la liquidación final cosecha 1988-1989. Se tomó el promedio de los tres principales beneficiadores de café de la zona.

Presencia institucional

Las instituciones gubernamentales de mayor participación son:

- **Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), con sus programas principales de Investigación y Extensión Agrícola, de Salud Animal y Protección Pecuaria, y de Sanidad Vegetal.**
- **Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (MINEREM), con sus programas principales de Reforestación con Incentivos, Manejo de Cuencas Hidrográficas, Manejo y Producción Forestal.**
- **Consejo Nacional de Producción (CNP), que compra granos básicos (maíz y frijol) con precios mínimos de sustentación.**
- **Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), con su principal programa de titulación de fincas.**
- **Sistema Bancario Nacional, representado por agencias del Banco Nacional de Costa Rica y del Banco de Costa Rica, como entes crediticios tradicionales.**
- **Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), con programas de capacitación agropecuaria y forestal en las comunidades.**

La presencia del MAG en la región se da desde la aparición del programa de Servicio Interamericano de Cooperación Técnica (STICA), hace aproximadamente 40 años, cuando se instauró la Agencia de Extensión Agrícola de Puriscal, y, algunos años más tarde, la de Acosta. En 1975 se constituyó el Centro Agrícola Regional, como una instancia superior, para agrupar las agencias de extensión, antes mencionadas, ampliando sus servicios especializados de investigación y asistencia técnica.

En el año 1973 se estableció el Distrito Forestal, adscrito al Centro Agrícola, al que se integraron básicamente los inspectores forestales, siendo una de sus funciones el otorgamiento técnico de permisos y la supervisión de aquellos. También se adjuntó un funcionario encargado de los viveros, la reforestación y la investigación forestal.

A pesar de este proceso de regionalización de los programas y servicios institucionales, los aspectos técnicos dependían de las oficinas centrales en San José; a partir de 1985 se constituyeron las direcciones regionales con más autonomía técnico-administrativa.

En 1983 se creó el MINEREM, que integra la Dirección General Forestal, la Dirección de Parques Nacionales, el Instituto Meteorológico, pero repercutió negativamente en la coordinación interinstitucional, y dificultó una asistencia técnica integral de finca en la región de Acosta y Puriscal.

Para finales de 1987, el sector agropecuario-forestal estaba conformado por trece instituciones con cobertura regional, a saber: MAG, IDA, Programa Regional Forestal, CNP, INA, Junta de Defensa del Tabaco (JDT), Federación de Centros Agrícolas Cantonales (adscritos al MAG), Federación de Cooperativas, Programa de Desarrollo Agrícola y Forestal (PRODAF), Unión de Pequeños Productores Agropecuarios de Puriscal (UPAP), Asociación de Desarrollo Rural Integrado (ADRI), Secretaría Ejecutiva de Planificación del Sector Agropecuario (SEPSA) y el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN).

En la última década se han desarrollado programas crediticios con apoyo externo, tales como el de:

- Agencia Internacional de Desarrollo (AID) en la puesta en marcha del programa CORENA-032 con un presupuesto de US\$9.800 000. Este proyecto, desarrollado entre 1983 y 1985, tuvo como objetivo la elaboración del plan de manejo de la cuenca del río Parrita, complementado con acciones inmediatas por medio de créditos para el mejoramiento de la actividad ganadera, y la conservación de suelos en cultivos anuales y reforestación.
- Proyecto crediticio CEE-NA 82/12, que otorgó créditos a pequeños productores por un monto de 200.000 000 de colones en los rubros de conservación de suelos, cultivos perennes, reforestación, y para el desarrollo de asentamientos campesinos a cargo del IDA. Este se ejecutó entre 1984 y 1990.
- Programa de Incremento a la Productividad Agropecuaria (PIPA), desarrollado a nivel nacional gracias a un crédito otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por un monto de US\$26.6 millones,

y que comprendía cuatro componentes: investigación, transferencia de tecnología, producción de semillas y abastecimiento de insumos.

- Proyecto Agroforestal del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), iniciado en 1980 con la colaboración de la Dirección General Forestal y la Dirección Regional del MAG, cuyo objetivo fue realizar estudios de los sistemas agroforestales tradicionales, cría de cabras estabuladas, estudios básicos en caracterización de suelos y su capacidad de uso en los cantones de Acosta y Puriscal. Finalizó en 1986, contándose un monto de US\$1.184 000 aportados por la GTZ.
- Proyecto PRODAF (convenio MAG-MINEREM-GTZ), con un monto de US\$1.000 000 en su primera etapa, desarrollado entre 1987 y 1990. Su objetivo principal es lograr el manejo de los recursos naturales renovables, tomando como base las experiencias generadas en el proyecto del CATIE y la GTZ. Así mismo, apoya las instituciones y asociaciones de agricultores con capacitación y elaboración de material didáctico en temas de agricultura sostenible y reforestación. Se aprobó una segunda fase por tres años adicionales, a partir de mayo de 1990.

Existen otras instituciones privadas, importantes por sus servicios de asistencia técnica y de crédito como la Cooperativa Americana de Remesas al Exterior (CARE), ADRI y CAC.

No obstante esta infraestructura y presencia institucional pública y privada, y el fuerte aporte de recursos financieros, el sistema de extensión agropecuario y forestal apenas ha logrado una cobertura sobre el 15 al 20 por ciento de la población dedicada a estas actividades; sus principales limitaciones son: deficiente coordinación interinstitucional, falta de políticas adecuadas a la región y carencia de recursos logísticos.

III. DESCRIPCION Y ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA

La problemática de la subregión de Acosta-Puriscal comprende cuatro grandes áreas, a saber (Cuadro 7):

1. Institucional.
2. Tecnológica.

3. Biofísica y socioeconómica.
4. Financiera.

Debido a que éstas están íntimamente relacionadas, la problemática en cuestión es sumamente compleja. Más aún, considerando que los problemas específicos de cada una de las áreas están inmersos en un proceso dinámico, son cada vez más difíciles de rectificar.

Esta problemática tiene su origen en la emigración de campesinos provenientes del Valle Central, desde mediados del siglo XIX, complementada con la ejecución de políticas de desarrollo no acordes con las condiciones biofísicas de la subregión.

Esto ha resultado en una disminución progresiva de la producción agropecuaria y la eliminación de las áreas boscosas, quedando únicamente un seis por ciento del área total de la región.

Descripción de la Problemática

Tecnología del aprovechamiento y efecto agroecológico.

Uno de los principales factores que han incidido en esa problemática ha sido la tecnología usada, caracterizada por la tumba y quema del bosque en forma indiscriminada, a fin de establecer en primera instancia los monocultivos anuales: frijol, maíz, tabaco, que luego se transformaron en potreros poco productivos, en los que también se usa la quema para combatir las malezas. Este tipo de tecnología provoca el deterioro del suelo en procesos irreversibles como son la formación de cárcavas de variadas dimensiones, etc.

El proceso de deforestación se inició en el cantón de Puriscal en 1886, cuando se ubicaron los primeros aserraderos. En 1911 se abre el camino hasta Acosta y hasta Mercedes Sur (20 km de Santiago), no obstante el principal acontecimiento fue la apertura de la vía desde este último lugar hasta la costa del Pacífico en el sexto decenio, ya que estos avances tecnológicos (motosierras, tractores, etc.) permitieron una mayor corta de los bosques.

En 1935, ya se hablaba de Puriscal como del "granero" de Costa Rica. Entre 1950 y 1975 se notó un aumento en la superficie de los potreros y se mencionaba que el problema básico de Puriscal era la destrucción del suelo y los recursos naturales (Cuadro 3). Se iniciaron los procesos migratorios hacia tierras baldías del Sur del cantón, debido a la disminución en la producción, causado, a su vez, por la utilización del suelo en monocultivos (maíz-frijol), sin contemplar obras de conservación de suelos, con poca o ninguna utilización de fertilizantes, ni rotación de cultivos ni la práctica de la quema (Cuadro 5).

En la subregión de Puriscal y Acosta, el proceso de destrucción del bosque ha sido constante; en 1963 se contaban 14 522 hectáreas, en 1973 se tenían 8220 hectáreas, y, en 1984, únicamente, 5224 hectáreas (Cuadro 3), equivalente al seis por ciento de ambos cantones, en contraste con la recomendación técnica que indica que al menos un 65 por ciento debe estar bajo cobertura boscosa (Bonilla comunicación personal).

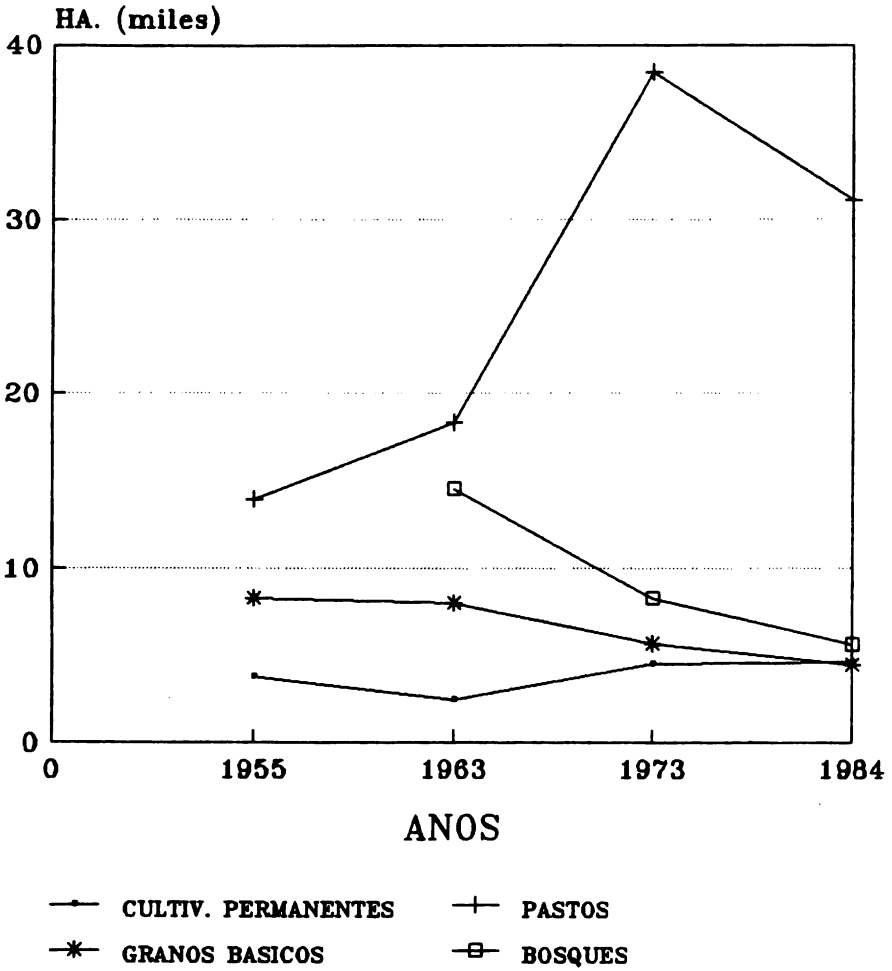
Evolución del uso del suelo

En el campo agropecuario se da también un proceso evolutivo con respecto del uso del suelo, siendo el área dedicada a pastos el rubro más significativo (Cuadro 3, Fig. 2) observándose un incremento de 25 000 hectáreas de 1955 a 1973 con una ligera disminución de 7000 hectáreas para 1984, en todos los casos, con una carga animal de menos de una cabeza por hectárea.

En los cultivos anuales, los rubros más importantes son maíz y frijol para la subregión, y el tabaco para el cantón de Puriscal. En cuanto a los primeros, se observa una disminución significativa en el área de siembra, de 2500 hectáreas, entre 1955 y 1973. Igual tendencia a la disminución, se observa en el cultivo del tabaco (Cuadro 5).

Entre los cultivos permanentes, el más importante es el café que ha experimentado un incremento en las áreas de siembra desde sus inicios, pasando de 1500 hectáreas en 1950 a 3765 hectáreas en 1984. En los últimos 10 años, otros han adquirido importancia en la región, tales como la naranja y el cacao, teniéndose para los finales del octavo decenio las cifras de 2000 y 350 hectáreas, respectivamente, con pequeños parceleros.

FIGURA 2: Uso del suelo: Acosta-Puriscal (ha).



Fuente: Direcc. de Estadística y Censos.

CUADRO 3: Evolución del uso del suelo en la subregión. Período 1955-1984 (ha)

Año	Cultivos permanentes	Pastos	Granos	Bosques
1955	3 731	13 936	8 210	No disp.
1963	2 395	18 321	7 978	14 552
1973	4 450	38 467	5 612	8 220
1983	4 536	31 107	4 401	5 524

Fuente: Dirección de Estadísticas y Censos (C.R.) ¿1985?

CUADRO 4: Aplicación de fertilizantes en fincas de Acosta Puriscal (1950-1963)

Período	Fincas informantes (núm.)	Total fertilizadas (ha)
1959	267	333.9
1955	512	576.8
1963	3 896	1 086.0

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos (C.R.) ¿1985?

CUADRO 5: Area cultivada de tabaco, cantón de Puriscal (1980-1990, ha)

Período	Hectáreas
1980-1981	609.5
1981-1982	681.0
1982-1983	601.5
1983-1984	819.5
1984-1985	892.0
1985-1986	472.0
1986-1987	411.5
1987-1988	494.5
1988-1989	568.9
1989-1990	482.5

Fuente: Junta Defensa del Tabaco (C.R.) 1991

Respecto al rubro de reforestación, se establecieron, hasta 1990, 648 hectáreas financiadas por el proyecto CEE-NA 82/12 y 327 hectáreas con CAF/FDF.

En conservación de suelos se han intervenido 1252 hectáreas entre 1984 y 1989, financiadas tanto por el proyecto CORENA 032 como por CEE-NA 82/12 (Cuadro 6).

En las partes altas de la subregión, en los últimos 10 años los potreros se han ido destinando al establecimiento de otros cultivos, tales como café, cítricos, ornamentales para exportación, principalmente. En las partes bajas, debido a los pocos incentivos en la actividad ganadera, los potreros han sido abandonados por sus propietarios, convirtiéndose en terrenos sin uso o "charrales" y praderas naturales o "tacotales", en mayor grado; aunque también se han introducido otros cultivos como cacao y mango, así como áreas destinadas a la reforestación en toda la subregión.

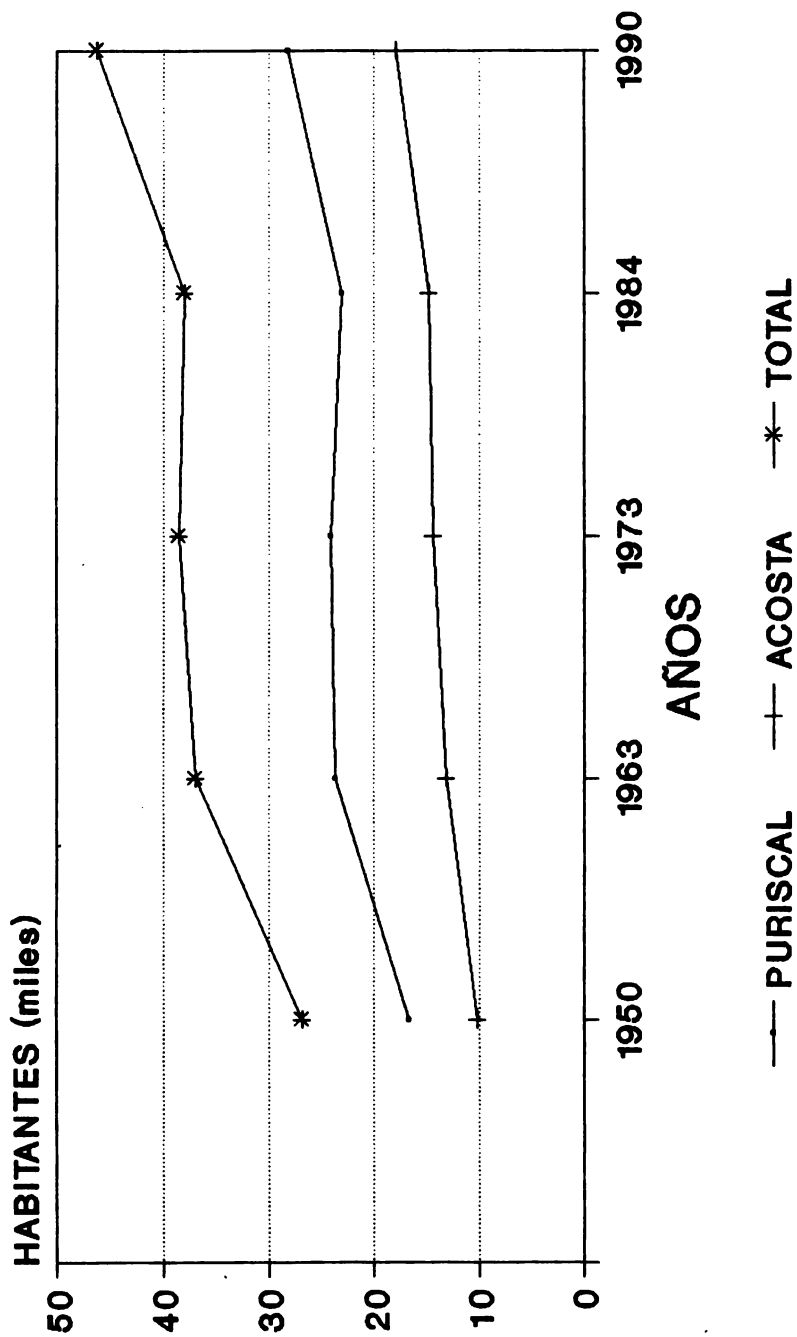
En un estudio realizado en 1984 sobre la capacidad de uso de la tierra en dos áreas de la subregión (Van Melle), se concluyó que existe una alta discrepancia entre el uso actual del suelo y su capacidad de utilización, debido, principalmente, al tipo de pendiente del terreno en combinación con la precipitación alta y la profundidad mediana del suelo. Para estas áreas, el

estudio muestra que la ganadería extensiva en Puriscal representa un 56 por ciento y en Acosta, un 35 por ciento; mientras que solamente un siete por ciento en promedio, en ambas áreas, tiene capacidad para la ganadería. Así mismo, el estudio muestra que Acosta debe tener hasta un 43 por ciento y Puriscal un 29 por ciento en bosques productivos o protectores, y Acosta solamente un 17 por ciento y Puriscal un ocho por ciento de sus áreas con bosques, siendo éstos densos, secundarios o "charrales".

Caracterización socioeconómica del problema

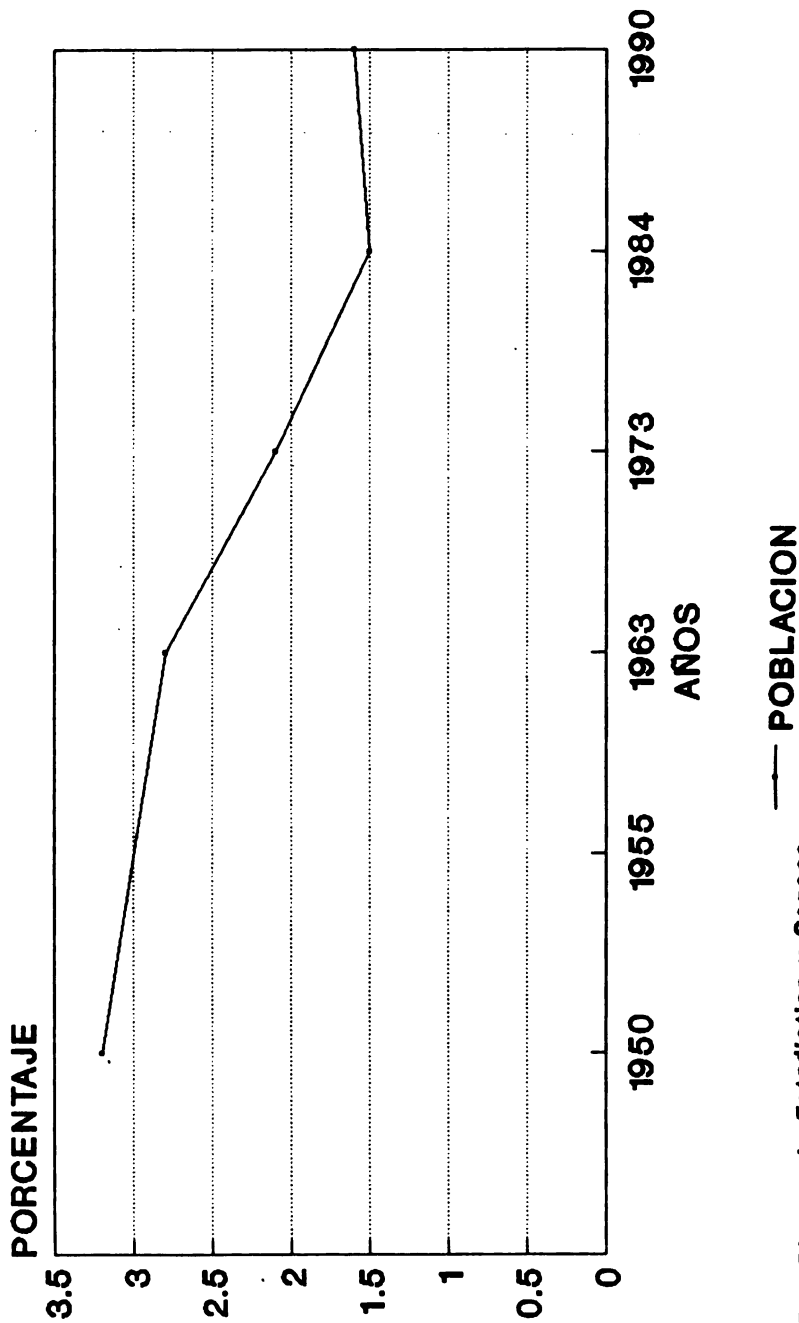
La alta explosión demográfica ocurrida en sexto decenio, aceleró el proceso de deterioro debido a la mayor presión sobre los recursos, fundamentalmente en suelos para cultivos y pastos; provocando, en los últimos años, la emigración principalmente de la población joven al no darse una sostenibilidad de la producción, aunada a una notoria inestabilidad en los precios de los productos de la región (Cuadro 1 y Fig. 3).

FIGURA 3: Población de Acosta-Puriscal (1950-1990).



Fte: Direcc. de Estadística y Censos.

FIGURA 4: Porcentaje de la población de Acosta-Puriscal respecto del total nacional.



Fte: Direcc. de Estadística y Censos

CUADRO 6: Area mejorada con conservación de suelos (1984-1989, ha).

CULTIVO	84	85	86	87	88	89	90	TOTAL
Tabaco	-	135	140	160	61.5	48	75	619.5
Café	-	-	-	52	69	30	-	151
Cacao	-	-	-	-	19	23	-	42
Cítricos	-	-	-	-	9	104	68	181
Tiquisque	-	-	-	-	-	25	50	75
Achlote	-	-	-	-	11.5	-	-	11.5
Parc. Demost.	10	-	20	-	-	-	-	30
Mango	-	-	-	-	-	50	45	95
Pimienta	-	-	-	-	-	5	-	5
Cultivos varios	-	-	-	-	-	-	42	42
TOTAL	10	135	160	212	170	285	280	1.252

FUENTE: Fernández, F. Programa Forestal, Región Central. 1991.

NOTA: Los datos del año 84 y 85 corresponden al Proyecto CORENA y del 86 al 90 corresponden al Proyecto de la CBE-NA 82-12

En general, en la región central, a excepción del área metropolitana que presenta un saldo positivo en su proceso migratorio, el resto de los cantones periféricos muestran un saldo negativo, siendo los de Acosta, Puriscal y Turrubares los que tienen índices migratorios negativos más altos: -19.02, -24.18 y -27.48%; respectivamente; comportamiento que se da desde 1950 hasta la fecha (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (C.R.) 1990), (Fig. 4).

A pesar de que existe una serie de organizaciones de base, entre las que se pueden mencionar a: dos cooperativas de caficultores, dos centros agrícolas cantonales, asociaciones de productores de perennes - mango, cacao, naranja, otros -, y asociaciones de desarrollo comunal, el nivel de conocimiento de las opciones tecnológicas viables y rentables, así como su disponibilidad, es escaso en la práctica.

Caracterización del componente institucional en la problemática

En general, las políticas de desarrollo agropecuario y forestal no han considerado las condiciones biofísicas y socioeconómicas de la subregión, ya que, a través de los años, se ha promovido, con tecnología no apropiada y disponibilidad de créditos, el establecimiento de cultivos, ganadería extensiva y poco control en la tala y quema del bosque.

Una de las principales características del componente institucional es el hecho de que cada institución trabaja con planes anuales operativos, que no responden a una planificación estratégica de mediano o largo plazo.

Por otro lado, los entes de cooperación e investigación internacional no han canalizado suficientes esfuerzos en la generación y transferencia de tecnologías apropiadas a laderas, sino que lo han hecho hacia los monocultivos, cuyo objetivo es lograr altas producciones pero con altos requerimientos de insumos que no están al alcance del pequeño productor.

Así mismo se ha detectado que los proyectos de cooperación técnica internacional que han beneficiado, en alguna medida, a la región, no han tenido un seguimiento y sostenibilidad suficientes en las instituciones contrapartes que hayan logrado consolidar los resultados que se esperaban, lo que indica que al finalizar el apoyo financiero termina también el proyecto en sí.

Coordinación intrainstitucional

Las estrategias de desarrollo agropecuario y forestal son modificadas parcialmente de acuerdo con el enfoque de los ministros de turno, y son emitidas desde las oficinas centrales a pesar de que existen mecanismos regionales, encargados de elaborar estas estrategias, como por ejemplo los comités sectoriales agropecuarios y de recursos naturales.

El principal desfase que se presenta a este nivel es la poca integración de los programas de investigación y de estudios básicos con los programas de extensión agropecuaria y forestal. Este desfase se manifiesta también en los departamentos de planificación, regionales y centrales, en donde se da

una serie de modificaciones a los planes anuales operativos durante su ejecución, como respuesta a directrices emanadas de los jerarcas superiores institucionales, síntoma de una planificación netamente vertical (*top-down*).

Uno de los ejemplos que ilustran lo expuesto anteriormente, se refleja en los lineamientos políticos dados por tres diferentes ministros de agricultura en un mismo período gubernamental, a saber:

- Diálogo permanente.
- Agricultura de cambio.
- Programas nacionales sectoriales.

En términos generales, los tres programas se orientaron al fortalecimiento de los cultivos tradicionales de exportación, a la identificación de nuevas alternativas de exportación, al desarrollo de la agroindustria y al autoabastecimiento en cultivos básicos. A pesar de estas coincidencias, las estrategias y su implementación para cada programa, se definieron según la prioridad identificada por cada técnico responsable de dichos programas. Además, en ninguno de éstos se da una participación verdaderamente activa de las bases.

Estos cambios tienen el agravante de que los ejecutores en el campo no conocieron a fondo los mismos — no participaron activamente en su elaboración — por lo que no hay certeza de su continuidad en el tiempo, y en otros casos no llenaron las necesidades del pequeño agricultor. Esto provoca que la transferencia tecnológica no sea consistente y sistemática.

Coordinación interinstitucional

Se tienen establecidos en decretos y reglamentos los mecanismos de coordinación entre instituciones y sus instancias para tal fin. Un ejemplo lo constituye el programa de conservación de suelos, ejecutado por el MAG y MIRENEM con el apoyo financiero de la CEE-NA 82/12, de buena aceptación.

Este tipo de coordinación se ha logrado poner en marcha a través del Comité Sectorial Agropecuario de la Región Central.

Como se señala, el programa crediticio para la siembra de cítricos en el cantón de Acosta (1979), coordinado con el Banco Central y el Banco Nacional de Costa Rica, en un principio se desarrolló bien, pero posteriormente se discontinuó el seguimiento por las nuevas reestructuraciones en el sistema bancario nacional y el MAG (Acosta 1988).

Cuerpo Legal

Se cuenta con una serie de leyes que regulan y afectan estas actividades, como son: Ley Forestal, Fomento a la Producción Agropecuaria (FODEA), instituciones autónomas (IDA, CNP y otras) y con decretos sobre conservación de suelos, investigación y transferencia de tecnología, etc.

La falta de una legislación forestal, estructurada antes de 1969, efectiva y respaldada por un organismo oficial dotado de recursos humanos y técnicos suficientes, contribuyó a un uso indiscriminado del recurso forestal en Costa Rica. No es sino hasta que aparece la Ley Forestal Núm. 4465 del 25 de noviembre de 1969, con carácter proteccionista, que junto con sus reformas, se empieza a hacer un uso más racional del remanente de bosque. Se establece en esta ley que la corta de árboles, así como la eliminación del bosque para cambiar el uso de la tierra con fines agropecuarios, aprovechamiento racional del bosque con fines comerciales y para mejoras de las casas de habitación de los finqueros, deben ser autorizados por la Dirección General Forestal (DGF).

A partir de 1981 la DGF definió políticas en el otorgamiento de los permisos para la corta de árboles:

- Cambio de uso de la tierra.
- Permisos para corta selectiva.

Estos se daban en función de las condiciones topográficas, suelo, zonas de infiltración y áreas críticas. En la región de Acosta-Puriscal se otorga el segundo tipo de permiso. El 90 por ciento de los cedidos en esta región, se refieren a la corta de árboles en cafetales, cañales y potreros.

Con base en esta misma ley, que faculta a la DGF en la delimitación de reservas y zonas protectoras, se han establecido las siguientes zonas

protegidas: Carraigres (4000 ha), Cerros Escazú (3600 ha) y La Cangreja (1973 ha).

Por otro lado, mediante la Ley 5525 de Planificación Nacional se constituye el MIDEPLAN como una institución coordinadora y formuladora de las políticas generales en Costa Rica. Con base en esta ley, se emite el Decreto Núm. 184-PLAN que establece, entre otros, el Sector Desarrollo Agropecuario y Recursos Naturales Renovables.

Posteriormente con la aprobación de la Ley de FODEA en abril de 1987, los aspectos contemplados en los decretos ejecutivos de MIDEPLAN se fortalecen legalmente, con la constitución del Sector Agropecuario y de Recursos Naturales Renovables – instancia institucional idónea para la dirección, planificación, coordinación, ejecución, control y evaluación de las actividades públicas –, como apoyo al desarrollo agropecuario nacional. Además en ésta se incluye la Ley Orgánica del MAG, definiendo más claramente sus funciones.

Las instituciones que, de acuerdo con la ley, componen el sector son: MAG, MIRENEM, CNP, IDA, Servicio Nacional de Riego y Avenamiento, Programa de Seguro Agrícola del Instituto Nacional de Seguros (INS), Programas de Crédito Agropecuario y Crédito Rural al pequeño agricultor del sistema bancario nacional, Instituto Nacional de Fomento Cooperativo (INFOCOOP), Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA), programa de capacitación agropecuaria del INA, centros educativos técnicos, Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE), JUDETAB, ASBANA y la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). Así mismo se establece, en el reglamento a la misma legislación, que el Director Regional del MAG es quien coordinará dicha gama de instituciones a nivel regional.

En cumplimiento de lo establecido en las leyes y decretos citados, el Comité Sectorial para la Región Central lo constituyen 13 instituciones u organismos, de los cuales nueve son de carácter público, dos son organizaciones de productores y dos son privados o mixtos (Sancho y Quirós 1987).

Es importante mencionar que, mediante el Decreto Ejecutivo 18059-PLAN, se establece el actual Sistema de Dirección y Planificación Regional, cuyo objetivo es *..mejorar la dirección y coordinación de la Administración*

Pública en las diferentes regiones del territorio nacional, y con la participación organizada de la población, lograr la democratización geográfica del país. (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial (C.R.) 1989).

