

# TALLER REGIONAL SOBRE MANEJO DE CUENCAS

## HIDROGRAFICAS Y AREAS SILVESTRES

### —Conclusiones y Estrategias—

29 de Mayo al 3 de Junio, 1978

CO-AUSPICIADO POR:

UNESCO-PNUMA-FONDO DE LOS HERMANOS ROCKEFELLER - CATIE

Editores:

FRANK ZADROGA

ROGER MORALES

1978

## T A B L A D E C O N T E N I D O

|   | PAGINA. |
|---|---------|
| Tabla de Contenido.....   | 01      |
| Organización del Taller.....  | 02      |
| Agradecimientos.....  | 03      |
| Nota de los Editores.....   | 04      |
| Programa del Taller.....  | 1       |
| Lista de Participantes.....   | 5       |
| Discurso de Inauguración.....   | 14      |
| Antecedentes del Taller.....  | 20      |
| CONCLUSIONES Y ESTRATEGIAS.....   | 32      |
| - Prólogo.....  | 33      |
| - Avances recientes.....  | 35      |
| - Problemática General.....   | 36      |
| - Problemática en Cuencas.....  | 40      |
| - Problemática en Areas Silvestres.....   | 40      |
| - Estrategias.....  | 40      |
| CONFERENCIAS DE FONDO.....  | 46      |
| - El uso de Terrenos Marginales en la Región del Caribe,<br>DR. FRANK H. WADSWORTH.....   | 47      |
| - Manejo de Areas Silvestres, Sus Avances y su Problemática<br>en la Región de América Central y del Caribe,<br>DR. KENTON R. MILLER..... | 68      |
| - Manejo de Cuencas Hidrográficas, Problemas y Oportunidades,<br>DR. SAMUEL H. KUNKLE.....  | 79      |

## ORGANIZACION DEL TALLER

Las siguientes personas integraron el equipo técnico bajo cuya responsabilidad recayó el trabajo de la preparación de este Taller:

**Dr. Gerardo Budowski**

Jefe, Programa de Recursos Naturales Renovables del CATIE

**Ing. Arne Dalfelt**

Jefe, Unidad de Areas Silvestres y Cuencas del CATIE

**M.S. Frank Zadroga**

Consultor en Hidrología Forestal y Manejo de Cuencas  
Unidad de Areas Silvestres y Cuencas del CATIE

**Sr. Roger Morales**

Naturalista, Unidad de Areas Silvestres y Cuencas del CATIE

El presente documento fué elaborado, editado y publicado por la Unidad de Areas Silvestres y Cuencas del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con sede en Turrialba, Costa Rica.

El Taller estuvo copatrocinado mediante contribuciones financieras de la UNESCO, PNUMA y el Fondo de los Hermanos Rockefeller.

## AGRADECIMIENTOS

Los organizadores del Taller Regional sobre Manejo de Cuencas Hidrográficas y Areas Silvestres desean manifestar su agradecimiento a las siguientes personas y organizaciones:

- Al Programa de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), por el apoyo financiero y el estímulo, especialmente al Dr. Leo Teller, sin el cual no hubiera sido posible este Taller.
  
- Al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) por el apoyo logístico y financiero que brindó a varios participantes del Taller a través de su Oficina Regional en México bajo la dirección del Dr. Vicente Sánchez.
  
- Al Fondo de los Hermanos Rockefeller por su apoyo financiero.
  
- A los Doctores Henry Tschinkel y Luis Santiago Botero, de la FAO por sus valiosas sugerencias respecto a la organización y contenido del Taller.
  
- Al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) por la atención de su personal a los participantes durante la gira al Proyecto Hidroeléctrico Arenal y los documentos técnicos aportados al Taller.
  
- A todos los participantes al Taller que con su entusiasmo, ideas y sugerencias le dieron mayor realce y aseguraron el éxito de este evento.

Queremos hacer especial reconocimiento a todos los compañeros del CATIE que nos acompañaron y ayudaron para que este evento alcanzara el éxito obtenido.

## NOTA DE LOS EDITORES

Este documento preliminar incluye un resumen de los acontecimientos e ideas centrales del Taller. Un segundo documento con todas las contribuciones recibidas de los participantes del Taller, está en elaboración y será distribuido en el transcurso del primer trimestre de 1979.

PROGRAMA DEL TALLER REGIONAL SOBRE MANEJO DE  
CUENCAS HIDROGRAFICAS Y AREAS SILVESTRES

(29 mayo - 3 junio)

1978

PROGRAMA DEL TALLER DE TRABAJO REGIONAL SOBRE  
MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y AREAS SILVESTRES

DOMINGO 28 MAYO

- Llegada a San José de los representantes de los países participantes, conferencistas e invitados.
- Viaje a Turrialba; alojamiento en el CATIE.

LUNES 29 MAYO

Aula E (Sala de Reuniones)

- 8:30 Sesión Inaugural. Palabras del Sub-Director del CATIE para Capacitación y Cooperación Técnica, Dr. Eduardo Locatelli; en representación del Director del CATIE, Dr. Santiago Fonseca Martínez.
- 9:00 Adopción de la Agenda y de la Mecánica del Taller.
- 9:15 Pausa - Café
- 9:30 Presentación por el Dr. Frank Wadsworth, Director del Instituto Tropical Forestal, Puerto Rico; sobre el tema: "Uso de la tierra de los terrenos marginales en el Area Centroamericana y El Caribe". Discusión.
- 10:30 El Programa de Recursos Naturales Renovables del CATIE y su relación al Manejo de Cuencas y Areas Silvestres en la Región; por el Dr. Gerardo Budowski y los Ingenieros Arne Dalfelt y Frank Zadroga. Discusión.
- 11:30 Almuerzo
- 13:00 Visita breve a los Campos Experimentales del CATIE.
- 13:55 Regreso del Campo.

- 14:00 Charla sobre "Watershed Management Problems and Advances in the Region", por el Dr. Samuel Kunkle, Programa Internacional del Servicio Forestal de los Estados Unidos. Aula E. (Interpretación simultánea en español). Discusión.
- 15:00 Pausa -Café
- 15:30 Charla sobre "La Problemática y los Avances en Manejo de Areas Silvestres en la Región", por el Dr. Kenton Miller, Profesor de la Universidad de Michigan, Escuela de Recursos Naturales. Discusión.
- 16:30 Exposiciones sobre los programas actuales y futuros en el Manejo de Cuencas Hidrográficas y Areas Silvestres de las Instituciones Internacionales.
- Exposición del Dr. Arsenio Rodríguez, Proyecto Conjunto PNUMA/CEPAL: Ordenación Ambiental para todo el Caribe.
- 18:00 Cena
- 19:00 Cocktail en el Club Internacional.

**MARTES 30 MAYO**

- Continuación de las exposiciones sobre los programas actuales y futuros en el Manejo de Cuencas Hidrográficas y Areas Silvestres de las Instituciones Internacionales. Plenario.
- 8:00 Dr. Alfredo Pinilla, Oficina Regional de UNESCO de Ciencia y Tecnología para Latinoamérica y El Caribe.
- 8:45 Exposición del Ing. Nurettin Turkoz, Proyecto FAO/PMUD/HAITI.
- 9:30 Pausa - Cafe
- 9:45 Exposición del Ing. Felipe Matos, U.I.C.N., Encargado de proyectos latinoamericanos.
- 10:30 Exposición de la O.E.A.
- 11:15 Exposición del Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF).
- 12:00 Almuerzo
- 13:30 Exposición del Dr. Luis Fournier, Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT-Costa Rica).

15:00 Organización de los participantes en dos grupos:

GRUPO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS  
GRUPO DE AREAS SILVESTRES

Selección de un coordinador para cada grupo; selección de los temas técnicos opcionales que serán tratados en los días subsiguientes.

18:00 Cena

**MIERCOLES 31 MAYO**

7:30 Exposición de Mr. William Moody, de la Fundación de los Hermanos Rockefeller.

9:15 Pausa - Café

9:30 Exposición del Ing. Hector Murcia, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA).

12:00 Almuerzo

13:00 Continuación de las exposiciones de los representantes en cada grupo.

15:15 Pausa - Café

15:30 Continuación de las exposiciones de los representantes en cada grupo.

18:30 Cena

**NOCHE LIBRE**

**JUEVES 1 JUNIO**

7:30 Continuación de las exposiciones de los representantes en cada grupo.

9:15 Pausa - Café

9:30 Continuación de las exposiciones de los representantes en cada grupo.

- 12:00 Almuerzo
- 13:00 Exposición y discusión de los temas técnicos seleccionados.
- 15:15 Pausa - Café
- 15:30 Continuación de la discusión de los temas técnicos seleccionados.
- 18:00 Cena

VIERNES 2 JUNIO

- 7:30 División de los participantes en grupos para redactar el borrador de las conclusiones del Taller incluyendo:  
(a) Continuidad y futuros talleres, (b) Cooperación regional e internacional, (c) necesidad de un mejor sistema de comunicación, (d) Otros. (Aula E)
- 9:15 Pausa - Café
- 9:30 Trabajan los relatores y coordinadores de grupos en la preparación del borrador de las conclusiones finales.
- Excursiones cortas opcionales para el resto de los participantes (una excursión irá al sendero "Los Espaveles" diseñado para interpretar el bosque pluvial tropical).
- 12:00 Almuerzo
- 14:00 Reunión plenaria para la presentación y discusión de las conclusiones finales. (Aula E)
- 15:15 Pausa - Café
- 15:30 Aprobación del documento final y clausura.

SABADO 3 JUNIO

Excursión opcional al PROYECTO ARENAL Y RESERVA BIOLÓGICA DE MONTEVERDE (se repartirá literatura al respecto).

Salida a las 4:30 a.m.

**LISTA DE PARTICIPANTES**

- 1 -

TALLER REGIONAL SOBRE MANEJO DE  
CUENCAS HIDROGRAFICAS Y AREAS SILVESTRES  
(29 mayo - 3 junio)  
1978

LISTA DE PARTICIPANTES

CONFERENCISTAS Y ORGANIZACIONES INVITADAS Y CO-AUSPICIADAS

Dr. Luis A. Fournier  
Ecólogo  
Consejo Nacional de Investigaciones  
Científicas y Tecnológicas (CONICIT)  
Universidad de Costa Rica  
Apartado 10318  
San José, COSTA RICA

Dr. Samuel Kunkle  
International Forestry Specialist  
Division Of Environmental Research  
U.S. Forest Service  
P.O. Box 2417  
Washington D.C. 20013  
U.S.A.

Ing. Felipe Matos  
Programme Officer for Latin America  
Unión Internacional para la Conservación  
de la Naturaleza y Recursos Naturales (UICN)  
1110 Morges, SWITZERLAND

Dr. Kenton Miller  
The University of Michigan  
School of Natural Resources  
Samuel Trask Dana Building  
Ann Arbor, Michigan 48109  
U.S.A.

Dr. William Moody  
Rockefeller Brothers Fund  
30 Rockefeller Plaza  
New York, N.Y. 10020  
U.S.A.

Dr. Alfredo Pinilla  
Regional Hydrologist  
Oficina Regional UNESCO  
Montevideo, URUGUAY

Dr. Arsenico Rodríguez  
Proyecto PNUMA/CEPAL  
P.O. Box 1113  
Port of Spain  
TRINIDAD

Dr. Henry Tschinkel  
Asesor Técnico Principal  
Proyecto Cuencas PNUD/FAO/HON/75/109  
Apartado Postal 873  
Tegucigalpa, HONDURAS

Dr. Nuretting Turkoz  
Consejero Principal  
Proyecto FAO/PNUD/Haiti/005  
c/o PNUD Boite Postale 557  
Port au Prince, HAITI

PARTICIPANTES DE LA REGION

Lic. Sigfrido Burgos  
Director General  
Dirección General de Recursos Naturales  
Renovables  
Tegucigalpa D.C., HONDURAS

Ing. Mauro Bustillo  
Proyecto Cuencas PNUD/FAO  
San Pedro Sula  
HONDURAS

Ing. Vladimiro Castellanos  
Jefe, Departamento de Ordenación de Cuencas  
Hidrográficas  
Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal  
Apartado Postal 1378  
Tegucigalpa D.C., HONDURAS

Lic. Mario Dary R.  
Director, Jardín Botánico y Museo de Historia  
Natural  
Universidad de San Carlos  
Avenida de La Reforma 0-43, Zona 10  
Guatemala, GUATEMALA

Ing. Paul Dulin  
Voluntario Cuerpo de Paz  
Proyecto Cuencas PNUD/FAO  
San Pedro Sula  
HONDURAS

Ing. Basilio Estrada  
Director Programa Conservación de  
Recursos Naturales  
Cuerpo de Paz, Embajada Americana  
Guatemala, GUATEMALA

Ing. Henry C. Flowers  
Chief Forest Officer  
Ministry of Trade, Industry, Cooperatives  
and Consumer Protection  
Belmopan, BELIZE

Ing. Claudio Gutiérrez H.  
Jefe, División de Estudios y Proyectos  
Catastro e Inventario de Recursos Naturales  
Apartado 3148  
Managua, NICAPAGUA

Dr. Jaime Incer  
Director Departamento de Geografía  
Instituto Geográfico Nacional  
Managua D.N., NICARAGUA

Ing. John M. Kramer  
Hidrólogo Forestal  
Corporación Hondureña de Desarrollo  
Forestal  
Apartado Postal 3148  
Tegucigalpa D.C., HONDURAS

Lic. César Linares  
7a. Avenida 7-09, Zona 13  
Guatemala, GUATEMALA

Ing. Mark Meissner  
Voluntario Cuerpo de Paz  
Proyecto Cuencas PNUD/FAO  
San Pedro Sula  
HONDURAS

Ing. Merilio Morell  
Encargado Departamento de Parques  
Nacionales  
Dirección Nacional de Parques  
Apartado 2487  
Santo Domingo  
REPUBLICA DOMINICANA

Ing. Blas Moran  
Dirección de Recursos Naturales  
Renovables  
R.E.N.A.R.E.  
MIDA, Panamá  
PANAMA

Ing. Onaney Muñiz G.  
Director, Instituto de Botánica  
Academia de Ciencias de Cuba  
Calzada del Cerro 1257  
La Habana 6, CUBA

Ing. Héctor Murcia  
Especialista en Economía Agrícola  
I.I.C.A.  
San José, COSTA RICA

Ing. Oscar Pollard  
Upper Mazuarini Development Authority  
295 Murray Street  
Georgetown, GUYANA

Ing. Nereida Quijada  
Dirección de Recursos Naturales  
Renovables  
R.E.N.A.R.E.  
MIDA, Panamá  
PANAMA

Ing. Jorge Ramírez  
CONICIT  
Universidad de Costa Rica  
Apartado 10318  
San José, COSTA RICA

Ing. Nicolás Roa  
INDERENA  
Apartado Postal 13458  
Bogotá, COLOMBIA

Ing. Agustín Rodríguez  
Jefe Oficina Estudios Especiales  
Instituto Costarricense de Electricidad  
Apartado 10032  
San José, COSTA RICA

Ing. Francisco Rodríguez  
Jefe Proyecto Educación Ambiental  
Cuerpo de Paz -- Embajada Americana  
San Salvador, EL SALVADOR

Ing. Angel Roldán P.  
Sub-Director de Manejo de Suelos Forestales  
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos  
Dirección General de Reforestación y  
Ministerio de Suelos Forestales  
México D.F., MEXICO

Ing. Rolando Ruiz  
Proyecto PNUD/FAO  
COHDEFOR  
San Pedro Sula  
HONDURAS

Ing. Francisco Serrano  
Jefe Unidad de Parques Nacionales y  
Vida Silvestre  
Dirección General de Recursos Naturales  
Renovables  
Apartado 2265  
San Salvador, EL SALVADOR

Biólogo Alvaro Ugalde  
Director Servicio de Parques Nacionales  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Apartado 10094  
San José, COSTA RICA

Ing. Américo Vidaurre  
Jefe Servicio de Ordenación de Cuencas  
Hidrográficas y Conservación del Suelo  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Dirección General de Recursos Naturales  
Renovables  
Cantón El Matasano, Soyapango  
San Salvador, EL SALVADOR

Dr. Peter Van Ginneken  
Técnico Asociado FAO  
M.A.G.  
San José, COSTA RICA

OBSERVADORES

Mr. David Campbell  
The John Hopkins University  
615 North Wolf Street  
Baltimore, Maryland 21205  
U.S.A.

