

## **BMZ**

El Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, BMZ (Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo, de Alemania) es una institución que planifica, concierne y negocia con los países en desarrollo la cooperación alemana para el desarrollo. Financia, por tanto, y maneja o coordina la cooperación bilateral y multilateral para el desarrollo con las organizaciones no gubernamentales. Controla, asimismo, el uso dado a los fondos asignados. El BMZ no ejecuta por sí mismo los proyectos y programas de cooperación sino por intermedio de organizaciones independientes, entre las que se destacan las siguientes: Banco de Crédito para la Reconstrucción (Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW), Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, GTZ), Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR), Instituto Federal de Física y Metrología (PTB), Sociedad Alemana de Inversiones y Desarrollo (DEG), Sociedad Carl Duisberg (CDG) y Servicio Alemán de Cooperación Técnica y Social (DED).

## **Universidad de Hohenheim/Centro Tropical**

La Universidad de Hohenheim (UH), fundada en 1818, ha formado en ciencias agropecuarias a un gran número de estudiantes de diversos países. En 1967, su Colegio Agropecuario fue convertido en Universidad (5 Facultades con 38 Institutos y 120 Secciones) dedicada a la investigación básica y orientada a la aplicación práctica de las ciencias agropecuarias, naturales y económicas en cinco áreas principales: Investigación Agropecuaria y Nutrición, Economía Internacional, Agricultura del Trópico y del Subtrópico, Agricultura en Europa Oriental, e Investigación del Medio Ambiente. Partiendo de esta base científica, la UH maneja un programa especial de investigación del desarrollo que aspira a una "agricultura sostenible" y adaptada al entorno biofísico y socioeconómico.

Junto a la UH, y con apoyo del Estado de Baden-Württemberg, se ha establecido un Centro Tropical (CT) integrado por cuatro Institutos Tropicales (Producción Vegetal y Agroecología, Producción Pecuaria, Agroecología y Agrosociología, Ingeniería y Técnica Agropecuaria) que comprenden 12 Secciones (desde Agroecología hasta Sociología Rural). Coordinado por una junta directiva independiente, el CT reúne, a modo de unidad central, todas las actividades de investigación y educación relacionadas con el trópico y el subtropico. El objetivo principal del CT es mejorar, en forma duradera, la condición alimentaria y el nivel de vida de los países en desarrollo, a través de cinco objetivos específicos: (a) Establecimiento y coordinación de programas de investigación interdisciplinaria, (b) Asesoría científica a proyectos de cooperación técnica, (c) Programas de estudios interdisciplinarios en colaboración con los institutos agropecuarios de la UH, (d) Apoyo a la formación de jóvenes científicos orientados al trópico y al subtropico y cursos de maestría en inglés enfocados a extranjeros, (e) Programas de capacitación para científicos extranjeros, y (f) Excursiones de estudio a países del trópico y del subtropico. Integrando, además, como miembros asociados, a muchos institutos de la UH (entre ellos, Botánica, Química, Tecnología de los Alimentos y Ciencias Económicas), con quienes mantiene proyectos de investigación, el CT logra cubrir una buena parte de la investigación y la educación agropecuarias dirigidas a las regiones tropical y subtropical del mundo en desarrollo.

## **FIDAR**

La Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola (FIDAR) es una institución privada sin ánimo de lucro, debidamente reconocida por el gobierno colombiano mediante personería jurídica No. 1410 de la Gobernación del Valle expedida en diciembre de 1989. Su domicilio social es la ciudad de Cali y su radio de acción se extiende a los departamentos de Cauca y Valle.

Sus actividades se orientan principalmente a mejorar las condiciones socioeconómicas y la calidad de vida de los sectores pobres del medio rural; para lograrlo, aplica procesos de conservación de los recursos naturales y tecnologías de educación, de fomento de la producción local y de organización comunitaria.

FIDAR trabaja, por tanto, en el diseño y la ejecución de proyectos de carácter agrícola y ambiental, es decir, relacionados con sistemas de cultivos, conservación de suelos y aguas, reforestación, manejo de la biodiversidad local, y control integrado de plagas y enfermedades en diversos cultivos locales. FIDAR tiene más de 10 años de experiencia en trabajos con la comunidad regional y en convenios con instituciones gubernamentales y privadas del ámbito nacional. Recibe además el apoyo técnico y científico del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), de la Universidad Nacional de Colombia y de la Universidad de Hohenheim, de Alemania.