No obstante lo anterior, este proceso coordinador no ha contado con el reconocimiento y apoyo que merece de parte de los niveles centrales técnicos y políticos (*op. cit.* 1989).

Análisis de la Problemática

Un análisis de la problemática descrita en este documento indica la complejidad de la misma, debido a la alta interrelación entre sus diferentes componentes, como se denota en el Cuadro 7 y Fig. 4.

Dentro del componente institucional, los autores consideran que al menos hay tres problemas, a saber:

- Políticas y programas institucionales por rubro.
- Falta de voluntad política para la puesta en práctica de leyes y decretos sobre coordinación interinstitucional.
- Planificación de programas y proyectos verticales (*top-down*), que a su vez conduce a que se presenten situaciones como:
 - Práctica de tecnología no apropiada a laderas.
 - Uso inadecuado del suelo.
 - Ganadería extensiva.
 - Falta de alternativas de producción, especialmente de corto plazo.

La consecuencia es un uso inadecuado del suelo que provoca una baja producción y un continuo y acelerado deterioro de los mismos, siendo la práctica de la ganadería extensiva en las laderas uno de los principales causantes de ese deterioro.

Dentro de las características biofísicas, las fuertes pendientes e intensidad de las lluvias agravan el proceso de deterioro, con carácter irreversible en gran parte del área.

CUADRO 7: Problemática regional según cuatro áreas identificadas.

1- DE ORDEN INSTITUCIONAL

- Políticas y programas institucionales monorubristas.
- Proyectos colaterales (ONG's principalmente) con sus propios objetivos y poca coordinación.
- Falta planificación a mediano y largo plazo.
- Faltan programas de concientización hacia la conservación de recursos naturales.
- Falta voluntad política para la puesta en práctica o ejecución de leyes y decretos sobre coordinación interinstitucional.
- Planificación de programas y proyectos en forma vertical (TOP-DOWN).

2- DE ORDEN TECNOLÓGICO

- Tecnología no apropiada a las laderas.
- Baja producción.
- Uso inadecuado del suelo.
- Deterioro de los suelos.
- Ganadería extensiva.
- Faltan alternativas de producción de mediano plazo.
- Investigación tecnológica no apropiada a laderas (nacional y con apoyo internacional).
- Alta tasa de deforestación en la región.

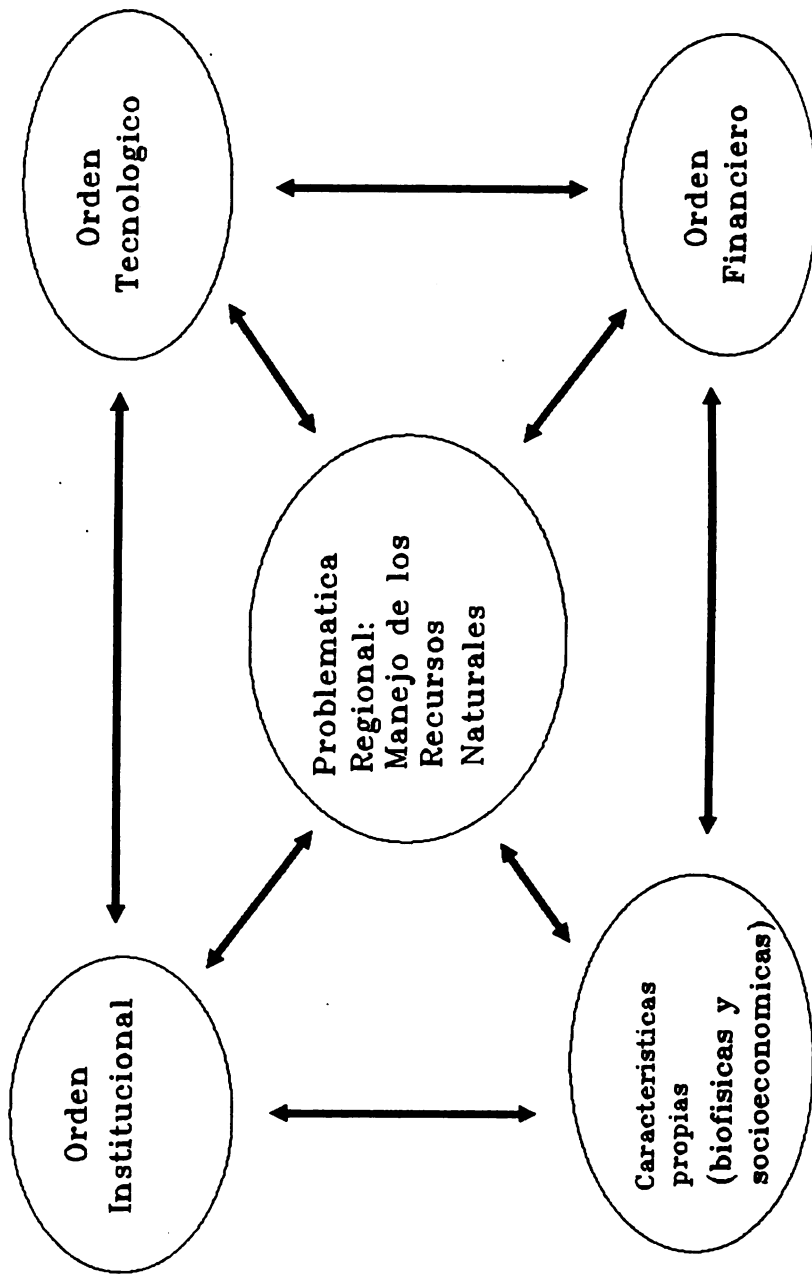
3- DE CARACTERÍSTICAS PROPIAS (BIOFÍSICAS/SOCIOECONÓMICAS)

- Bajos ingresos provenientes de la actividad agropecuaria.
- Migración, especialmente de la gente joven.
- Fuertes pendientes, alta precipitación (intensidad).

4- ORDEN FINANCIERO

- Mercados.
 - Alto costo para recuperar los recursos naturales degradados.
 - Faltan líneas de crédito integrales.
-

FIGURA 5: Interacciones dinámicas de los componentes de la problemática regional.



Estos dos componentes descritos anteriormente afectan negativamente los ingresos familiares, por lo que se da una alta migración, especialmente de los jóvenes hacia otras zonas de producción del país y hacia la capital.

Aunque se dispone de alguna tecnología apropiada, como en los casos del cafetal arbolado y la conservación de suelos, no existen líneas de crédito acordes con las necesidades de implementación, a gran escala, de esa tecnología. Así mismo, no existen fondos para la recuperación de las áreas degradadas, de por sí sumamente costosa.

IV. EXPERIENCIA INSTITUCIONAL AL TRATAR DE RESOLVER EL PROBLEMA

Se ha desarrollado un cierto grado de conciencia respecto de la problemática, como lo demuestra el resultado de los dos talleres ecologistas realizados por PRODAF y el de los seminarios con técnicos y agricultores sobre extensión agrícola y forestal en 1988.

No obstante el enfoque por rubro, éste se mantiene como línea política de las instituciones gubernamentales —agrícolas, forestales, crediticias, otras— y no gubernamentales, que han pretendido resolver el problema y, a su vez, mejorar el nivel del ingreso familiar de los agricultores mediante el incremento de la producción, con base en la aplicación de paquetes tecnológicos de alto costo, pero sin considerar el manejo integral de la finca con sistemas de producción sostenible, como, por ejemplo, el cafetal arbolado practicado por agricultores desde hace muchos años.

El grado de conciencia que se ha venido desarrollando, se refleja en la ejecución de proyectos como: conservación de suelos, reforestación con pequeños productores, iniciados a principios de la octava década con el proyecto CORENA. A partir de 1984, con apoyo del proyecto CEE NA 82-12, se refuerza el proceso iniciado por CORENA, continuando con el programa de conservación de suelos, de reforestación, e incentivando los cultivos perennes. En 1989, al finalizar el apoyo crediticio del proyecto CEE-NA 82/12 al programa de reforestación, comienza el Programa de Desarrollo Forestal (DECAFOR) con CAF/FDF mediante las organizaciones de agricultores. A partir de 1987, con el proyecto PRODAF, se planteó una serie de programas sobre educación ambiental en las escuelas, sobre promoción de sistemas agroforestales —agroforestería y silvopastoriles— a

través del establecimiento de parcelas demostrativas, material divulgativo, de capacitación a extensionistas y agricultores, complementada con una nueva metodología de extensión agrícola y forestal grupal y participativa. Estos últimos aspectos forman parte de los objetivos del PRODAF (MAG-MIRENEM-GTZ).

Capacidad Institucional

En cuanto a la infraestructura institucional de las trece organizaciones que conforman el sector agropecuario en la zona, nueve instituciones cuentan con edificaciones a nivel regional, de las cuales en seis de ellas la misma no es de su propiedad sino que es alquilada, siendo propietarios únicamente el MAG, el IDA y el sector cooperativo. A su vez las organizaciones que tienen mayor infraestructura son, en orden descendente: sector cooperativo, MAG, IDA, centros agrícolas cantonales, mientras que el CNP, JDT, UPAP, PRODAF, MIRENEM (Programa Regional Forestal) alquilan sus respectivas oficinas regionales. El INA, SEPSA y MIDEPLAN cuentan con infraestructura sólo en el área metropolitana, desde donde dirigen y coordinan las actividades que se ejecutan regionalmente. En general, los recursos de las instituciones son, en su mayoría, muy limitados, haciendo que el inventario total institucional sea bastante pobre (Sancho y Quirós 1987).

Existe una Dirección Regional del MAG para la investigación, planificación y transferencia de tecnología con apoyo de una sección administrativa, en donde participan 10 profesionales y 14 técnicos, en dos oficinas de extensión para la subregión de Acosta y Puriscal y que de su presupuesto ordinario, con un monto de 34 826 000 de colones en 1990, un 80 por ciento se utilizó para pagar los salarios y viáticos.

El MIRENEM tiene una oficina con sede en Puriscal, en la que laboran seis profesionales y 15 técnicos y, al igual que el MAG, depende en un 99 por ciento del presupuesto gubernamental, con excepción del componente de reforestación que dispone también de un fondo especial: Fondo de Desarrollo Forestal.

Ambos ministerios recibieron apoyo logístico del proyecto de la CEE-NA 82/12 y, en la actualidad, lo tienen del PRODAF en materia de capacitación, elaboración de material didáctico, equipo audiovisual y oficina.

En los últimos años las organizaciones no gubernamentales — centros agrícolas cantonales, cooperativas y CARE —, y otras instituciones gubernamentales como el INA, CNP, y empresas privadas, como la *Republic Tobacco Co.* y la Tabacalera Costarricense, se han involucrado en la solución de la problemática mediante el aporte de técnicos y recursos financieros.

Experiencias de Coordinación

Algunos de estos aspectos han sido mencionados anteriormente, siendo el de mayor impacto, en la solución de la problemática, el programa de conservación de suelos.

También cabe mencionar al Programa Mundial de Alimentos (PMA), denominado COS-27/61 para el "Apoyo al Pequeño Productor para la Producción de Alimentos Básicos (1986-1989)", en donde se involucraron diferentes instituciones gubernamentales en las comunidades: MAG, Banco Nacional de Costa Rica (BNCR), Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS), CNP, IDA y MIDEPLAN, conformándose un comité ejecutivo presidido por este último. Se elaboró un Manual de Operaciones para el desarrollo del programa, estableciéndose las funciones para cada institución, y teniendo como base la constitución de comités locales para la ejecución del trabajo con grupos de pequeños productores. No obstante, la limitación de recursos institucionales y la carencia de líneas de crédito, orientadas a las condiciones del pequeño agricultor, no permitieron su buen desarrollo.

Es el cultivo del tabaco, uno de los pocos ejemplos de éxito en experiencias de coordinación, en el que se incorpora el Programa de Conservación y Mejoramiento de suelos, entre los productores. Esto dió como resultado un incremento en la producción, por lo que las cuotas establecidas por las compañías tabacaleras para el cantón de Puriscal se lograron en una menor área (Cuadro 5, Fig. 5).

Este fue un trabajo conjunto entre el Programa CORENA-032 (del Programa Regional Forestal)-MAG-*Republic Tobacco Co.*, en el cual, a partir de 1985, 200 productores de tabaco involucrados, lograron incrementar sus rendimientos de 1300 kilogramos por hectárea a 2300 kilogramos por hectárea, respectivamente. Los beneficios alcanzados fueron suficientes para que, en 1985, una vez concluido el Programa CORENA-032, el proyecto

CEE-NA 82/12 diera seguimiento a este proceso ya iniciado, beneficiando a un mayor número de agricultores (Agriculture International 1988), (Cuadro 8).

Como una segunda etapa de este proceso, el trabajo coordinado entre el MAG, el Programa Regional Forestal y el proyecto CEE-NA 82/12, se amplía a otros cultivos en el período de 1986 a 1990, cuando se lograron establecer 1107 hectáreas en conservación de suelos, lo que benefició a 967 pequeños productores de los siguientes cultivos:

café	151 ha (renovación de plantaciones)
cacao	42 ha
naranja	181 ha
mango	95 ha
tabaco	484.5 ha
achiote	11.5 ha
tiquisque	75 ha
pimienta	5 ha
cultivos varios	42 ha

Así mismo se logró asentar como parcelas compactas de reforestación, un total de 975 hectáreas (Cuadro 9).

Con el programa de conservación de suelos, se establecieron 1082 hectáreas, con cultivos de café, cacao, cítricos, ornamentales de follaje, tabaco, mediante el apoyo económico del proyecto CEE-NA 82/12, ejecutado por MAG y MIRENEM, principalmente.

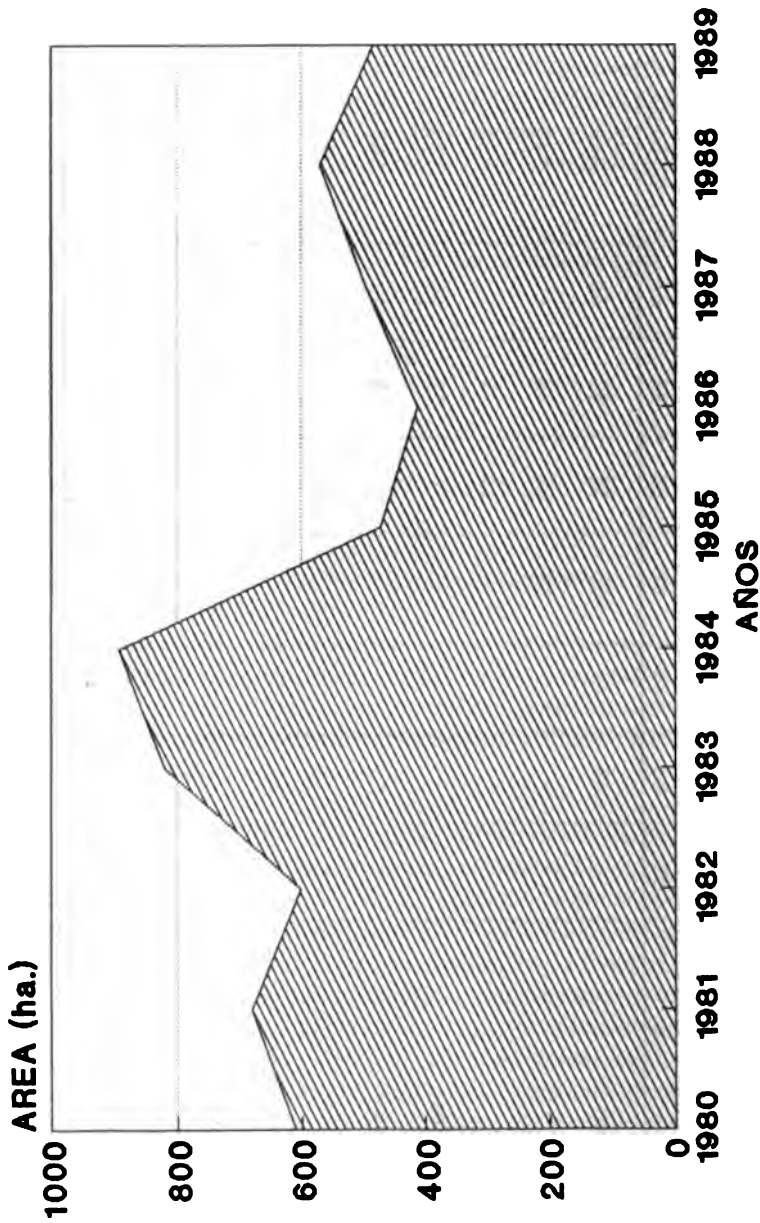
Para el cultivo del café, en las parcelas de renovación de plantaciones, el programa MAG-CEE-Programa Forestal, se plantea un incremento en la producción de 15-20 fanegas por hectárea, promedio regional, a 45-50 fanegas por hectárea. Para 1990, los caficultores beneficiados con este proyecto estimaron una producción inicial en sus cosechas de 35 fanegas por hectárea (Comité de Caficultores, CoopePuriscal 1990), rendimientos que se sitúan por encima del promedio, siendo el alto costo del paquete tecnológico empleado junto con la baja en el precio del café, los puntos más críticos. En este mismo rubro, la Asociación para el Desarrollo Agroindustrial de Puriscal (ADAPA), determinó que algunos productores obtuvieron cosechas de 50 fanegas por hectárea.

CUADRO 8: Cantidad de agricultores en conservación de suelos.

CULTIVO	Nº DE AGRICULTORES/AÑO									
	84	85	86	87	88	89	90	TOTAL		
Tabaco	-	89	89	105	56	38	69	446		
Café	-	-	-	50	66	30	-	146		
Cacao	-	-	-	-	15	29	-	44		
Cfricos	-	-	-	-	9	78	60	147		
Tiquisque	-	-	-	-	-	18	42	60		
Achiote	-	-	-	-	23	-	-	23		
Parc. Demost.	7	-	20	-	-	-	-	27		
Mango	-	-	-	-	-	30	37	67		
Pimienta	-	-	-	-	-	7	-	7		
Cultivos varios	-	-	-	-	-	-	34	34		
TOTAL	7	89	109	155	169	230	242	1001		

FUENTE: Fernández, F. Programa Forestal, Región Central, 1991.

FIGURA 6: Area sembrada de tabaco (ha), (1980-1990).



Directorio de Estadísticas y Censos.

CUADRO 9: Cultivos financiados con el proyecto CEE-NA 82/12 (1984-1989, ha).

AÑO	CACAO	CITRICOS	ORNAMEN- TALES	MANGO	CAFE		TABACO	REFORESTACION
					CULTIVO	CONS.SUELOS		
1984								18.5
1985	43	13						41.75
1986	125.5	48	22.5				133.5	68.75
1987	52	28.5	42	29	56	56	153.5	70.25
1988	110	34	28.5	15	54	72.5	68.5	44.25
1989	56	78.5	42.5	58		27.5	48.5	23.5

FUENTE: Oficina Regional Puriscal, Proyecto CEE-NA 82/12. 1990.

En definitiva, estos logros se alcanzaron por la apertura de líneas de crédito con bajos intereses, atractivos a los agricultores, así como el apoyo en gastos operativos de trámite ágil a las instituciones involucradas por parte del proyecto CEE-NA 82/12.

Actualmente el PRODAF desempeña un papel de enlace entre el MAG y MIREMEN para la implementación de técnicas agroforestales.

Descripción del éxito logrado y sus limitaciones

Con el programa de conservación de suelos, se lograron establecer 1082 hectáreas con cultivos de café, cacao, cítricos, achiote, mango, tabaco, con el apoyo económico de la CEE y ejecutado por el MAG y MIRENEM (Cuadro 9).

En la reforestación se han asentado, a la fecha, alrededor de 975 hectáreas, con el apoyo económico de la CEE-NA 82/12 y el Fondo de Desarrollo Forestal a través de dos centros agrícolas cantonales, de las cuales una décima parte se tiene como sistemas agroforestales, y alrededor de 90 parcelas demostrativas de este tipo, con el apoyo del PRODAF.

La principal limitación es la carencia de líneas de crédito para un manejo integral de finca, además del enfoque de monocultivo con que las instituciones han tratado el problema tecnológico.

No obstante de que existen los mecanismos de coordinación interinstitucional, erigidos en leyes, decretos y convenios, se logra una mejor labor utilizando mecanismos no formales de coordinación regional, ya que son más fluidos la mayoría de las veces en este nivel, que cuando se da a través de los mecanismos formales (convenios, decretos, etc.) desde oficinas centrales. La coordinación se vuelve aún más eficiente en el plano regional, si existen los recursos operativos institucionales oportunos y suficientes, ya que los fines prácticos por los que laboran las instituciones son semejantes, siendo un ejemplo el trabajo coordinado entre el MAG, programa forestal y CEE-NA82/12.

Además, como resultado de lo que fue el Programa COS-27/61, se estableció en Puriscal un comité, integrado por MAG, IMAS y CNP principalmente, que ha desarrollado diferentes labores en las comunidades de

manera coordinada. Se fijan fondos rotatorios de crédito comunal, utilizando los recursos del Programa de Explotaciones Agropecuarias del IMAS, cuyos montos dependen de los proyectos que han de desarrollarse en cada comunidad beneficiada.

V. CONCLUSIONES DEL ANALISIS

- Las condiciones biofísicas y socioeconómicas de la región son difíciles para efectuar un manejo adecuado del suelo con cultivos anuales y ganadería extensiva tradicional.
- Hace falta una política a mediano y largo plazo para estimular la recuperación de la tierra en degradación.
- Así mismo, los programas y proyectos que se realicen, deben ser planificados en una forma horizontal y no vertical (*top-down*), esto es, con participación de los agricultores beneficiarios.
- Es necesario un ente regional con recursos financieros que apoye las instituciones del sector agropecuario-forestal y las organizaciones de base, hacia un adecuado uso del suelo.
- Apertura de líneas integrales de crédito, administradas por las propias organizaciones de base, con capacitación y evaluación de parte de los entes financieros.
- Los entes de cooperación técnica y de financiamiento internacional deberían enfocar sus esfuerzos hacia la generación y promoción de tecnologías apropiadas a las laderas.
- Hay que identificar las estrategias que permitan la sostenibilidad de los proyectos de cooperación técnica y financiera, tanto de organismos nacionales como internacionales.
- Se debe hacer tomar conciencia y estimular al agricultor acerca de la necesidad de invertir en el mejoramiento y mantenimiento de un suelo productivo, como base de la sostenibilidad de sus actividades agrícolas y forestales.

VI. BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, J.A. 1988. Los cítricos en el cantón de Acosta. San José, C.R., Ministerio de Agricultura y Ganadería. Boletín divulgativo no. 91. 28 p.
- AGRICULTURE INTERNATIONAL. 1988. Demonstration to farmers is the key to Republic Tobacco's soil conservation project. v. 40. p. 10-11.
- ALVARADO, A.; GLOVER, N.; OBANDO, O. 1982. Reconocimiento de los suelos de Puriscal-Salitrales y Tabarcia-San Ignacio de Acosta, Costa Rica. Turrialba, CATIE. 97 p.
- ALVAREZ, D.A. 1988. Agricultura de cambio. San José, C.R. Imprenta Nacional. 144 p.
- BEER, J.W.; FASSBENDER, H.W.; HEUVELDOP, J. 1989. Avances en la investigación agroforestal. In Seminario (1985, Turrialba, C. R.). Memoria. CATIE. p. 90-104.
- CERVANTES, S. 1989. La problemática del empleo en los cantones de Acosta y Puriscal: Propuesta de investigación. Puriscal, C.R., Proyecto de Desarrollo Agrícola-Forestal. s.p.
- COMISION NACIONAL DE DIVISION TERRITORIAL ADMINISTRATIVA (C.R.). 1989. División territorial administrativa de la República de Costa Rica: Decreto Ejecutivo No. 18673-G, 14 noviembre de 1988. San José, Imprenta Nacional. 84 p.
- DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS (C.R.). 1990. Costa Rica: Cálculo de población, por provincia, cantón y distrito al 1 enero de 1990. San José, Ministerio de Economía Industria y Comercio. 17 p.
- _____. ¿1985?. Costa Rica: Censos agropecuarios nacionales 1950-1955 -1963-1973-1984. San José, Ministerio de Economía, Industria y Comercio. San José. s.p.
- _____. Programa Regional de trabajo para 1989. Puriscal. 139 p.

- _____. Determinación de área sembrada y producción estimada de mango (*Mangifera indica*): Zona de influencia de la agencia de La Gloria. Puriscal. Puriscal, Programa Regional de Mercadeo Agropecuario. 1990.
- ESPINOZA, L.; JIMENEZ, G.; JIMENEZ, P. 1990. Propuesta de plan de educación ambiental no formal. Puriscal, C.R., PRODAF (MAG-MIRENEM-GTZ). 14 p.
- HEUVELDOP, J.; ESPINOZA, L. 1983. El componente arbóreo en Acosta y Puriscal, Costa Rica. Turrialba, C.R., CATIE. 122 p.
- INSTITUTO DEL CAFE DE COSTA RICA. Análisis del registro de entregadores de café: Cosecha 1988-1989. San José, Dpto. Estudios Agrícolas y Económicos. Boletín Técnico no. 53. 43 p.
- _____. Liquidación provisional: Cosecha 1988-1989. San José. (mimeo).
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (C.R.). 1986. Manual operacional del Programa "Apoyo al Pequeño Agricultor para la producción de Alimentos Básicos (1986-1989). San José, Subdirección de Extensión Agrícola. 41 p.
- _____. s.f. Un diálogo permanente: Políticas y programas para el sector agropecuario. San José, C.R. 16 p. (mimeo).
- _____. 1988. Acta No. 5-88. In Reunión de la Comisión de Extensión e Investigación. (1988, San José, C.R.). (mimeo).
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. DIRECCION GENERAL FORESTAL (C.R.). 1985. Plan de manejo de la cuenca del río Parrita: Antecedentes. Puriscal. 104 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. DIRECCION REGIONAL CENTRAL. ¿1989?. Memoria Anual 1986-1987-1988. Puriscal. s.p.
- MINISTERIO DE PLANIFICACION NACIONAL Y POLITICA ECONOMICA (C.R.). 1986. Migración interna en Costa Rica 1973-1984: Una medición aproximada. San José, Dirección de Información. s.p.

- PROYECTO DESARROLLO AGRICOLA-FORESTAL. 1988. Diagnóstico a nivel de finca. Puriscal, C.R., PRODAF. 99 p.**
- SANCHO, M.; QUIROS, O. 1987. Análisis del Comité Sectorial Agropecuario de la Región Central Sur. Puriscal, C.R., Dirección Regional Central. 18 p.**
- SECRETARIA EJECUTIVA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA (C.R.). 1989. Memorias. In Seminario Comités Sectoriales Regionales Agropecuarios (IV., 1989, Pérez Zeledón, C.R.). 121 p.**
- VAN MELLE, G. 1984. Estudio de la capacidad de uso de la tierra en dos áreas de las subregiones Puriscal y Cariagres, Costa Rica. Turrialba, C.R., CATIE. 50 p.**
- VON PLATEN, H.; RODRIGUEZ, G.; LAGEMANN, J. 1982. Sistemas de finca en Acosta-Puriscal, Costa Rica. Turrialba, C.R., CATIE. 140 p.**
- _____.; LAGEMANN, J. 1981. La producción agrícola en Acosta-Puriscal: Aspectos físico-biológicos y condiciones socioeconómicas: Estudio preliminar. Turrialba, C.R., CATIE. 79 p.**

VII. ANEXOS

ANEXO 1: El uso de la tierra en subregión Puriscal-Acosta (ha), para algunos cultivos y cobertura de bosques.

AÑO	GRANOS BÁSICOS		CAFE		PASTOS		CABEZAS DE GANADO	CASA AZÚCAR		BOSQUES	
	HRS	%	HRS	%	HRS	%		HRS	%	HRS	%
1955	8210	9,0	2093	2,9	13996	15,6	13573	1076	1,2	N.D.	N.D.
1963	7978	8,9	2948	3,3	16321		25234	1287	1,4	14552	16,2
1973	5612	6,3	3487	3,9	38467	49,0	37135	786	0,9	6220	9,1
1984	4401	4,9	3765	4,2	31107	34,8	30963	555	0,6	5524	6,2

CULTIVOS BÁSICOS : MAIZ Y FRIJOL

FUENTE: MINISTERIO DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS, COSTA RICA

N.D. = No disponible

ANEXO 2: Beneficiarios del sistema de extensión agrícola de la Dirección Regional Central del Ministerio de Agricultura y Ganadería, entre los años 1887 y 1990, y la superficie (ha) involucrada por rubro.

RUBRO	1 9 8 7		1 9 8 8		1 9 8 9		1 9 9 0	
	BENEFICI	SUPERFIC	BENEFICI	SUPERFIC	BENEFICI	SUPERFIC	BENEFICI	SUPERFIC
CACAO	395	671	477	854	254	352	365	632
CAFE	499	1,212	298	427	295	658	466	1,039
ITABO	30	25	75	68				
CANA INDIA	17	15	36	26	411	766	147	238
PIMTA/VAINIL	32	10	22	4	103	32	110	48
MANGO	18	28	28	43	95	177	137	201
CANA ASUCAR	30	87	15	68	15	30	70	120
GANADERIA			1,208	46,904	1,728	75,217	1,000	64,967
HORTALIZAS	53	42	79	91	150	135	169	148
T O T A L	1,074	2,090	2,238	48,485	3,051	77,367	2,464	67,393

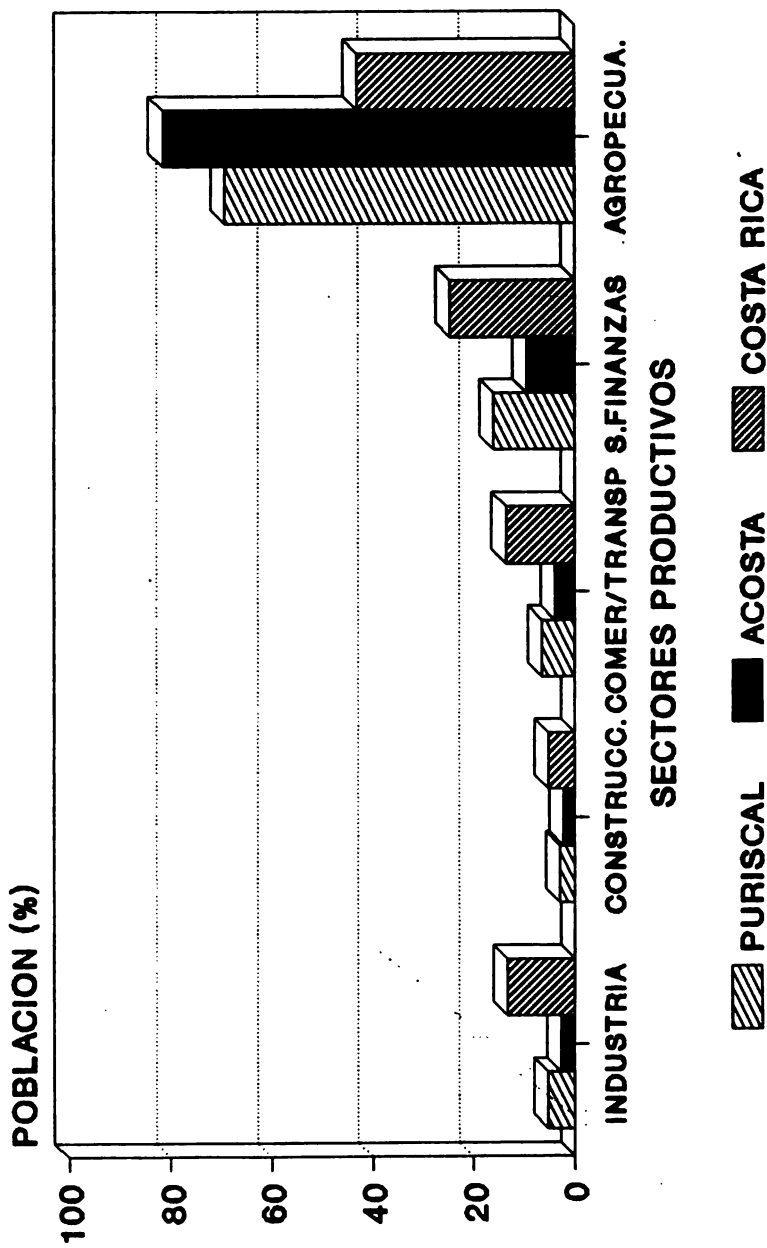
FUENTE: Memorias anuales, Dirección Regional Central (MAG). Años 1987, 1988, 1989 y 1990

ANEXO 3: Población de Costa Rica de la subregión Acosta-Puriscal y su porcentaje con respecto del total nacional.