Dr. Peter Duisberg  
Consultor Privado en Suelos  
U.S.A.

Dr. A. Morse  
Proyecto Educación Ambiental  
Oficina Cuerpo de Paz  
San Salvador, EL SALVADOR

Dr. Allen Putney  
Eastern Caribbean Natural Area  
Management Program  
45 State Tipperary, Star Rout 00864  
Christiansted, St. Croit, U.S.  
Virgin Islands 00820

Dr. Tom Dullen  
Proyecto Educación Ambiental  
Oficina Cuerpo de Paz  
San Salvador, EL SALVADOR

Dr. G. Carleton Ray  
The John Hopkins University  
Department of Pathobiology  
615 North Wold Street  
Baltimore, Maryland 21205  
U.S.A.

Dr. Fred Tracy  
Proyecto Educación Ambiental  
Oficina Cuerpo de Paz  
San Salvador, EL SALVADOR

PARTICIPACION DEL CATIE

Dr. Gerardo Budowski  
Jefe, Programa de Recursos Naturales Renovables  
CATIE

Ing. Arne Dalfelt  
Jefe, Unidad de Areas Silvestres  
CATIE

Sr. Dennis Glick  
Biólogo  
Unidad de Areas Silvestres  
CATIE

Sr. Duke Klein  
Biólogo en Vida Silvestre  
Unidad de Areas Silvestres  
CATIE

Sr. Róger Morales  
Naturalista -Encargado Sección de  
Vida Silvestre  
Unidad de Areas Silvestres  
CATIE

Ing. Frank Zadroga  
Especialista en Manejo de Cuencas Hidrográficas  
Unidad de Areas Silvestres y Cuencas  
Hidrográficas  
CATIE

- 2 -

DISCURSO PRONUNCIADO POR EL Dr. EDUARDO LOCATELLI,  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA Y ASISTENCIA TECNICA DEL CATIE,  
EN LA INAUGURACION DEL TALLER DE TRABAJO REGIONAL SOBRE  
"MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y AREAS SILVESTRES"

DISCURSO PRONUNCIADO POR EL Dr. EDUARDO LOCATELLI,  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA Y ASISTENCIA TECNICA DEL CATIE,  
EN LA INAUGURACION DEL TALLER DE TRABAJO REGIONAL SOBRE  
"MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y AREAS SILVESTRES"

En nombre del Director del CATIE, Dr. Santiago Fonseca, y en el mio propio es un placer y un honor para mi tener la oportunidad de dar la bienvenida a tan distinguido grupo de profesionales.

Es el deseo y el propósito del CATIE promover el uso adecuado de los recursos naturales del Istmo Centroamericano y El Caribe. Creemos que la organización de este taller de trabajo que ha contado con el apoyo económico de UNESCO, UNEP, RBF, y FAO, es una de las tantas formas en que podemos cooperar al cumplimiento de tal propósito y deseo,

CATIE, como organización regional dedicada a la investigación y capacitación fue creada en 1973 a través de un contrato IICA-Gobierno de Costa Rica con el cometido de promover el desarrollo de la población rural pobre de los trópicos.

Las metodologías y tecnologías disponibles para promover este tipo de desarrollo están generalmente ligadas a un tipo muy específico de agricultura, a un lugar específico, y más importante aún, a una situación socio-económica muy especial en lo que se refiere a la posibilidad de uso de insumos. Esas tecnologías disponibles son aplicables a condiciones de monocultivo, a países de clima templado, y a áreas donde las condiciones socio-económicas permiten un elevado uso de insumos.

La situación en los trópicos es totalmente diferente si nos referimos a los pequeños agricultores; diferente clima, condiciones de monocultivo, pocas posibilidades de usar insumos, infraestructura deficiente, suelos pobres, etc. Las tecnologías desarrolladas para agricultores mejor dotados económicamente, no pueden ser extrapoladas como tales a riesgo de que eso implique un desperdicio de recursos y se trasunte en frustración para quienes tratan de implementarlo. La mayor parte de los esfuerzos realizados en transferir tecnologías de países desarrollados al trópico han fallado.

Conscientes de esta situación, y desde su creación, el personal técnico del CATIE enfocó el problema desde un punto de vista diferente e innovativo, trabajando en un esfuerzo multidisciplinario. Sus actividades se han concentrado en el desarrollo de metodologías con el objetivo de mejorar las condiciones de vida del pequeño agricultor de la región. En este sentido es que la investigación y la capacitación, así como la cooperación y la asistencia técnica se han dedicado al desarrollo de sistemas de producción adecuados a las condiciones antes mencionadas. Es la preocupación de CATIE extender más aún los esfuerzos dirigiéndolos hacia el desarrollo de metodologías que permitan resolver problemas de producción a nivel superior - al nivel de la unidad total de producción del pequeño productor- a nivel de finca, donde cultivos anuales y perennes, árboles y animales, todos interaccionan y constituyen la fuente de sustentación de la familia rural. La planificación de actividades de investigación a nivel de finca depende obviamente de la información básica de que se dispone o de la que se obtenga con respecto al medio ambiente donde todas esas actividades ocurren.

Sin duda, el Manejo de Cuencas Hidrográficas y de Areas Silvestres, son algunos de los elementos más importantes a tener en cuenta si es que se pretende llegar a desarrollar y promover sistemas de producción relativamente estables. Si esos sistemas van a ser planificados, el manejo adecuado de las tierras marginales desde el punto de vista agrícola y la conservación del suelo, se vuelven prioritarios.

La preocupación por la conservación del medio ambiente se despertó hace ya mucho tiempo gracias a pensadores con visión de futuro. La comunidad científica y la humanidad en general están ahora conscientes de la importancia de mantener un medio ambiente sano para evitar la erosión; el desbalance en el régimen hídrico; la alteración del microclima y, que asegura a macro nivel, condiciones de vida adecuadas.

Sin embargo hay un largo camino a seguir en este sentido. Los países desarrollados tienen las posibilidades económicas y técnicas como para aplicar tecnologías en concordancia con un respeto por el medio ambiente. No olvidemos que el uso de tales tecnologías les han permitido autoabastecerse y producir excedentes para exportación, con una mínima afectación de los recursos naturales, por lo menos en los últimos años. Este sentimiento hacia la necesidad de un uso racional de los recursos naturales y del medio ambiente en general, se ha incrementado y es ahora motivo de preocupación **prioritaria** en los países mencionados.

Por otro lado, los países llamados en desarrollo encaran un problema múltiple. La tasa de incremento demográfico es tal que exige un enfoque rápido para producir alimentos en cantidades suficientes para alimentar a ese incremento.

Si no se toman serias medidas, la deterioración del medio ambiente puede volverse irreversible. La demanda para madera de alta calidad producida por especies de lento crecimiento aumenta rápidamente; sus precios son cada vez tentadores. La devastación de tales recursos es un denominador común en nuestros países. Nadie mejor que ustedes saben de la importancia que el mantenimiento de áreas forestadas tiene. Toda una cadena de eventos se suceden cuando esas áreas se desforestan. Desprotección de cuencas hidrográficas, con su consecuente deterioración, erosión, falta de agua, cambios climáticos. Todo esto se traduce en desastre para el productor en general, tanto pequeño como grande, y para la región y el país a macronivel.

Con estos elementos en mente, sentimos la necesidad e importancia de este evento a cuya organización CATIE ha contribuido modestamente.

Es nuestra sincera esperanza que este Taller produzca mejor comunicación, mayor intercambio de conocimientos, planes de acción y más trascendental aún, se convierta en la piedra fundamental de otros encuentros de este tipo, tendientes a un esfuerzo de investigación cooperativo. No tenemos dudas de ello y lo dejamos en vuestras manos.

Para terminar, permitanme recalcar que CATIE enfatiza profundamente la investigación y capacitación e intenta ir más allá aún; servir a los países del área es nuestra razón de ser. Que esta reunión

quede pues como un ejemplo de nuestro deseo de fortalecer las relaciones entre las instituciones nacionales e internacionales; sus técnicos, y el CATIE, para ayudar al desarrollo integral de la población rural pobre, a través de la preservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales.

21

**ANTECEDENTES DEL TALLER REGIONAL SOBRE  
MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y AREAS SILVESTRES**

ANTECEDENTES DEL TALLER REGIONAL SOBRE  
MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y AREAS SILVESTRES

A. INTRODUCCION

El crecimiento exponencial de la población humana y la resultante presión sobre los recursos naturales del área Centroamericana y El Caribe están provocando una acelerada degradación de los ecosistemas de la región. Dentro de un período muy corto de tiempo, grandes regiones de áreas silvestres y terrenos de uso agrícola, ganadero y forestal, han sido drásticamente alteradas por un proceso de desarrollo mal dirigido que ha provocado degradación en sus recursos fauna, flora, suelos y agua.

El impacto de estas acciones es invariablemente negativo para las poblaciones humanas y los sistemas naturales de los cuales esas poblaciones dependen.

Es obvio que si no se realizan acciones inmediatas para detener esta tendencia, las metas, tanto a corto como a largo plazo, para alcanzar y mantener un estándar y calidad de vida aceptables para las poblaciones humanas, no podrán alcanzarse.

En un área como Mesoamérica, donde un gran porcentaje de su población depende directamente de su medio ambiente, tanto para la industria agropecuaria y forestal como para las necesidades básicas humanas, es imperativo que se reconozca que las condiciones de vida se degenerarán proporcionalmente al deterioro del medio ambiente.

En un intento para combatir esta crisis, fue creada la Unidad de Areas Silvestres y Cuencas Hidrográficas del Programa de Recursos Naturales Renovables del CATIE, la que conjuntamente con otros organismos internacionales y las instituciones locales se empeñan en buscar la solución de estos problemas en los países de la región.

Los objetivos específicos del programa incluyen:

- Asistir a los países de la región en sus esfuerzos para reforzar las instituciones nacionales encargadas del manejo y uso de los recursos naturales renovables, particularmente, aquellos recursos de áreas silvestres y cuencas hidrográficas que inciden favorablemente sobre las áreas de concentración de pequeños agricultores, debido a sus efectos protectores como conservación de aguas y suelos, equilibrio biológico, microclima, etc.
- Asistir a los países en la investigación, creación, manejo y desarrollo de una serie de áreas biológicas y ambientales de referencia, para proteger indefinidamente, en un equilibrio natural, muestras de ambientes naturales de los países para usos científicos, educativos y recreacionales.
- Asistir a los países en la investigación, ordenación y desarrollo de cuencas hidrográficas y a la vez en la conservación de los recursos agua, suelo y bosque.
- Asistir a los países de la región en la formación de mecanismos que permitan una efectiva colaboración regional e integración en el manejo de áreas silvestres y cuencas hidrográficas.

- Cooperar en el entrenamiento y desarrollo de personal técnico y profesional para el manejo de los recursos naturales y culturales de la región.

Un componente importante en la metodología de trabajo de la Unidad ha sido la organización de varios seminarios y talleres que han reunido a los técnicos y administradores de los recursos naturales de la región para desarrollar y mejorar líneas de comunicación y cooperación y la búsqueda de apoyo financiero para estas actividades. Debido al delicado papel que juegan los profesionales que están trabajando en el manejo de cuencas y áreas silvestres en el desarrollo ecológicamente adecuado de los recursos de la región, y también por la escasez de este personal, se sintió la necesidad de reunirlos durante varios días para discutir, presentar y compartir ideas y conceptos. Se espera que luego de este intercambio de información, los participantes regresarán a sus respectivos países con el entendimiento de que a través de la cooperación técnica-regional se podrán lograr métodos más efectivos para atacar los problemas del medio ambiente.

B. LA REGION

I. Definición del área:

América Central y la región del Caribe, como está definida por los participantes de este taller, incluye a Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Belize, México, Guyana, Cuba, Colombia, Venezuela, Jamaica y la República Dominicana.

Los seis países del área centroamericana cubren una superficie de aproximadamente 507.462 Km<sup>2</sup>. A pesar de su reducida extensión, su variabilidad de condiciones climáticas y topográficas determina una gran diversidad de tipos de ecosistemas y especies de flora y fauna. Debido a que el Istmo Centroamericano también representa una zona de transición entre los continentes de Norte y Sur América, ha llegado a ser un área extremadamente importante desde el punto de vista de la conservación biológica y genética.

Además de proveer un adecuado habitat para una infinidad de organismos, la región da cabida a 20.000.000 de habitantes, cantidad con tendencia a duplicarse en los próximos 25 años. La mayoría de esta población está constituida por gente de bajos ingresos y comprende campesinos con actividades de subsistencia.

Existen cerca de 50 volcanes en esta región con una serie de zonas con fallas y pliegues geológicos que han producido una topografía extremadamente quebrada.

El agua juega un papel fundamental en la región, en el desarrollo industrial, urbano, agropecuario y energético.

## II. Los Problemas actuales y futuros:

Una creciente población rural, dependiente de un limitado recurso, el manejo del suelo, que está reduciéndose por inadecuado uso y erosión, ofrece una nefasta perspectiva para el futuro. Conforme las regiones apropiadas para una agricultura permanente se hacen más escasas, los campesinos pobres y las grandes explotaciones ganaderas empiezan a

expandirse a las regiones marginales y en algunos casos ecológicamente frágiles. Las zonas montañosas y quebradas y los suelos pobres del bosque tropical muy húmedo son cada vez más, objeto de fuertes presiones por parte de estos grupos y también de las industrias madereras. La fragilidad de muchas de estas zonas en combinación con prácticas poco apropiadas de uso de la tierra, se manifiesta en el aumento de la erosión, inundaciones y sequías más frecuentes, fuerte sedimentación en los embalses hidroeléctricos, disminución de la productividad agrícola y en general una subutilización de la capacidad productiva de la tierra.

Sin embargo, el costo medio ambiental no implica solamente una reducida capacidad de carga humana. Es más grave aún. Los ecosistemas naturales que inciden favorablemente sobre los sistemas de producción y el mantenimiento de una reserva genética necesaria para la evolución y estabilidad medio ambiental, están siendo destruidos.

El bosque pluvial tropical de Centroamérica probablemente contiene más del 50% de todas las especies vegetales y animales de esta región. Sin embargo está siendo eliminado en una forma acelerada. En una escala mundial este mismo ecosistema se está eliminando en una tasa de más de 20 hectáreas por minuto.

La región del Petén en Guatemala, 32.000 Km<sup>2</sup> de bosque tropical latifoliado, ha visto más de una tercera parte de su área total deforestada en menos de 15 años, y esto sin dejar beneficios tangibles. De acuerdo a la tasa actual de destrucción, se presume que virtualmente todos los bosques pluviales tropicales del mundo, excepto aquellos que están bien protegidos dentro de los límites de los parques y reservas, serán eliminados en pocas décadas.

Nadie puede decir con seguridad cuales serán los efectos exactos de esta destrucción. Sin embargo las predicciones van desde pérdidas masivas de la capa superior del suelo y consecuentemente una reducción drástica de la productividad, hasta cambios climáticos regionales. La miseria que ha estado sufriendo Haití, país llamado "el hogar del primer desastre ecológico del hemisferio", puede ser un prólogo de lo que le espera a los otros países de la región si el abuso irresponsable a gran escala de la tierra se deja sin detener. Sus 5.5 millones de apretados habitantes, de los cuales el 80% son campesinos de producción de subsistencia, están amenazados con hambre y pobreza.

Las consideraciones sobre el medio ambiente, muchas veces fueron vistas como un lujo que sólo podía ser sostenido por las naciones ricas e industrializadas. Como resultado, tales consideraciones han recibido una baja prioridad por parte de la mayoría de los gobiernos de la región. Las preocupaciones más apremiantes de los gobiernos giran alrededor de alcanzar ahora las necesidades básicas humanas y a cualquier costo. Desafortunadamente los "costos" futuros fácilmente pueden sobrepasar los problemas actuales.