FIDAR ha venido también ejecutando programas relacionados con el desarrollo de tecnologías del manejo de pre- y poscosecha tendientes al establecimiento de agroempresas rurales y al fortalecimiento de iniciativas comunitarias para una buena gestión de organizaciones de base, grupos de mujeres y pequeñas agroempresas asociativas.

## **Fondo FEN Colombia**

El Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis" - FEN Colombia, es una institución de utilidad común sin ánimo de lucro, creada y respaldada por la Financiera Energética Nacional (FEN) en 1983. Es, por tanto, una *organización no gubernamental* derivada de una empresa nacional de economía mixta, la FEN, que está adscrita al Ministerio de Minas y Energía de Colombia. Su misión es auspiciar, promocionar y divulgar obras e investigaciones en los campos científico, artístico y tecnológico —y en el ámbito cultural, en general— que contribuyan a la defensa de los recursos naturales y del medio ambiente, a la realización de acciones ecológicas y a la difusión de los valores pertinentes en la sociedad colombiana.

El Fondo FEN Colombia canaliza sus actividades en los siguientes programas: Premios de Ecología, Financiación de Investigaciones en Ecología, Estudios sobre Gestión Ambiental en el Sector Energético, Programa de Educación Ambiental y Programa Editorial. Para desarrollar este último Programa, el Fondo edita obras científicas y divulgativas sobre temas ecológicos y ambientales con el fin de ofrecer a la comunidad científica, a las autoridades, a los técnicos comprometidos en la protección del medio ambiente y al público en general información útil que les sirva para participar adecuadamente en la gestión de los recursos naturales, tomar decisiones acertadas y aumentar sus conocimientos en este campo.

El Fondo produce sus propias publicaciones y apoya las obras editadas por terceros que representen una contribución importante a la literatura sobre el medio ambiente. El Fondo FEN Colombia otorga anualmente el Premio Nacional de Ecología. Desde 1997, el Fondo es una de las instituciones vigiladas por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).

## **CIAT**

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) se dedica al alivio del hambre y de la pobreza en los países tropicales en desarrollo, mediante la aplicación de la ciencia al aumento de la producción agrícola, conservando, a la vez, los recursos naturales.

El CIAT es uno de los 16 centros internacionales de investigación agropecuaria auspiciados por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCAI).

El presupuesto básico del CIAT es financiado por 28 donantes, entre los que figuran gobiernos de países, organizaciones para el desarrollo regional e internacional y fundaciones privadas. En 1999, los siguientes países son donantes del CIAT: Alemania, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Colombia, Dinamarca, España, los Estados Unidos de América, Francia, Holanda, Italia, Japón, México, Noruega, Nueva Zelanda, el Reino Unido, Sudáfrica, Suecia y Suiza. Las entidades donantes incluyen el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD), la Fundación Ford, la Fundación Rockefeller, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y la Unión Europea (UE).

La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan necesariamente los puntos de vista de los donantes.

ISBN 958-694-007-1

# Conservación de Suelos y Aguas en la Zona Andina

*Hacia el Desarrollo de un Concepto Integral*

Memorias del Taller Internacional Regional

*Hacia Conceptos Integrales en la Conservación de Suelos y Aguas en la Zona Andina,  
celebrado en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT),  
en octubre de 1997*

Editado por:

Karl M. Müller-Sämman y José M. Restrepo



Bundesministerium für wirtschaftliche  
Zusammenarbeit und Entwicklung, BMZ  
Ministerio de Cooperación Económica  
y Desarrollo, Alemania



Universidad de Hohenheim, Alemania



**Fidar** Fundación para la Investigación y el  
Desarrollo Agrícola, Cali, Colombia



Fondo para la Protección del Medio Ambiente  
"José Celestino Mutis" – FEN Colombia



Centro Internacional de Agricultura Tropical  
International Center for Tropical Agriculture

Centro Internacional de Agricultura Tropical  
*International Center for Tropical Agriculture*  
Apartado Aéreo 6713  
Cali, Colombia