ANO	TOTAL NACIONAL	TOTAL REGION	% CON RESPECTO AL NACIONAL
1950	850659	26703	3,2
1955	933033	-	-
1963	1302829	36782	2,8
1973	1867045	38535	2,1
1984	2467339	37976	1,5
1990	2959177	46241	1,6

* FUENTE. DIRECCION DE ESTADISTICAS Y CENSOS

ANEXO 4: Porcentaje de la población económicamente activa según sectores, Acosta-Puriscal (1984).



Fto: Cervantes, S. PRODAF, agosto 1989.

11. PLAN SIERRA, REPÚBLICA DOMINICANA

Una Experiencia de Ecodesarrollo en Laderas Tropicales

Inmaculada Adames¹
Blas Santos²

I. RESUMEN

Para recuperar la cobertura boscosa de la principal cuenca hidrográfica de la República Dominicana, el Gobierno propuso el Plan de Desarrollo de la Sierra, cuyos objetivos fueron: restablecer la cobertura vegetal, reducir la erosión y proveer servicios de salud, educación e infraestructura vial. Su implementación mejoraría el aprovechamiento hidroeléctrico y el riego de la parte árida del Valle del Cibao, la región de mayor productividad agrícola, disminuyendo así el consumo de petróleo y alimentos importados.

La restauración ecológica comprendió la siembra de bosques con fines productivos (60% del área), la siembra de café bajo la sombra de leguminosas (18%), la reducción del área de producción de alimentos (4%) y la siembra de pastos mejorados (18%).

El componente social y tecnológico del proyecto comprende la repartición de la tierra en un sistema agrosilvopastoril, que proporcione alimentos, ingresos y ocupación, y el desarrollo de: obras físicas de conservación de suelos, producción y uso de abono orgánico, cobertura con materia verde, utilizando especies de rápido crecimiento, y aumento en la protección y aprovechamiento del terreno. Los bosques pueden ser de propiedad privada — asociaciones de dueños de bosques o de campesinos asentados dentro de los bosques —, colectiva (comunidades) o estatal. También se pretende intensificar el cultivo del café, mediante la utilización de pastos y pequeñas

¹ Directora Ejecutiva del Plan Sierra (PS).

² Ex Director del Plan Sierra.

extensiones de terreno o "conucos". Se prevé el uso de variedades mejoradas de pastos, la rotación de praderas y la siembra de leguminosas.

Una evaluación en 1986 mostró que, a pesar de la crisis económica, el Plan había avanzado: en el área de servicios e infraestructura; en la organización del bosque social de la Celestina y la elaboración de inventarios forestales; en la reforestación y en la promoción exitosa del café, con buena aceptación entre los medianos propietarios. No se pudo desarrollar el programa de pastos por dificultades tecnológicas; estos sistemas continuaron aportando cantidades grandes de sedimentos a los embalses, perdiendo así el apoyo de los habitantes de las zonas bajas de los ríos.

En la segunda parte del programa, se desarrolló un "paquete" tecnológico de producción campesina para solucionar el problema de los "conucos" y ampliar el espacio ganado en el área forestal y en el cultivo de café. El proyecto de bosques es ahora autosuficiente. La evaluación costo-beneficio de las diferentes transformaciones propuestas —bosques naturales a bosques manejados, pastos extensivos a café y "conucos" tradicionales a estables o café — indica que la productividad de la tierra ha aumentado con la tecnología y con los usos alternos del suelo. La actividad forestal puede cubrir gastos, pero la transformación de las pasturas en bosques requirió de fuertes subsidios.

Las principales dificultades presentadas en el desarrollo del Plan, fueron:

- Poca capacidad institucional para realizar investigaciones en el manejo de suelos en laderas tropicales;
- implementación de los sistemas que degradan el medio por parte de los habitantes de la Sierra, quienes son inmigrantes de zonas bajas sin cultura de montaña;
- crisis económica del país, que obligó a recurrir a donaciones internacionales;
- distribución desigual de tierras, dificultando la aplicación global del programa;
- falta de coordinación interinstitucional;

- confusa legislación sobre el uso de las tierras, cuya aplicación depende de coyunturas políticas y de los funcionarios, y
- escasa voluntad política que dificultó el apoyo tanto económico como la aplicación de la base legal.

Sin embargo, el apoyo obtenido de la sociedad dominicana y de la comunidad internacional atenuó este último factor. Las dificultades económicas del país y la repartición de fondos, según los beneficios electorales, no favorecen este tipo de proyectos a largo plazo.

II. INTRODUCCION

En 1979, el Gobierno dispuso la ejecución de un plan para el desarrollo de la región de la Sierra, la principal cuenca hidrográfica del país, con el mandato de restablecer la cobertura boscosa que una vez existió, y fue prácticamente devastada, tanto por el comercio maderero como por la agricultura nómada de los campesinos pobres que emigraron a la región. Este restablecimiento de la cobertura boscosa ha sido considerada por la sociedad dominicana como un paso vital para proteger el aprovechamiento hidroeléctrico y la irrigación de la parte árida del Valle de Cibao, el más productivo de la República Dominicana. Lo que sigue es una descripción de la zona de la Sierra, de los logros del Plan de Desarrollo de la Sierra y de las limitaciones y dificultades que éste ha enfrentado durante su ejecución.

III. REGION DE LA SIERRA

La República Dominicana tiene cerca de seis millones de habitantes en una superficie de 48 000 kilómetros cuadrados; comparte con Haití la Isla Hispaniola, situada entre las latitudes 17° 36' y 19° 58', ligeramente al sur del trópico de Cáncer, con un régimen de lluvia errático: tendencia a mayor precipitación en los meses de mayo y octubre. La isla es una combinación de cuatro sistemas montañosos, tres valles y llanos costeros. El 46% de la superficie se considera arable, aunque una cantidad apreciable de tierras marginales se encuentra bajo cultivo, principalmente en las laderas. Debido a la dirección de los vientos, en la parte este de los valles la precipitación alcanza hasta 2400 milímetros anualmente, excediendo la evapotranspiración casi todo el año; en cambio, en el extremo oeste sólo alcanza 500 milímetros

anuales, produciéndose déficit de humedad la mayor parte del año, lo cual ha dado lugar a que la agricultura se desarrolle primero en la parte este de dichos valles, y que las posibilidades de incorporación de nuevas tierras agrícolas y de aumento de la productividad, para sustituir importación de alimentos, estén relacionada con proveer irrigación a la parte semiárida de los valles.

La sierra es una región de aproximadamente 2500 kilómetros cuadrados en la ladera norte de la Cordillera Central, con cerca de 120 mil habitantes. Se le considera como la cuenca hidrográfica más importante del país porque nacen en ella 14 ríos que forman el Yaque del Norte, que no sólo es el mayor del país, sino que también cruza la parte árida del Valle del Cibao, la región con mayor potencial de aumento de la producción y la productividad agrícolas, si se incrementa la disponibilidad de riego. La Sierra es también importante porque su potencial hidroeléctrico, todavía no desarrollado, excede la demanda nacional que actualmente se suple en un 85% con petróleo importado. Con la esperanza de sustituir importaciones de alimentos y de petróleo, el Gobierno inició en la Sierra, en el año 1975, un programa de construcción de embalses con fines hidroeléctricos y de irrigación, financiado con préstamos internacionales. Sin embargo, hay una preocupación generalizada porque dicho esfuerzo de aprovechamiento del potencial de la Sierra se encuentra en peligro, debido al grado de deforestación y a las altas tasas de erosión y sedimentación, producto de la agricultura intensiva y de la ganadería extensiva que han ido sustituyendo los bosques. El Anexo 1 muestra la zona de la Sierra dentro de la República Dominicana.

IV. CARACTERISTICAS FISICAS Y USO DE SUELO

La Sierra es un área con fuertes pendientes, y alturas desde los 250 metros sobre el nivel del mar hasta la mayor del Caribe de 3085 metros sobre el nivel del mar. El Anexo II muestra la distribución porcentual de las pendientes en las tres subregiones en que se ha dividido la zona, y que se denominan baja, intermedia y alta. Los suelos son "jóvenes" y poco profundos. Aunque muy variados, la mayoría se clasifican como Dystropepts o Eustropepts. Al pertenecer el orden Inceptisol, están pobremente desarrollados, mayormente por la topografía. Las lluvias en la Sierra varían entre 1800 y 600 milímetros anuales, y las temperaturas van de 10°C a 25°C con un promedio alrededor de 20°C.

El Anexo III muestra la evolución en el uso del suelo de la Sierra entre 1950 y 1980. Se puede notar que el pasto extensivo y los terrenos en descanso han ido aumentando a expensas del bosque, por un proceso que está íntimamente relacionado con la situación social y económica de la región. Los bosques que aún quedan son, en su mayoría, bosques secundarios, los cuales no están siendo legalmente aprovechados debido a la legislación de 1967 que prohibió el corte de árboles como un medio de frenar el rápido proceso de deforestación. Este proceso ha sido prácticamente imposible de detener con dicha legislación, porque si bien cesaron las actividades de los aserraderos, los campesinos pobres continúan una actividad agrícola itinerante, y los talleres que fabrican los muebles de los pobres siguen abasteciéndose de los bosques, aparte de que el carbón vegetal y leña son los dos combustibles domésticos principales del país, utilizados por el 60% de la población que engloba los estratos más pobres de la sociedad dominicana.

El pasto es usado extensiva y prácticamente sin ningún tipo de manejo. Si es una propiedad mediana o grande, generalmente aquel se origina a través de la tumba y quema de bosques y la plantación de cultivos anuales que, en dos o tres años, son sustituidos por pasto guinea (*Panicum maximum*) o pasto pangola (*Digitaria decumbens*), o pasto calingero o "yaragua" (*Melinis minutiflora*). Los medianos y grandes propietarios tienen acceso al mercado formal de crédito; usan el pasto para mejorar el ganado y venderlo en el mercado de carne. Para los pequeños propietarios el pasto es una etapa en la secuencia de uso del suelo, después de que la productividad ha declinado a un punto donde ya no retorna la energía invertida o un ingreso que compita con el mercado de trabajo. En este caso, el campesino pobre, por no tener acceso a fuentes de crédito, renta el pasto a propietarios de ganado.

Otro cultivo común en la Sierra es el café — una variedad local —, el cual ha ido creciendo lentamente, limitado por el acceso al crédito. Al cultivo de café se ha llegado generalmente partiendo del bosque, por medio del proceso de roza-tumba y quema.

Las pequeñas extensiones de terreno o "conucos", forma tradicional de la agricultura de subsistencia, constituyen quizás el más importante y complejo sistema de uso de la tierra en la Sierra, por ser la fuente principal de ingresos de los grupos más pobres, y lo que asegura la disponibilidad intrarregional de alimentos. Un "conuco" típico es un policultivo que ocupa alrededor de media hectárea y produce, generalmente, yuca, maíz, frijol y batata o camote, sin insumos modernos y ningún vestigio de técnicas de conservación de suelos,

con las líneas de siembra a lo largo de la pendiente. El primer "conuco" comienza con la tumba y quema del bosque natural, seguido de tres años de cosecha y barbechos, que, en el pasado, duraban entre diez y quince años, suficientes para restablecer la fertilidad del suelo; sin embargo, en la medida en que el acceso a la tierra se ha ido limitando por la deforestación, el crecimiento de la ganadería y la consolidación legal de las propiedades, los barbechos se han acortado a sólo tres o cuatro años, lo cual ha traído como consecuencia una pérdida paulatina de la fertilidad del suelo con el transcurso del tiempo, que ha obligado a abandonarlo por un período indefinido, después de haberse cultivado en ciclos alternos por 10 ó 15 años. El barbecho proporciona, sin embargo, espacio para los animales domésticos, leña para el consumo familiar y fibras para trabajos artesanales.

V. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS DE LA REGION

Este patrón de uso del suelo, está indisolublemente ligado a la situación socioeconómica de la Sierra. Los agentes económicos que actúan aguas arriba de los embalses — trabajadores agrícolas sin tierra, campesinos arrendatarios, campesinos pequeños propietarios, medianos propietarios, grandes propietarios y ausentistas — se comportan racionalmente frente a su capacidad de acceso a la tierra, al crédito, al mercado de trabajo y a tecnologías alternativas. Cada quien maximiza su trabajo sujeto a sus estreñimientos específicos. Se valora el tiempo de acuerdo con la "premura", dada por el tipo de mercado de crédito al cual se tiene acceso.

La población de La Sierra llegó de los valles en olas migratorias como refugio de la violencia política, y, en este siglo, ha continuado migrando paulatinamente, en búsqueda de tierras marginales o puestos de trabajo en los aserraderos, siempre empujados por la situación social en el valle.

El 43% de los habitantes de La Sierra viven por debajo del nivel de pobreza crítica. Cuarenta y ocho por ciento tiene menos tierra de lo que sería un predio familiar (tres hectáreas) y el 18% no la posee. Fuera de las tres cabeceras de municipio de la zona, el analfabetismo supera el 80%. Los servicios de salud eran prácticamente inexistentes hasta 1980. Siendo la desnutrición y las enfermedades de inmunoprevención y carenciales las más comunes.

La zona se caracteriza también por un alto índice de migración hacia las ciudades dominicanas y a los Estados Unidos de América, no sólo como una estrategia para enfrentar la pobreza, sino también de las familias de ingresos medios y altos que buscan oportunidades de educación para los hijos.

VI. PLAN SIERRA Y SU ORIGEN

En el año 1976, académicos y líderes cívicos del valle del Cibao, preocupados por los recursos hidráulicos, propusieron el diseño y aplicación de un plan de desarrollo de la Sierra, sugerencia que tuvo una favorable acogida del Presidente de la República y de los funcionarios del Ministerio de Agricultura. El Plan fue elaborado por la Universidad Católica "Madre y Maestra" y el Instituto Superior de Agricultura, dos instituciones educativas de excelente reputación en el valle. El trabajo se llevó a cabo en coordinación con el Ministerio mencionado. La primera de muchas peripecias políticas por las que ha atravesado el Plan, se originó en el hecho de que un problema complejo había que abordarlo con un esquema interinstitucional, para lo cual no existían precedentes exitosos en el país.

Se decidió en 1979 nombrar una Junta Directiva, compuesta por ciudadanos privados, con la función de servir como coordinadora de las acciones de diferentes ministerios y dependencias oficiales. La Junta Directiva era independiente pero el Plan Sierra estaba adscrito al Ministerio de Agricultura, sin embargo, tenía sus propios empleados y técnicos. Nunca se definió el nivel de coordinación, ni se diseñaron mecanismos de trabajo interinstitucional. El Plan absorbió las oficinas y el personal del Ministerio de Agricultura en la región, y firmó acuerdos de trabajo con el Ministerio de Educación y Salud para proyectos específicos. Así mismo se fijaron acuerdos con la universidad y la Escuela Agrícola para el diseño del Plan. El mismo, desde muy temprano, cobró vida propia y pronto fue visto como un ministerio aparte. A su vez se afirmaba que su eficacia se debía al haber podido evadir el laberinto burocrático estatal. Las relaciones interinstitucionales se manejaron más de modo personal que interinstitucional, en un medio donde la estadía en un cargo público es efímera. Las academias, por su parte, no adaptaron sus calendarios a las necesidades de la clientela del Plan, y los organismos de investigación agrícola no tuvieron los recursos ni el mandato para responder a las necesidades del mismo. Finalmente, el Plan Sierra evolucionó hacia una entidad jurídica independiente, de carácter privado, con

fondos del Gobierno para actividades específicas, y, en la medida de lo posible, coordina acciones con otras instituciones.

El Plan Sierra comenzó sus operaciones en 1979 con una complicada agenda, que incluía:

- Restablecimiento de la cobertura vegetal de la zona.
- Reducción de la erosión.
- Provisión de servicios en salud y educación.
- Suministro de infraestructura — básicamente caminos y puentes.

Los últimos dos puntos tuvieron una acogida inmediata y favorable de parte de toda la población de la Sierra y de los técnicos del propio Plan. Los beneficiarios veían estas acciones como una respuesta inmediata y eficaz a problemas sentidos durante muchos años por todas las comunidades, y los técnicos, por su parte, encontraban una aceptación favorable a sus acciones. Las limitaciones, en estos aspectos, se reducían a la disponibilidad de fondos para responder a una demanda masiva. Pero mermar la erosión y restaurar la cobertura vegetal es otro asunto; significa violentar lo que racionalmente venían haciendo los agentes económicos. Este aspecto se retomará más adelante.

VII. PROPUESTA DEL PLAN SIERRA

La propuesta global del Plan Sierra para la restauración ecológica y social del área comprende:

- Siembra de bosques con fines productivos hasta cubrir el 60% del área total.
- Siembra de café con sombra de leguminosas hasta cubrir el 18% del área total.
- Estabilidad del área de producción de alimentos y reducción hasta un 4% del área total.
- Siembra del 18% con pastos manejados.

El arreglo social y tecnológico que se adelanta en esta propuesta global, es el siguiente:

1. Cada familia de seis personas en promedio, poseería alrededor de cinco hectáreas, con un sistema agro-silvopastoril, que proporcione alimentos, ingresos y ocupación. La distribución espacial, dentro del sistema de producción, quedaría ordenada de la manera siguiente:
 - a. Una décima parte para la producción intensiva de alimentos para autoconsumo (0,5 ha).
 - b. Dos décimas partes para mantener una vaca tabulada para la producción de leche, con producción intensiva de forraje, y producción de pasto para animales de transporte y tiro.
 - c. Una décima parte para un bosque energético, y para producción de materia verde.
 - d. Dos terceras partes (3 ha) en un cultivo permanente para el mercado – café, frutales o sisal, dependiendo de la subregión.

En este sistema campesino de producción estable, el aspecto tecnológico es esencial. Se propone estabilizar la producción de alimentos por medio de:

- Obras físicas de conservación de suelos (acequias de laderas, canales de desagüe, barreras vivas y muertas a contorno, y siembra en fajas a contorno).
- Producción y uso de abono orgánico a partir de materia verde.
- Cobertura, mediante con materia verde, de aproximadamente el 90% de la superficie de cultivo.
- Modificación de los marcos de siembra tradicionales para aumentar la protección aérea y aprovechar mejor el terreno.

La materia verde para la producción de abono y para la cobertura proviene de las barreras vivas donde se usan especies de rápido crecimiento, como sen (*Cassia senna*), guaje (*Leucaena leucocephala*), caliandra (*Calliandra calothyrsus*) y madre de cacao (*Gliricidia sepium*). También se emplean los residuos de cosecha, parte de la producción del bosque energético y cualquier otra materia verde, recolectada en áreas circundantes.

El papel principal del Plan Sierra en el establecimiento y consolidación de este sistema agrícola familiar, es la búsqueda y transferencia de la tecnología apropiada mediante la recolección de experiencias y resultados de investigaciones en otras instituciones y países, la capacitación y la supervisión; y canal de acceso a insumos necesarios para dicho sistema.

2. Los bosques pueden ser:

- a. De propiedad privada dentro de asociaciones de dueños de bosques. La mano de obra en este caso la proporciona el excedente que se produce en los sistemas campesinos. El Plan Sierra se convierte en una agencia técnica que ofrece servicios que van desde la elaboración y ejecución de los planes hasta el procesamiento y mercadeo de los productos. El Plan también actúa como agencia fiscalizadora del cumplimiento de las regulaciones forestales.
- b. De propiedad colectiva de comunidades. En este caso, el Plan Sierra proporciona también asesoría para la organización, capacitación y administración directa de la empresa forestal, principalmente del procesamiento, hasta tanto las comunidades puedan tomar la responsabilidad total.
- c. De propiedad privada de campesinos asentados en modelos de solución ecológica y social diseñados, especialmente el agrosilvopastoril donde la producción para el mercado es de leña, carbón y madera, en una base de 15 hectáreas por familia.
- d. De propiedad estatal, manejados por el Plan Sierra por acuerdo con el Estado.

3. El café es tradicionalmente un cultivo de medianos y pequeños propietarios, cuando éstos últimos tienen un excedente de tierras después de haber llenado sus necesidades alimenticias. Se incentiva el cultivo de café con variedades mejoradas, principalmente partiendo de pastos y "conucos", en toda la subregión de la Sierra que cumple con los requerimientos de altura, lluvia y suelos que demanda el cultivo. El Plan Sierra proporciona asistencia técnica, facilidades para producir las plántulas y, a veces, garantía crediticia.

4. Con el pasto se prevén tres acciones: introducir variedades mejoradas; introducir el manejo de pasturas por medio de la rotación de los

pastizales; e introducir la siembra de árboles, principalmente leguminosas, en dichos pastizales. Una parte importante de los pastos tendría que ser convertida en bosques madereros y en café, en zonas aptas para ello. De todos los sistemas productivos de la Sierra, éste es probablemente el que presenta la mayor resistencia social para su transformación, debido a que un número apreciable de los propietarios son ausentistas, aparte de otras consideraciones de tipo económico.

VIII. LOGROS DEL PLAN SIERRA

En el año 1985, se llevó a cabo una evaluación del Plan para determinar cuánto había avanzado en su propuesta de reorganización del ecosistema y de modificación del socio-ecosistema. Las conclusiones de dicha evaluación fueron, en el siguiente orden:

1. El Plan había avanzado de una manera eficaz en el área de los servicios y de la infraestructura. Esto le proporcionó su fuente de legitimación ante los habitantes de la Sierra, pero se le preveía un límite próximo en la medida en que la crisis económica del Estado reducía la aportación de fondos al Plan y, por tanto, mermaba su capacidad de seguir proporcionando servicios.
2. En el área forestal, el Plan había avanzado con mediana eficiencia por medio de la organización del proyecto de bosque social de La Celestina, y la elaboración de inventarios forestales y de planes de aprovechamiento racional que ya comenzaban a aplicarse. También, los propietarios de tierras ociosas habían respondido a un llamado casi patriótico y habían aceptado que se les reforestara sus tierras, aunque a un alto costo para el Plan.
3. La promoción del café a través de la proporción de facilidades para la producción y adquisición de plantas, y de crédito, había tenido una amplia aceptación entre los medianos propietarios, aunque no había sido suficientemente atractiva para convencer a los ganaderos ni a los pequeños propietarios. Mas, en términos de área cubierta, el programa de café había sido muy exitoso.
4. En la búsqueda de una solución tecnológica a la inestabilidad del "conuco" y a las altas tasas de erosión de este sistema, el Plan Sierra no

había podido avanzar en seis años. Era evidente que no disponía de una respuesta tecnológica.

5. En el caso del pasto —sistema que contribuye con la mayor cantidad total de sedimentos—, el Plan no había podido trabajar ni una alternativa social para cambiarlo, ni una tecnológica para modificarlo, dejando así prácticamente intactos los dos sistemas (pastos y "conucos"), que aportan, prácticamente, la totalidad de los sedimentos que llegan a los embalses. Esto conllevaba una pérdida gradual del apoyo de la sociedad "aguas abajo" del Plan, para quienes la protección de los embalses era una preocupación central. Este seguimiento de la sociedad, en cierto modo, hacía posible la llegada de los recursos estatales.

Aplicando las recomendaciones de la evaluación de 1985, el Plan concentró los esfuerzos del segundo sexenio en adelantar una solución tecnológica para el "conuco", y en consolidar y ampliar el terreno que se había ganado en el área forestal y en café. Este cambio de énfasis conllevó una reducción apreciable en los servicios, los cuales pasaron a sus respectivos ministerios, con una sustancial pérdida cuantitativa y cualitativa.

Los logros en esos seis años en el área agroforestal, han sido significativos:

- Se ha conseguido juntar un "paquete tecnológico" para el sistema de producción campesina, de acuerdo con los elementos descritos anteriormente. Estos sistemas se han podido establecer en el Centro de Capacitación de los Montones, donde se entrenan líderes agrícolas que sirven de promotores agrícolas en los grupos en sus comunidades, y son el apoyo de los técnicos y para-técnicos que hacen la labor de seguimiento. Este programa ha alcanzado a cerca de 4000 familias campesinas. Sin embargo, una encuesta reciente reveló que sólo alrededor del 20% de las familias estaban usando con éxito todos los componentes del "paquete tecnológico"; y otra cantidad igual, la mayoría de los componentes, y que alrededor del 40% empleaba algunos componentes y un 20%, aproximadamente, había abandonado su intento inicial. Por otro lado, el equipo técnico considera que no se ha avanzado lo suficiente en las técnicas de cobertura y en la búsqueda de variedades más productivas.

- El proyecto de bosque social de La Celestina, iniciado con las 200 familias más pobres de la zona, ha logrado ser económicamente autosuficiente, proporcionándoles un nivel de vida adecuado a las comunidades participantes, perfilándose como un ejemplo claro de solución ecológica y social del problema de la Sierra.

El número de propietarios de bosques que ha aceptado aplicar un plan de manejo racional, ha ido creciendo a mayor velocidad que la capacidad del Plan Sierra de atenderlos, y se va perfilando ya una sólida organización de dueños de bosques privados.

- Las comunidades en las zonas cafetaleras han creado su propia capacidad de producción de plantas, y la siembra de café se multiplica, prácticamente, sin la intervención del Plan Sierra.
- El Plan también ha avanzado en un área crítica, que fue una gran deficiencia en los primeros seis años: el cálculo económico, es decir la evaluación costo-beneficiario de cada una de las transiciones que recomienda el Plan. Estas transiciones son:
 - a. Conversión de los bosques naturales en bosques manejables.
 - b. Transformación de los pastos extensivos en plantaciones de café, en zonas apropiadas, y en bosques en las zonas restantes.
 - c. Transformación de los "conucos" tradicionales en "conucos" estatales o en plantaciones de café.

Los cálculos económicos proporcionan informaciones para determinar:

- Las transiciones individualmente rentables, y que sólo requieren la remoción de limitantes para ser adoptadas, como acceso al crédito y a la tecnología.
- Las transiciones que necesitan subsidios para ser potencialmente adoptadas.
- Las transiciones que demandan subsidios y que proporcionan un beneficio a la sociedad, en cuanto a la reducción de la sedimentación

de las presas, capaz de compensar el subsidio requerido para la adopción.

- Una extensión o la recomendación de que el subsidio requerido supera el beneficio social y, por tanto, no es viable, debiéndose dejar al agente económico continuar con su actividad presente.

Estos cálculos económicos también proporcionan información para determinar en qué casos el Plan debe cobrar sus servicios, y en cuáles los servicios que se ofrecen son parte de un esquema de subsidios. Además, los cálculos dan una indicación acerca de quién capta el beneficio del Plan si la sociedad va "aguas arriba" o la sociedad "aguas abajo" y, por tanto, de dónde debe venir el apoyo político del Plan Sierra.

Estos estudios han arrojado hasta ahora los siguientes resultados:

- La mayoría de los beneficios del Plan son captados por los propios habitantes de la Sierra por medio del aumento de la productividad de la tierra, que conlleva la tecnología y el uso alternativo del suelo. Esto contradice totalmente la hipótesis inicial de que el beneficio mayor del Plan Sierra era para los habitantes del valle, que se beneficiaban del agua y de la electricidad que producen las presas. Esto indica que en la medida en que el Plan puede aumentar y probar la eficiencia de sus recomendaciones, en esa misma medida puede llegar a tener un alto índice de autosuficiencia económica: aspecto importante dentro de la nueva política de ajustes macroeconómicos en la República Dominicana.
- Con la aplicación de la estrategia global del Plan Sierra se dobla la vida útil de los embalses. Sin embargo, dado que el plazo es tan largo, el valor económico de este cambio en la vida útil es insignificante, incluso a una tasa de descuento del 3%, contradice una de las motivaciones principales para la puesta en ejecución del Plan.
- La actividad forestal, que parte de la existencia de un bosque, cubre en sí misma los costos de asesoría técnica y supervisión en que incurre el Plan. Por tanto, éste puede cobrar el costo total de estos servicios.
- En cambio, la transformación de los pastizales en bosques requiere fuertes subsidios para hacerla atractiva a los propietarios de las tierras.

Esto es una seria limitación debido a la falta de disponibilidad de fondos para subsidios que deben venir del Estado, o de impuestos sobre el agua y la electricidad.

- Debido a la alta tasa de descuento de los campesinos, cualquier transformación de sus actuales sistemas agrícolas requiere también de fuertes subsidios para capacitación y capitalización, lo cual, nuevamente, presenta serias dificultades, debido a la falta de fondos.

De nuevo, las dificultades apuntadas en los apartados 4 y 5 impiden la intervención en los dos sistemas de cultivo, que proporcionan la mayoría de los sedimentos que llegan a los embalses.

IX. DIFICULTADES

Además de las dificultades específicas apuntadas a lo largo de este trabajo, el Plan ha enfrentado y enfrenta dificultades generales que es válido denotar. De estas dificultades, sin embargo, se señalan sólo las más relevantes:

1. Tecnológicas:

- La capacidad institucional en la República Dominicana para las investigaciones sobre el uso estable de los suelos de ladera, y alternativas viables para los campesinos y los ganaderos, es prácticamente inexistente.
- Por otro lado, los técnicos que egresan de las escuelas agrícolas no son capacitados, apropiadamente, para enfrentar el desafío en el uso de suelos en las laderas tropicales. Su entrenamiento es básicamente en plantaciones para los suelos irrigados de los valles.

2. Culturales y económicas:

Los habitantes de la Sierra, procedentes del valle, como refugio de problemas políticos y de injusticias sociales, no tienen una "cultura de montaña", y han creado sistemas degradantes del medio ambiente, pero que ofrecen un grado de seguridad individual. Los cambios a nuevos sistemas de cultivo requieren prácticamente un cambio cultural, que

envuelve riesgos e incertidumbre. En el caso de los cambios que implican subsidios, la mayoría de las veces no compensa el riesgo que considera el agente económico que conlleva el cambio.

3. Financieras

El financiamiento del Plan provenía totalmente del Estado. Este viene enfrentando, en los últimos años, una profunda crisis económica y aplicando una política de ajustes que lo han obligado a abandonar proyectos sociales y a descuidar otros como el Plan Sierra. El Plan, en este caso, se ha visto forzado a reducir donaciones internacionales, en lo cual ha tenido bastante éxito, pero todavía sigue limitado por la necesidad de fondos de contrapartida que deben provenir del Estado dominicano. Si esta limitación financiera se mantiene, el tiempo para la aplicación del plan global superaría los cien años.

4. En distribución y sistema de tenencia de la tierra

El Anexo IV muestra la distribución desigual de la tierra. Esta, así como lo que contiene el derecho de propiedad en cuanto al uso que se le puede dar a la tierra, envuelve la más seria limitación para la aplicación de una solución global al problema ecológico y al de la pobreza en la zona. Aunque se disponga de la tecnología y de los fondos necesarios, sin una reforma agraria la aplicación completa del plan global no es posible.