### III. Soluciones

Existen sin embargo indicaciones de que una creciente preocupación por el ambiente está tomando fuerza en el área. Desafortunadamente estos esfuerzos frecuentemente vienen después de trágicos desastres naturales que han sido provocados y aumentados por el descuidado uso de la tierra. La destrucción y pérdida de miles de vidas humanas que causó

el huracán Fifi en Honduras se debió en mucho a la deforestación que previamente había ocurrido en las zonas montañosas escarpadas. Las laderas muy pronunciadas, devastadas de la vegetación que sostenía el suelo y supersaturadas por las fuertes lluvias, estuvieron sujetas a deslizamientos y torrentes. con catastróficas consecuencias.

Al reconocer la relación entre el uso de la tierra y el bienestar social, el Gobierno de Honduras se ha lanzado a un programa intensivo de manejo de cuencas hidrográficas, el cual se espera, prevenga en el futuro un desastre de la misma magnitud que azotó al país en 1973.

En El Salvador, donde se ha llegado a reconocer las interconexiones entre adecuada protección de las áreas silvestres y estabilidad económica y social a largo plazo, recientemente se aumentó el presupuesto de su Servicio de Parques Nacionales y Fauna en más del 2.000%. Esto definitivamente es un esfuerzo notorio, pero ha llegado solamente después de que la mayoría de las áreas silvestres y regiones boscosas del país han sido eliminadas o fuertemente alteradas por el hombre.

Sin embargo, no todas las acciones gubernamentales han sido esfuerzos atrasados o temporales. En 1974 los administradores de los recursos de los países centroamericanos se reunieron en 1974 en San José de Costa Rica para discutir y determinar estrategias para la protección y manejo de los recursos naturales y culturales de la región.

Las recomendaciones resultantes de esta conferencia incluyen entre otras la idea de que cada país debería establecer un sistema de parques nacionales y reservas equivalentes que contengan y representen

diversos e importantes ecosistemas de valor científico, cultural y educacional como también otras características, tales como protección de cuencas hidrográficas las cuales son fundamentales para la promoción de un desarrollo económico armónico de la región. Otra recomendación abogó por la inmediata creación de un parque nacional piloto en cada país para demostrar a políticos y al público en general la importancia de la conservación.

Además de desarrollar los parques pilotos la mayoría de los países de la región llevan a cabo inventarios intensivos de sitios potenciales para parques nacionales y reservas para asegurar que todos los ecosistemas mayores estén representados en el sistema.

El reconocimiento de que ciertas estrategias de manejo son más efectivas y apropiadas que otras, ha impulsado a varios de estos países a diversificar las categorías de manejo para cubrir necesidades y situaciones regionales específicas. Esto ha quedado patente en Honduras donde se ha optado por un plan de uso múltiple para el área del Lago Yojoa en lugar de un manejo estricto como parque nacional.

Entre los conceptos nuevos en el manejo de áreas silvestres y protección de cuencas hidrográficas se encuentran también las reservas de la biosfera donde se fomenta un uso adecuado y controlado de las áreas silvestres en combinación con la protección para poder desarrollar una metodología adecuada para uso general. México ya ha designado varias áreas como reservas para la biosfera y Nicaragua, Honduras y Costa Rica están investigando la posibilidad de crearlas.

C. PROPOSITOS DEL TALLER

Aunque poco a poco los gobiernos están reconociendo los valores económicos, ecológicos y sociales de un adecuado manejo de las áreas silvestres y cuencas hidrográficas en general, el ritmo de acción es menor que la actual secuencia de destrucción.

La falta de personal entrenado, de una conciencia ambiental y de comunicación sobre trabajos, técnicas y avances en la materia, constituyen los mayores obstáculos en la realización exitosa de un adecuado manejo ambiental.

Es por lo tanto importante que la experiencia técnica de los profesionales de la región, sea divulgada y utilizada al máximo para ayudar en la formulación de soluciones prácticas a los problemas del manejo de los recursos naturales.

Los esfuerzos en este campo, muchas veces son obstaculizados por una inadecuada comunicación dentro del país, como también entre los países. Sin embargo, la creciente severidad de la crisis ecológica que afrontamos, justifica el inmediato establecimiento de un intercambio técnico abierto entre las partes e individuos interesados.

Para cumplir con su papel catalítico en los programas de esta naturaleza, la Unidad de Manejo de Areas Silvestres y Cuencas Hidrográficas del CATIE ha recurrido a muchos de los individuos claves que trabajan en Cuencas Hidrográficas y Areas Silvestres en la Región, para discutir con ellos acciones a tomarse y objetivos a definirse en reuniones como la del Taller Regional sobre Manejo de Cuencas Hidrográficas y Areas Silvestres.

Los propósitos específicos de la reunión cubrirán los siguientes aspectos:

- 1) Presentar el estado actual en el área centroamericana y El Caribe en el campo del manejo de cuencas y áreas silvestres. Se espera discutir la investigación y los avances de proyectos aplicados en estos campos y resumir la participación presente y futura de las instituciones locales e internacionales.
- 2) Presentar los programas, políticas y planes para proyectos y posibilidades para asistencia técnica/financiera de las varias organizaciones internacionales invitadas, para que los responsables nacionales de estos sectores estén bien informados.
- 3) Promover la cooperación y el desarrollo de una comunicación eficaz entre las instituciones y profesionales en la región a través del establecimiento de contactos y el intercambio de información técnica. Como parte de este objetivo será suministrada la información sobre necesidades y oportunidades en educación superior y asistencia técnica.
- 4) Determinar la posibilidad y conveniencia de establecer como actividad un taller regional periódico en cuencas y áreas silvestres.
- 5) Discutir en forma preliminar las posibilidades de la especialización entre las instituciones involucradas en estos campos, con respecto a la investigación, la educación superior, el entrenamiento y la asistencia técnica.

Estas actividades ayudarán a promover esfuerzos cooperativos extensivos para conservar y manejar en forma sostenida, la rica herencia natural de la región centroamericana y del Caribe.

**CONCLUSIONES Y ESTRATEGIAS**

## CONCLUSIONES Y ESTRATEGIAS

### PROLOGO

El manejo de cuencas y áreas silvestres constituye un aspecto muy importante pero hasta ahora relativamente descuidado del manejo de los recursos naturales renovables de la región centroamericana y de El Caribe. Su incorporación en programas de planificación de uso de la tierra y manejo racional de los recursos naturales renovables, al amparo de políticas, estructuras administrativas, respaldo financiero, personal idóneo y apoyo de organizaciones internacionales vinculadas con esta temática, constituye un compromiso ineludible de los países de la región si se requieren evitar deterioraciones mayores y en algunos casos catastróficas, en cuanto a pérdidas del patrimonio de recursos humanos, naturales y culturales y otros, como ya desgraciadamente nos ha enseñado el pasado.

El Taller Regional sobre Manejo de Cuencas Hidrográficas y Areas Silvestres, consciente de la gravedad de este problema, se reunió en los terrenos del CATIE del 29 de mayo al 2 de junio de 1978, con la participación de expertos de 17 países, así como representantes de numerosos organismos internacionales.

Los participantes discutieron las presentaciones introductorias de especialistas en la materia, oyeron y comentaron sobre actividades en manejo de cuencas y áreas silvestres de numerosos países de la región, discutieron diferentes temas de particular interés y redactaron las

conclusiones que siguen a fin de analizar los avances y la problemática y diseñar así una mejor estrategia para un panorama de acción eficaz y coordinado entre los países.

Los participantes recalcaron la sensibilidad actual que existe en todos los países, manifestada a través de declaraciones gubernamentales y públicas, y señalaron la urgencia de clarificar políticas y programas de acción.

De hecho, hicieron énfasis en la necesidad de que los que trabajan en cuencas unan sus esfuerzos con los responsables del manejo de áreas silvestres a fin de lograr un mayor impacto en cuanto a efectividad de las acciones emprendidas, apoyo financiero y moral, capitalizando en los objetivos comunes y de la estrategia similar para lograrlos.

El grupo consideró que el actual momento es propicio para un programa intensivo en la región, debido a un conjunto de circunstancias: las experiencias transferibles que se pueden aprovechar, tanto negativas como positivas, la presencia en la región aun cuando incipiente de especialistas, el deseo de muchos gobernantes y organismos nacionales de emprender acciones y nivel de planificación y manejo y la posibilidad de aprovechar la cooperación internacional proveniente de numerosos organismos internacionales idóneos.

Aún es tiempo para enderezar una situación comprometida, pero hay que actuar urgentemente.

## AVANCES RECIENTES EN ORDENACION DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y AREAS SILVESTRES

En el transcurso de los últimos diez años se han logrado varios avances apreciables en la ordenación de cuencas hidrográficas y protección y manejo de áreas silvestres en la región. Algunos de los avances más sobresalientes son los siguientes:

- 1) Aumento en la toma de conciencia ambiental por parte del público en general así como de los "decisiones" hacia la protección y manejo racional de las áreas silvestres y cuencas hidrográficas.
- 2) Se ha reconocido que el mal uso de la tierra de cuencas y áreas silvestres tiene su origen fundamental en los problemas socio-económicos que agobian la región.
- 3) Aunque en general estructuras institucionales todavía son deficientes, algunos países de la región ya tienen entidades públicas responsables de las actividades vinculadas con la ordenación de cuencas y protección de las áreas silvestres, indicando el interés creciente de los gobiernos en actuar. Algunos de estos organismos cuentan con personal especializado.
- 4) La mayoría de los países de la región han realizado o están realizando estudios para identificar e inventariar los recursos naturales en relación con sus cuencas hidrográficas y áreas silvestres más importantes o sobresalientes.

- 5) Varias áreas han sido designadas como áreas protectoras, tales como parques nacionales o reservas equivalentes, Muchas otras áreas, aunque no se han designado oficialmente, son propuestos para protección.
- 6) Existe ya una acumulación de información proveniente de estudios básicos en que está siendo utilizada para elaborar planes de manejo para varias áreas silvestres y cuencas hidrográficas.
- 7) Gran número de los planes de manejo están en vías de ejecución.

#### PROBLEMATICA GENERAL

1. En general, el grado de conservación y manejo de las áreas silvestres y cuencas hidrográficas de la región, todavía es muy deficiente porque:
  - a) la deforestación irracional aún es un problema en muchas regiones, resultando en un amplio fenómeno de erosión; sedimentación excesiva de embalses, lagunas, cauces; inundaciones de valles agrícolas y ciudades, sequías, etc. En algunos casos el ritmo de tal deforestación nociva va agravándose.
  - b) Hay muchas especies de flora y fauna en peligro de extinción.
  - c) Los habitats, tanto terrestres como marinos --estos últimos muy influenciados por los primeros-- siguen sufriendo deterioros.

- d) La protección de la fauna silvestre es aun más pobre, debido principalmente a la destrucción de su habitat; además la legislación sobre fauna es generalmente inadecuada y las instituciones responsables de su manejo sufren crónicamente de suficiente personal idóneo y adecuado respaldo financiero.
  - e) El manejo de las áreas silvestres y cuencas hidrográficas aún donde existe protección, generalmente es deficiente.
2. Esos problemas no solamente son de índole técnica sino también socioeconómica, particularmente en cuanto a la tenencia de la tierra y en general el nivel de desarrollo de los países.
  3. En muchos países de la región la legislación relativa a las áreas silvestres y cuencas hidrográficas es inadecuada, contradictoria, de difícil implementación o inexistente.
  4. La estructura gubernamental en algunos países dificulta un programa coordinado de conservación de las áreas silvestres y cuencas hidrográficas. La falta de coordinación y cooperación entre esas dos disciplinas así como con otras instituciones involucradas con el uso de la tierra es evidente en algunos países.
  5. La investigación de los componentes básicos (geológicos, climáticos, faunísticos, florísticos, culturales, escénicos, así como sus interrelaciones) de las cuencas y de las áreas silvestres, así como su valor, uso y función como base para su

manejo, están apenas iniciándose en la región, aún cuando existen excepciones notables.

6. En muchos países la información relativa a educación ambiental, con inclusión de conocimientos acerca de conservación y áreas naturales, todavía no constituye un elemento integral de los programas escolares nacionales. Tampoco se utilizan suficientemente todas las posibilidades que ofrecen las áreas naturales como complemento a los programas de educación ambiental.
7. Hay una falta generalizada de personal adiestrado, tanto profesional como subprofesional para favorecer programas de acción hacia el manejo y la conservación adecuada de las cuencas hidrográficas y áreas silvestres. La gran mayoría de los países de la región carecen de programas adecuados para tal capacitación.
8. La comunicación regional en torno a programas de conservación de las áreas silvestres ha hecho enormes progresos en los últimos meses pero aún así, debe considerarse poco eficiente cuando se aprecia la magnitud del problema, si bien se reconoce que existen organismos subregionales y agencias internacionales que en cierta medida contribuyen o podrían contribuir para lograr tal cooperación regional. La comunicación entre profesionales en el campo de manejo de cuencas hidrográficas es aún poco eficiente.

#### PROBLEMATICA RELACIONADA ESPECIFICAMENTE CON CUENCAS HIDROGRAFICAS

- 1) En la mayoría de los países de la región, no existen organismos específicamente involucrados con la ordenación de cuencas, por lo que la acción se dispersa entre múltiples dependencias que con dificultad son adecuadamente coordinadas. Frecuentemente estos organismos se preocupan más de la explotación y los usos del agua que de su conservación.
- 2) No existe en la mayoría de los países investigaciones respecto a los impactos de la deforestación y de las obras de ingeniería sobre el recurso agua.

#### PROBLEMATICA RELACIONADA ESPECIFICAMENTE CON AREAS SILVESTRES

- 1) En algunos países las políticas y planes nacionales de desarrollo todavía no reconocen la importancia socio-económica de las áreas silvestres, como alternativa de otras formas de desarrollo.

#### ESTRATEGIAS

- 1) La formación de recursos humanos (capacitación) para trabajar en el área de manejo de áreas silvestres y cuencas hidrográficas exige varios requisitos previos, notablemente:
  - a) Un inventario, por país, de los recursos humanos existentes o potenciales, en el campo de la conservación.

- b) La conveniencia de lograr un consenso relativo a los niveles de preparación de los recursos humanos necesarios para el manejo de las áreas silvestres y cuencas hidrográficas, así como respecto a la estructura de la pirámide organizativa como modelo teórico.
- 2) Entre las metodologías susceptibles de aplicarse para tal capacitación se considera particularmente efectivo:
- a) El refuerzo de instituciones docentes regionales aptas para la formación de personal de dirección, planeamiento e investigación.
  - b) La formación a nivel local, de personal de nivel intermedio, mediante cursos cortos, seminarios itinerantes o contratación de profesores idóneos dispuestos a enseñar en el país mismo.
  - c) Hacer el mejor uso posible de instituciones ya localizadas dentro de la región, aprovechando mejor las instituciones y servicios existentes.
- 3) Para lograr una mejor divulgación y conciencia pública y profesional, se consideró particularmente apropiado y urgente:
- a) Fortalecer las unidades gubernamentales de manejo de cuencas, (la que también implica conservación de suelos), y la conservación de las áreas silvestres.

- b) Fomentar la formación de agrupaciones conservacionistas no gubernamentales en todos los países.
- c) Dirigir la acción en múltiples direcciones: hacia los actuales decisores, las personas que llegarán a tomar decisiones, los técnicos y el público en general. Se reconoce que el énfasis, como acción a corto plazo debe ejercerse sobre los elementos actualmente decisorios. Ello no excluye la acción simultánea sobre los otros dos niveles.
- d) Se recomendó identificar y fortalecer una institución dentro de la región que sirva como un centro de información y datos. Se reconoce la necesidad para la preparación de material audiovisual para activar campos de educación ambiental, y manuales técnicos para trabajos de campo y temas técnicos. Este material se distribuirá y se dará a conocer mediante campañas masivas de comunicación colectiva. Convendría la contratación de un especialista para establecer y operar dicho centro.
- e) Que las publicaciones periódicas, como el caso de "AREAS SILVESTRES EN MESOAMERICA", amplíen su distribución no solo a las personas que trabajan ya en el manejo de áreas silvestres sino también a otros sectores y personas que tengan relación con ellas y capacidad de decisión. También se recomendó que esas publicaciones amplíen su formato a incluir información

respecto a actividades en el área de manejo de cuencas en la región.