Fax: (57-2) 4450-073  
E-mail: inst380@uni-hohenheim.de  
mueller-saemann@t-online.de  
e.amezquita@cgiar.org

Publicación CIAT No. 309  
ISBN 958-694-007-1  
Tiraje: 600 ejemplares  
Impreso en Colombia  
Septiembre de 1999

Taller Internacional Regional (Cali, Colombia : CIAT, 1997)

Conservación de suelos y aguas en la zona andina : hacia el desarrollo de un concepto integral : memorias / editado por Karl Müller-Sämman y José M. Restrepo -- Cali, Colombia : Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1999. 230 p. Ilus. -- (Publicación CIAT ; no. 309)  
ISBN 958-694-007-1

1. Conservación de suelos. -- 2. Conservación de aguas. -- 3. Erosión. -- 4. Control de la erosión. -- 5. Cuencas hidrográficas. -- 6. Terreno en declive. -- 7. Cerca viva. -- 8. Plantas de cobertura. -- 9. Clasificación de suelos. -- 10. Deterioro del suelo. -- 11. Manejo del suelo. -- 12. Sostenibilidad. -- 13. Política ambiental. I. Müller-Sämman, Karl. II. Restrepo, José M. III. Centro Internacional de Agricultura Tropical. IV. Tit.

Este Taller fue patrocinado por el Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) y por el Fondo FEN Colombia, con la colaboración de la Universidad de Hohenheim, de Stuttgart, Alemania, y con el apoyo y la organización de las siguientes instituciones y personas: la Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira, Colombia; la ONG Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola (FIDAR); el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); y los agricultores de la vereda *El Piñal*, Caldono (Cauca), Colombia.

*Karl M. Müller-Sämman*, Dr. Agron., es especialista en manejo y conservación de suelos, Jefe del Proyecto de Investigación sobre Degradación de los Suelos y Productividad de los Cultivos Orientado al Desarrollo de una Tecnología Conservacionista en el Manejo Agrícola de las Laderas Andinas. Este proyecto se llevó a cabo en el CIAT con el apoyo de BMZ.

*José M. Restrepo*, I.A., M.Sc., es experto en manejo de recursos naturales de zonas agrícolas; actualmente es Director de FIDAR.

Derechos de Autor CIAT 2001. Todos los derechos reservados

El CIAT propicia la amplia disseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas para que el público obtenga de ellas el máximo beneficio. Por tanto, en la mayoría de los casos, los colegas que trabajan en investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales del CIAT para fines no comerciales. Sin embargo, el Centro prohíbe la modificación de estos materiales sin su consentimiento otorgado por escrito, y espera recibir los créditos merecidos por ellos cuando son reproducidos en otras publicaciones. Aunque el CIAT elabora sus publicaciones con sumo cuidado, no garantiza que sean exactas ni que contengan toda la información.

# Contenido

	Página
<a href="#">Prólogo</a> (17 kb)	vii
<a href="#">Agradecimientos</a> (11 kb)	ix
<b>Apertura del Evento</b> (793 kb)	
SALUDO	
<a href="#">Palabras de bienvenida al CIAT</a> <i>Rafael Posada</i>	3
<a href="#">Palabras de bienvenida al Taller</a> <i>Dietrich Leihner</i>	5
MENSAJE	
<a href="#">Carta del Ministro del Medio Ambiente de la República de Colombia</a> <i>Eduardo Verano de la Rosa</i>	7
CONFERENCIA MAGISTRAL	
<a href="#">Conservación de suelos y aguas en la zona andina: Hacia un concepto integral con más interacción, más adopción y más impacto</a> <i>Karl M. Müller-Sämman</i>	9
<a href="#">El papel del estado y su política en el manejo sostenible de suelos y aguas</a> <i>Rodrigo Arias Rodríguez y Nacianceno Orozco</i>	21

PARTE A  
**Investigación Básica** (1040 kb)