5. En coordinación interinstitucional

El ecodesarrollo de una región, debido a su alta complejidad, requiere un trabajo conjunto de diversas instituciones que tienen que ver con los recursos naturales, tanto en la conservación como en su aprovechamiento. También, es imprescindible reorientar, en ese sentido, a las instituciones de investigación y de educación. Esto, sin embargo, es prácticamente imposible dentro del sistema de estancos con que se administra el Estado.

6. Legales

La legislación que regula el uso de la tierra y de los bosques es abultada, repetitiva y confusa. Pero, sobre todo, su aplicación depende de las fuerzas políticas en juego, de coyunturas políticas y del funcionario que, en un determinado momento, esté a cargo de su aplicación. Esta va desde la ignorancia absoluta de la propia ley, hasta la arbitrariedad irracional. Crea dos inconvenientes mayores y contradictorios: ineficiencia de los instrumentos que ayuden a aplicar un uso racional de la tierra y de los bosques; y que, por el grado de incertidumbre que se crea y que paraliza el interés y, consecuentemente, las inversiones en actividades como el bosque, requieren un largo plazo de maduración.

7. Políticas

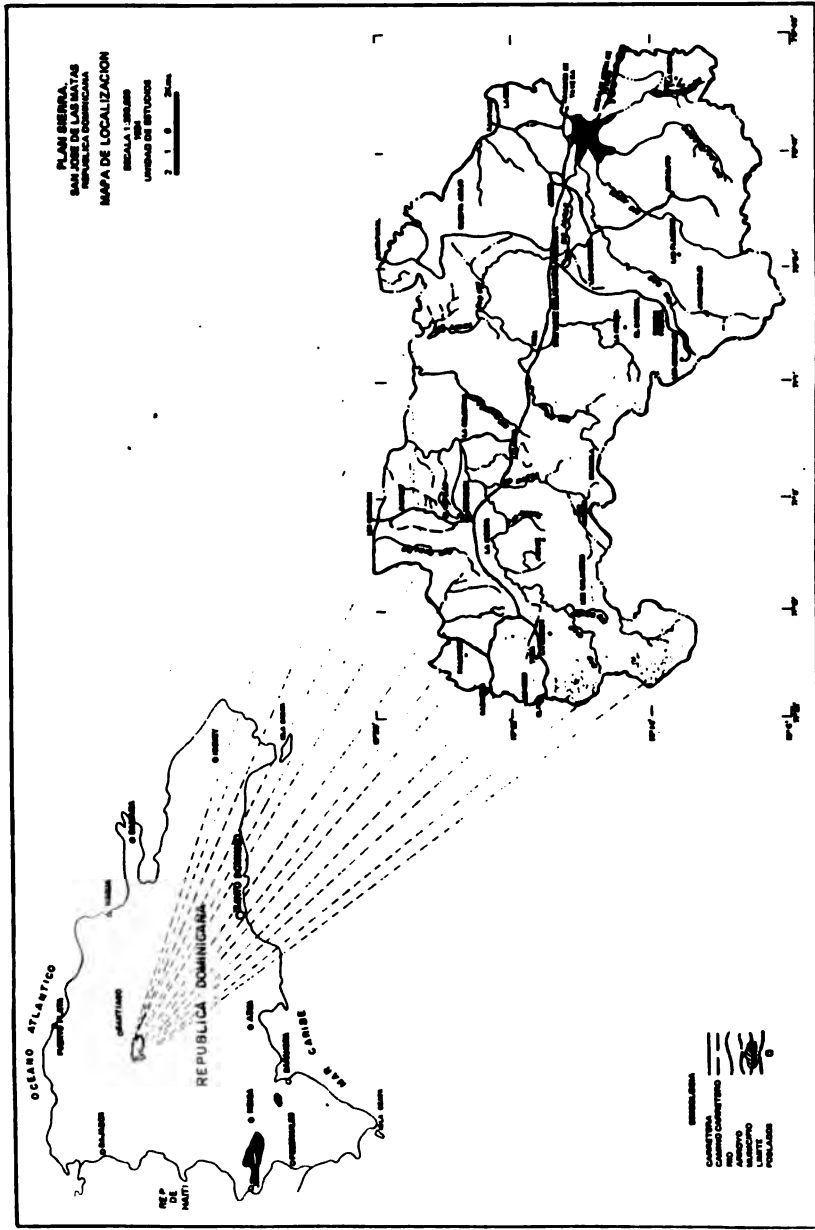
Posiblemente, la mayor contradicción que enfrenta un proyecto del tipo Plan Sierra es su imposibilidad de llevarse a cabo sin el apoyo total del Estado, y al mismo tiempo, existe un desinterés de quienes manejan el Estado. El Estado tiene que proporcionar los recursos, la base legal, los mecanismos de aplicación de las leyes y la reforma de la propiedad para facilitar su acceso a los recursos. Pero el Estado tiene dos limitaciones serias para cumplir con esa labor: por un lado, la crisis económica y la política de ajustes han forzado a una distribución de los fondos oficiales que no favorece este tipo de proyectos, cuyas dimensiones sociales y beneficios son largo plazo, con un fuerte componente estatal. Por otro lado, como práctica, los gastos oficiales vienen determinados en relación directa con el beneficio electoral que se pueda obtener de dichos gastos, lo cual anula a proyectos lejos de ciudades y cuyos beneficios son a muy largo plazo. En resumen, puede decirse que es escasa la voluntad política, necesaria para brindar el apoyo que requiere un plan de ecodesarrollo como el de la Sierra.

Sin embargo, y también a manera de resumen, el apoyo recabado hasta ahora dentro de la sociedad dominicana y de la comunidad internacional, ha servido para mostrar ejemplos concretos de solución del problema complejo que presentan las laderas tropicales, habitadas por grupos humanos en condiciones de pobreza crítica. Estos ejemplos servirán, seguramente, para aportar soluciones efectivas cuando la voluntad política no sea un factor limitante.

X. BIBLIOGRAFIA

- ANTONINI, G.A.; YORK, M.A. 1979. Integrated rural development and the role of the university in the Caribbean: The case of Plan Sierra, D.R. Revista Geográfica (Méx.) 90:98-113.**
- DE JANVRY, A. El Plan Sierra después de once años de experiencia: Sugerencias para una segunda evaluación. Plan Sierra. s.p.**
- EL PLAN Integral de Los Montes. 1990. San José de las Matas, R.D., Plan Sierra. s.p.**
- FUENTE, S. DE LA. 1976. Geografía dominicana. Santo Domingo, R.D.s.p.**
- JORGE, M. 1980. Agua, energía y el futuro de la cuenca media y alta del río Yaque del Norte. In Caribe sobre Energía y Agricultura (1980, Santiago, R.D.). Consulta. ISA. s.p.**
- PLAN SIERRA: Plan de desarrollo global de la Sierra. 1982. San José de las Matas, R.D. s.p.**
- REPORTE DE la primera evaluación del Plan Sierra. 1985. San José de las Matas, R.D. s.p.**
- ROCHELEAU, D. 1984. An ecological analysis of soil and water conservation in Hillslope farming systems: Plan Sierra. Tesis. University of Florida, Gainesville. s.p.**
- SANTOS, B. 1984. Foresta: Un problema social. In Foresta, Alternativa de Desarrollo. Santiago, R.D., Universidad Católica Madre y Maestra. s.p.**
- SECRETARÍA DE ESTADO DE AGRICULTURA (R.D.). 1978. Plan de Desarrollo de la Sierra. Santo Domingo. s.p.**
- VARGAS, D.; CARRASCO, E. 1984. El campesino de la Sierra: Participación y enfrentamiento de la pobreza. Tesis. Universidad Autónoma de Santo Domingo. s.p.**

ANEXO 1: Región de la Sierra en la República Dominicana.

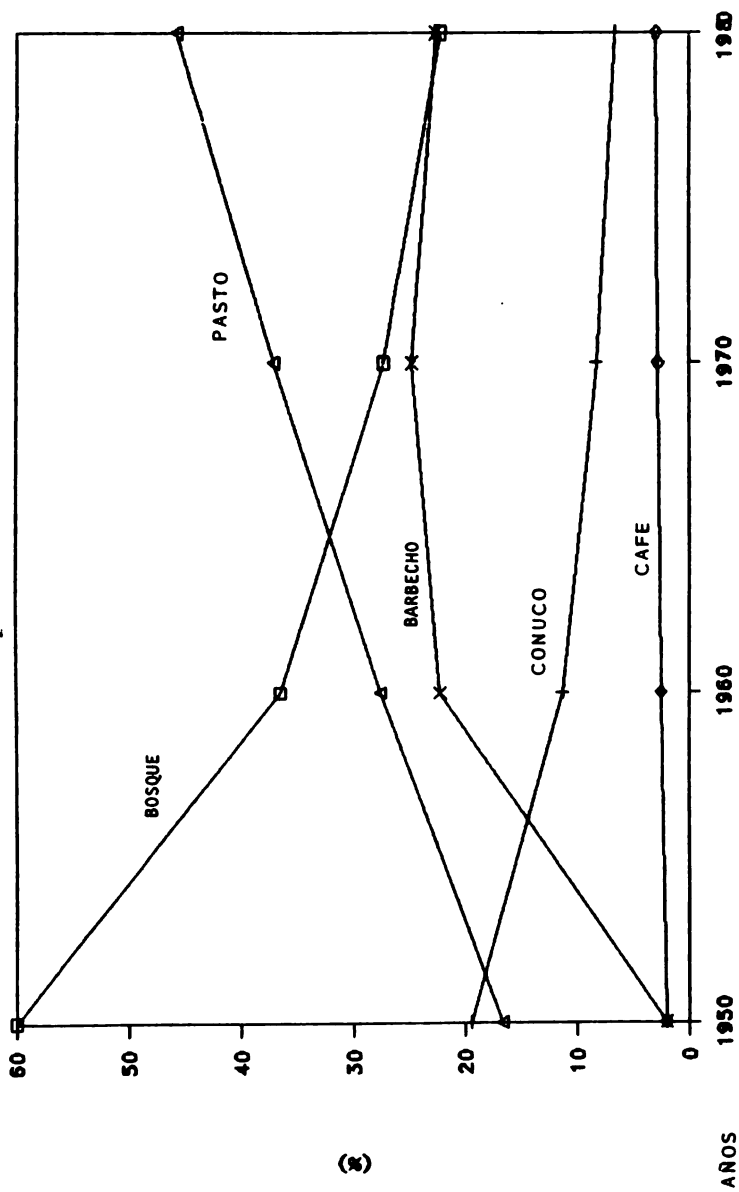


ANEXO 2: Distribución porcentual de las pendientes en la Sierra.

Subregión			
Rango de pendiente	Baja	Intermedia	Alta
Menos del 25%	34.2%	11.7%	8.6%
De 20 al 40 %	47.7%	39.3%	35.6%
Sobre el 40%	18.1%	49.0%	55.8%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Plan Sierra 1982.

ANEXO 3: Evolución del uso del suelo en la Sierra (1950-1980).



Fuentes: Censos nacionales
Encuesta Plan Sierra

ANEXO 4: Distribución de la tierra en la zona del Plan Sierra.

Tamaños Fincas (Tareas)*	0	1-5	5-30	30-50	80-100	100-150	150-200	200-300	300-500	7,500	TOTAL
Tamaños medios (Fincas)	0	2.5	17.5	40	7.5	125	175	250	400	1,289	
No. de Familias	2588	2480	2986	1327	1922	937	534	553	506	441	14,274.
No. de Tareas	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,375,203.
% Familias	18.1	17.9	20.9	9.3	13.5	6.6	3.7	3.9	3.5	3.1	100.
% Tierra	0	0.5	3.8	3.9	10.5	8.5	6.8	10.1	14.7	41.3	100.
% Acumulado (Familias)	18.1	35.5	56.4	67.7	79.2	85.8	89.5	93.4	96.9	100	
% Acumulado (Tierra)	0	0.5	4.3	8.2	18.7	27.2	34.0	44.1	58.8	100	

56% familias con el 5% de la tierra
 79% familias con el 19% de la tierra
 10.5% familias con el 66.1% de la tierra
 3.1% familias con el 41.3% de la tierra

* 1 Tareas 1/16 hectárea

Fuente: Censo Plan Sierra, 1983

12. DEUDA EXTERNA DE LOS PAISES CENTROAMERICANOS. Alternativas de Conversión.

Gamaliel Alvarado B.
Roberto Avendaño Ch.
Carlos Isaac Pérez M.

I. RESUMEN

Se presenta una visión general sobre el mecanismo de conversión de la deuda externa, con base en el caso de Costa Rica país que ha tenido amplia experiencia en esta materia— y a partir de la cual se pueden obtener aplicaciones prácticas. El descuento de la deuda da origen a diferentes mecanismos o programas de conversión, dado que los prestatarios ven una forma de capturar parte de ese descuento canjeando su deuda por menos de su valor nominal y, al mismo tiempo, de impulsar ciertas actividades económicas de especial interés, como la generación de divisas, el desarrollo de áreas deterioradas y aun la privatización de entidades públicas.

El mecanismo original, simplificado, funciona de la siguiente manera: el gobierno o banco central de un país determinado establece las actividades que ha de desarrollar, en forma general o caso por caso, poniendo a disposición la norma correspondiente. Los interesados someten a las autoridades gubernamentales los proyectos y las condiciones financieras bajo las cuales quieren efectuar el canje porcentaje de descuento aceptable por ambas partes. Una vez acordada la transacción, se formaliza y se cancela el débito externo. La parte interesada recibe ya sea en efectivo, título de deuda externa o una combinación de ambos. Este procedimiento puede ser de dos tipos: comercial o de beneficio e interés social. De aquí surgen diferentes variaciones al esquema original: deuda por productos, deuda para desarrollo, deuda por deuda, deuda para educación y desarrollo de la pequeña empresa, y deuda para naturaleza.

En las últimas tres décadas, las deudas externas de los países de América Central se pueden clasificar como comerciales (con bancos), multilaterales (con organismos internacionales de financiamiento), y bilaterales (con gobiernos extranjeros). El voluminoso débito externo de estos países

asciende a US\$25 183 millones, afectando severamente las economías, y ocasionando el estancamiento productivo, presiones inflacionarias, inestabilidad cambiaria, y generación de desigualdades sociales y pobreza.

Las conversiones realizadas, hasta la fecha, han sido mediante la utilización de la deuda comercial; estos montos han sido limitados y el canje constituye una alternativa más en el proceso de negociación. Países como México, Filipinas, Costa Rica y Uruguay, que se han acogido al Plan Brady, han logrado incluir en los convenios con la banca comercial internacional cláusulas que establecen conversiones de deuda para proyectos de desarrollo. Esta iniciativa, dirigida únicamente hacia las acreencias con la banca comercial, abarca países que desarrollan programas económicos que atraen la inversión extranjera, fortalecen el ahorro interno y promueven la repatriación del capital en fuga.

El Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial suministran apoyo financiero para las transacciones que reducen la deuda comercial. Las naciones deudoras deben mantener programas de conversión de deuda por capital o para desarrollo, y permitir, a su vez, que los inversionistas locales participen en las transacciones. Los bancos comerciales deben proporcionar a los países deudores nuevos recursos financieros en forma de créditos, financiamiento de proyectos y préstamos voluntarios. Los gobiernos acreedores deben continuar con su política de reestructuración de la deuda bilateral.

Esta deuda bilateral, la cual representa un 48% del débito total del área, se considera elegible para efectos de la conversión. En la Iniciativa de las Américas hay varias opciones para su utilización en programas de conversión tanto gubernamental como de instituciones privadas. El Plan Bush abre la opción para que otros países acreedores sigan el ejemplo, y, por medio del Club de París, permite a las naciones deudoras realizar canjes con la deuda bilateral para proyectos de amplio interés social, comercial y ambiental.

Actividades elegibles para el financiamiento incluyen, entre otros, la conservación y el desarrollo agrícola sostenible; la planificación territorial; el desarrollo de sistemas solventes de manejo de bosque natural; el desarrollo industrial basado en el bosque; el establecimiento, restauración, protección y mantenimiento de áreas silvestres; y la investigación, educación y administración del desarrollo sostenible.

La experiencia de los países que han realizado canjes de deuda para proyectos específicos, ha sido positiva. Por tanto, se debe apoyar la realización de seminarios regionales para que otros países conozcan ampliamente los mecanismos y las posibilidades existentes. En América Latina, estos seminarios se pueden realizar en tres grupos: países de América del Sur; de América Central, con México inclusive; y del Caribe.

II. INTRODUCCION

En 1982, México, uno de los grandes deudores latinoamericanos, incurre en una moratoria de pagos a sus acreedores externos, desencadenando una crisis que, en un momento dado, se pensó iba a ocasionar el colapso de todo el sistema financiero internacional. Sin embargo, y a pesar de que una gran cantidad de países en desarrollo siguieron el ejemplo mexicano, la crisis se ha podido paliar principalmente por la búsqueda de nuevas soluciones y alternativas para afrontar ese gravísimo problema.

En un plazo de 10 años, se han presentado diferentes soluciones para aminorar la crisis, de las cuales las más conocidas son: el Plan Baker de 1985, el "menú" de opciones de 1987, el Plan Brady, anunciado el 10 de marzo de 1989, y la llamada "Iniciativa de las Américas", dada a conocer el 27 de junio de 1990 por el Presidente de los Estados Unidos de América, George Bush.

En esa gama de propuestas, también caben mencionar ideas de algunos países en vías de desarrollo, como el caso de Perú, donde su ex presidente Alan García, solicitó la asignación del 10% de los ingresos por exportaciones como tope para el servicio; asimismo, el señor Fidel Castro propuso el rechazo total de la deuda, al justificar las serias limitaciones que su atención ocasiona al desarrollo de los países del Tercer Mundo.

Dentro de todos esos planteamientos, surgen los esquemas de conversión de deuda externa, como una alternativa más en el "menú" general de opciones tendentes a refinanciar, readecuar, reprogramar o reducir el voluminoso débito externo.

Sin entrar en demasiados tecnicismos, el propósito de este documento es presentar una visión general sobre el mecanismo de conversión de la deuda externa, que permita al lector obtener sus propias aplicaciones prácticas,

tomando como base el caso de Costa Rica, uno de los países que más experiencias ha desarrollado en la región centroamericana.

Para quienes quieren ahondar en el tema se ofrece, al final de este capítulo, una bibliografía para su consulta.

III. DESCUENTO DE LA DEUDA EXTERNA

Antes de entrar en el tema de la conversión o canje, es necesario hacer referencia a la misma estructura de la deuda, para lo cual se toma el caso de Costa Rica, haciendo la observación de que es un formato estándar y que comprende únicamente el débito del sector público.

CUADRO 1: Costa Rica. Saldo de la deuda pública externa

Tipo de deuda	Monto en miles (al 31/12/89)	De dólares* (al 31/12/91)
Banca comercial	1 471.8	632.1
Multilateral	1 191.6	1 179.0
Bilateral	1 067.9	1 321.5
Bonos y FRN	55.2	30.0
Proveedores	13.7	10.0
TOTALES	3 800.2	3 172.6

* El saldo de la deuda comercial es posterior a la firma de los acuerdos de recompra bajo las condiciones del Plan Brady en mayo de 1990.

Fuente: Banco Central de Costa Rica 1990.

Con posterioridad al inicio de la crisis de la deuda externa en 1982, el rubro más sensitivo y, por ende, el más afectado, es el correspondiente a la "deuda comercial" en poder de los bancos privados internacionales, que vieron, seriamente, afectadas sus carteras de préstamos conforme los países incurrieran en moratorias, de tal suerte que se empezó a desarrollar un fuerte mercado secundario al que acudieron esas entidades bancarias para vender sus tenencias de deuda, lógicamente a menos del 100% de su valor nominal. Algunos datos de las cotizaciones de la deuda comercial costarricense se indican en el Cuadro 2.

CUADRO 2: Cotizaciones de la deuda comercial costarricense en el mercado secundario

Período	Precio del valor nominal (%)
Dic. 1986	36
Dic. 1987	15
Dic. 1988	12
Dic. 1989	17
Dic. 1990	35

Fuente: Banco Central de Costa Rica 1990.

Es precisamente el descuento de la deuda lo que dio origen a los diferentes mecanismos o programas de conversión, ya que los prestatarios vieron una forma de capturar parte de ese descuento canjeando su deuda por menos de su valor nominal y, al mismo tiempo, de impulsar ciertas actividades económicas de especial interés, como la generación de divisas, desarrollo de áreas deterioradas y aún la privatización de entidades públicas.

IV. MODALIDADES DE CONVERSION

Conforme el mercado secundario de la deuda comercial adquiría un mayor desarrollo, y los países prestatarios obtenían un mejor conocimiento de la utilización del "papel" de la deuda para adaptarlo a sus propias necesidades, empezó a surgir una serie de variaciones al esquema original de la conversión o canje, tales como: deuda por deuda, deuda para desarrollo, deuda por productos, deuda para naturaleza, entre otros.

El mecanismo original, en forma simplificada, se puede resumir así: el gobierno, o el banco central de un país determinado, establece las actividades que quiere desarrollar ya sea en forma general o caso por caso, poniendo a disposición la normativa correspondiente. Los interesados someten a las autoridades gubernamentales los proyectos y las condiciones financieras bajo las cuales quieren efectuar el canje, que, en algunos casos, implican un cierto proceso de negociación, principalmente por el porcentaje de descuento aceptable para ambas partes.

Una vez acordada la transacción, se procede a su formalización la cual consiste en la entrega física de los documentos de deuda o alguna evidencia de su transferencia. En ese momento se cancela el débito externo y se entrega al interesado ya sea en efectivo, título de deuda interna o una combinación de ambos.

El procedimiento anterior hace necesario distinguir dos tipos de operaciones de canje: aquellas con fines comerciales y las transacciones con un propósito o actividad específica, consideradas de beneficio o interés social, como la conservación de recursos naturales, protección del medio ambiente, desarrollo educativo, fortalecimiento a microempresas, otros.

En el caso de la conversión con fines comerciales, son las transacciones las que buscan una cierta rentabilidad por parte de los tenedores originales o de los compradores en el mercado secundario, con el propósito de efectuar la repatriación de sus inversiones y dividendos, para disminuir pérdidas u obtener utilidades.

Es así como los estudiosos ubican los orígenes de la conversión en Turquía a mediados del séptimo decenio. Posteriormente Brasil, en 1981, tuvo en práctica un programa semiformal. Con el inicio de la crisis de la deuda en 1982, ese país aumentó considerablemente sus transacciones de canje, a raíz de los convenios de reestructuración de 1982, y en esta forma se puso en práctica el primer esquema de conversión, posterior al inicio de la crisis.

Es necesario mencionar que Chile es considerado el país más exitoso en sus programas de conversión, regulados por los Capítulos 18 y 19 del "Compendio de Normas de Cambios Internacionales" del Banco Central, puestos en práctica a mediados de 1985.

A pesar de que el programa chileno no está libre de críticas, su éxito ha sido un factor muy importante para convencer a otros países latinoamericanos para diseñar sus propios esquemas de conversión, de los cuales tal vez el más importante es el programa mexicano de 1986 y el último acordado con los bancos internacionales en 1989, según los lineamientos del Plan Brady.

Como fue mencionado anteriormente, en el transcurso de la década pasada, se han producido variaciones en los esquemas convencionales de conversión, de los cuales los más importantes son los siguientes:

Deuda por Productos

A partir de 1986, Perú efectuó este tipo de transacciones.

Deuda para Desarrollo

En 1988, se realizó una donación de un importante banco inglés para este fin en Sudán.

Deuda por Deuda

Costa Rica ha cancelado su deuda a México, mediante la compra del papel mexicano en el mercado secundario. Asimismo, ha recibido de El Salvador la cancelación de deudas con papel costarricense.

Deuda para Educación y Desarrollo de la Pequeña Empresa

Aunque en una escala menor, Costa Rica ha efectuado este tipo de operaciones.

Deuda para Naturaleza

Los primeros países que cancelaron una porción de su deuda externa mediante canjes de deuda para naturaleza, han sido Bolivia y Costa Rica, los que completaron sus primeras transacciones en 1987. Es el primer proyecto boliviano, donde un grupo conservacionista de los Estados Unidos de América, pagó la suma de US\$100 000 por US\$600 000 del valor nominal de la deuda, comprometiéndose el Gobierno a establecer una reserva natural de cuatro millones de acres de bosque tropical húmedo.

Existen experiencias en otros países, además de las ya mencionadas, como en Ecuador, Argentina, República Dominicana, Madagascar y Filipinas.

A la fecha, la totalidad de la deuda externa cancelada por Costa Rica mediante sus diferentes programas de conversión es de US\$204.0 millones, monto que está compuesto por los siguientes rubros.

CUADRO 3: Conversiones realizadas en Costa Rica

PROYECTO	MILLONES DE DOLARES
Comerciales	117.8
Recursos naturales	79.0
Otros	7.2
TOTAL	204.0

Fuente: Banco Central de Costa Rica 1991.

Como es conocido, en mayo de 1990, Costa Rica firmó un acuerdo de recompra de deuda con la banca comercial, que incluye la ejecución de un programa de conversión para proyectos exportadores y turísticos, por US\$100 millones para los próximos cinco años.

Como se puede notar, la experiencia costarricense en este aspecto es muy amplia, logrando en los últimos años efectuar operaciones de conversión no comerciales, y por medio de entidades sin fines de lucro, como son las fundaciones, entes que han visto multiplicados sus recursos financieros ya sea mediante donaciones foráneas de deuda o utilizando fondos que anualmente reciben.

De esta forma se ha establecido una curva de aprendizaje que puede servir de base para analizar otros casos tanto en Costa Rica como en otros países latinoamericanos, por instituciones que pueden obtener beneficios de los esquemas de conversión.

A este respecto merece especial consideración lo planteado en la Iniciativa de las Américas, que se estima es un plan que, probablemente, se va a extender a los otros países miembros del Club de París, estableciéndose por primera vez la utilización de deuda bilateral en los programas de conversión.

V. MECANISMO OPERATIVO PARA LA CONVERSION DE DEUDA EXTERNA

Descripción General del Proceso

Poner en marcha un sistema de conversión requiere de una entidad de gobierno que apoye el programa, de una organización privada que aporte la deuda externa, o bien los recursos financieros necesarios para su compra en los mercados financieros internacionales, y de la participación de un ente deudor como el banco central; con ello los acreedores reciben, al menos, un pago parcial por una deuda que, posiblemente, nunca llegaría a ser cancelada de persistir la crisis económica reinante en los países en vías de desarrollo.

Las partes involucradas en el proceso establecen un contrato en donde se especifican los términos del canje. Posteriormente el organismo privado y el banco intermediario del proceso firman un contrato de administración, conocido normalmente como fideicomiso, mediante el cual se definen los mecanismos de operación, con lo cual se garantiza una adecuada utilización de los recursos financieros, sujeto a los controles por parte de las instituciones de gobierno correspondientes y de los inversionistas, que también tienen acceso a auditar cualquiera de las actividades del fideicomiso.

Usualmente el Banco Central reconoce sólo una fracción del valor nominal de los documentos de deuda externa, presentados para su conversión, lo cual depende de la importancia nacional del proyecto, de las características económicas y financieras y del valor del mercado de la deuda; para lo cual el Banco Central tiene un alivio en el flujo de pagos y adquiere un nuevo compromiso que probablemente sí puede cumplir, obteniendo además la ventaja de cancelar una deuda en moneda nacional.

En este proceso se logra incrementar el capital original, de manera que el plan de inversión del proyecto también se ve favorecido. Esto hace que los inversionistas, a su vez, prefieran asignar recursos en los países que promuevan estos programas, al lograrse mayor provecho por cada dólar aportado.

De esta forma la entidad beneficiaria recibe y destina, de acuerdo con los términos autorizados, el producto de la conversión, debiendo el intermediario financiero mantener informado al Banco Central sobre los

logros obtenidos en el desarrollo de los programas financieros con este mecanismo.

El agente intermediario también garantiza al Banco Central, la factibilidad económica y financiera del programa, además realiza la compra o la recepción de la deuda externa, la conversión de títulos ante el Banco Central, y administra los recursos financieros producto del canje.

Instituciones Participantes

En el proceso de conversión intervienen varias instituciones, dos de las cuales son indispensables: ente deudor y organización acreedora. Sin embargo, en el mismo intervienen otras como: las intermediarias de la deuda en el mercado secundario, los bancos que realizan la operación de canje en el país deudor, las entidades gubernamentales de apoyo y el beneficiario final de los fondos.

A continuación se expondrá la función básica que desempeña cada una de estas organizaciones durante el proceso de conversión.

Organismo deudor

Es aquella institución que debe a un acreedor o a un conjunto de acreedores una suma determinada de capital adquirido por medio del crédito externo. Los deudores pueden ser entes públicos como ministerios, instituciones autónomas o bien el gobierno central, representado por el ministerio de hacienda o el Banco Central.

Organismo acreedor

Lo constituyen un conjunto de instituciones financieras que otorgaron el préstamo al ente deudor. Posteriormente, mediante el mercado secundario, estos bancos venden sus derechos a otras entidades financieras, las cuales se convierten en nuevos organismos acreedores.

Estas organizaciones financieras conforman una especie de sindicato de bancos y designan a uno de ellos como "banco agente". De esta manera

pretenden garantizar el cumplimiento del contrato de crédito, coordinar sus acciones administrativas, y asegurar la igualdad de tratamientos para todos y cada uno de ellos.

Instituciones intermediarias de deuda externa

El beneficiario de un proceso de conversión no necesariamente es tenedor de títulos de deuda externa, en cuyo caso debe recurrir al mercado secundario para adquirirla. Es, en estas ocasiones, cuando surgen los intermediarios de deuda, quienes compran, venden o intercambian títulos de deuda externa de diversos países en vías de desarrollo.

Bancos intermediarios de una operación de conversión

Las instituciones deudoras de un país, al autorizar un proceso de conversión, exigen la presencia de una entidad intermediaria, que, por lo general, es un banco, y le corresponde garantizar el cumplimiento del plan de inversión, aprobado según los términos acordados entre los interesados. En algunas ocasiones este banco también ejerce la función de institución intermediaria, correspondiéndole la compra y asignación de la deuda al Banco Central.

Instituciones gubernamentales de apoyo

Los programas de conversión, generalmente, llevan implícito un propósito específico que puede ser el apoyar la conservación de los recursos naturales, el incrementar las exportaciones de un país o el contribuir en el mejoramiento económico y social de ciertos sectores productivos. Debido a ello, es común que, en el proceso, participe al menos un ente gubernamental que promueva o apoye dicha gestión, ante el grupo decisor.

Beneficiario de la conversión

Puede ser una empresa privada, una entidad no gubernamental, una cooperativa, una persona física o bien un conjunto de ellas. En ciertas ocasiones el mismo beneficiario es quien debe aportar los recursos financieros

para adquirir la deuda externa; en otros casos, cuando se trata de donaciones internacionales, el beneficiario se convierte únicamente en el usuario final de los recursos a través de créditos o donaciones en moneda local, comprometiéndose a desarrollar únicamente el proyecto.

Es importante resaltar que en el caso de los canjes de deuda, realizados con fines de conservación de los recursos naturales, los beneficiarios han recibido donaciones de organizaciones no gubernamentales internacionales y de países europeos, como Holanda y Suecia.