- f) El Taller sugirió buscar la forma de iniciar intercambios de profesionales dentro de la región **y hasta donde** sea posible entre regiones de problemas comunes, para aprovechar mejor los escasos recursos humanos y las experiencias de los diferentes países.
  - g) Es de urgente necesidad mejorar la cooperación, coordinación y comunicación institucional dentro de cada país en las acciones de manejo y aprovechamiento de recursos hídricos y áreas silvestres.
- 4) Para la coordinación y cooperación de organismos regionales e internacionales de cooperación técnica:
- a) **Reconociendo** los avances y posibilidades ya existentes, el Taller sugiere un reforzamiento de los organismos regionales e internacionales dentro del área centro-americana y de El Caribe, particularmente los de la FAO, UNESCO (Programas MAB y PHI) IUCN, WWF, Cuerpo de Paz, PNUMA y CATIE.
  - b) Tomando en consideración las características particulares de la región, se considera necesario tener un mejor conocimiento de la cooperación internacional existente, sus alcances, y sus mecanismos de acción, para lograr mejores resultados.

- c) Propiciar un mayor respaldo para la Unidad de Areas Silvestres y Cuencas del CATIE, y buscar que el CATIE oriente su acción hacia el uso integrado y múltiple de los recursos naturales renovables, con alta consideración para la conservación de las cuencas hidrográficas y las áreas silvestres.
- 5) Para la incorporación de los conceptos ecológicos en los planes nacionales de desarrollo.
- a) El Taller recalcó la necesidad de una buena comunicación durante las fases de planeación, divulgación de planes y ejecución de programas a los tres niveles: de decisión, técnico y de la comunidad local. Se hizo énfasis en la necesidad de contar con más participación de las personas de nivel de decisión y de nivel de la comunidad en la aprobación y ejecución del Plan. Para ayudar a los dirigentes en la toma de decisiones, sentimos la obligación de proporcionarles información objetiva con base en evaluaciones serias de los trabajos ya realizados en materia de ordenación de cuencas y manejo de áreas silvestres.
  - b) Propiciar para la región centroamericana una "Reunión Regional de Alto Nivel Decisorio" (Ministros de Agricultura) en la cual se analice la incorporación de conceptos conservacionistas en los planes de desarrollo y donde se establezcan mecanismos más eficaces de coordinación y cooperación para esta región.

- c) Propiciar la incorporación de economistas en los equipos de planeación de desarrollo de áreas silvestres.
- 6) Para la investigación sobre áreas silvestres y cuencas hidrográficas:
- a) Crear un equipo interdisciplinario de investigadores, lo que propiciaría un tipo de investigación que se ajuste a las necesidades de la región.
  - b) Crear un banco de datos sobre todos los estudios y materiales bibliográficos que se hayan producido en la región con relación al tema.
  - c) Propiciar el empleo de la percepción remota para el estudio y desarrollo de las áreas silvestres y cuencas hidrográficas de la región. Se comentó que a veces se contempla el uso de técnicas avanzadas y costosas de sensores remotos sin considerar adecuadamente los beneficios directos y las aplicaciones de éstas. El uso de esta tecnología debe ser analizada cuidadosamente en respecto a otras alternativas de mayor o menor beneficio.
  - d) Buscar un mayor apoyo para la investigación en áreas silvestres en las entidades ya establecidas (universidades, INAFOR, COHDEFOR, etc.).
  - e. Propiciar el establecimiento y operación de reservas de la biosfera.

Específicamente para cuencas hidrográficas.

- f) Consideramos que gran parte de la investigación para el manejo de cuencas debiera hacerse a nivel regional, para evitar la costosa duplicación de experimentos cuyos resultados pueden ser fácilmente extrapolados.
- g) Por supuesto que también se requiere cierta investigación a nivel local, que proporcione datos específicos, sobre todo para la justificación de proyectos concretos. Se podrían incluir aquí por ejemplo, algunos aspectos de la erosión, hidrometeorología, sedimentología, socio-economía, efectos de transvase de agua, etc.
- h) La investigación debiera tener una orientación esencialmente práctica, aprovechando la experiencia acumulada en otros países y otras regiones. También urge estandarizar metodologías y técnicas, por ejemplo para investigar la erosión, buscando que sean suficientemente precisas, sencillas y económicas.
- i) Sentimos también la necesidad de realizar investigaciones a nivel de cuencas mayores, integrando así sus aspectos físicos, químicos y biológicos con el fin de demostrar las interrelaciones entre la parte alta de la cuenca y las tierras bajas y ecosistemas costeros.

CONFERENCIAS DE FONDO DICTADAS POR TRES

INVITADOS ESPECIALES AL TALLER

## EL USO DE TERRENOS MARGINALES EN LA REGION DEL CARIBE

Frank H. Wadsworth

Instituto de Dasonomía Tropical  
Estación Experimental Forestal del Sur  
Servicio Forestal, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos  
Río Piedras, Puerto Rico

### RESUMEN

Terrenos marginales, según aquí se define, son los terrenos que no están en continuo uso urbano o agrícola. La región del Caribe incluye todos los países que colindan con este mar, desde México hasta las Antillas Menores. Cerca del 40 por ciento de la región está cubierta de bosque. La población rural varía de acuerdo al país, desde 4 hasta más de 50 personas por Km<sup>2</sup> y generalmente va en aumento. En algunos países quedan terrenos agrícolas aún poblados de bosque pero en la mayoría la despoblación forestal ha invadido hasta los terrenos no agrícolas. Los bosques cubren el 87 por ciento de Belize y solamente el 7 por ciento de Haití.

El cultivo nómada es una amenaza a los terrenos marginales en cuanto a que éste destruye los ecosistemas primarios. Muchas especies de plantas y animales, algunos aislados, raros, o en peligro de extinción, se ponen en peligro. El cultivo nómada, como técnica de producción agrícola, va resultando menos satisfactorio según van creciendo la densidad de población y la competencia del mercado. La extracción de madera de los terrenos marginales está aumentando y probablemente continuará según aumenten las necesidades de madera.

- - -

Para lograr el mejor uso de los terrenos marginales es necesaria la planificación nacional, inventarios de recursos, áreas de reservas, y el empleo de técnicas para evitar la emigración hacia las ciudades.

Tres prácticas en consideración que ameritan prueba son: intensificación de la agricultura, cambios en las cosechas, y la diversificación de cosechas.

El objetivo principal de este taller es el de comunicar las experiencias, planes y progresos en el manejo de cuencas y terrenos selváticos. Esta ponencia se ha preparado con el fin de estimular la discusión.

Tal parece que el término "marginal" usado en el título que me fue asignado entró por la puerta trasera. No pude encontrar una definición precisa. De acuerdo al programa de este taller, "marginal" se refiere a aquéllos terrenos que no pueden sostener un cultivo o pastoreo continuo y los que no están cubiertos por infraestructura relativamente permanente. Parece, pues, que los terrenos marginales incluirán esteros, sabanas que no están continuamente en pastoreo, desiertos, bosques y las laderas inclinadas, y picos de montañas. En estos terrenos se encuentran playas panorámicas, lagos cráteres, volcanes, cascadas de agua y el habitat principal para aves, mamíferos, reptiles y anfibios.

Mirándolo bien, el término "marginal" para estos terrenos parece ser desafortunado. Este infiere que, en términos de valor, estos terrenos están en un límite inferior, mientras que sus valores potenciales para la sociedad, tanto intangibles como tangibles, pueden ser tan grandes o mayores que los valores de la mayoría de otros terrenos.

La región que nos concierne incluye principalmente las unidades políticas tocadas por el Mar Caribe, concentradas en un área del globo terrestre. De todas maneras, sin embargo, el mar hace que estos terrenos sean más distintos que similares. Este provee climas uniformes, pero provee también el aislamiento que contribuye a los contrastes tan agudos entre países como Guatemala y Bonaire. Esta diversidad es acentuada por el hecho que los países más grandes incluidos, México, Colombia y Venezuela, están en su mayoría distantes del Caribe.

El orden de magnitud de los parámetros básicos que nos conciernen aparece en el Cuadro 1 (4, 16, 17).

Cuadro 1. Terrenos, Bosques y Población

| Países           | Area, 000 Km <sup>2</sup> |         | Población por Km <sup>2</sup> |                |                           |
|------------------|---------------------------|---------|-------------------------------|----------------|---------------------------|
|                  | Terrenos                  | Bosques | Total<br>(millones)           | Rural<br>Total | Crecimiento<br>Anual<br>% |
| México           | 1,973                     | 400     | 31.5                          | 13.6           | 1.6                       |
| América Central  | 522                       | 294     | 37.1                          | 21.5           | 2.1                       |
| Colombia         | 1,139                     | 780     | 20.2                          | 8.8            | 1.0                       |
| Venezuela        | 912                       | 480     | 13.5                          | 3.6            | 0.5                       |
| Antillas Mayores | 211                       | 37      | 111.8                         | 56.4           | 1.0                       |
| Antillas Menores | 20                        | 5       | 210.0                         |                |                           |

El área forestal es una medida aproximada de los terrenos marginales menos afectados por el hombre. La densidad poblacional, particularmente en las áreas rurales, y su tasa de crecimiento son indicadores de la presión humana en el interior del país. Tal parece que las presiones mayores están en los países más pequeños. Solamente en un país, Puerto Rico, hay un descenso actual en la población rural. Esta bajó de 147 personas por Km<sup>2</sup> en 1960 a 128 en 1970, una reducción de 13 por ciento (18,19).

La extensión de terrenos marginales puede ser estimada con más precisión usando otras medidas. Hunter (6) concluyó que 115,000 Km<sup>2</sup> en seis de los países de Centroamérica están en zonas de vida que deberían permanecer cubiertas de bosque. Para estos mismos países, y considerando tanto el clima como el suelo, Plath y von der Sluis (12) estimaron que 320,000 Km<sup>2</sup> son inadecuados para cultivo o pastoreo. Esto equivale al 64 por ciento de la superficie de estos países y como un 32 por ciento más de lo que está ahora poblado de bosque. Esta situación varía ampliamente de país a país. En Costa Rica, por lo menos un 25 por ciento del bosque está aparentemente situado en terrenos potencialmente agrícolas. De otro lado, en El Salvador, todos los terrenos agrícolas, más un 79 por ciento de los no agrícolas, han sido despoblados. En Puerto Rico, en contraste, un 36 por ciento del terreno está considerado inadecuado para la producción de alimentos o forraje y casi exactamente esta proporción de la isla está cubierta de bosque (además de las plantaciones de café bajo sombra).

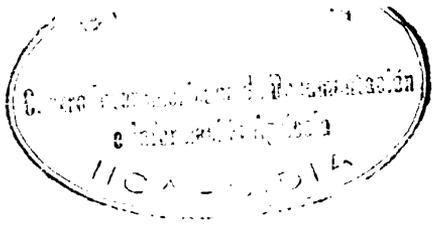
Si la definición de Plath fuere coincidente con lo que es marginal, y si su estimado para América Central fuere aplicable a la región completa, incluyendo aquellas porciones de México, Colombia y Venezuela tributarias al Caribe, el área agregada de terreno marginal sería de casi un millón de kilómetros cuadrados.

EL USO PASADO Y PRESENTE DEL TERRENO

Debido a que la mayor parte de los terrenos de la región estuvieron una vez poblados de árboles, el alcance de la despoblación es una medida cruda de la intervención del hombre. El Cuadro 2 presenta información reciente (11) para muchos de los países.

Cuadro 2. Terrenos sin Vegetación Forestal

| PAIS                 | %   | PAIS          | %   |
|----------------------|-----|---------------|-----|
| Belize               | 13  | Honduras      | 37  |
| Costa Rica           | 57  | Islas Menores | 70  |
| Cuba                 | 86  | Jamaica       | 55? |
| República Dominicana | 77  | Nicaragua     | 51  |
| El Salvador          | 46? | Panamá        | 46  |
| Guatemala            | 37? | Puerto Rico   | 58? |
| Haití                | 93  |               |     |



En el Cuadro 2 se nota que la proporción del terreno sin bosque varía mucho. Parte de esto se debe a la variación en la utilidad del terreno para otros propósitos. Diferentemente de la mayor parte de la región, casi toda Cuba es plana y apropiada para la agricultura intensa. En contraste Haití, con solamente como un 17 por ciento de su terreno considerado como cultivable (14), está despoblado casi por completo.

Desafortunadamente los inventarios regionales sucesivos hechos en el pasado de las áreas forestales no son una medida confiable de las tendencias en el uso del terreno. Los cambios registrados en los últimos 25 años reflejan más la técnica que la verdadera situación sobre el terreno. Esto es lamentable debido a la impresión general de que la despoblación en la región ha proseguido con mucha rapidez. A través del uso de satélites se podrían medir los cambios en forma confiable en el futuro.

La tendencia a la producción de madera es otra medida del impacto humano en los terrenos marginales. En el Cuadro 3 aparecen estadísticas pertinentes (4).

Cuadro 3. Producción Forestal

| Países           | Producción, millones m <sup>3</sup> (r) |      |      |      |
|------------------|---|------|------|------|
|                  | Total                                   |      | Leña |      |
|                  | 1966                                    | 1976 | 1966 | 1976 |
| México           | 12.9                                    | 14.8 | 9.2  | 8.2  |
| América Central  | 16.2                                    | 21.1 | 13.8 | 17.1 |
| Colombia         | 24.9                                    | 23.0 | 22.0 | 20.0 |
| Venezuela        | 6.3                                     | 8.0  | 5.8  | 7.3  |
| Antillas Mayores | 7.5                                     | 7.6  | 6.8  | 7.0  |
| Antillas Menores | 0.2                                     | 0.1  | 0.1  | 0.0  |

El Cuadro 3 conduce mayormente a la conclusión que la explotación de los bosques para madera está aumentando con la población. En América Central y las Indias Occidentales más del 80 por ciento del uso es como leña, proporción que está declinando casi imperceptiblemente. Lo que esto significa para los terrenos marginales, por supuesto, es que la presión del cortador de leña y del carbonero continúa.

La despoblación de los terrenos marginales, sin embargo, es mayormente para el cultivo o el pastoreo. El cultivo nómada se ha desarrollado a través del mundo en áreas de climas tropicales, con poca densidad poblacional y pobre accesibilidad. Después de una o algunas cosechas, una merma en la producción y/o un aumento en los problemas del yerbajo, causa el abandono del cultivo. Después de varios años de descanso bajo vegetación secundaria, su cultivo se repite. Esta práctica convierte los bosques primarios en una mezcla de cultivos causantes de la erosión del suelo, pasto nativo, yerbajos y bosque joven secundario, dependiendo del largo del período de descanso.

#### PROBLEMAS DE USO Y PERSPECTIVAS

El cultivo nómada destruye los ecosistemas primarios. Las implicaciones de esta pérdida han sido descritas hábilmente por Poore (13). Entre ellas hay especies de plantas y animales incapacitadas para sobrevivir cambios drásticos ambientales, variación y procesos naturales de interés científico, productos de plantas y animales de utilidad no estudiada, una base estable para medir con precisión los cambios ambientales generales, y las bellezas naturales únicas. La vegetación primaria reserva un número máximo de opciones para el uso futuro del terreno, opciones que son importantes hasta para el morador urbano.

Las especies de plantas y animales en esta región son especialmente vulnerables debido a la ocurrencia geográfica limitada y al aislamiento de muchas de ellas. Muchas son endémicas, especialmente en las islas. Casi la mitad de la flora vascular de Cuba está en esta categoría (7). Un 40 por ciento de las extinciones de vertebrados registrados en el mundo han ocurrido dentro de esta región (21).