CAPÍTULO

- 1 Evaluación de diferentes distribuciones de probabilidad para ajustar la curva de intensidad-frecuencia-duración de las lluvias a la Sabana de Bogotá, en Colombia  
*Carlos A. González M., Pedro Nel Pacheco D. y Harold Tafur H.* 29
- 2 Cuantificación y estudio de la erodabilidad de los suelos andinos en el suroccidente colombiano  
*D. E. Leihner, M. Ruppenthal, J. A. Castillo F. y K. Müller-Sämann* 41
- 3 Procesos físicos de erosión y su dinámica: Prevención y control en suelos de ladera de la zona cafetera colombiana  
*José Horacio Rivera P* 47
- 4 Efecto de las barreras vivas y de las coberturas en la conservación de los suelos en diferentes sistemas de producción agrícola  
*Oscar S. Rodríguez P.* 62
- 5 La relación erosión-productividad en los Llanos Orientales de Colombia: Avances en la investigación  
*Franco Humberto Obando* 76
- 6 Propuesta de una nueva clasificación de suelos en una región del valle del río Cauca  
*Alvaro García O., Julián Borrero S. y Carlos A. Gómez* 84
- 7 Degradación del suelo en zonas de agricultura comercial  
*Hugo E. Castro F.* 95

PARTE B  
**Investigación Aplicada y Transferencia** (178 kb)

- 8 Comportamiento de los suelos dedicados al cultivo de la yuca en dos localidades del departamento del Quindío y bajo dos sistemas de siembra  
*Juan Manuel Rivera* 107

CAPÍTULO	Página
<p>9 Manejo de suelos en los minifundios de ladera de la región andina mediante la rotación de cultivos establecidos en franjas en las curvas a nivel <i>Alvaro Tamayo V. y Manuel Hincapié Z.</i></p>	115
<p>10 Proyecto de desarrollo integral en función del ambiental regional: Plan Patía <i>Juan Carlos Maya F. y Albeiro Belalcázar H.</i></p>	124
<p>11 Proyecto Checua - Control de la erosión: Convenio colombo-alemán CAR-GTZ-KfW (Resumen) <i>Hugo Alberto Gómez G.</i></p>	133
<p>12 La Red Andina de Manejo y Conservación de Suelos (REDAMACS) contribuye al manejo integral de suelos y aguas (Resumen) <i>Antonio Sánchez y Pedro Yáñez</i></p>	136
<p>13 Desarrollo armónico de la comunidad de una cuenca en Colombia mediante la concertación entre comunidad e instituciones <i>Magnolia Hurtado de Campo</i></p>	138

PARTE C

**Desarrollo Sostenible con Agricultores (673 kb)**

<p>14 Experiencias y conocimientos sobre la conservación de suelos y aguas en Chimborazo y Bolívar, Ecuador <i>Víctor Julio Beingolea Ochoa</i></p>	151
<p>15 El papel del desarrollo participativo en la conservación de los suelos <i>Edward D. Ruddell</i></p>	157
<p>16 Permacultura en la práctica <i>Edgar Fabián Manteca y Maike-Christine Potthast</i></p>	169
<p>17 Metodología decisiva en procesos de autogestión aplicados a experiencias agroecológicas <i>Monika Hesse-Rodríguez y Roberto Rodríguez G.</i></p>	177

PARTE D  
**Política y Sector Privado** (88 kb)

CAPÍTULO

- 18 **Planificación de fincas para el manejo integral y el desarrollo sostenible en la subcuenca Palo Alto, Cauca**  
*Bernardo Zambrano* 191
- 19 **Costo del deterioro ambiental del suelo por pastoreo del ganado en zonas de ladera: Aproximación a una metodología de cálculo**  
*José J. Toro C. y Rodrigo Arias R.* 195

PARTE E  
**Conclusiones y Recomendaciones** (60 kb)

- 20 **Informes de los grupos de trabajo** 209
- Grupo A. Investigación básica y análisis de procesos erosivos 209
  - Grupo B. Investigación aplicada, investigación adaptativa y transferencia de tecnología 211
  - Grupo C. Desarrollo, capacitación y extensión rural 214
  - Grupo D. Usuarios agricultores y sector privado 216
- 21 **Declaración final del taller** 219

APÉNDICE (43 kb)

- I **Lista de participantes** 222
- II **Lista de acrónimos, abreviaturas y terminología técnica** 227