Etapas del Proceso Operativo

Aprobación de la conversión

Cuando un país está interesado en realizar programas de canje de deuda externa con el propósito de incentivar las inversiones o simplemente para apoyar un proyecto determinado en donde existen muchos beneficios posibles, lo común es que el país establezca normas para regular aspectos como: posibles beneficiarios, propósitos de la conversión, deuda elegible, montos del programa, condiciones de la oferta, características financieras de conversión ofrecidas, inversiones financiables y no financiables, sistema de adjudicación y mecanismo de formalización entre otros. Con estas disposiciones el beneficiario evalúa las ventajas y desventajas tanto administrativas como financieras de su participación en el programa.

En otras ocasiones, especialmente, cuando se trata de actividades específicas, como es el caso de los programas de conservación de recursos naturales, el ente gubernamental, que apoya la gestión, hace un planteamiento al Banco Central o al Ministerio de Hacienda, exponiendo los beneficios que la conversión de deuda va a generar en el medio ambiente y los sectores productivos asociados.

Si es autorizada la conversión, los beneficiarios proceden a evaluar la rentabilidad financiera de la operación según las condiciones establecidas por el ente deudor, cuyos aspectos más relevantes son:

- Monto autorizado para conversión y su propósito.
- Tipo de deuda externa elegible.
- Valor de reconocimiento de los títulos.

- Documentos o títulos valores para entregar como producto de la conversión con sus características: tasa de cambio, plazo de amortización, tasa de interés y periodicidad de pago y período de gracia.
- Plazo para normalizar la operación de canje.

Formalización del canje de deuda externa

Una vez autorizada la conversión y que el beneficiario ha cuantificado sus beneficios potenciales, normalmente mediante asistencia técnica del intermediario financiero, se inicia propiamente la ejecución del programa.

Para ello se establece un convenio o acuerdo entre la entidad deudora (Banco Central o Ministerio de Hacienda), el beneficiario (personas físicas o jurídicas) y el banco intermediario nacional. En este acuerdo se tipifican las características financieras del canje, según lo pactado entre la institución deudora y el beneficiario. El banco intermediario acepta administrar la conversión, así como supervisar y garantizar el cumplimiento del plan de inversión que se ha de realizar para la ejecución del proyecto.

Administración de la conversión

La institución intermediaria nacional y el beneficiario formalizan su relación mediante el establecimiento de un fideicomiso, donde se define el aporte inicial de capital, los propósitos, las actividades que se permiten financiar, el procedimiento para solicitar desembolsos, la producción de informes y las responsabilidades de los contratantes, respecto del uso de los fondos del canje.

En estos intercambios normalmente se emiten documentos de largo plazo, que el banco intermediario debe custodiar y girar al beneficiario conforme al plan de inversión establecido.

Control y fiscalización de la conversión

Además del control y la fiscalización que la institución financiera intermediaria ejerce sobre los fondos del canje y el plan de inversión, la

institución deudora del país (Banco Central o Ministerio de Hacienda) se reserva el derecho de realizar las auditorías orientadas a verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos en el acuerdo original de conversión.

Cuando se trata de proyectos de recursos naturales u otras acciones de interés social, se le asigna, al ministerio del ramo, la facultad de autorizar los presupuestos o plan de inversión, así como el control y seguimiento técnico del programa autorizado.

Esquema General Operativo

Con el propósito de ilustrar el proceso operativo de una conversión, se exponen, a manera de ejemplo y con la finalidad de dar una mayor ilustración a los lectores, las principales acciones que se han desarrollado en Costa Rica en canjes de deuda comercial, en apoyo de los programas de conservación de los recursos naturales.

- La organización conservacionista nacional que desee acogerse al sistema de conversión de deuda externa, lo solicita por escrito al Banco Central con el aval de la máxima institución estatal rectora en materia de recursos naturales. Dicha solicitud es, posteriormente, conocida por la Junta Directiva del Banco Central, que la aprueba o deniega.
- Si la solicitud es aprobada, el Banco Central comunica a la organización conservacionista su resolución y las condiciones según las cuales debe realizarse:
 - Monto en valor nominal autorizado para la conversión y su finalidad.
 - Origen de los donantes. En este caso se indica que deben ser organizaciones internacionales interesadas en la conservación de los recursos naturales.
 - Características de los títulos de deuda externa que deben adquirirse en el mercado secundario.

- Características de los bonos en moneda local que se entregarán como producto de la conversión. Ello incluye el tipo de cambio reconocido en la operación, el plazo de vencimiento y la tasa de interés anual que devengarán.
- El Banco Central establece que los recursos financieros, producto del canje, deben depositarse en custodia y administrarse por medio de un banco intermediario nacional. A su vez se establece el plazo máximo en que debe formalizarse el canje.
- La organización conservacionista nacional comunica a las organizaciones internacionales donantes que sus recursos pueden destinarlos al canje de deuda, aprobado por el Banco Central.
- Las organizaciones internacionales por medio de un agente financiero, adquieren en el mercado secundario los títulos de deuda externa a un precio que representa un porcentaje del valor nominal autorizado.
- Posteriormente, las organizaciones internacionales donan los títulos a la organización conservacionista nacional, que, a su vez, lo traslada al banco intermediario escogido en su país para iniciar la transacción del canje con el Banco Central.
- El banco intermediario canjea los títulos de deuda externa por bonos en moneda local de acuerdo con las condiciones indicadas, y los deposita en un fondo de fideicomiso a nombre de la organización conservacionista nacional.
- Finalmente, con base en las prioridades definidas por la autoridad gubernamental en recursos naturales, la organización nacional prepara los presupuestos y asigna los recursos financieros a los proyectos de conservación.

VI. DEUDA EXTERNA DE LOS PAISES CENTROAMERICANOS

En las últimas tres décadas, los países de América Central han venido contrayendo deudas en divisas con bancos comerciales, organismos

internacionales de financiamiento y gobiernos extranjeros. Estas tres categorías de deuda externa generalmente se denominan:

Deuda Comercial, en el caso de los bancos privados internacionales de carácter comercial que prestaron a instituciones públicas o al sector privado.

Deuda Multilateral, en el caso de los organismos internacionales de financiamiento como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo.

Deuda Bilateral, en el caso de las deudas contraídas con gobiernos extranjeros y sus instituciones, generalmente de los países industrializados como Estados Unidos de América, Alemania, Francia, Italia, Japón, etc.

En el Cuadro 4 se muestra la estructura y el saldo de la deuda externa contraída por los países del Istmo Centroamericano en las tres categorías principales, anteriormente mencionadas.

CUADRO 4: Estructura de la deuda externa centroamericana (miles de dólares a junio de 1990)

País	Comercial	Bilateral	Multilateral	Total
Costa Rica	668	1 101	1 291	3 060
El Salvador	69	1 561	678	2 308
Guatemala	468	1 108	1 254	2 830
Honduras	325	1 266	1 420	3 011
Nicaragua	1 807	6 316	1 151	9 274
Panamá	2 444	689	1 567	4 700
TOTAL	5 781	12 041	7 361	25 183
PARTICIPACION	23%	48%	29%	100%

Fuente: Banco Central de Costa Rica 1990.

Hasta junio de 1990, la deuda externa de la región había superado la frontera de los US\$25 mil millones, siendo Nicaragua el país más significativamente endeudado – un 37% con respecto del total de la deuda regional.

Una retrospectiva rápida del caso nicaragüense muestra que su nivel de endeudamiento obedece al deterioro de sus condiciones socioeconómicas, que ha venido padeciendo desde los inicios de la década pasada, en una mayor proporción que el resto de los países centroamericanos, al incrementarse el atraso del servicio de la deuda y al perder toda opción de acceso al mercado financiero por haber sido considerado como un "país de alto riesgo" según la banca internacional.

A pesar de su limitada capacidad de pago, Nicaragua logró apoyo bilateral de los países del bloque soviético, especialmente de la Unión Soviética y Alemania Democrática, y de México.

En cuanto a la evolución de la deuda externa de los países centroamericanos con la banca comercial, exceptuando a Nicaragua y Panamá, se ve una reducción bastante considerable con respecto de la deuda bilateral y multilateral. En la actualidad representa el 23% de la deuda total regional, y podría ser notoriamente inferior si Nicaragua y Panamá hubieran tenido oportunidades de orientar sus esfuerzos en la renegociación de sus deudas en década anterior.

Llama la atención el bajo monto de la deuda comercial salvadoreña, que no supera el 3% de su deuda total. Su justificación se basa en que el conflicto armado durante tantos años, incrementó la desconfianza de otorgarle a El Salvador nuevos créditos externos al sector privado. A pesar de la disminución de nuevos empréstitos con la banca comercial, las necesidades financieras, en ese rubro, se compensaron con un volumen significativo de remesas familiares que ingresaron al país durante la década pasada.

Por otro lado, es de singular importancia mencionar el esfuerzo logrado por Costa Rica en reducir su deuda externa comercial en US\$1 250 millones (incluyendo la moratoria de intereses), por medio de la opción de recompra que presentaba el Plan Brady, lo cual le permitió la adquisición del 60% de la deuda con los bancos comerciales a un precio de 16 centavos de dólar con respecto de su valor facial. A finales de 1990, la deuda comercial costarricense ha llegado a representar sólo un 22% de sus obligaciones totales.

A pesar de que la deuda comercial de los países de la región es inferior al 25%, en referencia a sus compromisos oficiales y multilaterales, sus pagos todavía representan una carga considerable para las economías nacionales.

En el séptimo decenio, cuando América Central adquirió estos créditos para inversiones privadas de desarrollo, lo hicieron con bajas tasas de interés — ligadas a las tasas *prime* o *libor* — y con la expectativa de que el incremento de los precios y el volumen de sus principales productos de exportación — café, banano y azúcar — a los mercados tradicionales, permitiría el pago de las acreencias en un corto plazo.

En la década pasada, en que se inició y agudizó el problema económico en América Latina y el resto del mundo en desarrollo, Centroamérica ha vivido su propia recesión, como producto de la crisis económica internacional — incremento de las tasas de interés comercial, aumento del precio del petróleo, recesión en los países industriales, otros —, de los conflictos bélicos, de la baja de los precios de sus productos de exportación, de la abrupta caída del volumen de exportaciones, de la desintegración del Mercado Común Centroamericano, otros.

Esta situación ha invalidado la posibilidad de hacer frente a las obligaciones de la deuda comercial, que se estaban venciendo en las condiciones financieras originalmente concertadas; en algunos casos, se declaró la moratoria del principal e intereses, como en el caso de Panamá y Nicaragua, y en otros no se pagaba más del 30% de los intereses adeudados como en el caso de Costa Rica, antes de 1990.

Como muchos otros países en vías de desarrollo la deuda comercial de la región comenzó a negociarse en el mercado secundario de deuda, en el que algunos bancos comerciales prefirieron vender los instrumentos de deuda a otros bancos o inversionistas, en vez de esperar su amortización por parte de los países deudores.

A finales de 1990, según proyecciones de Salomon Brothers Inc. (agencia intermediaria en canjes de deuda en Nueva York), el precio promedio de la deuda comercial centroamericana, que se cotizaba en el mercado secundario, no superaba los 29 centavos de dólar con respecto de su valor nominal — a excepción de El Salvador cuyo descuento máximo es del 10% —, lo cual representa la poca expectativa que todavía tiene la banca comercial para recuperar sus acreencias en el corto y mediano plazo.

En el último decenio, Centroamérica concentró sus esfuerzos en obtener una mayor participación de los préstamos oficiales, para destinarlos en proyectos de vivienda, energía, carreteras, agricultura, salud, otros. De esta

forma, en 1990, un 40% corresponde a acreedores bilaterales (principalmente con Estados Unidos de América, Japón, Alemania y Francia), y un 29% proviene de los organismos multilaterales (Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional). En ambas categorías, la mayoría de estos préstamos se obtuvieron en niveles concesionales: períodos de gracia largos y tasas de interés bajas.

CUADRO 5: Algunos indicadores de la deuda externa centroamericana (1989)

País	Deuda % del PIB	Interés % de exportac.	PIB total (miles US\$)	Exportaciones FOB, miles (%)
Costa Rica	90	20.00	4 878	1 319.7
El Salvador	30	13.30	5 517	497.3
Guatemala	33	11.30	7 934	1 157.9
Honduras	74	18.20	4 549	966.7
Nicaragua	825	21.54	2 600	292.1
Panamá	133	N.D.	4 478	300.0

Fuente: BID y Banco Mundial 1990.

Para las economías nacionales, las condiciones favorables de los créditos obtenidos han tenido la ventaja de atenuar el impacto del crecimiento de la deuda externa, a su vez los incrementos por concepto del servicio de la deuda resultan moderados en comparación a los préstamos con la banca comercial.

Pero los bajos niveles de crecimiento económico en la región (Cuadro 5) y los reducidos ingresos por concepto de las exportaciones — un promedio de US\$756 millones en 1989 — hacen que el servicio de la deuda externa se transforme en un drenaje de divisas y convierta a los países de la región en exportadores en lugar de ser mayormente receptores de capital (Cuadro 6).

Nuevamente, Nicaragua sobresale como el país centroamericano con mayor deuda bilateral (52.5% con respecto de otros países deudores), y sólo en el caso de la deuda multilateral mantiene un nivel similar de endeudamiento con el resto de la región.

Centroamérica prácticamente se ha mantenido al día en las obligaciones contraídas con el Banco Mundial o el BID. Esto obedece al hecho de que cualquier moratoria en la deuda con dichas instituciones, conduce a una

suspensión de los desembolsos en los préstamos aprobados y a una congelación de operaciones futuras en todos los campos.

Debido a la dependencia de dichos créditos para financiar proyectos de infraestructura y desarrollo, la región no ha dejado de pagar la deuda multilateral. Honduras, por ejemplo, es uno de los pocos países en América Latina que siguió esta vía, y el gobierno actual tuvo que realizar un esfuerzo considerable para corregir esta situación y ponerse al día con los bancos de desarrollo.

En cuanto a la deuda bilateral, los países de la región han optado por negociarla en el llamado Club de París, en el que se reúnen los principales países acreedores. Específicamente, esas negociaciones desde 1983 a 1990, han permitido que Costa Rica, El Salvador y Honduras hayan obtenido posibilidad de condonar parcialmente sus deudas y renegociar los saldos con nuevos plazos y tasas de interés.

A corto plazo también se espera la incorporación de Guatemala, Nicaragua y Panamá en la corriente de negociaciones, para concretar un alivio sustancial en los pagos del servicio de la deuda oficial.

CUADRO 6: Servicio de la deuda efectivamente pagada (miles de dólares a junio de 1990)

País/Año	1985	1986	1987	1988	1989
Costa Rica	482.4	419.7	221.2	332.6	554.0
El Salvador	195.9	179.0	176.0	154.1	195.0
Guatemala	256.0	282.2	292.4	350.1	356.0
Honduras	160.2	181.8	228.4	265.5	170.0
Nicaragua	46.8	32.1	33.1	155.0	75.0
Panamá	410.1	470.5	381.7	7.5	N.D.
TOTAL	1 551.4	1 565.3	1 332.8	1 264.8	1 350.0

Fuente: Banco Central 1990.

VII. ALTERNATIVAS DE CANJES DE DEUDA EXTERNA PARA LOS PAISES DE AMERICA CENTRAL

Plan Brady

Fue anunciado el 10 de marzo de 1989 por el Secretario del Tesoro de los Estados Unidos de América, Nicholas Brady, durante una conferencia sobre la deuda de los países en vías de desarrollo, auspiciada por la institución Brookings y el Comité Bretton Woods.

Coincidentemente, tres días antes de esa fecha, se puso de manifiesto la grave crisis de la deuda en Venezuela, cuando más de 300 personas murieron durante las violentas manifestaciones en contra de las medidas de austeridad económicas promulgadas por el gobierno venezolano y avaladas por el Fondo Monetario Internacional (FMI).

La iniciativa Brady es un intento para contrarrestar el fracaso del Plan Baker, teniendo presente que la reducción de la deuda, que se propone, está dirigida únicamente a las acreencias con la banca comercial. Sus características principales son las siguientes:

- Para que un país califique en la reducción de la deuda, deben desarrollarse programas económicos, avalados por el FMI y el Banco Mundial, teniendo presentes aquellas políticas adecuadas de crecimiento, con el fin de atraer la inversión extranjera, fortalecer el ahorro interno y promover la repatriación del capital en fuga.
- El FMI y el Banco Mundial deben suministrar apoyo financiero para transacciones que involucren la reducción de la deuda comercial, tales como las conversiones de préstamos bancarios en bonos con montos reducidos ya sea del principal o de los intereses y las recompras de deuda en efectivo a un precio que su valor nominal y previamente pactado.
- Las naciones deudoras deben mantener programas de conversión de deuda por capital o para desarrollo, y, a su vez, permitir a los inversionistas locales participar en dichas transacciones, con la finalidad de hacer atractiva la repatriación de capitales.

- Los bancos comerciales deben proveer a los países deudores con nuevos recursos financieros, en forma de créditos comerciales, financiamiento de proyectos así como de préstamos voluntarios.
- Los gobiernos acreedores deben continuar con su política de reestructuración de la deuda bilateral por medio del Club de París, así también suministrar ayuda financiera adicional a los países en vías de desarrollo para reducir la deuda comercial. Además deben flexibilizar las regulaciones existentes, en materia contable e impositiva, que actualmente impiden reducciones de la deuda.

Iniciativa de las Américas

El Presidente de los Estados Unidos de América, George Bush, propuso un nuevo programa económico para abordar el comercio, la inversión y la deuda, denominado "Una nueva asociación para fomentar el desarrollo en las Américas (EIA)".

En su declaración del 27 de junio de 1990, el señor Bush mencionó que el programa es el resultado de una revisión de la política económica estadounidense hacia América Latina, dirigida por el Secretario del Tesoro, Nicholas Brady.

Esta propuesta se fundamenta en tres iniciativas básicas, referidas al comercio, las inversiones y la deuda.

La iniciativa comercial

El primer componente de este programa es una iniciativa comercial, sustentada en tres elementos:

- Establecer un acuerdo de libre comercio (FTA) global para América Latina.
- Desarrollar acuerdos bilaterales, en un principio, con naciones que aún no están en condiciones de pertenecer a un régimen de libre comercio.

- Colaborar con los países latinoamericanos en la atención de los problemas comerciales específicos dentro de la Ronda de Uruguay.

La iniciativa de las inversiones

El segundo componente del programa es una iniciativa para abrir el potencial de las inversiones extranjeras y nacionales; estimular la afluencia de capital; reducir la carga de la deuda y mejorar el medio ambiente. En particular se pretende:

- Crear un nuevo programa de préstamos para el sector inversiones en el BID. El programa podría brindar asesoramiento técnico y apoyo financiero a los esfuerzos de privatización y liberalización de los regímenes de inversiones, posiblemente en combinación con el Banco Mundial.
- Apoyar la creación de un fondo multilateral de inversiones a fin de adelantar la realización de reformas globales de inversiones en América Latina y el Caribe. Este fondo suministraría subsidios anuales hasta de US\$300 millones, como respuesta a amplias reformas de inversiones; que incluirían procesos de privatización de actividades públicas y programas de entrenamiento, educación y salud de los trabajadores.

Iniciativa de la deuda

El tercer elemento brinda apoyo adicional a la reducción de la deuda y al servicio de la misma en América Latina y el Caribe, en un esfuerzo por suministrar más incentivos para la reforma de inversiones y una base más flexible para el crecimiento hemisférico.

Específicamente, las acciones en esta área son:

- Proponer que el BID se convierta en instrumento adicional para atender los problemas de la deuda de la región. De esta manera se pretende respaldar las transacciones específicas, negociadas por los países latinoamericanos y caribeños con sus bancos comerciales.

- Plantear una legislación que permita una reducción sustancial y una reestructuración de los préstamos concesionales estadounidenses que existen en países de América Latina y el Caribe. Se actuará en caso por caso con los países que adopten estrictos programas de reforma económica en coordinación con el FMI y el Banco Mundial, o bien que completen programas de reducción de la deuda con los bancos comerciales.
- Aceptar el pago de intereses devengados por los préstamos concesionales reestructurados en moneda local para, luego, colocar esos recursos en un fondo con el objeto de respaldar proyectos ambientales.
- Vender una porción de los créditos comerciales pendientes bajo los programas del Banco de Exportación e Importación y de la Corporación de Crédito de Productos Básicos. Los recursos obtenidos se usarán para facilitar las inversiones extranjeras y financiar acciones adicionales de apoyo al medio ambiente.

A continuación, en lo que concierne a los alcances de este trabajo, se procederá a realizar una explicación de los aspectos más relevantes de la legislación llamada Ley Pública 101-64, aprobada por el Congreso de los Estados Unidos de América en setiembre de 1990, la cual autoriza la reducción de las deudas del PL-480 en beneficio de la gestión ambiental.

Condiciones económicas

La legislación de la EIA, relacionada con el programa PL-480, especifica que un país debe reunir tres requisitos económicos para ser elegible en la reducción de la deuda. La legislación para la reducción de la deuda del programa llamado "Area de Asistencia para el Extranjeros (créditos de la AID)", que fue introducida pero no aceptada en la última sesión del Congreso en 1990, habría requerido similares medidas:

- Programas con el FMI y el Banco Mundial: Un país debe "tener en efecto o haber recibido aprobación para, o, *según sea apropiado, estar haciendo progreso significativo* hacia el establecimiento de los programas de reforma macroeconómica con el FMI y el Banco Mundial.

- Reformas para las inversiones: Un país debe "haber puesto en efecto mayores reformas para las inversiones, a la par con algún préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo, o de otra manera estar implementando; o *estar haciendo progreso significativo hacia un régimen de inversiones abierto*".
- Reducción de la deuda comercial: Un país debe, "*de ser considerado apropiado*, haberse puesto de acuerdo con sus bancos comerciales acreedores en un programa de financiamiento satisfactorio, incluyendo *según sea apropiado*, la reducción de la deuda o del servicio de la deuda".

El esfuerzo realizado por las organizaciones no gubernamentales estadounidenses, tuvo como resultado que el Congreso incluyera frases subrayadas y así hacer más flexibles los requisitos de la legislación aprobada. Lo anterior permitirá que los requisitos referentes al Banco Mundial y al FMI (Cuadro 7) podrán no ser exigidos en algunos casos, cuando el país beneficiario demuestre que la condicionalidad económica tendrá un impacto adverso a los sectores pobres de la población o al medio ambiente. Una táctica posible sería enfocar que sí se llega a exigir reformas al sistema de inversiones, esas deberán hacerse considerando los problemas sociales y del medio ambiente.

CUADRO 7: Iniciativa de las Américas América Central Relaciones con el FMI, Banco Mundial y banca comercial (a junio de 1991)

País	Acuerdo con el FMI	Acuerdo con Banco Mundial	Deuda comercial % deuda total	Acuerdo con banca comercial
Costa Rica	sí	sí	22	sí
El Salvador	sí	sí	3	No requiere
Guatemala	Monitoreo	sí	17	no
Honduras	sí	sí	4	No requiere
Nicaragua	no	no	20	no
Panamá	Monitoreo	no	52	Negociado

Fuente: Bancos centrales (Centroamérica) y Secretaría del Tesoro de Estados Unidos de América 1991.

Reducción de la deuda

Las deudas en cada país centroamericano, contraídas mediante el programa PL-480, son el resultado de préstamos hechos por el gobierno estadounidense en términos concesionales —tasas bajas de interés y períodos de pago largos— para la compra de productos agrícolas de es país. En el Cuadro 8 se indican los saldos de deuda con el programa PL-480 y con el programa del Acta de Asistencia para el extranjero que los países de la región deben a Estados Unidos de América. La administración del señor Bush no ha anunciado un nivel exacto de reducción de la deuda que será llevado a cabo con el EIA; más bien, el Tesoro negociará reducciones de la deuda individualmente con cada país.

Al menos se sabe que la situación económica actual de los países beneficiarios será una variable fundamental en las negociaciones y, en igual forma, si el monto de los pagos por el servicio de la deuda ha disminuido o aumentado. El Cuadro 8 refleja claramente una tendencia a realizar pagos mayores, al menos en el primer quinquenio de la presente década.

CUADRO 8: Iniciativa de las Américas América Central Deuda y servicio de la deuda bilateral con EE.UU.* (Saldo en millones de dólares a oct. de 1990)

País	PL-480	AID	Total	Servicio de la deuda		
				1990	1991	1992
Costa Rica	117.75	302.30	420.05	18.58	21.43	24.33
El Salvador	367.94	241.67	609.61	14.41	19.81	20.99
Guatemala	83.83	198.60	282.43	9.52	11.05	12.96
Honduras	94.60	328.20	422.80	13.11	14.77	15.70
Nicaragua	17.50	222.40	239.90	10.47	11.95	12.10
Panamá	0.00	192.70	192.70	13.07	13.00	13.13

* No incluye solicitudes de crédito para 1990 y 1991

Fuente: (1) Secretaría del Tesoro (EE.UU.) 1991.

(2) Bancos Centrales (Centroamérica) 1991.

También se evaluará la conveniencia de escoger entre una reducción del monto que deberá pagar cada año, o más bien, concentrar la reducción en el monto total que el país debe. La ley pública 101-64 exige que los intereses se depositen en moneda, a la tasa de cambio vigente en el momento de la transacción, para asignarlos a un fondo nacional de protección ambiental.

La Ley del Congreso de los EE.UU. manifiesta que el país participante se beneficiará debido a que programas urgentes del medio ambiente, recibirán fondos en moneda local. El Departamento del Tesoro, por su parte, cree que al reducirse la deuda a un nivel que realmente un país pueda pagar, se evitará acumular "pagos atrasados" que son añadidos al capital y que conducen a un aumento constante de tales obligaciones. Las deudas con la EIA serán fijadas para ser pagadas en un período determinado, evitándose, de esa manera, que se hagan en el futuro nuevas deudas si fueran renegociadas.

Actividades elegibles para su financiamiento

La legislación de la EIA permite que los fondos apoyen un amplio espectro de actividades relacionadas con el medio ambiente. Por consiguiente el país beneficiario tendrá un gran margen de libertad para decidir las actividades que van a financiarse.

A continuación se enumeran las categorías de actividades, autorizadas por el Congreso, a las cuales el país beneficiario podrá destinar fondos:

- Conservación y desarrollo agrícola sostenible.
- Planificación territorial.
- Desarrollo de sistemas solventes de manejo del bosque natural.
- Desarrollo industrial basado en el bosque.
- Establecimiento, restauración, protección y mantenimiento de áreas silvestres.
- Investigación, educación, administración del desarrollo sustentable.

- Programas de entrenamiento para fortalecer instituciones conservacionistas, e incrementar las capacidades de administración técnica y científica, de individuos y organizaciones que participan en esfuerzos conservacionistas.
- Esfuerzos para incrementar el conocimiento, incrementar el entendimiento y mejorar el compromiso público para la conservación del medio ambiente.
- Iniciativa de comunidades locales que promueven la conservación y el uso sostenido del medio ambiente.
- Restauración, protección o uso sostenido de los océanos y la atmósfera.

VIII. CONCLUSIONES

- La experiencia costarricense en las conversiones de deuda es muy amplia. Se han efectuado intercambios para promover actividades generadoras de divisas, es decir, canjes con fines eminentemente comerciales.

También se han impulsado proyectos cuyos propósitos son de interés común, como la conservación y desarrollo de los recursos naturales, fomento a nuevos programas educativos y apoyo a la microempresa.

- Se ha visto con cierto grado de detalle, el papel que desempeña cada uno de los participantes en este proceso, así como la ejecución llevada a cabo en Costa Rica, la cual no difiere sustantivamente de las que se han seguido en otros países latinoamericanos. Lógicamente, su aplicación tiene que ser adaptada a las características propias de cada país.
- Los países de América Central, pueden diseñar sus propios esquemas de conversión, que dependerán de la estructura de su deuda, de las actividades económicas que quieran desarrollar y, principalmente, del tratamiento de su deuda externa.

- El voluminoso débito externo de América Central, asciende a US\$25.183 millones, lo cual equivale al PIB de la región en un año, suma que está compuesta de los siguientes rubros:

CUADRO 9: América Central: Deuda externa

Tipo de deuda	Miles US\$	(%)
Comercial	5 781	23
Bilateral	12 041	48
Multilateral	7 361	29
TOTAL	25 181	100

Lo cual muestra la situación paradójica en la que se debate la región. A pesar de tener un nivel modesto, comparándola con los montos de los grandes deudores, en términos relativos los indicadores usuales sobre la deuda externa son superiores a los de la mayoría de los países de América Latina.

Por ello la crisis de la deuda ha tenido severos efectos adversos sobre las economías, principalmente ocasionando estancamientos productivos, presiones inflacionarias, inestabilidad cambiaria, y generando desigualdades sociales y pobreza.

Aun las diferentes reestructuraciones que han realizado los países de la región con los acreedores, no han sido suficientes para reducir la carga financiera que proporciona el servicio de la deuda, manteniéndose los obstáculos para revertir las tendencias depresivas y la inestabilidad que han caracterizado la región en la década pasada.

- A la fecha, las conversiones realizadas han sido mediante la utilización de la deuda comercial. En todo caso, los momentos de las conversiones han sido limitados y el saldo de la deuda continúa pesando sobre las economías nacionales y ello merece un tratamiento no convencional, donde el canje constituye una alternativa más en el

proceso de negociación, aspecto al que se le ha dado relevancia en el Plan Brady.

- Los países que han podido acogerse a los beneficios de este Plan, como México, Filipinas, Costa Rica y, últimamente, Uruguay, han logrado incluir en los convenios con la banca comercial internacional cláusulas que establecen conversiones de deuda para proyectos de desarrollo, de tal suerte que sus experiencias pueden ser de gran utilidad para otros países interesados en el rubro de la deuda comercial.
- En lo referente a la deuda bilateral, que representa un 48% del débito total del área, es necesario mencionar que no ha sido considerada como elegible para los efectos de la conversión.

Sin embargo, en la Iniciativa de las Américas, se presentan diversas opciones para su utilización en los programas de conversión, tanto a nivel gubernamental como de instituciones privadas.

- Con el Plan Bush, se abre la opción para que otros países acreedores sigan este ejemplo y, mediante el Club de París, permitan a las naciones deudoras realizar canjes con la deuda bilateral para proyectos de amplio interés social, comercial y ambiental.

Finalmente, es importante dejar constancia que este documento no pretende presentar, en forma exhaustiva, un análisis de la conversión, canje o intercambio de deuda, al ser una materia sumamente compleja, y que requiere mayor tiempo y espacio para materializar su aplicación, donde más bien se desea motivar al lector para que se conozca uno de los mecanismos más novedosos, orientado a financiar soluciones a los urgentes y críticos problemas de los países en vías de desarrollo.

Debido a la experiencia positiva de los países que han llevado a cabo canjes de deuda para proyectos específicos, se debe apoyar la realización de seminarios regionales para que otros países interesados conozcan ampliamente los mecanismos y posibilidades existentes al respecto. Por ejemplo, en América Latina, se podrían realizar en tres zonas geográficas.

- Grupo de países de América del Sur.

- Grupo de países de América Central, con México inclusive.
- Grupo conformado por los países del Caribe.

IX. BIBLIOGRAFIA

ALVARADO, B. G. 1990. Análisis financiero de las diferentes opciones de canje de deuda. In *Taller sobre Administración de Fondos Originados en Canjes de Deuda* (1990, San José, C.R.). s.p.

_____. ? El programa de conversión de deuda por naturaleza en Costa Rica. *Actualidad Económica* (C.R.). s.p.

APIOLAZA, PATRICIO. 1989. Mecanismo de conversión de deuda externa en Chile. Banco Central de Chile. s.p.

AVENDAÑO CH., R. 1988. Apuntes sobre el mecanismo de conversión de deuda externa. San José, Banco Central de Costa Rica. s.p.