El cultivo nómada se está volviendo menos satisfactorio por razones aparte de la de sus impactos en los ecosistemas primarios y en los suelos. El aumento en la densidad poblacional y en la demanda resultante por alimento está acortando el período de descanso usado para restaurar el suelo. La construcción de carreteras acerca los cultivadores nómadas a la economía exterior. Esto produce una tendencia a substituir las cosechas de subsistencia por las de venta, una reducción en diversidad que desgasta más los suelos. Esto entonces expone al cultivador nómada más completamente a los caprichos del mercado competitivo. Esto destaca el hecho que él gana menos por hora de trabajo que aquéllos que emplean otros sistemas agrícolas (15). El resultado en algunos países es una creciente dualidad económica y social y desasosiego (18). En Puerto Rico esto ha conducido al abandono del terreno, la emigración y problemas de igual seriedad en otras partes.

A pesar de que la cosecha de madera no es ahora factor principal en la destrucción de los bosques nativos de la región, dentro de diez años los bosques latinoamericanos podrían ser la fuente mundialmente más importante de maderas tropicales para propósitos de adorno, para postes, y para la construcción (8). Una mayor proporción del rodal sería

entonces removida. El impacto caería en los terrenos aquí clasificados como marginales.

#### ALGUNAS CUESTIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

Las dificultades de encaminar el uso del terreno en los trópicos húmedos son fácilmente desestimadas. Las tradiciones, el énfasis primordial en los problemas inmediatos y la falta de capital, todos contribuyen a hacer poco popular la retención de los recursos que podrían llenar hoy las serias deficiencias en empleos, salud, educación y las infraestructuras. No obstante el ambiente hostil, nos incumbe a nosotros discernir claramente hacia dónde quisiéramos ir, por difícil que sea la ruta. Así podríamos evaluar las alternativas.

#### Planificación Nacional

Los terrenos marginales son víctimas de la indiferencia del público. Estos están distantes de centros de administración y generalmente no presentan los tipos de crisis que despiertan la atención. Ilustra esto un reciente plan de desarrollo para un área de la República Dominicana, financiado desde el exterior (10). El estudio concluyó que el 62 por ciento del área es lo que aquí llamamos marginal, a lo cual se le dedicó solamente un 13 por ciento del informe.

El fortalecimiento de la planificación general a nivel nacional es de primera prioridad. La planificación física y del uso del terreno debería ser producto de, en vez de fragmentos independientes de, la planificación nacional. La tentación de comenzar la planificación aislada de áreas pequeñas debe ser resistida. La planificación a pequeña escala no satisface efectivamente los problemas mayores (3).

### Inventarios de Recursos

Los inventarios de recursos que son explotables directamente (madera, agua, sitios de esparcimiento), generalmente, han precedido a estudios de capacidad para sostener esta explotación. La clasificación de la capacidad del terreno, indicando sus potenciales y limitaciones agrícolas, provee información básica a muchos usos del terreno. Aún donde falte el poder político para prohibir el cultivo, dichos escrutinios pueden guiar la distribución, geográficamente, de incentivos y asistencia técnica de acuerdo a la productividad potencial del terreno. Si el cultivo nómada está destinado a continuar, podría por lo menos ser concentrado en los terrenos marginales menos apropiados para otros usos.

Los inventarios coordinados, tanto de los recursos tangibles como los no tangibles, favorecen la protección de los ecosistemas nativos, la vida silvestre y los panoramas. Los recursos menos tangibles podrían, como es el caso con frecuencia en la naturaleza, ser integrados geográficamente con otros de importancia económica directa. Por ejemplo, un ecosistema virgen o un área de habitat que requiere protección completa podría ser encerrado dentro de una zona de protección constituida de áreas de producción de madera, de caza, de agua, en las cuales las actividades humanas deben también ser muy limitadas. El buen manejo de la zona exterior podrá resguardar la frágil reserva central.

Una técnica prometedora en la evaluación de las alternativas en el uso del terreno, la simulación del flujo de energía, ha sido ilustrada recientemente en la República Dominicana (1). Los parámetros

- - -

incluyen la población, el uso del terreno y el tipo de cosecha. En esta región de recursos financieros limitados debería haber más acercamiento entre las economías en el consumo de energía y el uso sabio del terreno.

### Areas de Reserva

Hay buena razón para insistir en el establecimiento y manejo de más reservas en terrenos marginales. Esto no se debe solamente a los valores positivos ya citados y descritos por Miller (9) con mayor detalle para la región. El conflicto más común es con la producción de alimentos, mientras los terrenos del mundo ya dedicados a la agricultura podrían sostener hasta 10 veces la población actual (5). Por consiguiente, la reservación de algunos terrenos de los menos productivos no tiene que tener impactos adversos al bienestar humano. Por el contrario, los estudios de las plantas y los animales en los ecosistemas forestales que quedan en dichos terrenos podrían producir nuevas defensas para la salud humana.

Otras propuestas para terrenos marginales, como la extracción de minerales o la construcción de represas y carreteras, se deben estudiar con detenimiento porque a veces resultan menos económicas y menos deseables en terrenos marginales que en áreas alternativas donde la destrucción de los aspectos naturales no es requerida (3).

Las reservas, si no son más que lo que el nombre implica, no ameritan el respaldo público. Estas deben ponerse en uso, sea este científico, educacional, o recreativo. Y el público debe estar consciente de sus usos y valores.

Las áreas en reserva sirven generalmente a más de una nación.

La ayuda regional y del mundo desarrollado para proteger y utilizar propiamente las reservas necesarias es de alta prioridad. Por otro lado, los fondos para ayuda internacional no deben apoyar los caminos rurales, la agricultura u otros proyectos donde la necesidad de reservas no ha sido estudiada aún.

### Manteniendo la Gente en el Terreno

Si los campesinos están usando el terreno marginal irracionalmente, una alternativa es lograr que emigren. Desde el punto de vista puramente de la protección de terrenos marginales esto parece ser ventajoso. En Puerto Rico, por ejemplo, esta técnica ha reducido la población agrícola de 147 a 35 personas por Km<sup>2</sup> durante los pasados 30 años (18, 19).

Las concentraciones urbanas no son en sí, tan malas tampoco. Los servicios sociales son más fáciles de proveer. Según la energía y los recursos se van escaseando, su uso concentrado y reciclado, y la colección y procesamiento de residuos se vuelven más prácticos. También las concentraciones urbanas dejan más terreno para otros propósitos.

No importa las ventajas que tenga la vida urbana, muchos de los países de la región no están bien preparados para bregar con la carga que conlleva el crecimiento rápido de las ciudades. El empleo agrícola y las formas de compensación ofrecidas por las áreas rurales no tienen contrapartes urbanas. Los servicios sociales muy raras veces satisfacen las demandas. La contaminación del aire, el agua y los desperdicios

sólidos pueden generar problemas serios de salud no comunes a las áreas rurales. Donde haya oportunidades de mejorar la agricultura dentro de los terrenos marginales u otros terrenos rurales, aún si es solamente para posponer la emigración hasta mejores tiempos, éstas valdrían la pena ser probadas.

#### ALGUNAS CUESTIONES DE LAS PRACTICAS

Se ha señalado que la mayoría de los países en desarrollo están mejor dotados para el progreso agrícola que para ninguna otra clase de adelanto (5). Los potenciales agrícolas de los terrenos marginales no reservados para otros fines merecen ser completamente explorados.

#### La Intensificación de la Agricultura

La intensificación de la agricultura implica generalmente su concentración en los terrenos más productivos. En algunos países de la región esto podría aumentar tanto la producción de alimentos que los terrenos marginales no harían falta para este fin. No obstante, aún cuando tal cambio fuera posible, éste podría perjudicar en vez de proveer empleo a aquellos que están ahora involucrados en la agricultura nómada.

La tecnología y otros insumos necesarios para aumentar la producción agrícola de los terrenos marginales son recursos que hasta ahora no han estado disponibles para tales casos. Las prácticas indicadas envuelven el uso de variedades superiores, el mejoramiento de los suelos y el control de yerbajos (20). Los resultados en perspectiva

de estas prácticas en estos terrenos ni siquiera son conocidos. Un programa acelerado de investigaciones, de desarrollo y alcance regional, es imprescindible. El mundo desarrollado debe contribuir con fondos y con ayuda de expertos.

### Cosechas Alternativas

El valor de empleo del cultivo nómada es comparado en el Cuadro 4 (15) con otros sistemas de producción agrícola adaptados a los terrenos marginales.

Cuadro 4. Empleos y Jornales Comparados

| Práctica                     | Empleo días/ha | Jornal/día | Jornal/ha/año |
|------------------------------|----------------|------------|---------------|
| Cultivo nómada <sup>1/</sup> | 1              | 1          | 1             |
| Cultivo bosque nativo        | 0.04           | 32         | 1             |
| Plantaciones maderables      |                |            |               |
| Pino                         | 0.1            | 27         | 4             |
| Gmelina                      | 0.2            | 28         | 5             |
| Teca                         | 0.1            | 156        | 8             |
| Albizzia                     | 0.2            | 49         | 10            |
| Cultivos anuales             | 1.7            | 9          | 15            |
| Plantaciones café            | 10.1           | 2          | 16            |

<sup>1/</sup> Índice = 1; 2/3 partes en descanso.

El Cuadro 4 nos presenta información recogida a través del mundo. posiblemente ésta no se presta para la comparación directa. Sin embargo, sugiere una relación inversa entre la intensidad de empleo humano y los jornales. El cuadro también nos da una idea del significado que tienen los cambios en las cosechas para el nivel de empleo. Si la meta fuera no reducir el número de empleos, un cambio del cultivo nómada a plantaciones forestales envolvería un aumento de 5 a 10 veces en el área de terreno necesario. Si se cambiara a café se podría reducir el área a una décima parte. En cuanto al nivel de jornales cualquier alternativa al cultivo nómada produciría un aumento. Para el empleo máximo por hectárea se podrían considerar cosechas especiales como el café. Sin embargo, se debe reconocer que la modernización de la producción de café reduciría la necesidad de la mano de obra.

Svanqvist concluye que el desarrollo agrícola masivo crea oportunidades de empleo pero de ingreso bajo, mientras que las plantaciones forestales proveen menos empleomanía directa pero también una base para ocupaciones más productivas a través de la elaboración industrial de productos (15). El prevé la necesidad de un balance entre la agricultura y la dasonomía para perfeccionar una combinación de empleo, producción por día de trabajo, distribución de ingresos, industrialización y conservación de divisas.

### Diversificación de Producción

Recientemente se ha hablado mucho sobre la aplicación de la tecnología intermedia para el cultivo de terrenos marginales. Esto se refiere al uso juicioso de mejores prácticas para aumentar rendimientos

- 1 -

sin que se requieran inversiones excesivas ni dejar la gente sin trabajo.

Un nuevo concepto que se ha hecho popular y que está específicamente dirigido hacia los terrenos marginales de los trópicos es que los sistemas culturales que simulan ecosistemas naturales podrían resolver muchos de los males asociados con la agricultura convencional (2). El concepto parece ser firme en cuanto a la mayor estabilidad de los ecosistemas naturales.

Unas prácticas llamadas "agri-silvicultura," las cuales producen alimnetos y/o forraje mezclados o en rotación con árboles productivos, se han clasificado como un acercamiento a los ecosistemas naturales. Su potencial merece ser estudiado y analizado en detalle. Sin embargo, antes de entrascarse en una serie compleja de pruebas, uno podría con razón preguntarse por qué los millones de agricultores nómadas, esclavizados por siglos, nunca han descubierto, las virtudes de esta práctica. Después de todo, el cultivo nómada comienza con el ecosistema natural, y cualquier deficiencia en la práctica tiende a dejar parte del sistema natural intacto. La subsistencia está mejor servida por muchas cosechas diferentes que por pocas. Seguramente cientos de mezclas de plantas han sido probadas, por accidente o diseño, durante la larga historia de la agricultura. ¿Podría ser que de todas estas prácticas ninguna sirvió para demostrar el valor, si alguno, que se puede atribuir a "sistemas naturales"?

La probabilidad es que los agricultores están más conscientes de los resultados de dichas prácticas que los científicos. Una encuesta sobre las mezclas actuales de uso en terrenos marginales, sus potencialidades y limitaciones, parece estar justificada. Para detectarlas

- 4

requeriría observaciones en las áreas remotas. Para evaluarlas requeriría equipos de ecólogos, sociólogos, agrónomos e ingenieros forestales en el terreno. El financiamiento tendría que venir parcialmente de fuera del trópico.

Mientras tanto algunos entusiastas de la agri-silvicultura nos están conduciendo a laturas eufóricas. Han saltado a la conclusión de que un nuevo y brillante futuro para las provisiones mundiales de alimento está en perspectiva, proviniendo del 75 por ciento de los terrenos de los trópicos, incluyendo áreas tan hostiles como la del Sahel. Con este respaldo los líderes políticos podrían acelerar la "reforma agraria" (invasión agrícola) en todos los terrenos marginales. También tal entusiasmo podría posponer el desarrollo de dos otras prácticas de igual promesa en terrenos marginales: plantaciones forestales y el manejo de bosques secundarios. Las plantaciones forestales, donde se adaptan, se ven más prometedoras que la agri-silvicultura como fuente potencial de las necesidades triplicadas de madera industrial vaticinada para el año 2000 (3). Al otro extremo, los bosques secundarios, más que la agri-silvicultura, proveen una esperanza de producción sostenida donde los climas y los suelos son menos favorables.

La diversificación de cosechas, una vez la experiencia mundial sea evaluada, aparentemente justificará la investigación necesaria para su aplicación localmente. Todas las cosechas y prácticas (incluyendo la extracción de madera) tendrían que ser compatibles con el mantenimiento y mejoramiento de la productividad del suelo. Las cosechas seleccionadas además deberán poseer a cierto grado, por lo menos, las siguientes características:

1. Alta eficiencia en la utilización de la energía, nutrientes y agua disponibles.
2. Adaptabilidad a climas y suelos adversos.
3. Resistencia a los yerbajos.
4. Compatibilidad con otras cosechas adyacentes.
5. Mercado.

Los bosques secundarios, la agri-silvicultura y las plantaciones forestales, pueden contribuir cada uno al manejo estable de aquellos terrenos marginales de la región que se prestan para la producción de cosechas.

#### LITERATURA CITADA

1. ANTONINI, G.A., EMEL, K.C. y HOWARD, M.T. 1975. Population and energy. Latin American Monographs, Second Series. Center for Latin American Studies, University of Florida, Gainesville.
2. BENE, J.G., H.W. BEALL y COTE, A. 1977. Trees, food, and people: land management in the tropics. IDRC-0842. International Development Research Center, Ottawa, Canada.
3. BRUBAKER, S. 1972. To live on earth: man and his environment in perspective. A Resource for the Future Study. Johns Hopkins Press. Baltimore.
4. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 1978. 1976 Yearbook of forest products statistics, 1965-1976. FAO, Rome.
5. HOOPER, W.D. 1976. The development of agriculture in developing countries. Scientific American 235:197-205.
6. HUNTER, J. R. 1959. Una nueva guía para el planeamiento de uso de la tierra en los trópicos. Materiales de Enseñanza de Café y Cacao, No. 15. Inst. Interam. de Ciencias Agrícolas. Costa Rica.

7. LIOGIER, E.E. 1962. Flora de Cuba, tomo V. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.
8. LORENSEN, C.C. 1973. Future sources of hardwood supplies. Commonwealth Forestry Review 52(4):305-316.
9. MILLER, K.R. 1975. Ecological guidelines for the management and development of national parks and reserves in the American humid tropics. In The use of ecological guidelines for development in the American humid tropics. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Morges, Switzerland.
10. ORGANIZACION DE ESTADOS AMERICANOS. 1977. Plan de acción para el desarrollo regional de la línea noroeste (República Dominicana). Washington, D.C.
11. PERSSON, R. 1974. World Forest Resources: review of the world's forest resources in the early 1970's. Dept. of Forest Survey Research Note 17, Royal College of Forestry, Stockholm.
12. PLATH, C.V. y A. VAN der SLUIS. 1968. Uso potencial de la tierra. Parte VII Istmo Centroamericano. FAO Informe Núm. AT 2234. FAO, Rome.
13. POORE, D. 1976. The values of tropical moist forest ecosystems. Unasylva 28:127-145.
14. ROBINSON, H. 1965. Latin America. Macdonald and Evans, London.
15. SVANQVIST, N. 1976. Employment opportunities in tropical moist forests under alternative silvicultural systems, including agri-silvicultural techniques. FAO Committee on forest development in the tropics, fourth session. FAO, Rome.
16. UNITED NATIONS. 1965. Demographic yearbook 1966. New York.
17. UNITED NATIONS. 1975. Demographic yearbook 1976. New York.
18. U.S. BUREAU OF THE CENSUS. 1961. U.S. Census of population, 1960 Number of inhabitants, Puerto Rico Final report PC (1)-53A, Washington.
19. U.S. BUREAU OF THE CENSUS. 1972. 1970 Census of population. General social and economic characteristics, Final report PC (1)-C53, Puerto Rico, Washington.