_____. 1989. Conversión de deuda externa por naturaleza. San José, C. R. s.p.

BANCO CENTRAL DE COSTA RICA. DEPARTAMENTO DE DEUDA EXTERNA. 1990. Normas para la conversión de deuda externa. San José, C. R. s.p.

DEBT EQUITY Conversions. 1990. New York, UNCTC. s.p.

FMI (FONDO MONETARIO INTERNACIONAL) y BANCO MUNDIAL. 1990. Finanzas y desarrollo: Lecciones de la década de la deuda. s.p..

PELLICER, J. s.f. Políticas de conversión de deuda por activos. Méx., Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos. s.p.

PEREZ M., I. Estudio sobre la reducción de la deuda externa para promover la conservación de los recursos naturales. (Biomass Users NetWork (BUN) para FAO). San José, C.R. s.p.

_____. 1991. Diseño de una estrategia regional de canje de deuda externa para conservación y desarrollo sustentable; Informe final para la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE). s.p.

13. PROGRAMAS COMUNALES

Conclusiones para la Investigación

Bernd Neugebauer¹
Roland Bunch²

I. RESUMEN

En 1983, se empezó a experimentar en Yucatán, México, con cultivos para abono verde de poca inversión y capaces de crecer en suelos marginales y con labranza mínima. En este sistema se intercalaron con maíz, cultivo tradicional de la zona. Al cabo de dos años de experimentación, los campesinos del Programa de Vecinos Mundiales en Honduras, cuyo objetivo principal es la restauración de suelos, repitieron esta tecnología y comprobaron la viabilidad del cultivo intercalado de varias especies para la producción de abono verde. Desde 1987, miles de familias campesinas en Honduras, Yucatán y otros países adoptaron el sistema de cultivos intercalados (*Canavalia ensiformis* y *Stizolobium* sp.), logrando introducir cultivos permanentes en áreas donde antes se practicaba la roza, tumba y quema.

El Programa propuso como meta triplicar la producción de los cultivos tradicionales básicos (maíz) utilizando abono obtenido en su totalidad en las fincas. La cantidad de materia orgánica necesaria para restaurar el suelo se estimó en 22 t/ha/año. Los cultivos para abono verde se desarrollan bien en suelos pobres, producen más de 35 t/ha, evitan el crecimiento de malezas, reducen en un 75% las prácticas de labranza y pueden fijar hasta 150 kg de N/ha.

El Programa dio a conocer a los campesinos tres opciones de manejo del cultivo intercalado para abono verde: 1) lograr que su crecimiento no sofoque el maíz; 2) incorporarlo al suelo; y 3) utilizarlo para controlar las

¹ Trees for people.

² Vecinos Mundiales.

malezas. Se sugirió sembrar las leguminosas *Canavalia ensiformis* y *Stizolobium* sp. después del maíz, práctica que no resultó efectiva con la segunda leguminosa. Como los agricultores podían aportar sus propias experiencias, decidieron sembrar simultáneamente las leguminosas y el maíz, controlando el crecimiento de las primeras mediante podas. Aunque falta determinar el mejor método de manejo del abono verde, los resultados son prometedores y se han reflejado en aumentos del contenido de materia orgánica del suelo y de la resistencia de los cultivos a la sequía. Más de la mitad de los agricultores participantes en el Programa triplicaron, en efecto, los rendimientos del maíz (2550 dg/ha).

Lo interesante de estas nuevas tecnologías es que el agricultor las adopta y modifica según sus propias necesidades. Sin embargo, en cuanto a la tecnología del abono verde el problema radica en que sus resultados no son evidentes a corto plazo; por eso, se recomienda que los campesinos experimenten primero en pequeña escala con cualquier materia orgánica (estiércol, hojas de leguminosas) con alto contenido de N, para comprender luego mejor sus ventajas.

Las actividades de extensión del Programa las realiza el agricultor local que ha logrado aumentar su producción agrícola. Este es el más capacitado para comprender las necesidades, la forma de pensar y el sistema de valores de sus vecinos, además, cuenta con un alto grado de credibilidad entre los agricultores más pobres para enseñarles las ventajas del uso de esta innovación tecnológica. Un agricultor extensionista competente puede realizar un excelente trabajo.

Los principales resultados del Programa han sido la construcción de barreras de retención o acequia para controlar la erosión (603 familias), la experimentación con labranza mínima (583 agricultores), la siembra de cultivos para abono verde (más de 300 agricultores) y el aumento de los rendimientos de los cultivos, con el consiguiente incremento de los ingresos del agricultor por la venta de sus cosechas.

La forma de extensión agricultor a agricultor resultó más eficaz y económica que la de extensionistas profesionales. El trabajo de extensión fue al mismo tiempo de investigación, con la participación de los agricultores. Se evidenció la necesidad de desarrollar sistemas de manejo de abono verde durante los períodos de barbecho o sequía e investigar más sobre sistemas agroforestales.

La reorientación de la investigación en agricultura de laderas debe aprovechar la capacidad del campesino para calibrar e identificar tecnologías. Por lo tanto, se debe estudiar la forma como el agricultor realiza la investigación, establecer métodos para comparar los ensayos de réplica difundidos entre los campesinos, integrar investigaciones de ensayos y errores y desarrollar métodos estadísticos afines. Por otra parte, se debe definir la orientación de los programas de entrenamiento para los agricultores suficientemente motivados, hacer accesible a los agricultores el lenguaje científico, identificar los incentivos que motiven más amplio y encontrar la forma de presentar las investigaciones de los agricultores en conferencias científicas.

II. INTRODUCCION

Entre las opciones tecnológicas más exitosas en programas de desarrollo rural se han detectado unas pocas de trascendencia. Se trata de tecnologías adaptables a diferentes zonas, tanto en sus aspectos geográficos como climáticos y sociales. Poseen un perfil tan simple que permite usarlas como tecnologías de entrada en cualquier proceso innovador, y estimamos que por ello han podido extenderse entre miles de familias campesinas de América Central. Se trata del cultivo a nivel, de la conservación de agua con simples técnicas mecánicas, de la labranza mínima y del abono verde.

Se presentará aquí el caso del abono verde por ser un elemento tecnológico con fuertes ventajas competitivas con respecto a otras tecnologías de mejoramiento de suelo y del aumento de la productividad. De forma ejemplar combina sus efectos productivos con los ecológicos y a pesar de la simplicidad de sus componentes, parece tener el potencial para cambiar la agricultura campesina de ladera, como la de cualquier otra zona, si se aplica consecuentemente en el futuro.

En programas de desarrollo basados en la aplicación de esta tecnología se da siempre una interrelación entre su selección y el proceso metodológico de su extensión. Analizaremos uno de estos casos para formular conclusiones en cuanto al tipo de investigación necesaria para la elección de tecnologías con tales características y los conceptos necesarios para su extensión a larga escala. Debemos enfatizar la conexión inmanente entre tecnología y su efecto social. Queremos resaltar también que la sostenibilidad abarca,

necesariamente, aspectos económicos, ecológicos y sociales, que deberán tomarse en cuenta al momento de la selección de las tecnologías apropiadas. Este punto de vista contrasta con las pautas institucionales, limitando la multiplicación de tecnologías en los procesos de investigación.

III. LOS DESAFIOS TECNOLOGICOS

Con frecuencia la literatura científica ha sobreestimado el potencial de abasto de materia orgánica para el mejoramiento del suelo; sin embargo, ésta constituye una de las grandes limitantes para el campesinado. La técnica del *composting*, si bien valiosa en huertos y para productores comerciantes, es para los productores de granos básicos prohibitiva en su demanda de mano de obra. El abono animal es posible de obtener, siempre y cuando los animales permanezcan en corrales relativamente pequeños, y ésto no es lo corriente. Aunque así fuera, la gran mayoría de los campesinos posea solamente una pequeña cantidad de animales, con cuyo abono les es posible fertilizar no más del 10 al 30% de sus tierras. Otras fuentes de abono de origen natural tales como la gallinaza o basura urbana son escasos y los costos de transporte prohibitivos.

El *alley cropping*, el sistema más usado en agroforestería, es prometedor; además, con un refinamiento en su tecnología es posible obtener aún mejores resultados. Pero actualmente se sabe que este sistema no puede por sí solo producir suficientes cantidades de materia orgánica para incrementar la fertilidad del suelo durante su uso intensivo. Por último, la producción de abono verde frecuentemente requiere del uso de tierras que los campesinos más pobres necesitan para cultivos de subsistencia.

Con la finalidad de producir mayores cantidades de materia orgánica de forma accesible y económica, en 1983 se comenzó en Yucatán a experimentar con cultivos para abono verde que pudieran crecer sin ocasionar gastos extras, no usando aquellas tierras que pudieran tener un importante valor económico, y que además, requirieran un laboreo adicional mínimo. Tales sistemas podrían incluir su cultivo durante la estación seca o bien intercalarlos con el cultivo tradicional de maíz. Después de dos años de experimentación en Yucatán, estas tecnologías se llevaron a Honduras, donde fueron replicadas por campesinos del Programa de Vecinos Mundiales, y la viabilidad del cultivo intercalado de varias especies de abono verde quedó comprobada.

Desde 1987, la producción de abonos verdes ha sido adoptada por miles de familias campesinas en Honduras, Yucatán y en otros países. Con el cultivo intercalado de unas pocas especies (*Canavalia ensiformis* y *Stizolobium* sp.) se han logrado introducir cultivos permanentes donde antes sólo se practicaba la roza, tumba y quema. En otros casos, la productividad agrícola ha podido multiplicarse enormemente.

IV. IMPACTO DE LA TECNOLOGIA APLICADA

El éxito se debe fundamentalmente a la correcta elección de la tecnología aplicada y su consiguiente adaptación al contexto social y regional.

Vecinos Mundiales, la organización promotora en este caso, centró desde el inicio sus programas en la restauración de suelos. Su personal adoptó como meta el triplicar la producción de los cultivos tradicionales básicos de los agricultores por medio del uso de fertilizantes obtenidos en su totalidad a partir de sus propias tierras. Esto implica que el Programa trataría de triplicar la producción tradicional de maíz sin usar productos químicos ni fertilizantes orgánicos de procedencia externa al predio de los agricultores.

Se estableció que el rendimiento del maíz promedio era por debajo de los 850 kg/ha, aunque unos pocos de los agricultores ya estaban usando fertilizantes químicos. El personal del Programa sabía por experiencias anteriores que las cantidades de materia orgánica necesarias para la restauración del suelo deberían ser al menos durante los primeros años, próximas a las 22 t/ha/año (peso húmedo) o, usando términos campesinos, alrededor de 5 lb/m/año. Con base en estas observaciones se llegó a la conclusión de que la fuente de materia orgánica más importante debería ser producida *in situ*.

Las opciones en el manejo del cultivo intercalado de abono verde eran las siguientes: 1) lograr que no creciera por encima del maíz, sofocándolo; 2) incorporar su uso sin causar un importante aumento en el laboreo; 3) utilizarla en el control de las malas hierbas, y reducir así las exigencias de trabajo.

Una vez que los campesinos conocieron las opciones, decidieron experimentarlas y llevarlas a la práctica. Se les dijo desde un principio que el Programa no había establecido aún soluciones definitivas, y que deberían

también aportar con sus propias experiencias. Lo que sí se les sugirió, como resultado clave de las experimentaciones anteriores, fue plantar las leguminosas después que el maíz. Esta recomendación había resultado de experimentaciones en Yucatán, donde sólo así se había controlado la competencia entre *Canavalia* y maíz.

Sin embargo, en el caso de *Stizolobium* sp., al ser plantada tres semanas después que el maíz, su crecimiento no alcanzó a cubrir las 5 lb/m de materia orgánica, ni a controlar las malas hierbas. Incluso las plantaciones más tempranas cubrieron al maíz.

Algunos agricultores decidieron que la única manera de controlarla era dirigir el crecimiento de las guías hacia el suelo. Otros consideraron más fácil podarla. Una vez comprobado que podría ser controlada con una rigurosa poda, algunos agricultores intentaron plantarla simultáneamente con el maíz para obtener así más biomasa y un mejor control de las malas hierbas.

Luego de considerar los experimentos, son muchos los agricultores que hoy plantan las leguminosas y el maíz simultáneamente (ahorrando laboreo), sometiéndolas a una doble poda al nivel de las rodillas. Quedan todavía cosas por considerar tales como si es mejor enterrar el abono verde o dejarlo como *mulch*. Sorprendentemente, el impacto sobre el próximo cultivo es aproximadamente igual con cada método. El *mulch* es considerablemente más fácil, pero complica el control de la babosa que destruye los cultivos locales de habas y frijol.

Los resultados han sido por demás prometedores. El color del suelo, su contenido en materia orgánica y la resistencia de los cultivos contra las sequías han aumentado visiblemente donde esta tecnología fue usada. Los abonos verdes crecen favorablemente en los suelos más pobres y magros de la zona, e inclusive, ante condiciones de sequía que impiden el crecimiento del maíz. Produce unas 35 ha (y a veces más) de materia verde. Evita el crecimiento de las malas hierbas y reduce el requerimiento de laboreo en un 75%. Se eliminó el uso de herbicidas.

Las especies mencionadas pueden fijar hasta 150 kg de nitrógeno/ha, y fue innecesario aplicar fósforo o potasio al nuevo volumen de materia orgánica. Además, alrededor de 90 de los 150 agricultores que han participado en el programa de Catarranas p.e. en al menos dos años han

cosechado por encima de los 2550 kg/ha de maíz, a pesar de las severas sequías registradas en dos de los tres años. En algunos casos, se han alcanzado cosechas de más de 4000 kg. Se trata entonces de una tecnología factible, económicamente viable y ecológicamente sostenible.

No obstante, el Programa no alcanzó un éxito total en su meta de eliminar el uso de toda fuente de fertilización externa. Los agricultores han comprobado a través de sus experimentos que obtienen muy buenos rendimientos con aplicaciones adicionales de urea de hasta 125 kg/ha; incluso, algunos agricultores en el norte de Honduras plantan *Stizolobium* desde hace más de veinte años y todavía obtienen buenas respuestas al nitrógeno. A pesar de que muchos de los agricultores trabajan con abono verde están produciendo rendimientos equivalentes a aquellos con una orientación técnica con cantidades tres veces más altas en fertilizantes químicos, probablemente no lograremos un éxito total en terminar con el uso de esos fertilizantes.

La Investigación Agrícola en el Programa Cantarranas

El proceso de investigación empleado en el Programa Cantarranas es participativo, similar en muchos aspectos a lo propuesto por Robert Chambers (1989). Aunque las tecnologías hayan sido ampliamente adoptadas y bien probadas, no son por esto introducidas como infalibles, sino más bien como aquellas que han sido de probada utilidad para otros agricultores. Las tecnologías con historias más cortas o por diferentes motivos aún desconocidas, son adoptadas admitiendo francamente la ignorancia del programa al respecto y la consecuente necesidad de aprender de los agricultores.

Además, no se aconseja usar una tecnología en la totalidad de las parcelas, sino a pequeña escala. El programa intenta no solo introducir al agricultor en el uso de nuevas tecnologías, sino también darle una herramienta con la cual pueda tratar otras nuevas y adaptarlas a sus propias necesidades. Por ello, los agricultores más que aprender sobre una innovación científica, están adoptando una herramienta que los capacitará para llevar a cabo sus propios procesos de desarrollo agrícola una vez terminado el Programa. De esto hay evidencias en las anteriores áreas del Programa, donde decenas de innovaciones fueron concebidas y desarrolladas

por los propios agricultores y extendidas mucho tiempo después de su finalización.

La Extensión Agrícola en el Programa

La extensión del Programa Cantarranas es virtualmente el mismo que el descrito para de Dos Mazorcas de Maz y usado satisfactoriamente por una serie de instituciones en unos 15 países.

No se provee a los agricultores con absolutamente ningún subsidio o revelación mágica. Las adopciones ocurren solamente cuando ellos pueden ver y entender de forma clara, las ventajas de la tecnología en armonía con su propio sistema de valores. Las ventajas deben reflejarse lo más pronto posible ("éxito de rápido reconocimiento") como estímulo para motivar el entusiasmo por el cambio, el que a su vez será la fuerza motriz para futuras innovaciones.

A este respecto, la tecnología del abono verde presenta un problema. Para aquellos en cuyas culturas se desconocen las ventajas de la materia orgánica, sus resultados no son evidentes hasta después de haberse aplicado al suelo y esperar el consiguiente período de crecimiento. Se ha encontrado útil en este caso que los campesinos experimenten a pequeña escala con abono animal, hojas de leguminosas, o alguna otra materia orgánica con alto contenido de nitrógeno, cuando se les introduce en el manejo del abono verde. De esta forma, el proceso de aprendizaje acerca de la materia orgánica será de una utilidad continua, los resultados casi inmediatos, y el abono verde puede ser promovido como una copiosa fuente de materia orgánica *in situ* que producirá resultados similares.

Dentro de la situación agrícola local tendrá que ser identificado el factor limitante, y es hacia él que deberán ser dirigidas tecnologías limitadas y apropiadas. Usualmente, sólo es necesario introducir en un ciclo agrícola dado, una o dos intervenciones tecnológicas que, generalmente, no requieren ningún gasto.

Todas las enseñanzas rurales son llevadas a cabo por agricultores locales que han logrado aumentar su producción por sí mismos. Nadie más entusiasta que un agricultor que ha logrado triplicar su producción con el uso de estas innovaciones tecnológicas. Nadie está tan capacitado como él para

reconocer las necesidades de su vecino, así como su forma de pensar y su sistema de valores; y ningún profesional tendrá jamás tanta credibilidad entre los agricultores más pobres como el vecino mismo. Por todo esto, los agricultores extensionistas competentes pueden sin lugar a dudas hacer un mejor trabajo que el resto de nosotros.

La competencia para hacerlo puede desarrollarse rápidamente. Los programas que usan tecnologías limitadas requieren solamente de un extensionista competente en la materia. Esta capacitación se obtiene, usualmente, asistiendo durante dos años a cursos semanales pragmáticamente orientados, al mismo tiempo que son aplicados en la praxis. Hablar ante un grupo y planificar clases es a menudo el entrenamiento adicional que se requiere³.

Los Resultados

El Programa Cantarranas, a cuatro años de su inicio, estaba trabajando con más de 600 familias. Hasta entonces:

- 603 familias habían construido barreras de retención o acequias para parar la erosión (una tecnología también promovida por otra agencia en el área).
- 583 agricultores habían experimentado con labranza mínima (la cual no está siendo promovida por nadie más), y más de 300 agricultores han plantado cultivos para abono verde.
- Alrededor de 90 agricultores ya habían triplicado sus anteriores rendimientos, y probablemente otros 200 alcanzarán esta meta en los próximos meses.
- Al menos unos 50 agricultores habían multiplicado los ingresos obtenidos por la venta de sus cosechas en más de cinco veces (mayormente zanahorias, papas y cebollas).

³ Una 65 agencias para el desarrollo que trabajan en Bolivia, Guatemala, Haití, Honduras, India, Indonesia, Kenia, México, Nepal, Nicaragua, Perú, Filipinas y Togo están empleando extensionistas agrícolas locales por considerarlos de gran utilidad.

El Programa Cantarranas espera gastar alrededor de US\$400 000 al finalizar los siete años de trabajo. Para entonces, debería haber trabajado al menos por dos años con unos 1300 agricultores. Si el régimen de lluvias lo permite, podría ayudar aproximadamente a 1000 de ellos a triplicar la producción de sus granos básicos. Experiencias pasadas nos conducen a creer que otros 350 agricultores triplicarán su producción a través de la diseminación espontánea de la ecología del Programa.

Otros programas de agricultor a agricultor, en Guatemala y Honduras, han triplicado la producción de granos básicos de los agricultores locales con menos de US\$200 por familia en los costos totales del programa.

V. LECCIONES PARA APRENDER

1. La forma de extensión agricultor a agricultor es marcadamente más eficaz y económica que la de los extensionistas profesionales. Lo que es más, permite un proceso de mejoramiento agrícola basado en la comunidad. Además de una decisiva experiencia de liderazgo, proporciona modelos de comportamiento que pueden ser perfectamente emulados, y enfatiza el sentimiento de **lo hicimos nosotros mismos**.
2. El trabajo de extensión aquí descrito es al mismo tiempo de investigación. Como el Programa Cantarranas centró su trabajo en unas pocas tecnologías, con el transcurso del tiempo muchas nuevas posibilidades técnicas comenzaron a surgir. Investigando y consiguiendo que los agricultores investiguen también, encontramos un sinnúmero de recursos accesibles.
3. Siempre quedan importantes problemas tecnológicos por resolver, tales como: ¿es posible inter-plantar cultivos para abono verde entre otros que, a diferencia del maíz, alcanzan una menor altura? ¿Cuáles en caso de ser posible? ¿Cuáles podrían ser usados a 1800 msnm? ¿Existen algunos que puedan ser usados en regiones áridas o en regiones donde los animales erran libremente durante los períodos secos? ¿Deben ser desarrollados sistemas de manejo de abono verde durante los períodos de barbecho o sequías? ¿Han de ser investigados aún más sistemas de agroforestería?

4. El desarrollo y la adaptación de las tecnologías no solo es posible, sino que además ha probado ser práctico y eficiente. Nada, en cuanto a trabajo agrícola, potenciará más a los campesinos como el saberse capaces no solo de aprender nuevas tecnologías y poder transmitirlos a otros, sino también de adaptarlas y desarrollarlas en concordancia con sus necesidades presentes y futuras. Es por eso que la extensión exitosa no solo puede si no que tiene que incluir la investigación.

Si verdaderamente queremos que todos los campesinos del mundo sean capaces de satisfacer sus necesidades alimentarias por sí mismos, la investigación tendrá que ser participativa, debidamente difundida y efectiva.

Investigación y Desarrollo

Volvemos a las preguntas iniciales:

- ¿Qué tipo de investigación se necesitaría para la elección de tecnologías adecuadas?
- ¿Cuáles serían los conceptos necesarios para su extensión a larga escala?
- ¿Cómo abarcar los aspectos económicos, ecológicos y sociales de las tecnologías?
- ¿Cómo evitar que pautas institucionales limiten su multiplicación?

La investigación para el desarrollo está necesariamente basada en ciertos conceptos de desarrollo. Como estos son muchos, habrá que dirimir entonces cuáles nos servirán como puntos de referencia.

Analizando las experiencias aquí descritas habrá que enfatizar que el desarrollo rural implica también el desarrollo personal de los integrantes del proceso. Habrá que reconocer igualmente que el desarrollo personal es un proceso integral, tanto físico-biológico como psicológico y espiritual y es más integral entre los pueblos indígenas que en las sociedades industrializadas. Tenemos que considerar esta dimensión. Todos los hombres y mujeres que participan en nuestros programas tienen su propia voluntad, sus propias metas y su estilo de vida. Bien inducidos, pueden y tienen que ser los "actores" principales del proceso de desarrollo y a la vez su "espíritu rector".

Diferenciamos entre "cambio", "crecimiento" y "desarrollo". El desarrollo incluye elementos de los dos primeros; sin embargo, conduce la orientación del proceso siempre hacia una mayor complejidad. El desarrollo permite crecer y cambiar no solo en un contorno dado, sino hasta el punto de hacer necesario el abandono y restablecimiento de la estructura en su totalidad. Hablando en términos agrícolas, la introducción del abono verde puede mejorar las condiciones de productividad dentro de un sistema agrícola dado; si funciona exitosamente, la situación del agricultor llegará a tal punto que encontrará necesaria la reorganización de toda su empresa agrícola.

La ciencia es, y debe cumplir solamente, una función de apoyo en el proceso de desarrollo. El desarrollo descrito en nuestro ejemplo es un proceso realmente individual. No puede estandarizarse ni seguir pautas institucionales rígidas. El proceso de desarrollo pasa por diferentes fases: crecimiento, diferenciación, jerarquización de los elementos y finalmente, (re)integración de nuevas estructuras. ¿Dónde interviene la investigación en este proceso?

Hemos presentado criterios exitosos para la selección de tecnologías, pasos metodológicos para su puesta en marcha, su orientación hacia la iniciación de procesos de desarrollo.

¿Cómo lo hicimos?

1. Enseñamos a los campesinos cómo hacer simples experimentos, modificando sólo una variable a la vez, y pesando y midiendo los resultados.
2. Si los campesinos eran analfabetos, les enseñamos a leer, o bien les mostramos cómo hacer simples registros a partir de números y dibujos para cada operación.
3. Les enseñamos cómo compartir los resultados con los demás.
4. El incremento de la producción alcanzada a través de sus supervisados experimentos, les motivaba a continuar la experimentación.
5. Incorporando las nuevas tecnologías dentro de nuestros propios paquetes tecnológicos (mejorándolas, por lo tanto) y dándoles las nuevas vías de investigación podrían resultarles útiles. Les ayudamos a interesarse en el proceso y a que descubrieran sus propias habilidades creativas.

¿Y qué aprendimos?

1. Aún los campesinos analfabetos pueden experimentar con las nuevas tecnologías.
2. Una vez entrenados, son capaces de desarrollar nuevas tecnologías y llevar a cabo una gran variedad de investigaciones.
3. Pueden ser entrenados para enseñar y transmitir eficazmente sus conocimientos a los demás campesinos.
4. La agricultura sostenible o de bajos costos es de mayor colocación específica que la agricultura intensiva de alto costo, que por lo tanto requiere de más investigaciones para su adaptación. El único camino posible para realizar todas las investigaciones necesarias para proveer una buena tecnología para los diversos y variables micro-climas, los micro-medios ambientes y los sistemas de cultivo con los que trabajamos, es con la prosecución simultánea de miles de experimentos en cada país.
5. Entrenando y motivando al campesino a experimentar es la vía por la cual podemos hacer frente a este desafío en el futuro.

La finalidad de estas actividades no se halla ni en la meta final ni en la técnica que se emplee; tampoco en los resultados económicos. La finalidad es el proceso mismo, un proceso dinámico con el cual transformamos al agricultor en el mayor agente del cambio y lo convertimos en investigador. ¿Sustituimos así a los investigadores y sus campos experimentales, o estamos redefiniendo la orientación de sus actividades?

Colaborar: ¿Con Quién y Cómo?

En este Taller se han tratado de identificar oportunidades de cooperación interinstitucional frente a un tema de investigación hasta ahora mal abordado. La agricultura de ladera ha sido atendida de manera defectuosa por diversas razones, entre ellas porque no se adecua a la "transferencia de tecnología" hasta ahora acostumbrada, enfrentándonos a la necesidad de cambiar. Desde el punto de vista institucional, esta reorientación debe darse en este mismo ámbito, y considerando nuestras experiencias, hay que preguntarse si no será más prometedor orientar la relación de las instituciones con su clientela, los agricultores. En vez de enfatizar la "transferencia de tecnología" habrá entonces que aprovechar la capacidad de los agricultores de calibrar e identificar tecnologías, y así concentrarse en trabajos de investigación más efectivos en áreas que no pueden ser cubiertas por ellos.

Definir estas áreas de investigación no puede ser la tarea de esta presentación; eso queda para una posterior discusión. Pero una metodología de la cooperación tendrá que ser desarrollada, si los científicos quieren comenzar a desempeñar un papel significativo en estos procesos de desarrollo rural. Para esto son necesarios muchos estudios sobre cómo el agricultor y específicamente el campesino realizan la investigación. Tendrán que ser establecidos métodos que permitan comparar los ensayos de réplica difundidos entre los diferentes campesinos. Las investigaciones de ensayos y errores deberán ser integradas dentro de esfuerzos más formales y tendrán también que ser desarrollados los métodos estadísticos afines.

¿Cómo podrán ser los programas de entrenamiento para los agricultores que ya han logrado cierta motivación? ¿Cómo traducir el lenguaje científico para hacerlo accesible para los agricultores? ¿Qué tipo de incentivos podrán ser usados para motivarlos a realizar las investigaciones necesarias dentro de esquemas más amplios? ¿De qué manera podrían ser incluidas y debidamente presentadas las investigaciones de los agricultores en conferencias científicas?

Las tareas de los investigadores y científicos se volverán mucho más interesantes y conmovedoras. Habrá, sin embargo, resistencia a los cambios y esfuerzos para impedir su legitimación. Ya hemos visto la resistencia de los médicos hacia el enfoque de los llamados médicos "pies descalzos", o hacia los curanderos rurales. Pero estos ejemplos prueban también que los nuevos enfoques, útiles y eficientes, finalmente funcionarán. El tiempo de cambio de

la investigación agrícola ha llegado. Vamos a intentar apoyarlo con estas experiencias. Sin embargo, no hay que olvidar que "para llegar a la orilla de enfrente hay que nadar contra la corriente".

VI. BIBLIOGRAFIA

AVELA, R.; LOPEZ, J.A. 1990. Sondeo preliminar en la asociación maíz-frijol de abono (*Mucuna* sp.) en el litoral atlántico de Honduras. Secretaría de Recursos Naturales. Mimeo.

BUNCH, R. 1990. Low input soil restoration in Honduras: The Cantarranas Farmer to Farmer Extension Programme. IIED Gatekeeper Series 23.

_____, 1982. Two ears of corn: A guide to people-centered agricultural improvement World Neighbours. Oklahoma City.

_____, 1990. The potential of intercropped green manures in third world villager. Agriculture.

Presentado en: Conference International Federation of Organic Agriculture Movement on the Socioeconomics of Organic Agriculture (1990, Budapest).

COMISION NACIONAL DE MOVIMIENTO COOPERATIVO; COMISION NACIONAL DE EDUCACION Y CAPACITACION AL CAMPO; UNION NACIONAL DE ESTUDIANTES DE NICARAGUA. 1989. El brigadismo rural. Comisión Nacional de Educación y Capacitación al Campo.

CHAMBERS, R.; PACEY, A; THRUPP, L.A. 1989. Farmer first. London, Intermediate Technologic Publications.

_____, 1989. Land to lab and land to land: Concepts and possible approaches. Paper for Central Research Institute for Dryland Agriculture's Subject-matter Workshop on Soil; Water Conservation Measures in Dryland Areas (Red Soils). Santoshnagar, September 1989.

- GOW, D. *et al.* 1979. Local organizations and rural development: A comparative reappraisal. Development Alternatives Inc.
- NEUGEBAUER, B. 1986. Der wandel kleinbauerlicher landnutzung in Oxkutzcab, Yucatán. Dissertation. Schriftenreihe des Instituts für Landespflege, Universität Freiburg. 281 p.
- OYER, E.S.E. s.f. Transferring technologies for food production: What strategies are appropriate? Ithaca, Cornell University. Paper on World Food Issues no. 10.
- WORLD NEIGHBOURS. 1976. World Neighbours in action: Conserving our soil. Oklahoma City.
- _____. 1984. World Neighbours in action: Saving our land. Oklahoma City.
- _____. 1989. World Neighbours in action: Increasing soil fertility with cover crops. Oklahoma City.
- YANG, W.Y. 1966. Farm planning and agricultural development. In Selected readings to accompany getting agriculture moving. R.E. Borton (Ed). New York, Agricultural Development Council Inc.

14. INVENTARIO ANALITICO DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN EL TALLER

Enrique Alarcón¹
Héctor Medina²

I. INTRODUCCION

El grupo organizador del Taller Agricultura Sostenible en las Laderas Centroamericanas: Oportunidades de Colaboración Interinstitucional consideró importante aprovechar la ocasión para iniciar un proceso de conocimiento más detallado de los actores institucionales que participaron en el mismo. A su vez, la oportunidad resultaba propicia para tener una mejor idea del potencial institucional presente en Centroamérica para acciones posteriores de cooperación, producto de las conclusiones surgidas del Taller.

Al evento se invitaron entidades del sector público y también a organizaciones no gubernamentales (ONGs). Las entidades públicas fundamentalmente representaban a los ministerios de agricultura y de recursos naturales. Las ONGs participantes fueron aquellas con funciones de transferencia de tecnología, asistencia técnica puntual, desarrollo rural y manejo y conservación de recursos naturales. En todo momento se buscó que los participantes estuvieran relacionados con la producción agrícola, en el sentido más amplio del término, el tema tecnológico, especialmente vinculados a aspectos sobre conservación y manejo de los recursos naturales y que en su alcance geográfico estuvieran incluidas las laderas.

Este escrito presenta de una manera muy resumida el resultado del inventario sobre las instituciones participantes en el Taller. Así mismo, se hacen inferencias que se espera sean de utilidad para el desarrollo de acciones futuras que contemplen la integración institucional.

¹ Especialista del Programa II: Generación y Transferencia de Tecnología del IICA.

² Especialista del Programa II: Generación y Transferencia de Tecnología del IICA.

II. METODOLOGIA

Con el fin de identificar los principales atributos de las instituciones se diseñó un formulario muy sencillo para ser completado por un representante de cada una de las entidades participantes. Dicho formulario se elaboró tomando como base el diseño más completo de lo que se denomina la "ficha institucional" que el Programa II del IICA utiliza para la elaboración de su base de datos institucional (Anexo 1).

El formulario fue entregado al momento de la inscripción de los participantes en el Taller. Por lo tanto, no se esperaba consignar en el mismo, ni tampoco obtener respuestas muy precisas, sobre los datos cuantitativos de las organizaciones. La información solicitada correspondió a 12 características, tan solo dos de las cuales contemplaba el responder con cifras, a saber, el número de profesionales y el año de creación de la institución.

La información obtenida se procesó durante los días del Taller, con el fin de presentarla al final del mismo. Para tal efecto se diseñó una base de datos y la información se transformó en gráficas usando el programa Harvard Graphics. Los datos que no se prestaban para una conversión rápida y útil en gráficas se presentaron en forma que permiten hacer un análisis descriptivo. Sin embargo, los atributos se agruparon por categorías para señalar las principales tendencias de las entidades. Así ocurrió, por ejemplo, de la información sobre principales productos institucionales.

III. RESULTADOS

En el Taller se registraron un total de 50 instituciones participantes y cuatro organizadoras, las cuales se listan en el Anexo 2. Puede considerarse que dicho listado constituye una muestra aceptablemente representativa de organizaciones que se relacionan con los siguientes determinantes: producción, tecnología, conservación y manejo de recursos naturales y laderas de Centroamérica. De las instituciones participantes respondieron la encuesta 35. Asimismo, la gran mayoría completó el total de respuestas solicitadas; otras contestaron en forma parcial y no necesariamente dieron respuestas a las mismas variables. Los resultados con respecto diferentes características no siempre correspondieron al mismo número de instituciones.

Participación Institucional Regional

De un total de 35 instituciones que respondieron la encuesta, un 71% tienen su sede en Centroamérica y el 29% fuera de la región, aunque con acciones en países centroamericanos. Esto permite afirmar que el Taller efectivamente contó con la presencia de una mayoría de instituciones con acción regional.

Alcance territorial institucional

Presencia por países

La Figura 1 muestra la distribución de instituciones por países sede. La mayor presencia (26%) correspondió a Costa Rica. Ello se debe a que este país es sede de algunas entidades internacionales que participaron en el Taller, además de las propias. El resto de países centroamericanos contó con una participación de instituciones que varió de un 6 a 9%, con excepción de Nicaragua que fue el 11%. Si bien el número de entidades participantes por país no fue como se esperaba, la representatividad para efectos de una discusión equitativa se puede considerar satisfactoria. Como era de esperar, el número de instituciones de países no centroamericanos que asistieron fue bajo.

Cobertura Territorial

La Figura 2 presenta la distribución de las instituciones según su alcance territorial. La mayoría de las entidades participantes desempeñan sus actividades a nivel local dentro de los países y algunas, sobre todo las de carácter público, tienen responsabilidades nacionales. De todas maneras, se obtuvo una importante participación de instituciones de orden nacional. En cuanto a la presencia de instituciones extranacionales, estas correspondieron al 39% del total de participantes.

Naturaleza Jurídica de las Instituciones

En la Figura 3 se muestra la distribución total de instituciones según su naturaleza jurídica pública o privada. Si bien la mayoría de entidades provinieron del sector público (38%), se destaca la presencia de instituciones

de sector privado u ONGs (32%). Este resultado es de singular relevancia dado que la búsqueda de desarrollo sostenido agropecuario y la conservación de los recursos naturales requiere del concurso y participación integral de actores provenientes de ambos sectores. En lo referente al concepto de "otra", mostrado en la Figura 3, ello se refiere a que las respuestas fueron dadas no en términos de institución *per se* sino de proyectos que combinan en su mayoría la participación de entidades públicas y privadas.

"Edad" Institucional

En la Figura 4 se muestra la distribución de instituciones según su antigüedad, tomando como base el año reportado de creación de las mismas. Esto fue muy variable. Sin embargo, el hecho relevante es que más de un 50% fueron creadas en la década de los años ochenta. Esto es importante ya que acciones integrales institucionales y su coordinación van a realizarse con actores relativamente nuevos. Por lo tanto, será necesario desarrollar estrategias conducentes a completar el desarrollo institucional de las mismas para alcanzar la máxima efectividad posible. Para el caso de las más antiguas, los retos estarían alrededor de su adecuación al nuevo contexto, tarea también compleja.

Capacidad Institucional

En este caso, como una aproximación a la capacidad de las instituciones, se consideró como indicador el número de profesionales existentes. En ningún momento aquí se pretende juzgar si ellas deben tener un tamaño óptimo, ni mucho menos sobre su eficiencia e impacto. Sin embargo, es interesante tener una aproximación de la capacidad institucional, al menos en lo que a masa de profesionales se refiere.

En la Figura 5 se presenta la distribución de las instituciones según el número de profesionales de las mismas. Se puede observar que más de la mitad son entidades que cuentan con menos de 21 profesionales. Si bien los países centroamericanos son relativamente pequeños, en promedio la masa crítica que comprende los temas científicos y de asistencia técnica relacionados con las necesidades de la región no es muy alta. De aquí la importancia de integrar esfuerzos entre instituciones, lo que resulta relevante en una época en la que la tendencia es hacia la reducción del tamaño del

Estado. Por otra parte, el hecho de contar ahora con la presencia de las ONGs en directo contacto con los usuarios, incide en el planteo de una nueva colaboración entre los sectores público y privado, en cuanto a la acción tecnológica, entre otros aspectos.

Funciones Institucionales

Como era de esperarse, la gran mayoría realizan funciones de investigación (61% del total), transferencia de tecnología (51% del total) y más específicamente asistencia técnica (67% del total). Se destaca el hecho de que la función más predominante, sobre todo a nivel de ONGs, es la de asistencia técnica a los productores. Esto es importante para el diseño de esquemas de cooperación en los que se asignan roles institucionales bajo un marco de integración y complementariedad.

Ecosistemas Cubiertos

Como se muestra en la Figura 6, la gran mayoría de las instituciones participantes comprenden varios ecosistemas a la vez, incluyendo las laderas. Solo un 9% se dedica exclusivamente a las laderas y un 3% tiene una cobertura de orden macro a nivel de cuencas. Si bien las laderas están cubiertas por la acción de diversas entidades, es llamativo el hecho de que siendo Centroamérica un territorio predominante montañoso, hubiese un bajo número de instituciones dedicadas a las acciones en las laderas como tales. Esto debe tomarse en cuenta para un futuro inmediato, cuando los trabajos se programen en términos de la especialización por sub-ecosistemas.

Usuarios y Productos Institucionales

La información obtenida sobre los principales usuarios de las instituciones arrojó una variada gama de ellos. Una importante mayoría se dedica a la producción de granos básicos, raíces y tubérculos; otros a los cultivos de exportación tradicional; algunos pocos a la explotación de madera como propietarios de bosques y viviendo allí; algunos también usando la tierra con sistemas agroforestales. Un aspecto conocido en Centroamérica, y confirmado a través de la encuesta, es que más del 50% de los usuarios de las instituciones son productores pequeños o medianos.

En cuanto a los productos institucionales, estos mostraron ser de variada naturaleza. Entre los principales, de acuerdo con las respuestas obtenidas figuran: 1) tecnologías (específicas o paquetes); 2) insumos biológicos (variedades y algunos híbridos); 3) paquetes de servicios de asistencia técnica agrícola más otros de salud o bienestar social; 4) de divulgación; 5) productos agropecuarios incluyendo madera; 6) normas y medidas de control; 7) metodologías para formulación de políticas, planes, programas y proyectos; 8) metodologías sobre administración y organización institucional; 9) elementos para el diseño de políticas; 10) metodologías de transferencia de tecnología; 11) metodologías para el Manejo de cuencas, de recursos naturales dentro de las cuencas; 12) metodologías para la captación de recursos financieros.

Algunas instituciones manifestaron que de acuerdo con su misión, el producto más importante de su trabajo es el personal capacitado y con conciencia sobre la conservación de los recursos naturales.

Una vez más se pone de manifiesto la riqueza de acciones y productos institucionales existentes en la región. La complementariedad de estas entidades con otros actores no incluidos en esta análisis son esenciales para un desarrollo sostenido; además, ello muestra las oportunidades existentes para una cooperación interinstitucional en la región.

IV. CONSIDERACIONES GENERALES

- Existe una gran diversidad de instituciones en el ámbito de la producción agropecuaria, tecnología, conservación del medio ambiente y los recursos naturales trabajando a nivel de las laderas centroamericanas.
- Existen nuevos actores en el ámbito, ya sea porque están "readecuando" su campo de acción y/o funciones, o porque han sido creados recientemente.
- La mayoría de las entidades tienen cobertura y acciones específicas dentro de sus países sede, ya sea a nivel local o regional, y sobre todo las públicas a nivel nacional.

-
- Se destaca una amplia y creciente participación de organizaciones del sector privado (ONGs) en el tema de laderas.
 - En su mayoría, las instituciones que participan en el ámbito, además de ser de reciente creación, concentran una masa crítica de profesionales relativamente pequeña.
 - La función predominante que realizan las instituciones en este ámbito, particularmente las ONGs, es la asistencia técnica.
 - La mayoría de las entidades no se especializan en un solo sub-ecosistema sino más bien abarcan varios a la vez. De todos modos, las laderas son objeto de trabajo por la mayoría de las instituciones.
 - Como era de esperarse, los usuarios de las entidades participantes son principalmente pequeños y medianos productores.
 - La diversidad de entidades se manifiesta *inter alia* por el amplio espectro de sus productos institucionales, que incluyen desde insumos y productos agropecuarios hasta metodologías y planes.

V. ANEXOS

NOMBRE: _____

1. INSTITUCION _____

2. FECHA DE CREACION DE LA INSTITUCION _____

3. OBJETIVO FUNDAMENTAL DE LA INSTITUCION _____

4. NATURALEZA JURIDICA DE LA INSTITUCION (señalar con x) :

PUBLICA ___ PRIVADA ___ NACIONAL ___ INTERNACIONAL _____

5. SUBSECTOR (señalar con x) :

AGRICOLA ___ PECUARIO ___ AGROPECUARIO ___ FORESTAL ___ AGROFORESTAL ___ REC. NAT. ___

ACUACULTURA ___ OTRO (por favor especifique) _____

6. ALCANCE DE LAS ACCIONES DE LA INSTITUCION (señalar con x) :

NACIONAL ___ CENTROAMERICA ___ LATINOAMERICA ___ CONTINENTAL ___ INTERCONTINENTAL ___
OTRO _____

7. ECOSISTEMA(S) CUBIERTO(S) (señalar con x) :

LADERAS ___ VALLES ___ CUENCAS ___ LLANURAS LITORALES ___

COMBINACION DE ANTERIORES ___ OTRO (por favor especifique) _____

8. PRINCIPALES FUNCIONES (señalar con x) :

INVESTIGACION ___ TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA _____

ASISTENCIA TECNICA ___ PROTECCION AGROPECUARIA y/o FORESTAL ___ ENSEÑANZA ___
FINANCIERA _____

DESARROLLO RURAL ___ OTRA _____

9. PRINCIPALES TRES RUBROS CON LOS QUE TRABAJA LA INSTITUCION (si aplica):

10. PRINCIPALES CLASES DE PRODUCTORES QUE ATIENDE (si aplica):

11. DESCRIBIR LOS PRINCIPALES PRODUCTOS INSTITUCIONALES:

12. PERSONAL PROFESIONAL:

CON LICENCIATURA (número) ___ CON MAESTRIA (número) ___ CON DOCTORADO
(número) ___ TOTAL _____

Instituciones Participantes

INSTITUCION	PAIS O SEDE	TIPO DE INSTITUCION
Fin Sierra	República Dominicana	ONG
Centro de Tecnología Agrícola-MAG	El Salvador	Pública
Universidad Centroamericana	Nicaragua	ONG
Universidad de Panamá	Panamá	Pública
California State University	Estados Unidos de América	Pública
Coopeplangosta R.L.	Costa Rica	ONG
Asociación Nacional para la Conservación	Costa Rica	
Centro de Capacitación para el Desarrollo	Costa Rica	ONG
Fundación Neotrópica	Costa Rica	ONG
Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Panamá	Pública
Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza	Panamá	ONG
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	México	Pública
ROCAP/USAID		
Asociación Salvadoreña de Conservación del Medio Ambiente	El Salvador	ONG
Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo (COBUDE)	Suiza	Pública
ISNAR	Holanda	
Movimiento Ecológico Salvadoreño	El Salvador	ONG

(Continuación):

INSTITUCION	PAIS O SEDE	TIPO DE INSTITUCION
Instituto Costarricense de Electricidad	Costa Rica	Pública
Proyecto Desarrollo Agrícola Forestal	Costa Rica	
Centro de Información sobre Cultivos de Cobertura	Honduras	
COHDEFOR	Honduras	
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA)	Guatemala	Pública
Secretaría de Recursos Naturales	Honduras	Pública
PRODESSA	Nicaragua	ONG
Winrock Internacional	Estados Unidos	ONG
MINEREN/PRODAFF/GTZ	Costa Rica	
Fundación Defensores de la Naturaleza	Guatemala	
Facultad de Agronomía, USAC	Guatemala	Pública
Campeño a Campeño	Nicaragua	
Ministerio de Recursos Naturales- REDCA	Costa Rica	Pública
Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables	Panamá	Pública
Proyecto CARE	Nicaragua	
Dirección General de Servicios Agrícolas	Costa Rica	ONG
Centro Nacional de Investigación en Granos	Nicaragua	Pública

(Continuación)

INSTITUCION	PAIS O SEDE	TIPO DE INSTITUCION
Dirección General de Servicios Agrícolas	Guatemala	Pública
Proyecto IICA/GTZ	Costa Rica	Org. Internacional
Trees for People	Alemania	ONG
Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales	Nicaragua	Pública
CIPRES/MAN	Nicaragua	
AGUADEPOR	Costa Rica	ONG
Proyecto "LUPE" Recursos Naturales	Honduras	Pública
Centro Ecológico La Pacifica	Costa Rica	ONG
Granja Loma Linda	Honduras	ONG
Centro de Investigación, Educación y Desarrollo	Perú	ONG
AGRIBCOL	Suiza	Org. Internacional
World Resources Institute	Estados Unidos de América	ONG
Fundación Asistencia a Centroamérica en Comunicación y Desarrollo	Costa Rica	ONG
CORBCA/CBE/IICA	Costa Rica	
INTERCOOPERATION	Suiza	ONG
SENACSA-Ministerio de Agricultura	Costa Rica	Pública
IICA	Costa Rica	Org. Internacional
CIAT	Colombia	Org. Internacional
CATIE	Costa Rica	Org. Internacional
CIMMYT	México	Org. Internacional

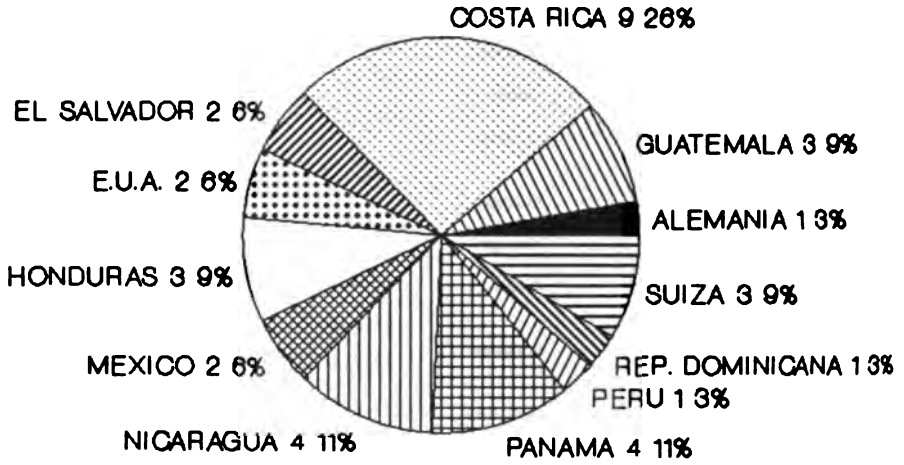
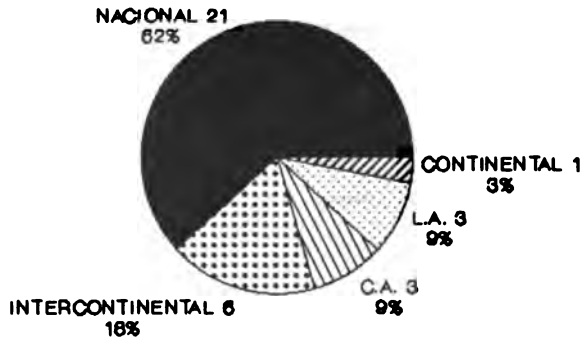
FIGURA 1: Países sede de las instituciones participantes**FIGURA 2: Alcance de acciones de instituciones participantes****No = 34**

FIGURA 3: Naturaleza jurídica de instituciones participantes

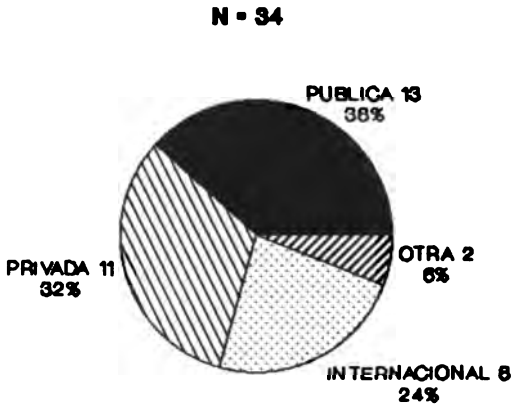


FIGURA 4: Año de creación de instituciones participantes

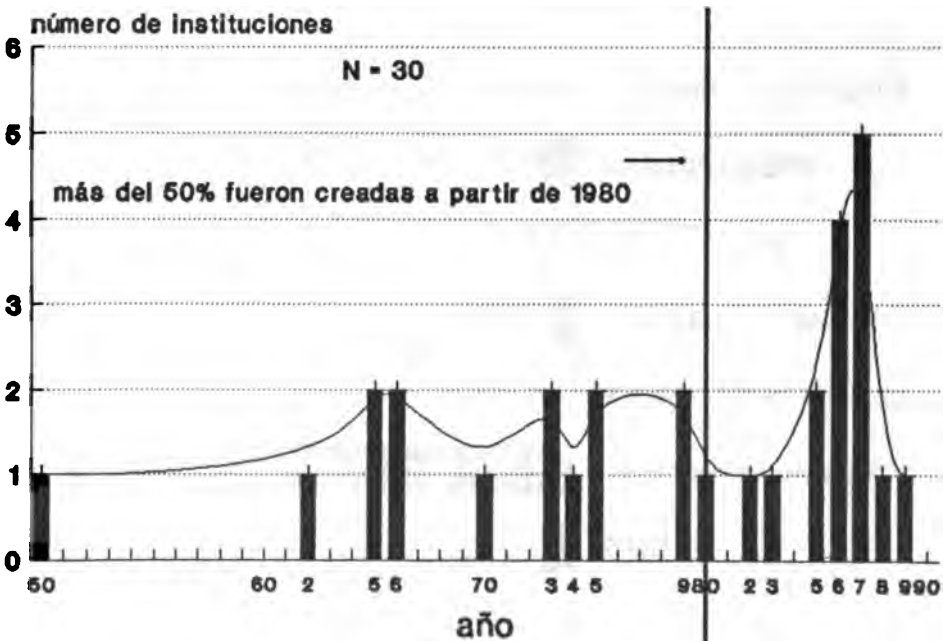


FIGURA 5: Tamaño de instituciones según número de profesionales

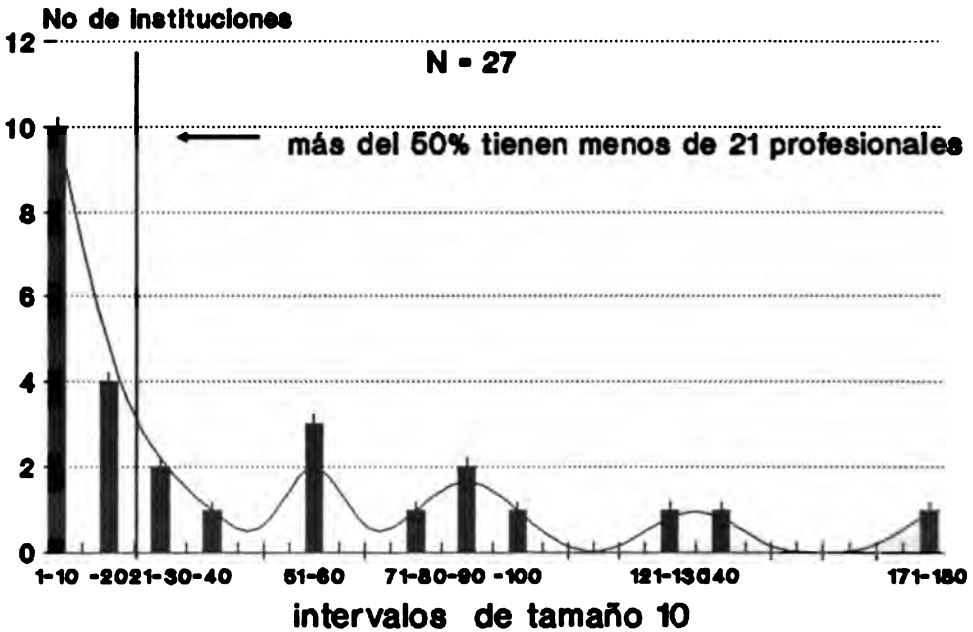
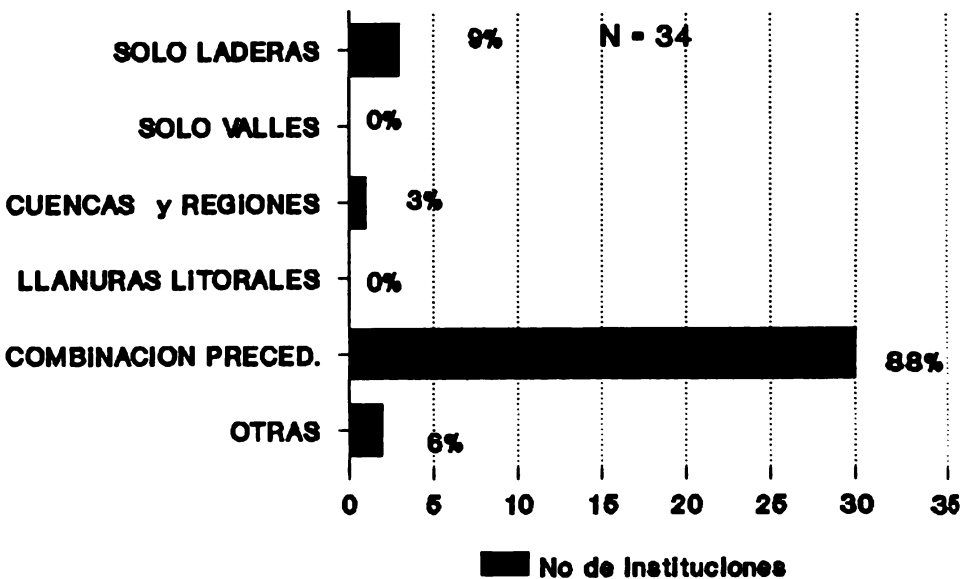


FIGURA 6: Ecosistemas que cubren las instituciones participantes



15. RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL TALLER

I. GRUPOS DE TRABAJO

El Comité Organizador preparó unos términos de referencia para orientar la discusión de grupos. Se optó por distribuir a los participantes en tres grupos de acuerdo con su ubicación geográfica así: Guatemala-El Salvador; Honduras-Nicaragua; Costa Rica-Panamá. Los delegados de las organizaciones regionales e internacionales se distribuyeron en estos grupos manteniendo una representación equilibrada en cada uno.

Los objetivos del Taller sirvieron como términos de referencia para las discusiones generales. Una jerarquización sistémica del grado de intervención (del cultivo a la cuenca hidrográfica) para la investigación y el desarrollo en la agricultura sostenible sirvió como marco conceptual para las conclusiones específicas acerca de los casos.

Concretamente, el marco de referencia para la discusión tuvo en cuenta los siguientes criterios: 1) niveles de integración horizontal para la cooperación interinstitucional, que pueden ser: a) cultivos o sistemas de producción y sus componentes técnicos, b) fincas y c) cuencas hidrográficas; 2) la escogencia y determinación de un problema que incidía en la agricultura sostenible de las laderas; y 3) los limitantes y oportunidades de la colaboración interinstitucional.

Los productos esperados de las discusiones de los grupos se referían a un inventario de los principales tipos de actores institucionales y sus funciones; una lista de los principales factores que están incidiendo en una colaboración no ordenada ni efectiva y sus causas más relevantes; una enumeración de algunas oportunidades sobresalientes para la cooperación interinstitucional y propuesta de posibles mecanismos o esquemas.

Honduras-Nicaragua

Este grupo recalcó su preocupación acerca de las enormes proporciones en las que se han degradado en la región los recursos y el ambiente. Reconoció, no obstante, que casos como los discutidos en el Taller ofrecían esperanzas, aunque el territorio por ellos abarcado era pequeño.

El grupo produjo una lista de problemas que afectan la agricultura sostenible en las laderas, concretamente: deterioro de los recursos naturales, pérdida de conocimientos en materia de administración de laderas, subestimación de los recursos naturales, ganadería extensiva, poca adopción de tecnología y falta de una participación masiva.

Hubo consenso en cuanto a que la tecnología usada en la actualidad está deteriorando la base de recursos y que, en consecuencia, el grupo debería concentrarse en lo referente a la insuficiente adopción de tecnología de mejor calidad. Una lista de 14 factores causales comprendía lo inapropiado de la tecnología (por razones sociales, económicas y ecológicas), fallas en el sistema de transferencia de investigaciones-tecnología (componentes inarticulados, falta de participación por parte de los agricultores, diagnósticos erróneos), falta de comunicación entre los protagonistas, individuos e instituciones y políticas defectuosas.

El grupo escogió el estiércol verde para la producción de maíz en Nicaragua y Honduras como punto focal específico de sus discusiones y llegó a las siguientes conclusiones:

- Los centros internacionales de investigación agrícola (CIIA) deberían realizar investigaciones estratégicas sobre problemas regionales de importancia, tales como la fijación de nitrógeno y la microbiología del suelo. Las organizaciones no gubernamentales (ONGs) y los programas nacionales (PN) deberían hacer investigación aplicada, al tiempo que los PN y las universidades avanzan hacia la investigación estratégica.
- Los CIIA deberían coordinar sus actividades dentro de los países con los PN y las ONGs. Se conceptúa a los PN como facilitadores y coordinadores, pudiendo serlo mediante la buena voluntad, aun ante la carencia de recursos. Se espera que reine un ambiente de mutuo respeto entre las ONGs, los PN y los CIIA.

- El grupo recalcó la necesidad de coordinación y complementariedad interinstitucional. Sin embargo, no se llegó a un consenso sobre mecanismos, excepto por lo que respecta a mejorar la comunicación a través de reuniones, bancos y redes de información. No deberían crearse nuevas estructuras, sino que debería hacerse un uso más productivo de las que ya existen.
- Para dar seguimiento al Taller, el grupo sugirió que se realizaran foros nacionales y regionales.

Guatemala-El Salvador

El grupo reconoció el carácter multidimensional de la sostenibilidad de la agricultura de laderas. La discusión del grupo se centró en la producción de granos alimenticios en las laderas y el deterioro del suelo y de los recursos forestales.

Fueron analizadas las instituciones públicas, privadas, no gubernamentales e internacionales que mantienen operaciones en las laderas de Guatemala y El Salvador, en términos de: 1) si realizan o no actividades de investigación, extensión, adiestramiento o manejo de recursos naturales y 2) el grado de intervención, ya sea en el plano del cultivo, de la finca o de la cuenca hidrográfica.

Se reconoció la existencia de un gran número y variedad de instituciones. Estas se distingúan, entre otros aspectos, por sus mandatos institucionales, marcos de referencia legales, disposición organizativa, espíritu de colaboración y grado de intervención. La mayor parte de las instituciones se concentra en actividades que ocurren en el plano de los sistemas de cultivo y de explotación, mientras que pocas se involucran en el plano de las cuencas hidrográficas o de las ecozonas. El grupo reconoció la necesidad de considerar estos niveles más altos, lo que requerirá mayor colaboración interinstitucional como también en los niveles más bajos.

De igual forma, el grupo manifestó la necesidad de mejorar los vínculos investigación-extensión, así como de generar tecnología que sea apropiada para los agricultores pobres y de pequeña escala de las laderas. También opinó que podrían requerirse cambios para la capacitación de profesionales para las actividades de la agricultura sostenible de laderas. Aunque

continuarán necesitándose especialistas en determinadas disciplinas, debería adoptarse un enfoque más global.

Se estimó que la cooperación interinstitucional estaba limitada por los mandatos institucionales, las agendas de corto plazo, una capacitación profesional reduccionista, falta de comunicación, ausencia de planificación conjunta, fuerzas desiguales, falta de participación y centralización.

Se apreció que las oportunidades para la colaboración eran esencialmente simétricas respecto a estas limitaciones. Hay margen para liberalizar los mandatos institucionales, especialmente a través de proyectos institucionales con las ONGs y formulados con un enfoque participativo de la base hacia arriba.

Por otra parte, el grupo manifestó que hay espacios para "concientizar" al público en cuanto a la necesidad urgente de abordar temas de la sostenibilidad, ya que los mismos son de largo plazo. La capacitación profesional debería alimentar actitudes interdisciplinarias y un entendimiento de la lógica del pequeño agricultor. El flujo de comunicaciones e información puede mejorarse mediante actividades de "concientización" de los usuarios, constitución de redes y publicaciones. Las instituciones pueden fortalecerse en virtud de sus ventajas comparativas. Hay posibilidades para su democratización y la descentralización de operaciones.

Otras limitaciones mencionadas para las relaciones interinstitucionales fueron: la desconfianza, la sectorización institucional (por ejemplo, instituciones pertinentes ubicadas en distintos ministerios), competencia entre las ONGs para obtener fondos y metodología defectuosa.

Costa Rica-Panamá

Este grupo se concentró en las relaciones interinstitucionales en el plano de la cuenca hidrográfica y abordó aspectos biofísicos, productivos, sociales y políticos.