20. WATTERS, R.F. 1975. Shifting agriculture - its past, present, and future. In The use of ecological guidelines for development in the American humid tropics. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Morges, Switzerland.
21. WESTERMANN, J.H. 1953. Nature preservation in the Caribbean. Publication No. 9, Foundation for Scientific Research in Surinam and the Netherland Antilles, Utrecht.

- 1 -

**MANEJO DE AREAS SILVESTRES, SUS AVANCES Y SUS PROBLEMATICA**  
**EN LA REGION DE AMERICA CENTRAL Y DEL CARIBE**

Por Kenton R. Miller, Ph.D.\*

**INTRODUCCION**

En la perspectiva del desarrollo tradicional siempre se ha considerado a las áreas silvestres como territorios disponibles para la expansión de la población, de la agricultura, de actividades madereras y para la extracción de recursos naturales tanto renovables y no-renovables en general. Además, se ha visto a las áreas silvestres como espacios donde la gente expulsada de lugar a lugar por motivos de injusticias sociales y económicas pudiere ir a conseguir tierras. Algunas áreas se asignan a manejarse como parques nacionales u otra forma de reserva. Por lo general, los criterios para la selección de las áreas que deben quedarse silvestres se concentran sobre recursos escénicos y oportunidades de grán interés para recreación y turismo. Se trata de incluir sitios de importancia biológica por ser superlativos, raros o únicos en sus manifestaciones naturales. Normalmente están escogidas áreas prácticamente carecientes de usos alternativos de importancia económica.

---

\* Investigador Científico Adjunto, Escuela de los Recursos Naturales, Universidad de Michigan, Ann Arbor, Michigan; Presidente, Comisión de Parques Nacionales y Areas Protegidas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Con la crisis ambiental experimentada por todo el mundo durante la última década se ha puesto en valor el papel de la ecología en el proceso de la planificación económica y social. En particular, límites están reconocidos como existentes dentro de los cuales el hombre pueda manipular a la tierra. En prácticamente todas las naciones de la región se ha visto la gradual inclusión de ecólogos en las oficinas de planificación nacional.

Además, la ecología está empleándose como herramienta para la formulación de criterios de juzgar a los proyectos de desarrollo con miras hacia evitar daños al medio ambiente humano. Este mecanismo del análisis del "impacto ambiental" ha abierto la planificación tradicional a la revisión ecológica. Sin embargo, siempre es un mecanismo parcial ya que se sigue dejando ocultos a los procesos o sistemas ecológicos que hacen posible subsistir el habitat humano.

Actualmente, se viene tratando de identificar e involucrar los sistemas ecológicos en la planificación. O sea, ya no es suficiente hablar del elemento o de una serie de elementos: un lago aquí, un río allá, aquél suelo o éste bosque. Más bien ahora la inquietud es descubrir el sistema de las aguas para asegurar el flujo constante para el riego y así, a su vez, continuar la producción de alimentos para el hombre. En forma similar se preocupa ahora de las fuentes de la materia genética que aseguran el suministro de medicinas y de materia destinado al mejoramiento genético de plantas y animales de gran importancia y cultivos nuevos.

Visto así, el manejo de ciertas áreas en su forma silvestre toma un rol relacionando directa e inseparablemente el manejo ambiental.

Es en esta forma que se ubica la ecología dentro del desarrollo, es decir el ecodesarrollo. La conservación es para el desarrollo, y sin la conservación no habrá un desarrollo sostenible.

#### AVANCES EN LA REGION

Durante los últimos años, ha habido una serie de avances en cuanto al manejo de áreas silvestres en la región. Se puede nombrar cinco de gran significancia entre otros:

1. En este momento se cuenta con planes escritos para el manejo y desarrollo de unidades de conservación en todos los países de Centro América y Panamá, en Colombia y Venezuela, y en varias islas del Caribe, particularmente Dominica. Esto significa un movimiento hacia el tratamiento profesional y serio de estos territorios. Estos planes, tocando a áreas escogidas por ser entre las más importantes de los países y de la región, están siendo tratados en una forma u otra por las oficinas nacionales de planificación. Implica que ahora se puede considerar a estas áreas en forma paralela con otras proposiciones para el empleo del mismo territorio y el diseño de las redes de transporte y otra infraestructura. También significa que se pone en forma explícita las razones por las cuales se debe mantener a esas áreas bajo conservación.

2. Estos planes han permitido su presentación por parte de los gobiernos nacionales a diferentes bancos, en busca de fondos para inversión en servicios e instalaciones. Los ejemplos del Volcán Poás, Volcán Masaya y Portobelo demuestran la posibilidad de interesar a gobiernos nacionales y a los bancos nacionales y regionales en el manejo

de las áreas silvestres cuando la importancia y la relación de estas están claramente establecidas frente al desarrollo nacional.

3. El desarrollo de la capacidad humana para el manejo de las áreas silvestres se pone más evidente cada año. Actualmente se encuentra personal capacitado en gran número de los países de la región. Cursos y talleres fueron dados en Centro América y el Caribe para la preparación de profesionales y la capacitación a nivel medio. Todos los que habrán trabajado en este campo no pueden sino reconocer la significancia de obtener personal con capacidad para dirigir el manejo, protección, interpretación y otras actividades relacionadas con unidades de conservación.

4. Estamos en este momento en un país que ha mostrado el reconocimiento por parte del gobierno central de la importancia del manejo adecuado de las áreas silvestres. La administración en Costa Rica ha probado a la ciudadanía, a la región y al mundo entero, por sus políticas ante el uso de la tierra y por sus actividades en el terreno, que el manejo apropiado de los territorios aún en estado natural tienen gran relación con el desarrollo del país. También merece destacar a la promulgación del "Código Ambiental" de Colombia formando un cuerpo legal unificado sobre los recursos naturales.

5. Y finalmente, son importantes las reuniones centroamericanas realizadas en San José, Managua y Panamá demostrando un reconocimiento de la interdependencia de los países de la región.

Estos avances son de suma importancia. Con pasos reales en la planificación, financiación, capacitación, reconocimiento político

nacional y cooperación regional, hay razón de ser optimista respecto al habitat humano.

#### LA PROBLEMATICA EN LA REGION

El desafío frente al empleo adecuado de las áreas silvestres sigue siendo difícil. Los avances han permitido a los ecólogos, forestales, agrónomos, biólogos y otros profesionales relacionados empezar a trabajar en serio. Pero se necesita reconocer que el trabajo apenas principia.

La problemática puede encararse en varias maneras, pero quizás más fácil para los propósitos acá es una presentación de lo que se pueda considerar a los diez aspectos más importantes:

1. El problema empieza por la falta de datos y de entendimiento básico de los sistemas ecológicos. Si bien se entiende que las aguas vienen de las lluvias y pasan por ríos hacia el mar, poco se entiende de los ciclos de nutrientes, del movimiento de energía, de la filtración de desgastes en el ambiente. Los principios ecológicos dan fundamentos para escoger tierras que deben manejarse cuidadosamente por motivos de estos fenómenos básicos. Claramente hace falta investigación y monitoria para ir logrando una mejor comprensión de los sistemas ecológicos formando los cimientos de la sociedad humana.

2. Hay que integrar los sistemas ecológicos dentro del análisis y la planificación del desarrollo. Esto no es una actividad teórica y abstracta. Puede ser bien específica de manera que los sitios claves o "áreas críticas" puedan relacionarse directamente con la

1

agricultura, la producción maderera y otros usos de la tierra. Así, el planificador puede considerar los usos alternativos de la tierra en forma integral con miras a la productividad estable y sostenida. Pero esto requiere métodos y técnicas para demostrar y explicar a los planificadores los sistemas ecológicos y las áreas críticas en relación con los demás usos del suelo.

3. Después se precisa identificar los territorios que requieren algún manejo especial. Por ejemplo, hay áreas que deben ser puestas bajo alguna forma de manejo, asegurando la protección de los recursos y el aporte de beneficios al hombre a largo plazo. Es así por distintos motivos tales como: alta precipitación, fragilidad de los suelos, pendientes, recursos genéticos, cuencas nacientes, maderas manejables, recursos de interés para recreación y turismo, existencia de flora y fauna endémica o de valor farmacéutico, bellezas escénicas, artefactos o edificaciones culturales, o muestras de formaciones biogeográficas. Sin algún manejo especial, se van alterando a esos recursos al punto que se pierda la capacidad física de portar al hombre sus beneficios tanto para hoy como para mañana.

4. Una vez identificados los territorios, se necesita diseñar métodos de manejo para cada uno. Hay dos variantes a considerar en este problema, los cuales se exponen en el cuadro No. 1. Primero, uno debe encarar explícitamente los objetivos del ecodesarrollo relacionados con las áreas silvestres. En la columna vertical del cuadro, se plantean trece objetivos de la conservación que puedan incluirse dentro del desarrollo. En la columna horizontal del cuadro está presentada una serie de categorías de manejo para las áreas silvestres. Estas

1 -

categorías ya existen bajo diferente nomenclatura en los países de la región y del mundo en general. El cuadro da una directriz para la elección de categorías de manejo según objetivos de ecodesarrollo. Algunos objetivos pueden combinarse bajo una u otra forma de manejo; otros objetivos se ponen en conflicto por motivos técnicos y físicos. Así para lograr todos los objetivos se necesita establecer varias categorías de manejo.

5. Si se acepta la necesidad de manejar a las áreas silvestres bajo distintas categorías con miras hacia la producción de beneficios con un mínimo de conflicto técnico y físico, significa la existencia de parques nacionales, refugios de la fauna y otros, dentro del mismo país. Esto da pie a un problema político. Se precisa lograr una política unificada para abarcar todas las categorías de áreas silvestres. Se trata de evitar competiciones burocráticas entre instituciones que manejan distintas categorías y de poner más atención en asegurar la inclusión y tratamiento adecuado de los recursos que deben ser manejados bajo una forma de conservación para el bien de la nación.

6. Con una política unificada de recursos naturales se puede encarar al problema de la administración coordinada de las distintas categorías de áreas silvestres. Actualmente, como bien se sabe, un servicio forestal puede trabajar en forma aparte y aislada del servicio de parques nacionales, del instituto de cultura, de la oficina de turismo, y otras entidades del mismo país. Paradójicamente estas entidades comparten los recursos naturales y culturales del país para lograr fines comunes. Con una política unificada nacional frente a estos recursos, la administración pública puede organizarse para reflejar el

concepto del "sistema nacional de áreas silvestres".

7. El problema es más complicado una vez que tenemos recursos naturales o culturales sobrepasando fronteras de diferentes naciones. Como bien se ha ido estudiando en la región centroamericana, hay recursos que realmente requieren un manejo y desarrollo en forma colaborativa entre países vecinos. Esto no quiere decir la internacionalización de los recursos o el desafío a la soberanía nacional, sino más bien es importante reconocer que dos o más naciones se beneficiarían mutuamente con trabajos cooperativos en ciertos sectores de sus respectivos territorios. Con la identificación de estos sitios de interés común para más de una nación, se puede formular planes comunes apropiados para lograr el estudio, evaluación, manejo y desarrollo de los recursos allí ubicados. El problema parece resolverse en forma pragmática una vez que se trate de recursos que realmente sean de interés e importancia mutua.

8. Un problema que provoca discusión y seguirá siendo así por mucho tiempo en el futuro, es relacionado con la participación amplia en la toma de decisiones y la planificación de las áreas silvestres. En varios países de la región se ha intentado incluir diferentes organismos y hacer participar al público en general, en reuniones abiertas donde se discuta la destinación de ciertas áreas. La experiencia ha mostrado que en algunos casos el pueblo en sí está entusiasmado y preparado para explicar y defender sus puntos de vista e intereses. Por otra parte, siempre hay experiencias en las cuales intereses de particulares, grupos o habitantes con poca orientación frente al problema común puedan dar base a discusiones y deliberaciones de poca utilidad.

Tarde o temprano habrá que involucrar una amplia participación del pueblo en la planificación de las áreas silvestres. Esto no implica la dirección técnica sino el mejoramiento del proceso democrático nacional. Caso contrario, la planificación y el manejo de las áreas silvestres pueden caer en un "elitismo" por lo cual la destinación de grandes territorios y recursos del país está decidida por un grupo reducido, pudiendo o no representar el gran interés de la ciudadanía y el futuro del país.

9. Se queda con el problema de la preparación de personal para obtener la capacidad de manejar a las unidades de conservación. Todos sabemos que es fácil establecer y decretar parques nacionales y otras formas de reserva. Es más difícil conseguir personal ya preparado para tomar el liderazgo en la planificación e implementación de las unidades. La experiencia nos muestra que una forma eficaz para lograr la capacitación es la de involucrar al personal local en el proceso de la planificación misma. Esto quiere decir que la planificación puede servir para desarrollar no solo planes de manejo, sino quizás más importante, la capacidad del manejo mismo.

10. Y, finalmente, merece destacar que en el desarrollo de la profesión tanto en la parte teórica como práctica del manejo de áreas silvestres, se han dejado tres aspectos de acción al lado. El primero es el manejo de áreas culturales. Si bien algunas áreas culturales se tratan específicamente con monumentos arqueológicos, con parques urbanos, jardines zoológicos y otros, hay casos donde valores culturales se encuentran juntos con valores naturales en mezclas inseparables. Se da, por ejemplo, los grandes monumentos de los Maya en Centro América y las fortalezas españolas en Panamá. Todavía queda

diseñar métodos de manejo y de administración de estos territorios capaces de lograr un respeto equilibrado y la garantía de los beneficios de ambos recursos.

El segundo aspecto que se ha dejado de lado es la conservación de recursos marinos. Lo que más resalta del tratamiento de este tema es el increíble nivel de ignorancia con que empezamos a analizar y evaluar estos recursos. Queda bien claro que los recursos marinos, de los cuales esperamos obtener grandes beneficios alimenticios para el hombre, están íntimamente relacionados con todo lo que hace el hombre con los territorios terrestres. Es obvio que los ríos llevan materiales químicos y físicos hacia los mares y que cualquier contaminación proveniente del área terrestre pasa por los estuarios sobre los arrecifes de coral y hacia el mar abierto. El desafío queda en diseñar métodos para el manejo de territorios en mar abierto donde hay especies móviles y con habitats que cambian de lugar a lugar. Además se necesita combinar ciertas formas controladas de extracción de peces y otros productos del mar con el turismo y recreación, y asegurar a la vez la conservación adecuada del habitat y de las reservas de distintas especies.

Tercero y último, queda la problemática de los ciudadanos de origen indígena que habitan áreas silvestres. Todavía al nivel oficial se hace todo para evitar este tema o se responde con lemas retóricos. Si bien es un problema la política nacional de cada país frente a su pueblo nativo, es otro encarar abiertamente la situación técnica. Si la sociedad dependiera de la protección de ciertas áreas silvestres, es necesario a veces establecer unidades de conservación que no pueden combinarse con habitación humana en cualquier estilo de vida. Pero

- 1 -

debe ser posible innovar y establecer territorios donde se puede combinar las aspiraciones del pueblo nativo, la conservación en sí y la política nacional de desarrollo.

Cada uno de estos diez temas merecen un análisis más detallado. Es importante notar que ya hay personal en la región estudiando, explorando e innovando sobre cada uno de estos rubros de la problemática. Mientras se clarifique el rol de las áreas silvestres en el ecodesarrollo y la factibilidad de manejar estas áreas de manera que rindan beneficios tanto para hoy como a largo plazo, más fácil será para los gobiernos incluir al manejo de áreas silvestres en la toma de decisiones y la planificación nacional. Y en fin, es sólo cuando el pueblo perciba y reciba los beneficios de recursos naturales y culturales que comenzará a dar un valor a su manejo apropiado.

## MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

### PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES

Por Samuel H. Kunkle <sup>1/</sup>

Primer Taller Regional sobre Manejo  
de Cuencas y Areas Silvestres  
CATIE, Turrialba, Costa Rica  
29 mayo - 2 junio, 1978

#### 1. INTRODUCCION

[ Los ríos tienen su origen en las tierras altas, llamadas cabeceras, de las cuencas, y es aquí también donde generalmente hay mayor precipitación. De este modo, la conservación de suelos y agua en estos terrenos es la clave para el control y la protección de valiosas fuentes de agua. En Centro América y El Caribe, las cabeceras de cuencas frecuentemente son sitios de pequeñas fincas, pastoreo, producción de madera y otras formas de uso de la tierra, características de zonas rurales.]

[ Debido a la escasez de tierras para el rápido crecimiento de las poblaciones, los terrenos más escarpados y erosionables han sido deforestados para ser usados en agricultura.] Se ha estimado que, en Latinoamérica, se ha perdido la mitad de las tierras arables debido a la erosión acelerada (Oates, 1977). En los Estados Unidos, considerados como avanzados en prácticas de conservación de suelos, estudios ahora demuestran

---

<sup>1/</sup> Experto en Conservación trabajando con el Cuerpo de Paz, de los E.F. U.U., prestado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos, Washington, D.C.

que más de la tercera parte de todas las tierras agrícolas está perdiendo productividad debido a que la erosión sobrepasa el límite de 12.5 ton/ha/año, lo cual es considerado excesivo (Carter 1977). Normalmente la erosión ocurre cuando se le da un uso incorrecto a la tierra o más allá de su capacidad inherente.

Como dijo un conservacionista de suelos, hay una tendencia a dejarse conducir por lo "terrible" de la erosión. Un clásico ejemplo citado por él, es Lesotho, en Sur Africa. Antes de los 1900 los primeros pobladores europeos reportaron la "casi total destrucción de las tierras por sobre-pastoreo". Desde ese entonces, cada 10 o 15 años, un reporte sobre la erosión en el país ha pronosticado un inmediato y total desastre (Hudson, 1976). Mientras que los problemas de erosión son suficientemente severos en muchos países, no deberíamos ser tan pesimistas como para creer que es muy tarde para trabajar en estos problemas o para buscar mejores soluciones.

## 2. [ PROBLEMAS HIDROLOGICOS Y DE SEDIMENTOS ]

[ La respuesta hidrológica de una cuenca -- en otras palabras, cómo actúa el río cuando llueve-- es un excelente índice para saber como ésta está siendo manejada. La deforestación descontrolada por ]  
agricultores itinerantes, por ejemplo, [ puede conducir a serios problemas hidrológicos, aguas abajo, especialmente: ]

- a) La sedimentación de embalses y en obras de riego, incluyendo problemas de calidad del agua.
- b) Las crecidas de los ríos son mayores, provocando desbordamiento y la salida de los mismos a los campos agrícolas o la inundación de poblaciones. ]

- [ c) Problemas de palisadas y desechos en los cauces, los cuales pueden causar graves inundaciones locales.
- d) Reducción del caudal del río, disecación de manantiales y otras fuentes de aguas subterráneas, y otros problemas de sequía. ]

## 2.1 Problemas de Sedimentación

[ ¿Cuáles son los efectos de la erosión en términos de sedimentación río abajo? Las tasas de erosión pueden ser extremas en zonas montañosas, tropicales pendientes, o en áreas donde los suelos desnudos están expuestos a lluvias intensas. El resultante acarreo de sedimentos ocasiona muchos problemas río abajo. ]

[ El costo económico causado por la sedimentación es, tal vez, el aspecto más convincente. Fleming (1977) calculó que una reducción de la tasa de sedimentación del reservorio de 4 a 1 por ciento al año ] en el embalse de Poza Honda, Ecuador, construido en 1971, prolongaría la vida del vaso 25 años más, lo cual ocasionaría una utilidad anual de U.S.\$2 millones.

[ Un programa propuesto de conservación de suelos reducirá el grado de sedimentación ] a un uno por ciento y tendrá un costo de U.S.\$1 millón; [por lo tanto], Fleming indica que [el dinero para reforestación y conservación de fincas sería bien empleado.]

Freeman (1977) revisó un estudio de factibilidad de nueve embalses y reservorios proyectados a construirse en la parte superior de Río Bemejo en Argentina, donde la vida útil estimada de uno de los reservorios propuestos será solamente de tres años, debido a la sedimentación. El reservorio costará U.S.\$53 millones, y su construcción será justificado

principalmente en base al ahorro de los altos costos de dragado en el puerto río abajo (valor del dragado como unos \$U.S.O.75/m<sup>3</sup>).

[Como señala Freeman, "una obvia e inmediata alternativa" (ya sea entre un reservorio colmatado o el costoso dragado) sería controlar la erosión, "y continúa señalando que" la protección de las cuencas por sí solas no fue solicitado enfáticamente". Cuanto más lógico sería invertir en trabajos de conservación en las cabeceras para así combatir los problemas en lugar de los síntomas.]

La sedimentación es frecuentemente un costo económico en términos a corto plazo y a niveles locales. En Haití, canales de concreto para riego de un programa de desarrollo fueron seriamente dañados por la sedimentación, escasamente un año después de construidos porque los agricultores migratorios destruyeron los bosques de la parte alta de las cuencas (observaciones de campo del autor, 1974 y 1976).

## 2.2 Problemas Hidrológicos

Los problemas de inundaciones pueden aumentarse a causa de palisadas y exceso de despojos y sedimentos provocados por la erosión incontrolada y la deforestación aguas arriba. A menudo la principal función del bosque, como protección contra las inundaciones, es la de prevenir desprendimientos de tierra y mantener el sedimento grueso (arrastre de fondo) y otros restos fuera de la corriente. Estos materiales con frecuencia obstaculizan los cauces y elevan los niveles de crecidas del río. Luego las presas de los despojos puede romperse y dar origen a avenidas catastróficas o corrientes de barro.

Una adecuada cubierta forestal o herbácea ayuda a regularizar el caudal del río y a evitar los problemas de sedimentación. Esto

sucede porque los grados de infiltración son por lo general más altos bajo cobertura boscosa] que en terrenos cultivados o en pastisales, según comprueban numerosos estudios de diferentes partes del mundo (UNESCO, 1972; Pereira, 1973; Anderson et al., 1976, y otros). Pero la escorrentía superficial también puede ser alta bajo algunas coberturas arbóreas tropicales. Por ejemplo, investigaciones en Trinidad han revelado una alta erosión bajo rodales puros de Teca (Tectona grandis) (Bell, 1973). Observaciones similares de erosión bajo teca se han hecho en El Salvador y Tailandia. Para evitar este problema, los rodales de teca deben sembrarse junto con otra vegetación (p. ej., una leguminosa) o manejado con prácticas silviculturales especiales (p. ej. la teca plantada en hileras). De este modo, no es suficiente considerar una cubierta de árboles, siempre, como una buena protección para las cuencas, ya que las mismas especies, calidad de los rodales de árboles, los efectos de los incendios forestales, las prácticas silviculturales y otros factores deben tomarse en cuenta.

Algunos terrenos agrícolas bien manejados son, desde el punto de vista hidrológico, tan buena protección como las áreas forestales. Estudios en Africa del Este, por ejemplo, mostraron que cinco años después de convertir un bosque lluvioso en campos de té, no había una diferencia significativa en el rendimiento de agua entre los dos tipos de uso de la tierra, (Blackie, 1970).

### 3. CONTROL DE LA EROSION Y MODERACION DE EFECTOS DE INUNDACIONES

El papel de la erosión de "salpicamiento", (erosión causada por el impacto de las gotas de lluvia) fue dramáticamente ilustrada por Hudson (1975) en sus experimentos en Africa. Encontró que el promedio

de pérdida de suelo desnudo a través de 10 años, era de 126.6 toneladas/ha, pero si el mismo suelo descubierto fuese protegido contra las gotas de lluvia con una simple cubierta de tela metálica fina, la tasa de pérdida de suelo bajaba a sólo 0.9 tons/ha. En otro de estos ejemplos, maíz que estaba creciendo a 0.4 m entre plantas y 1 m. entre hileras perdió 12.3 tons/ha/año de suelo, pero con el maíz sembrado sólo un poco más cerca (0.27 m entre plantas y 1m. entre hileras), la pérdida de suelo se redujo a solo 0.7 tons/ha/año --menos de un décimo de lo que era en el otro caso. Esto ilustra la importancia de las cubiertas vegetativas.

[Las raíces de las plantas también son importantes en el control de la erosión]. [En un estudio hecho en California, la cobertura de cuencas empinadas fue convertida de vegetación de pequeños árboles, arbustos y charrales a coberturas de zacate con enraizamiento poco profundo y vegetación herbácea (Murphrey, 1976). Las raíces de dichos árboles alcanzaban 20 m de profundidad. Después de remover los árboles, comenzaron a ocurrir derrumbes, reptación y flujos de lodo en una cuenca, y aumentó la sedimentación de 400 (con árboles) a 4000 toneladas por año (después de la tala de los árboles)... un aumento de diez veces. Efectos de reptación y deslizamiento del suelo a menudo se incrementan cuando se cambia de árboles a zacate o charrales.]

El riesgo de erosión es especialmente alto cuando se construyen carreteras por primera vez en áreas silvestres. Estas nuevas carreteras pueden fácilmente ser la fuente principal de la erosión, especialmente si se habla de carreteras mal diseñadas y explanadas descuidadamente en las laderas. En algunos casos, las carreteras producen

el 90% del sedimento. El trazado de las carreteras deben planearse bien, de manera que sólo una mínima área de la cuenca sea perturbada. Hay además muchas técnicas específicas para evitar la erosión. Brevemente, las reglas esenciales para la correcta construcción de carreteras son el evitar la concentración de la escorrentía en la superficie y pasar por alto sitios potencialmente peligrosos (p. ej., áreas susceptibles a deslizamientos), cuando se está seleccionando el trazado para la carretera. Si las carreteras no tienen desagües adecuados, ellas concentran la escorrentía y pueden llegar a ser cárcavas instantáneas. Simples prácticas de desagües a lo largo de la ruta pueden prevenir este problema.

Los incendios en bosques y charrales también pueden causar la erosión y problemas de sedimentación. Después del fuego, las discharges picos pueden incrementarse cientos de veces (de acuerdo a investigaciones de Krammers y Rice, 1963, y otros). La prevención y control de los incendios forestales, por lo tanto es una parte importante en la conservación de los suelos. Un posible instrumento de manejo para algunos tipos de vegetación es el de "quemadas controladas", que consiste en quemar la vegetación deliberada y periódicamente en el momento deseado, para evitar la acumulación de materia combustible, la cual puede dar lugar a incendios forestales muchos más perjudiciales. La quema controlada es ahora una práctica común en algunos bosques de pinos.

[Existen muchas técnicas para controlar la erosión mecánicamente, incluyendo los métodos europeos de control de torrentes, con varios tipos de obras de protección de los cauces, pequeñas obras de corrección

(diques de contención) para cárcavas, terrazas de banco ] (tan conocidos en Asia) y otros.

[Para evitar los problemas de sedimentación es absolutamente esencial el conservar fajas de vegetación protectoras a lo largo de los ríos y quebradas. Estas fajas protegen en contra de la erosión de la ribera y sirven para filtrar el sedimento.]

#### 4. RESTRICCIONES EN CONSERVACIÓN

¿Por qué entonces, si las técnicas esenciales de campo son bien conocidas, no se ha progresado más en el campo de la conservación del suelo y el agua? Tal vez Hudson (1976) presentó la idea más provocadora respecto a este punto cuando afirmó: "Es pertinente considerar, cuando se mira las deficiencias y necesidades (en el campo de conservación de suelos), cuan grande es la necesidad para encontrar nuevas soluciones técnicas, y cuanto mas radica el problema en aprender a aplicar las soluciones ahora conocidas".

Otro pensamiento provocador es que "si las soluciones conocidas no están siendo aplicadas, entonces deben por definición no ser las soluciones correctas".

[En algunos casos la conservación de suelos implica trabajo extra, en cambio para un beneficio no obvio (dentro de un marco razonable de tiempo) o para el beneficio de algunas otras personas agua abajo.] No debe sorprendernos el hecho de que los pequeños agricultores encuentren poca apetitiva la conservación o la protección de las cuencas.

En la Sección 5, abajo mencionada, se trata de exponer algunos ejemplos de como los proyectos de conservación pueden ser diseñados

para hacer frente a las necesidades de la gente rural, y para que los campesinos vean algunos beneficios útiles dentro de un período de tiempo razonable. En muchas áreas rurales, estos son los únicos tipos de proyectos para la conservación del suelo y agua que parecen tener éxito.

Aparte de las consideraciones meramente técnicas y aspectos de extensión, hay también otras restricciones sobre conservación que a menudo son inseparables de los aspectos técnicos. Estas incluyen limitaciones de personal, financieras y de naturaleza administrativa, al igual que impases sociales, políticos y legislativos. (note que una sección subsiguiente considera las necesidades de entrenamiento).

##### 5. MODELOS APROPIADOS Y "GUSTO LOCAL"

En muchos países en desarrollo hoy en día, hay una necesidad palpante para una mejor guía de campo para trabajos en conservación de suelos y agua, manejo de cuencas y planeamiento del uso de la tierra. A menudo, las técnicas de conservación de suelos y agua puestas en uso son básicamente aquellas que han sido desarrolladas en las zonas templadas, luego modificadas para uso en los trópicos. En años recientes, algunos trabajos originales muy buenos se han venido desarrollando en los trópicos, pero aún falta mucho por hacer.

En cuanto al desarrollo de nuevas técnicas de conservación, cabe destacar, que mucha de la investigación en manejo de cuencas en países desarrollados enfatiza ahora la conservación del agua (incluyendo los problemas de contaminación) con relativamente menos trabajo en investigaciones aplicadas en conservación de suelos. Una excepción es la investigación ahora desarrollándose en los E.E.U.U. para encontrar

mejores técnicas de rehabilitación de las tierras explotadas por minería de la superficie. Este trabajo puede tener aplicación para muchos países. Sin embargo, probablemente los mejores y más recientes adelantos en conservación de suelos vienen de los países tropicales.

Algunos ejemplos se detallan más adelante.

Varios de los casos ejemplares de manejo o conservación de cuencas de los países en desarrollo tienen al menos algunos de los siguientes puntos en común:

- (i) Las obras de conservación gustan a la gente rural por proveerles algunos beneficios a corto plazo o una mejor producción.
- (ii) Los trabajos agrícolas, ganaderos y forestales están integrados.
- (iii) El trabajo de conservación es rentable.
- (iv) El "modelo" empleado era esencialmente de desarrollo local.

Observando estos cuatro puntos, obviamente hay una cercana relación entre manejo de cuencas y prácticas agro-silvo-pastoriles. Por ejemplo, en Senegal, Acacia albida sembrada a un espacio de 10 m x 10 m puede ser usado para rehabilitar el suelo degradado y erosionado por el viento, y a la vez enriquecer la sabana con el propósito de formar pastizales (guardas forestales ayudan a proteger los nuevos árboles). También se emplea el A. albida en la zona de Sahel para aportar nutrientes a los suelos donde se siembra milo (44 árboles/ha). Se dice que contribuyen el equivalente de 50 a 60 toneladas métricas por hectárea de estiércol mezclado en los diez centímetros de la superficie

del suelo, esto si se permite caer y descomponerse las hojas y vainas (comunicación personal de T. Greathouse, 1977). En las Telas Filipinas, Leucaena leucocephala, cuando sembrado en laderas para el control de erosión, no solamente enriquece el suelo sino que es también una buena fuente de forraje para el ganado. Se sigue trabajando con esta especie en varios países. Así mismo, como en el caso de A. albida, arriba mencionado, en Costa Rica se siembra una especie de alnus, Alnus jorulensis, en asociación con los pastizales de altura y se logra una mejora en el vigor y productividad del pasto. Se necesita más investigación respecto a esta especie de Alnus, los procesos de fijación de nitrógeno y las prácticas silviculturales requeridas para el uso de este árbol. Esto es apenas una de las muchas prácticas agro-silvo-pastoriles con posibles aplicaciones en Centro América, según Budowski (1977) en un resumen respecto a este tema.

Como enfatiza Weber (1977), frecuentemente lo más importante en trabajos de conservación es escoger especies que les gustan a los agricultores de la zona, por ejemplo, un árbol que cosecha un aceite, una nuez, germen, forraje u otro producto útil. Todo el mundo cuida más a un objeto muy apreciado.

En este momento, una de las áreas que tiene más necesidad de trabajo, en el futuro, en el campo de manejo de cuencas hidrográficas es la identificación de especies de plantas para el control de erosión y que a la vez producen otros productos para agricultores. En la China, el Livistona chinensis se siembra por debajo de plantaciones degradadas de Casuarina y Eucaliptus para contra restar la erosión. Además de su función de evitar la erosión, la planta (una palma) tiene hojas que

pueden emplearse para hacer mecate, canastas y alfombras. Dichas hojas, cosechadas cada seis años, proveen un producto suplementario del bosque a la vez que evitan la erosión (Eren, 1977). También se emplean árboles para el control de erosión, como fuentes de forraje para ganado.

En Nepal, plantaciones de árboles forrajeros se siembran con 1100 a 1500 árboles/ha, utilizando Ficus spp., Albizia spp., Caetanopsis spp., Leuceana spp., y otras especies.

También quedan muchas posibilidades en el manejo de cuencas con respecto a mejorar las prácticas mecánicas. Sheng (1973) demostró varias maneras de cómo ayudar al pequeño agricultor en Jamaica con el fin de aumentar la productividad de los cultivos y a la vez reducir las pérdidas por erosión. Pueden existir peligros en la construcción de obras en contorno en laderas, tales como: a) mal diseño de las obras, b) intentos de construir terrazas en suelos demasiados arenosos; y c) la falta de mantenimiento. Sheng enfatiza que si no se provee para el mantenimiento, los trabajos de terrazas probablemente fracasarán y muchos ejemplos de fracasos existen para confirmar esto.

Otra área prometedora de trabajo es el de cosecha de lluvias ("rainfall harvesting"). La cosecha de lluvia implica escarvar artificialmente una pequeña área de drenaje superficial con el fin de captar escorrentía, dirigirla hacia un pequeño estanque o sitio en donde el agua puede infiltrarse alrededor de un árbol. En un proyecto de desarrollo en México, pistacchio, olivos, almendra y uvas han sido cultivados en zonas de apenas 200 - 250 mm de lluvia, utilizando técnicas de cosecha de lluvias. Pequeños tanques retienen la escorrentía superficial, luego ésta se emplea para riego por goteo para los árboles. Este

proyecto es especialmente exitoso, con 20 hectáreas de plantación, demostrando una tasa de beneficio - costo superior al 3:1 como fruto de la inversión (Gavande, 1976).

Con respecto a la economía de conservación, el Proyecto Upper Solo UNDP/FAO en Indonesia es un buen ejemplo de como la conservación puede beneficiar al agricultor. Aunque inicialmente vista como un costoso esfuerzo de rehabilitación de tierras, dicho Proyecto es una inversión rentable. Para el trabajo de control de erosión, se diseñó un paquete en donde se combinan árboles con cultivos forrajeros en terrenos con pendientes mayores del 50%. Esta práctica ofreció algunas rentas inmediatas para los agricultores. El paquete combinado es: (1) Pinus merkussi dando cobertura permanente y productos de resina y eventualmente de madera; (2) Albizia falcata para mejorar la calidad del suelo y (3) siembra de pasto elefante (Pennisetum purpureum) y leguminosas por debajo las especies forestales para proveer un ingreso a corto plazo (FAO, 1976).

¿Cómo se debe enmarcar un trabajo de conservación de aguas y suelos dentro de un plan de desarrollo rural?

El punto de arranque es clasificar cada unidad de terreno de acuerdo a su capacidad de uso inherente, con el fin de identificar cuales sitios mejor se adaptan a usos agrícolas, ganaderos, forestales u otros, incluyendo la identificación de los trabajos de conservación requeridos. También se necesitará información sobre el uso actual de la tierra. El sistema de clasificación de la tierra no debería extrapolarse de un país a otro, sino idearse o al menos adaptarse a las condiciones locales, especialmente cuando se trata de países montañosos.

Un sistema basado en características físicas ha sido útil para Jamaica. Dicho sistema emplea simplemente dos factores, profundidad de suelo y pendiente, para construir un cuadro de clasificación para tierras. Seis categorías de pendientes y cuatro de profundidad de suelos constituyen los dos ejes del cuadro de recomendaciones del uso de la tierra, incluyendo cultivo sencillo, cultivo en terrazas, árboles frutales, pastos, uso forestal y otros usos específicamente apropiados al área Jaimaicano (Sheng, 1973). Más allá de este trabajo físico, los aspectos sociales, económicos y otros tienen que integrarse en el futuro plan de uso de la tierra.

#### 6. TRANSFORMACION DE INFORMACION

Tenemos que esforzarnos en desarrollar un mejor sistema de intercambio de información técnicas en el área de conservación de aguas y suelos, no solamente dentro de una región o subregión, sino especialmente entre un país o región u otro. No existe ningún grupo de trabajo internacional, publicación u otro medio de transferencia de información para trabajos aplicados en conservación de aguas y suelos orientados principalmente hacia los países en desarrollo o los trópicos. La literatura disponible en la disciplina de manejo de cuencas aún tiene a enfatizar información proveniente de zonas templadas.

Actualmente, en muchos países se dispone de pocas guías técnicas, o material didáctico basados en la experiencia local tropical.

Se debe seguir explorando la posibilidad de ampliar centros regionales en el área de conservación de suelos y aguas para zonas tropicales o subtropicales, preferentemente en términos del refortalecimiento de agencias o instituciones existentes. Tales centros juegan

un papel vital en el intercambio de información y permiten no solamente la interacción de ideas en conservación sino también sirvan como sitios de investigación aplicada en conservación de suelos y aguas. Pero las actividades actuales en manejo de cuencas son minúsculas en comparación a la magnitud del problema existente.

La investigación en países tropicales en el campo de manejo de cuencas, necesita poner más énfasis en la solución de problemas prácticos y locales. La capacitación para investigación depende altamente en las oportunidades de educación en el extranjero, especialmente en los E.E.U.U. en donde se le pone énfasis en investigación básica, o tal vez por esta razón el investigador al regresar a su país descuida la investigación aplicada. En muchos países parece que se necesita un vínculo más estrecho entre los investigadores y el trabajo práctico de extensión. ¿Qué acciones se pueden tomarse para mejorar este vínculo?

## 7. LINEAS DE EXTENSION E INVESTIGACION

La implementación de mejores técnicas en conservación de suelos exige una red de comunicación efectiva entre la gente de zonas rurales, agentes de extensión y trabajadores en investigación. Un modelo para promover buena comunicación del Banco Mundial ha sido probado y ha resultado efectivo en muchos países. En estos proyectos, los institutos de investigación se han beneficiado debido a los enlaces que resultan con los servicios de extensión. Como notó el coordinador principal de estos proyectos:

"Sin un flujo continuo de recomendaciones prácticas, adapta-das a las necesidades de los agricultores, el servicio de extensión rápidamente agota sus posibilidades y materiales de extensión. Sin un

vínculo estrecho con extensión y retroalimentación del campo, la investigación se vuelve excesivamente académico y poco relacionada con las necesidades reales de los agricultores". (Benor y Harrison, 1978).

En algunos países parece existir un vacío entre los problemas prácticos del campo y la investigación que se está llevando a cabo. A pesar de necesitarse una cierta cantidad de investigación básica, en muchos países la necesidad crítica en el área de manejo de cuencas hidrográficas, ahora parece estar en investigación aplicada e interpretativa, estrechamente vinculada con la extensión y el manejo de la tierra.

#### 8. CAPACITACION

La falta de oportunidades de capacitación para trabajadores en el campo de conservación es un problema en varios países tropicales. Mucha de la enseñanza a nivel de posgrado en la conservación de suelos y aguas se realiza en Europa o Norte América, especialmente el segundo.

Los estudiantes regresan a sus países nativos preparados con una tecnología que es, cuanto más, parcialmente aplicable a los problemas locales. Lo más probable es que la capacitación que ellos recibieron tuvo un énfasis en investigación, análisis de datos, e instrumentación, mientras que los aspectos de trabajos de extensión habían recibido poca atención.

En Centro América y El Caribe, el número reducido de personal preparado en el campo de conservación de suelos y aguas para las tierras altas fue visto como uno de los factores limitantes, principales en el desarrollo de este campo, a juicio de una misión de expertos de la FAO que analizó la problemática en Costa Rica, Honduras, Venezuela y Jamaica (borrador preliminar de un reporte por Eren, Dils y Claverie, 1978).

Existe una demanda para más personal profesional en la sub-región, pero probablemente, según observó la misión, la necesidad para técnicos capacitados en el área de conservación de tierras altas, es aún más crítica. Podrían modificarse algunos de los programas forestales técnicos ya existentes en la subregión para atender esta necesidad en capacitación según las impresiones del equipo FAO.

El desarrollo de nuevos programas de entrenamiento requerirá tiempo. Una medida a corto plazo para solucionar esta falta de personal técnico entrenado, sería la de ofrecer cursos cortos especiales. La misión FAO notó que cursos de entre unas pocas semanas a unos pocos meses podrían darse en instituciones como CATIE, La Escuela Forestal en Siguatepeque, Honduras, en Mérida, Venezuela; u otros sitios, aprovechando la oportunidad de vincular tales cursos a programas existentes en el campo de la FAO u otros programas bilaterales y multilaterales.

#### 9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

[ La importancia de la conservación de suelos y aguas en general es reconocida, tanto respecto al evitar erosión en las tierras altas como en la prevención de sedimentación aguas abajo. Aún así, en muchos países se ha visto poco éxito en la lucha contra los problemas de erosión, o trabajos de conservación de suelos suelen tener más éxito en casos en donde el proyecto tiene un apoyo directo local. Para asegurar este apoyo, es necesario que el proyecto tenga algunos beneficios tangibles para la sede local, o los trabajos en sí de conservación deberían ser rentables. Se le debe dedicar mucho más atención al desarrollo de modelos "apetecidos" y de diseño local de conservación de suelos y aguas. ] Es de esperar que los agricultores pobres tengan poco

interés en la conservación en términos abstractos.

[ Se necesita una mejor manera de transferir información en el campo de conservación de suelos y aguas. No existe ningún grupo de trabajo internacional, revista internacional, ni otro medio informativo. ] Muchos países no cuentan con guías técnicas o manuales en el área de conservación de suelos y aguas.

Se requiere una atención especial para la identificación de áreas problemáticas de investigación aplicada. La investigación se necesita particularmente en aspectos tales como: especies que sirvan para el control de erosión y a la vez produzcan otros beneficios (i. ej. crecimiento rápido para leña). "Nuevas" ideas como la cosecha de lluvias ("rainfall harvesting") merecen más investigación. La investigación tiene que vincularse más estrechamente con la extensión. ¿Qué se puede hacer para promover esto?

La capacitación a niveles superiores (pos grado) en el área Centroamericana y del Caribe aún depende altamente de instituciones Norteamericanas. Mientras alguna de esta clase de preparación es deseable, se necesita más capacitación alto nivel propia de la región.

La falta de técnicos preparados en conservación podría compensarse mediante cursos cortos en instituciones tales como el CATIE, pero primero hay que formular propuestas concretas y buscar fuentes de financiación. Recientemente una misión de la FAO revisó esta problemática.

Hay muchos problemas en el campo de conservación de aguas y suelos, pero también un número apreciable de oportunidades. Podríamos desear emplear algunos de los puntos destacados en este documento como

una base de discusión y de desarrollo para las recomendaciones del  
**Taller** respecto a este tópico.

## REFERENCIAS

- ANDERSON, H. W., M.D. HOOVER and K.G. REINHART. Forest and water:  
1976 effects of forest management on floods, sedimentation, and  
water supply. Pacific Southwest Forest and Range Experiment  
Station Report PSW-18/1976. U.S. Forest Service. 115pp.
- BELL, T.I.W. Erosion in the Trinidad teak plantations. Commonwealth  
1973 Forestry Review 52(3):223-233.
- BENOR, D. and J.O. HARRISON. Agricultural extension -- the training  
1977 and visit system. World Bank, Washington, 55pp. (and perso-  
nal communication, Washington, April, 1978).
- BLACKIE, J.R. Hydrological effects of a change in land use from rain  
1970 forests to tea plantations in Kenya. East African Agricul-  
ture and Forestry Research Organization. Paper prepared for  
IASH/UNESCO International Symposium on the Results of Research  
on Representative and Experimental Basins. 34pp.
- BUDOWSKI, G. Agro-forestry in the humid tropics. Report submitted to  
1977 the International Development Research Centre from the Tro-  
pical Agricultural Research and Training Center (CATIE)  
Turrialba, Costa Rica. 25pp.
- CARTER, L.J. Soil erosion - the problem persists despite the billions  
1977 spent on it. Science 196:409-411.
- EREN, TALAT. Study tour on forestry support for agriculture to the  
1977 People's Republic of China, 11 August to 13 September, 1977.  
(Preliminary report of October, 1977). FAO, Rome. 16pp.
- EREN, T., R.E. DILS and C. CLAVERIE. (Draft) FAO March, 1978 mission  
1978 report on establishing permanent training programmes in upland  
conservation for the Central American and Caribbean Sub-Region  
(preliminary report of April, 1978; 22 draft pages).
- FLEMING, W. Watershed management plan for the Poza Honda Watershed.  
1977 Project report FAO/UNDP, Ecuador (unpublished, in-service  
information).
- FAO. Upper Solo Watershed management and upland development - Indonesia.  
1977 FAO Project Termination Report AG:DP/INS/72/006 Rome. 48pp.
- FREEMAN, PETER H. Large dams and the environment - recommendations for  
1977 development planning. International Institute for Environment  
and Development report. United Nations Water Conference, Mar  
del Plata, Argentina, March, 1977. 60pp.

- GAVANDE, S.A. Development research and teaching programmes in soil-  
 1976 water-plant relation for arid regions of Mexico. UNDP/FAO/  
 Mexico Report Saltillo, Coah, Mexico. ca 300pp.
- HUDSON, N.W. Research needs for soil conservation in developing coun-  
 1976 tries. In Expert consultation on soil conservation and  
 management in developing countries. FAO. 22-26 November,  
 1976. Rome. 20pp (in press).
- KRAMMES, J.S. and R.M. RICE. Effect of fire on San Dimas Experimental  
 1963 Forest. Proceedings, Arizona's 7th Annual Watershed Sympo-  
 sium. pp 31-34.
- MURPHY, A.H. Watershed management increases rangeland productivity.  
 1976 California Agriculture 30(7):16-21.
- OATES, N. Tree planting can counter desertification. A report on the  
 1977 U.N. Conference on Desertification. pp12-24. In Tree Farmer,  
 1977-78, Victoria, Australia.
- PEREIRA, H.C. Land use and water resources in temperate and tropical  
 1973 climates. Cambridge University Press. London. 246pp.
- SHENG, T.C. Forestry development and watershed management in the up-  
 1973 land region. FAO Technical Report 9 (FAO:SF/JAM 5). Jamaica.
- UNESCO. Influence of man on the hydrological cycles: guidelines to  
 1972 policies for the safe development of land and water resources.  
 p. 31-70. In status and trends of research in hydrology,  
 1965-74. Working group on the influence of man on the hy-  
 drological cycle. International Hydrological Programme.  
 Paris.
- WEBER, F.R. Reforestation in arid lands. ACTION/Peace Corps Program  
 1977 and Training Journal, Manual Series No. 5. Washington,  
 248pp.

Este documento de discusión, presenta las opiniones de su autor y no necesariamente el punto de vista de cualquier agencia que él representa. Se agradecerán comentarios.