Primero, el grupo preparó una matriz de instituciones por función, con los siguientes vectores: 1) organizaciones campesinas (pequeños agricultores), sector público, ONGs, organizaciones internacionales, CIIA, universidades y centros de capacitación y empresas; y 2) investigación, extensión, educación,

planificación, administración, producción, comercialización, crédito, salud y legislación.

En cada casilla se registró la opinión de miembros del grupo en lo que respecta a si la institución u organización se mantenía activa en una función determinada y si el ritmo de esta actividad aumentaba o disminuía. En la presentación del grupo, no obstante, se puso en evidencia que el segundo aspecto era ambiguo: el componente dinámico fue interpretado como tendencias actuales o si la institución u organización debería intensificar o reducir la actividad determinada.

En resumen, según el grupo, las organizaciones de pequeños agricultores participan en la extensión, la administración, la producción y la comercialización; el sector público se mantiene activo en la investigación, la extensión, la educación, la comercialización, el crédito, la salud y la legislación, observándose que la investigación y la comercialización están en descenso; las ONGs participan en todas las funciones menos salud y legislación (notándose que su participación tiende a aumentar según los diferentes campos); las organizaciones internacionales participan en los aspectos financieros y así sucesivamente (Cuadro 1).

La matriz también permite la identificación de necesidades de coordinación o de oportunidades entre los distintos actores que participan en una determinada actividad. Por ejemplo, en la investigación hay sitio para la coordinación entre el sector público, las ONGs, los CIIA y las universidades; en extensión, hay posibilidad de coordinación entre las organizaciones campesinas, el sector público, las ONGs y las universidades y así sucesivamente.

Luego, el grupo preparó otra matriz de instituciones y organizaciones (usando las de la primera matriz) tomando como base las restricciones y oportunidades para tratar asuntos de agricultura sostenible.

Las dos matrices fueron presentadas más como contribución metodológica que por su contenido, producido durante el Taller, estableciéndose la necesidad de hacer verdaderos diagnósticos en cuencas hidrográficas concretas para desarrollar la cooperación interinstitucional.

El grupo también destacó una serie de elementos que deben tomarse en cuenta a la hora de desarrollar la cooperación interinstitucional en materia de agricultura sostenible en el plano de la cuenca hidrográfica:

- La sustentabilidad puede ser abordada desde distintos ángulos, tales como el bienestar de una creciente población (en un país, una región o en el mundo) o la producción en una cuenca hidrográfica, una finca o un campo de cultivos.
- Hay una jerarquía de entidades institucionales que trabaja en distintos niveles. La vinculación entre estos es necesaria y no todas las entidades tienen que trabajar en todos ellos.
- Para la sustentabilidad del bienestar de una población no es necesario que todos los subsistemas sean sostenibles, siempre y cuando la pérdida de ciertos factores no renovables pueda ser compensada por otros renovables.
- Los objetivos políticos son la eficiencia económica, la distribución equitativa y la seguridad. La "conservación" es sólo un medio para el objetivo de una eficiencia de largo plazo y una equitativa distribución entre generaciones.
- El marco de referencia político determina el clima de la cooperación por medio de lo siguiente:
 - asignación de prioridades para la acción;
 - establecimiento de incentivos;
 - legislación;
 - promoción de la interacción y el establecimiento y financiación de procesos de coordinación.

El grupo llegó a la conclusión de que distintas organizaciones institucionales están cada vez más interesadas en abordar el tema de la sustentabilidad en el plano de la cuenca hidrográfica. El grupo expresó que el manejo de cuencas hidrográficas no sólo tiene que ver con el manejo del agua, sino también con las dimensiones biofísica, social, económica y política que confluyen en la agricultura sostenible.

II. DISCUSION EN PLENARIO

Las presentaciones de los tres grupos fueron discutidas en sesión plenaria y resumidas por el Comité Organizador como sigue:

- **Ciertas categorías de intervención se extienden en un continuo que va desde el plano local, abarcando principalmente componentes y relaciones biofísicas, a un plano más global, que comprende aspectos biofísicos, sociales y económicos así como políticos. Estas categorías están íntimamente relacionadas.**
- **Para abordar plenamente la sostenibilidad de la agricultura es preciso analizar todo el espectro de categorías de intervención. Puede ser necesaria la intervención en cada categoría individual, pero solo mediante la intervención integrada verticalmente entre los distintos niveles pueden lograrse las metas del desarrollo agrícola sostenido.**
- **En el plano institucional se da algún grado de especialización por categoría de intervención. Algunas instituciones se involucran principalmente con los niveles locales, otras intervienen en los niveles más altos y otras actúan en cualquier sitio intermedio. Sin embargo, algunas instituciones están funcionando también en más de un nivel.**
- **Hay necesidad y posibilidad de contar con la colaboración interinstitucional dentro de niveles "horizontales", así como "verticales" cruzando los primeros.**

III. PROPUESTAS DE ACCION

De conformidad con el modelo anterior, se propusieron acciones tendientes al logro de la integración horizontal y vertical.

En el nivel horizontal se propuso lo siguiente:

- **preparación de un banco de datos institucional;**
- **apoyo al desarrollo institucional (métodos, administración, estrategias de financiamiento);**

- discusión sobre las actividades e intercambio de información;
- identificación de oportunidades de cooperación.

No habrán de crearse, sin embargo, nuevas estructuras para estas actividades. En vez de ello, las existentes deben ser usadas y fortalecidas para este fin, por ejemplo: la Red Regional para la Cooperación en Educación e Investigación Agrícolas y Manejo de Recursos Naturales (REDCA) o el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimentarios y Ganadería (PCCMCA). Concretamente, el plenario sugirió que se aumente la representación de las ONGs en la REDCA y que se establezca una sección dedicada a la agricultura sostenible en el PCCMCA.

Dos actividades fueron propuestas para lograr la integración vertical:

- Se procurará la integración en el plano de la cuenca hidrográfica por medio de proyectos interinstitucionales. Para lograrlo, se iniciará un proceso con alto grado de participación que hará posible:
 - establecer criterios para la selección de sitios;
 - seleccionar los sitios;
 - definir los objetivos;
 - planificar las actividades;
 - asignar responsabilidades;
 - diseñar mecanismos interinstitucionales.
- Integración del nivel tecnológico y de producción con el de políticas y toma de decisiones al más alto nivel. Con este fin, se procurará el patrocinio de la Comisión Centroamericana (presidencial) para el Ambiente y el Desarrollo (CCAD) para un taller sobre integración de intereses de los niveles mencionados.

Con el objeto de dar seguimiento a las propuestas, el Comité Organizador de este taller continuará funcionando, a petición del plenario, como grupo de trabajo en pro de la agricultura sostenible en Centroamérica. Se ampliará la participación a dos representantes de las ONGs de la región y dos de las instituciones del sector público.

ANEXOS

GLOSARIO

SIGLAS

AAT	Asociación de Amigos de la Tierra (El Salvador)
ACDI	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional
ADAPA	Asociación para el Desarrollo Agroindustrial de Puriscal (Costa Rica)
ADRI	Asociación de Desarrollo Rural Integrado (Costa Rica)
AGUADEFOR	Asociación Guanacasteca de Desarrollo Forestal (Costa Rica)
AID	Agencia para el Desarrollo Internacional (Estados Unidos)
AITEC	Acción Internacional (Costa Rica)
ASBANA	Asociación Bananera Nacional (Costa Rica)
BANDESA	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (Guatemala)
BCCR	Banco Central de Costa Rica
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BFA	Banco de Fomento Agropecuario (El Salvador)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BNCR	Banco Nacional de Costa Rica (Costa Rica)
BUN	Biomass Users Network
CACH	Centro Agrícola Cantonal de Hojancha (Costa Rica)
CARE	Cooperativa Americana de Remesas al Exterior
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCAD	Comisión Centroamericana para el Ambiente y el Desarrollo
CEE	Comunidad Económica Europea
CEL	Comisión Ejecutiva del Río Lempa
CENTA	Centro de Tecnología Agrícola (El Salvador)
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical (Colombia)
CIDICO	Centro de Información sobre Cultivos de Cobertura (Honduras)
CIIA	Centros Internacionales de Investigación Agrícola
CIID	Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (Uruguay)
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (México)

CIP	Centro Internacional de la Papa (Perú)
CNP	Consejo Nacional de Producción (Costa Rica)
CODESA	Corporación Costarricense de Desarrollo (Costa Rica)
COOCAFE	Consortio Cooperativo Cafetelero (Costa Rica)
CORBANA	Corporación Bananera Nacional (Costa Rica)
CORECA	Consejo Regional de Cooperación Agrícola
COREDA	Comités Regionales de Desarrollo Agropecuario (Guatemala)
COSUCO	Comité Superior de Coordinación (Guatemala)
COSUDE	Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo
COSUREDIA	Comités Subregionales de Desarrollo Agropecuario (Guatemala)
DEA	Dirección de Extensión Agrícola (El Salvador)
DECAFOR	Programa de Desarrollo Forestal (Costa Rica)
DGF	Dirección General Forestal (Costa Rica)
DIA	Dirección de Investigación Agrícola (Honduras)
DIDECO	Dirección de Desarrollo de la Comunidad (El Salvador)
DIGESA	Dirección General de Servicios Agrícolas (Guatemala)
DIGESEPE	Dirección General de Servicios Pecuarios (Guatemala)
DIGEBOS	Dirección General de Bosques (Guatemala)
DIVAGRO	Programa de Diversificación Agrícola (El Salvador)
EIA	Una Nueva Asociación para Fomentar el Desarrollo en las Américas (Estados Unidos)
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica (Honduras)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FDF	Fondo de Desarrollo Forestal (Costa Rica)
FHIA	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (Italia)
FMI	Fondo Monetario Internacional
FODEA	Fomento de Desarrollo Agropecuario (Costa Rica)
FTA	Acuerdo de Libre Comercio
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio
GCAI	Grupo Consultivo en Investigación Agrícola Internacional
GS	Grupos Solidarios (El Salvador)
GTZ	Agencia Alemana de Cooperación Técnica
ICAFE	Instituto del Café de Costa Rica (Costa Rica)
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics

ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (Guatemala)
IDA	Instituto de Desarrollo Agrario (Costa Rica)
IDIAP	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Panamá)
IHCAFE	Instituto Hondureño del Café
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
ILCA	International Livestock Centre for African
IMAS	Instituto Mixto de Ayuda Social (Costa Rica)
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje (Costa Rica)
INAFOR	Instituto Nacional Forestal (Guatemala)
INCAP	Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá
INDECA	Instituto Nacional de Comercialización Agrícola (Guatemala)
INFOCOOP	Instituto Nacional de Fomento Cooperativo (Costa Rica)
INIBAP	International Networks for the Improvement of Banana and Plantain
INRENARE	Instituto de Recursos Naturales Renovables (Panamá)
INS	Instituto Nacional de Seguros (Costa Rica)
INTA	Instituto Nacional de Transformación Agraria (Guatemala)
IRRI	International Rice Research Institute
ISNAR	Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (Holanda)
JDT	Junta de Defensa del Tabaco (Costa Rica)
LAICA	Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (Costa Rica)
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería (Costa Rica)
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería (El Salvador)
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Guatemala)
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario (Panamá)
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (Costa Rica)
MIRENEM	Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (Costa Rica)
PCG	Programa de Construcción de Graneros (El Salvador)
PCCMA	Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimentarios y Ganadería
PIPA	Programa de Incremento de la Productividad Agrícola (Costa Rica)
PMA	Programa Mundial de Alimentos

PPTGB	Programa de Producción Tecnificada de Granos Básicos (El Salvador)
PRECODEPA	Programa Regional Cooperativo de Papa
PREDIBDPA	Programa de Rehabilitación y Desarrollo de la Infraestructura Básica y Diversificación de la Producción Agrícola (El Salvador)
PROCACAO	Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (IICA)
PRODAF	Programa de Desarrollo Agrícola y Forestal (Costa Rica)
PROGETTAPS	Programa de Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Producción de Semillas
PROMECAFE	Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura (IICA)
PTTA	Proyecto de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (Panamá)
REDCA	Red Regional de Cooperación en Educación Superior y Capacitación Agropecuaria (Costa Rica)
RIEPT	Red Internacional de Estudios sobre Pastos Tropicales (CIAT)
RISPAL	Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica (IICA)
ROCAP	Oficina Regional para Programas Centroamericanos (USAID)
SANAA	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (Honduras)
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación (Guatemala)
SEPSA	Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables (Costa Rica)
SPADA	Sector Público, Agropecuario y de Alimentación (Guatemala)
STICA	Servicio Interamericano de Cooperación Técnica (Costa Rica)
UPAP	Unión de Pequeños Productores Agropecuarios de Puriscal (Costa Rica)
USAC	Universidad de San Carlos (Guatemala)
USAID	Agencia para el Desarrollo Internacional (Estados Unidos)
USPADA	Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de Alimentación (Guatemala)

TERMINOS DE USO FRECUENTE

CAC	Comercialización-Abastecimiento-Crédito
CAF	Certificados de Abono Forestal (Costa Rica)
MIP	Manejo Integrado de Plagas
OGs	Organismos Gubernamentales
ONGs	Organismos no Gubernamentales
PAE	Programa de Ajuste Estructural
PDR	Proyecto de Desarrollo Rural
PIB	Producto Interno Bruto
PN	Programas Nacionales
SIG	Sistema de Información Geográfica

LISTA DE PARTICIPANTES

Adames, Inmaculada
 Director Ejecutivo
 Plan Sierra

Apdo. Postal 1152-Santiago
 Teléfono: (809) 578-8249; 8370
 Fax: (809) 578-8396

Alarcón, Enrique
 Especialista Programa Generación
 y Transferencia de Tecnología
 IICA

Apdo. Postal 55-2200
 Coronado, Costa Rica
 Teléfono: 29-0222
 Fax: 29-47-41
 Télex: 2144 IICACR

Amaya, Hernán Ever
 Director
 CENTA
 83 Avenida norte y 11 C Poniente
 San Salvador, El Salvador
 Teléfono: 28-2628
 Fax: (503) 28-2628

Arriola Francisco
 Consultor
 3a. Av. 11-18 Zona 1, 01001
 Guatemala
 Teléfono: 82680

Barreto, Héctor
 Agrónomo Regional
 CIMMYT
 Apdo. Postal 231-A
 Guatemala
 Teléfono: 35-3418
 Fax: 35-3407

Baumeister, Eduardo
 Investigador Asociado
 Universidad Centroamericana
 Apdo. Postal 2109
 Managua, Nicaragua
 Teléfono: 71767
 Fax: 66-2433

Bazán, Rufo
 Especialista en Generación y
 Transferencia de Tecnología
 IICA/Brasil
 Apdo. Postal 09-1070
 71600 Brasilia, Brasil
 Teléfono: (61) 248-5358

Beitía, Amílcar
 Profesor
 Universidad de Panamá
 Facultad de Ciencias Agropecuarias
 Apdo. Postal 2B
 David-Chiriquí, República de Panamá
 Teléfono: 75-6223/75-0664

Bellows, Barbara
 Estudios de Sostenibilidad de
 Producción de Frijol en las
 Laderas de C.R.
 UF/CIAT/CATIE
 University of Florida
 Gainesville, FL. 32611
 USA
 Teléfono: 904-3921951
 Fax: 904-3923902

Benez, Mara / Nora Galeano
 Estudiantes
 CATIE
 Apdo. Postal 134 CATIE, Turrialba
 Costa Rica
 Teléfono: 56-6431/56-0508
 Fax: (507) 64-1836

Benito, Carlos
 Profesor
 California State University
 Department of Economics
 California, USA
 Teléfono: (707) 664-2410
 Fax: (415) 620-0222

Bolaños, Jorge
Agrónomo Regional para Centro
América y el Caribe
CIMMYT
Apdo. Postal 231-A
Guatemala
Teléfono: 35-3418/35-3428
Fax: 35-3407

Buckles, Daniel
Antropólogo
Programa de Economía
CIMMYT
Apdo. Postal 6-641
06600 México
Teléfono: (595) 421-00
Fax: (595) 41069
Télex: 1772023 CIMTME

Calderón, Fausto
Jefe Agencia
Centro de Tecnología Agrícola
CENTA
San Salvador, El Salvador
Teléfono: 51-0936

Campos, Oscar
Gerente
Cooperativa Cooepilangosta R.L.
Hojancha, Costa Rica
Teléfono: 65-9130
Fax: 65-9130

Carles Rudy, Luis
Oficial de Reforestación
Asociación Nacional para la
Conservación de la Naturaleza (ANCON)
Apdo. Postal 1387
Panamá 1, Panamá
Teléfono: 63-7950

Carter, Simón
Senior Research Fellow
CIAT
Apdo. Aéreo 6713
Cali, Colombia
Teléfono: (23) 675050, Ext.455
Fax: (23) 647243

Castillo, Sergio
Economista Forestal
CATIE
Apdo. Postal 57
Turrialba, Costa Rica
Teléfono: 56-1576
Fax: 56-1533

Castillo José Luis
Sociólogo Rural
CECADE
Apdo. Postal 447
San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica
Teléfono: 24-1052/24-8119
Fax: 34-2064

Castro, Gastón
Jefe Programa Agrícola
Fundación Neotrópica- Proyecto Boscosa
Apdo. Postal 236-1002
Costa Rica
Teléfono: 33-0003
Fax: 33-0617

Cedeño, Ariel
Director General Cooperativas
IDIAP
Apdo. Postal 6-4391
Panamá, Panamá
Teléfono: 64-8702
Fax: 6-49270

Celada, Juan Ernesto
Sistemas Agrosilvopastoril Sostenible
CATIE-Guatemala
Apdo. Postal 76A
Guatemala, Guatemala
Teléfono: 34-7790/32-2368
Fax: 0441686

Claveran Ramón
Director del Centro de Investigaciones
del Pacífico Centro-INIFAP
TTE. Aleman 294 Col. Chapultepec
Sur Morelia, Mich. 58260
México
Teléfono: (451) 59021/59489
Fax: (451) 470-52

Celis, Rafael
Director Programa Producción y
Desarrollo Agropecuario Sostenido
CATIE
Apdo. Postal 74-7170 Turrialba
Costa Rica
Teléfono: 56-1463/56-6431
Fax: 56-1533

Contreras, Mario
Manejo Integrado de Plagas
ROCAP/USAID
Apdo. Postal 825-1200
Pavas, Costa Rica
Teléfono: 31-7473
Fax: 31-7476

Cordero, Alvaro
Fertilidad de Suelos
Ministerio de Agricultura y Ganadería
San José, Costa Rica
Teléfono: 24-3712
Fax: 25-9660

Davis, L. Harlan
Subdirector General
IICA
Apdo. Postal 55-2200 Coronado
Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741

De Camino, Ronnie
Especialista Recursos Naturales
IICA/GTZ
Apdo. Postal 660-2200
Coronado, Costa Rica
Teléfono: 29-0222, Ext. 2966
Fax: 29-1620

Denys, Gustavo
Cultivos Tropicales-Medio Ambiente
ASACMA
Urbanización Buenos Aires, Calle
Maquihuat
No. 208
San Salvador, El Salvador
Teléfono: 26-5514

Egger, Paul
Encargado Servicio Agrícola
Agencia de Cooperación Suiza para el
Desarrollo -COSUDE/DEH-
3003 Bern, Suiza
Teléfono: 41-31-613446
Fax: 41-31-613305
Télex: 911-340 EDA-CH

Elliott, Howard
ISNAR
P.O.Box 93375
2509 AJ The Hague - Netherlands
Teléfono: (3170) 2496100
Fax: (3170) 3819677
Télex: 33746

Escalante, René David
Conservacionismo - Impacto Ambiental
MES
Apdo. Postal 302
Santa Tecla, El Salvador
Teléfono: 28-0209

Estefanell, Gonzalo
Jefe División de Estrategia y Proyectos
de Cooperación Técnica
IICA
Apdo. Postal 55-2200
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741
Télex: 2144 IICA CR

Flores, Milton
Director
CIDICCO
Apdo. Postal 3385
Tegucigalpa, Honduras
Teléfono: 32-6633
Fax: 31-2222

Fowler, Jerry
Director Programa V
IICA
Apto. Postal 55-2200
Coronado, Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741

Freer, Germán
Manejo de Cuencas
Secretaría Técnica de Cuencas
ICE - STC
Apto. Postal 3703-1000
San José, Costa Rica
Teléfono: 57-0166/20-7187

Fröberg, Herbert
Coordinador
PRODAF
Apto. Postal 85-6000
Puriscal, Costa Rica
Teléfono: 49-6716
Fax: 49-6494

Fuentes, Mario Roberto
Coordinador Programa Maíz
ICTA
Km 21.5 Carretera del Pacífico
Barcena, Villan Nueva, Guatemala
Teléfono: 031-2008-09
Fax: 0312008

García Ferrufino, Orty
Jefe Departamento Investigación Agrícola
Secretaría de Recursos Naturales
DIA/SRN
Apto. 309
Tegucigalpa, Honduras
Teléfono: 32-6213/32-7828

Gerbouin, Pierre
Co-Director
PRODESSA
Apto. Postal 4935
Managua, Nicaragua
Teléfono: 61-3593
Fax: 61-3593

González, Conrado
Coordinador Regional de Promoción
y Extensión - COHDEFOR
Apto. Postal 1378
Tegucigalpa, Honduras
Teléfono: 22-3248/22-4997 (Ofic. Central)
53-4959/53-2929 (Ofic. Regional)
Fax: 22-2653

Habich, Gerardo
Líder Comunicación y Capacitación
CIAT
Apto. Postal 6713
Cali, Colombia
Teléfono: 67-5050

Heer, Carlos
Director Regional
ICTA
Barcena, Villa Nueva, Km. 21.5
Guatemala, Guatemala
Teléfono: 44-2067
Fax: 441686

Herrera, Rudy
Secretario Ejecutivo de la Reserva
de la Biosfera Sierra de las Minas
FDN
45 Av. 2-43 Zona 11
Condominio El Tesoro I, Apto. 402 "A"
Guatemala, Guatemala
Teléfono: 32-5064

Herrera, Maxdelio
Coordinador del Area Integrada
USAC - FAUSAC
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Guatemala
Teléfono: 76-9782

Holt Giménez, Eric
Asesor
CAC
Apto. Postal 4563-4526
Managua, Nicaragua
Teléfono: 66-1240
Fax: 66-4979

Hudgens, Robert
Oficio de Programa
Winrock International
RT.3 Morrilton, AR 72110
USA
Teléfono: 501-727-5435
Fax: 501-727-5242

Jiménez, Ramiro
Contraparte
MIRENEM/PRODAF/GTZ
Apdo. Postal 85/6000 Puriscal
Costa Rica
Teléfono: 49-6717
Fax: 49-6494

Jiménez, Marta Liliana
REDCA - San José
Costa Rica
Teléfono: 40-6000

Johnson, Jaime
Especialista Manejo de Cuencas
IRENARE
Paraíso, Acon
Apdo. Postal 2016
Panamá, Panamá
Teléfono: 32-4578
Fax: (507) 32-4975

Kaimowitz, David
Especialista en Generación y
Transferencia de Tecnología
IICA
Apdo. Postal 55-2200-Coronado
San José, Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741

Lacayo Salaverri, Javier
Coordinador de Proyecto
CARE
Sandys Carretera
Masaya 1 cuadra oeste
20 metros norte
Managua, Nicaragua
Teléfono: 70059/70482
Fax: 670386

Lindarte, Eduardo
Especialista en Generación y
Transferencia de Tecnología - IICA
Apdo. Postal 55-2200-Coronado
Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741

Maldonado, Tirso
Director, Centro de Estudios
Ambientales y Políticas
Fundación Neotrópica
Apdo 236-1002 Paseo de los Estudiantes
San José, Costa Rica
Teléfono: 33-0003
Fax: 33-0617

Masaya, Porfirio
Co-Director
Programa Granos Básicos
CORECA/CEE/IICA
Apdo. Postal 55-2200
Coronado, Costa Rica
Teléfono: 29-3755
Fax: 29-2567

Medina, Héctor
Consultor Programa II
IICA
Coronado, Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741

Mendoza, Víctor
Especialista Investigación en
Fincas/Extensión
Dirección de Servicios Agropecuarios
CENTA
Alameda Roosevelt no. 2823
San Salvador, El Salvador
Teléfono: 23-2598, Ext. 22, 29/24-5130

Miranda, Byron
Director General
CNIGB
Apdo. Postal 2235
Nicaragua
Teléfono: 31-617/31571
Fax: 31971

Monterroso, Ricardo
Jefe Unidad de Programación y Estudios
DIGESA
Av. 12 1901 Zona 1, Guatemala
Teléfono: 51-8430

Lisarazo, Luis
Coordinador del Plan de Acción del IICA
en Costa Rica, Encargado
IICA
Apdo. 55-2200
Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741

Moreno, Raúl
Agrónomo
CIAT
A.A- 6713
Cali, Colombia
Teléfono: 67-5050

Müller, Sabine
Economista Agrícola
Proyecto IICA/GTZ
Apdo. Postal 660-2200
Teléfono: 29-1620/29-0222, Ext. 2985
Fax: 29-1620

Neugebauer, Bernd
Director
Instituto para la Agricultura Ecológica
en Regiones de Desarrollo
Trees for People
Graf-Durckheim-weg 7
D-7865 TODTMOOS
Alemania
Teléfono: 49-7674-8806
Fax: 49-7674-8807

Nores, Gustavo
Director General
CIAT
A.A. 6713
Cali, Colombia
Teléfono: 67-5050
Fax: (57-23) 647243

Orozco, Silvio Hugo
Coordinador PROFRIJOL
CIAT
Apdo. Postal 231A
Ave. Reforma 8-60, Oficina 321 Zona 9
Guatemala, Guatemala
Teléfono: 312195
Fax: (502)-2-340496

Palavicini, Damaso
Delegado Regional III
IRENA
Apdo. Postal 5123
Km 12 1/2 c. norte
Managua, Nicaragua
Teléfono: 31110-13
Fax: 31274/31596
Télex: 1328 NK

Pazos, Rubén
Asesor
CIPRES/MAN
Apdo. Postal 4563-4526
Managua, Nicaragua
Teléfono: 71-059
Fax: 672989
Télex: 67-2989

Quirós, Oltan
Contraparte
Proyecto Desarrollo Agroforestal
PRODAF
Apdo. Postal 85-Puriscal
Costa Rica
Teléfono: 49-6716
Fax: (506) 49-6494

Reiche, Carlos
Profesor, Investigador en Recursos
Naturales
CATTE
Apdo. 39
Turrialba, Costa Rica
Teléfono: 56-6031
Fax: (506) 56-1533

Rodríguez, Emel
 Director Ejecutivo
 AGUADEFOR
 Apdo. 36, Nicoya
 Guanacaste, Costa Rica
 Teléfono: 68-6242
 Fax: 65-9130

Salgado, Miguel
 Supervisor Regional
 Proyecto "LUPE" Recursos Naturales
 Secretaria de Recursos Naturales
 Boulevard Miraflores, Tegucigalpa
 Apdo. Postal 309
 Tegucigalpa, Honduras
 Teléfono: 32-6213

Saín, Gustavo
 Economista Regional
 CIMMYT
 Apdo. 55-2200 Coronado
 San José, Costa Rica
 Teléfono: 29-0222

San Román, Lorena
 Directora Ejecutiva
 Centro Ecológico La Pacífica
 REDCA
 Apdo. Postal 1124-1000
 San José, Costa Rica
 Teléfono: 34-9777

Sánchez, Elías
 Director
 Granja Loma Linda
 Santa Elena, Santa Lucía, Francisco
 Morazán
 Apdo. Postal 3270
 Honduras
 Fax: 31-2222

Sánchez, Juan
 Miembro del Secretariado
 Consorcio Latinoamericano sobre
 Agroecología y Desarrollo
 Presidente Centro de Investigación,
 Educación y Desarrollo (CIED)
 Las Magnolias 2741
 Lince/Lima/Perú
 Apdo. Postal: 1101-04- Lima II
 Lima, Perú
 Teléfono: 42-8747
 Fax: 51-14- 421766

Sosa, Heriberto
 Técnico Investigador
 CENTA
 Km 33 1/2, carretera a Santa Ana
 San Andrés, Ciudad Arce
 El Salvador
 Teléfono: 28-2066

Tarté, Rodrigo
 Director General
 CATIE
 Apdo. Postal 74-7170 Turrialba
 Costa Rica
 Teléfono: 56-6081/56-6431
 Fax: 56-1533

Tauber, Irene
 Responsable para América Latina
 AGRECOL
 OEKOZENTRUM, 4438
 LANGENBRUCK
 Suiza
 Teléfono: (62) 601420
 Fax: (62) 601640

Thrupp, Lori Ann
 Directora de Agricultura Sostenible
 World Resources Institute
 1709 New York Ave, NW
 Washington D.C., 20007
 U.S.A. ♡
 Teléfono: 202 662-2598
 Fax: 202 638-0036

Tomic, Silvia
Directora Ejecutiva
ACECOD
Rohrmoser Calle 112 Av.5
Apdo. Postal 267-2010
San José, Costa Rica
Teléfono: 20-1383/20-3495
Fax: 32-2056

Trigo, Eduardo
Director
Programa de Generación y
Transferencia de Tecnología-IICA
Apdo. Postal 55-2200 Coronado
Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741

Torres, Filemón
Director General Adjunto
CIAT
A.A. 6713
Cali, Colombia
Teléfono: 67-5050 (236)
Fax: (57-23) 644 273
Télex: 5769

Tripp, Robert
Director Asistente Programa de Economía
CIMMYT
Apdo. Postal 6-641
06600 México, D.F., México
Teléfono: 595-42100
Fax: 595-41069
Télex: 177 2023 CIMTME

Ugalde, Luis
Especialista en Sistemas de Manejo
de Información Forestal
CATIE
Apdo. Postal 74-7170
Turrialba, Costa Rica
Teléfono: 56-6021
Fax: 56-1533

Van Sluys, Fred
Co-Director Programa Granos Básicos
CORECA/CBE/IICA
Apdo. Postal 55-2200
Coronado, Costa Rica
Teléfono: 29-3755
Fax: 29-2567

Vargas, Ismael
Capacitación
Granja Loma Linda
Santa Elena, Santa Lucía Francisco
Morazán, Honduras
Fax: 31-2222

Vartanián, Daniel
Especialista en Desarrollo
Económico
IICA
Apdo. Postal 55-2200 Coronado
Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741

Villanueva, Guillermo
Coordinador PROCACAO, Red Regional
de Generación y Transferencia de
Tecnología en Cacao
IICA
Apdo. Postal 55-2200 Coronado
Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: 29-4741
Télex: 2144IICA CR

Wieser, Martín
Encargado del Programa Agrícola
INTERCOOPERATION
Case Postale 6724 CH-3001 BERN
SUIZA
Teléfono: 31-260861
Fax: 31-263605
Télex: 912047 INCO CH

Zumbado, Antonio
Director
SENACSA -Ministerio de Agricultura y
Ganadería
Apdo. Postal 10094
San José, Costa Rica
Teléfono: 55-1850/55-1929

**Esta publicación se terminó de imprimir
en la Imprenta de la Sede Central
del Instituto Interamericano de Cooperación
para la Agricultura
en el mes de octubre de 1991
con un tiraje de 700 ejemplares**

IICA-PRRET
A1/SC 90-11

Autor Agricultura sostenible en las
laderas ~~cnetroamericanas~~

Título Oportunidades de colaboración
interinstitucional

Fecha
Devolución

Nombre del solicitante

31 MAR 1992

Isabel Belán

17 AGO 1992

Luis An

22 ENE. 1996

Adelita Z

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica/Tel: 29-02-22 / Cable: IICASANJOSE / Télex: 2144 IICA CR
Correo Electrónico EIES: 1332 IICA SC / FAX (506) 29-47-41, 29-26-59 IICA COSTA RICA