

donde la tierra es más verde

Panorama mundial de enfoques y tecnologías para la conservación de suelos y aguas



WOCAT

Panorama Mundial de Enfoques Tecnologías para la conservación de Suelos y Aguas



los usuarios de la tierra indican el camino hacia la tierra más verde

Donde la tierra es más verde

Estudios de caso y análisis de iniciativas de conservación de tierras y aguas en todo el mundo

Este libro está dedicado a aquellas mujeres y hombres que cuidan la tierra y cuyos esfuerzos individuales y colectivos muy a menudo permanecen desconocidos.

Donde la tierra es más verde

Estudios de caso y análisis de iniciativas de conservación de tierras y aguas en todo el mundo

Editores

Hanspeter Liniger y William Critchley

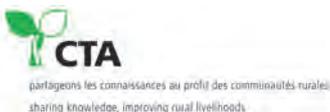
Editores asociados

Mats Gurtner

Gudrun Schwilch

Rima Mekdaschi Studer

WOCAT – Revisión Mundial de Enfoques y Tecnologías de Conservación



Co-publicado por	CTA, FAO, UNEP y CDE en nombre del Panorama Mundial de Enfoques y Tecnologías de Conservación (WOCAT)
Financiado por	Agencia Suiza para Desarrollo y Cooperación (COSUDE), Berna Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Nairobi Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma Asistencia Internacional de Dinamarca para el Desarrollo (DANIDA), Copenhagen Syngenta, Fundación para Agricultura Sostenible, Basilea Centro Técnico para Cooperación Agrícola y Rural, ACP-EU (CTA), Wageningen
Editores	Hanspeter Liniger y William Critchley
Editores asociados	Mats Gurtner, Gudrun Schwilch y Rima Mekdaschi Studer
Dibujos técnicos	Mats Gurtner
Cartografía y mapas	Gudrun Schwilch y Simone Kummer
Traducción	Cadmo Rossel. Título original 'where the land is greener' publicado en 2007
Diseño	Simone Kummer y Dominique Liniger
Cita	WOCAT 2011: Donde la tierra es más verde – estudios de caso y análisis de iniciativas de conservación de tierras y aguas en todo el mundo. Editores: Hanspeter Liniger y William Critchley.
Copyright	WOCAT 2011 www.wocat.net
ISBN 978-92-9081-339-2	
Lámina de la cubierta	«donde la tierra es más verde» – una parcela protegida en una ladera degradada en el valle Varzob, Tayikistán (Hanspeter Liniger).

Información y descargos de los co-publicadores

CTA	FAO	UNEP	CDE
Postbus 380	Viale delle Terme di Caracalla	PO Box 30552	Hallerstrasse 10
6700 AJ Wageningen	00100 Roma	Nairobi	3012 Berna
The Netherlands	Italia	Kenia	Suiza
www.cta.int	www.fao.org	www.unep.org	www.cde.unibe.ch

El Centro Técnico para Cooperación Agrícola y Rural (CTA) fue establecido en 1983 bajo la Convención de Lomé entre el grupo de Estados ACP (África, el Caribe y el Pacífico) y los Estados Miembros de la Unión Europea. Desde al año 2000 ha operado dentro del marco del ACP-EC, Convenio de Cotonou. Las tareas del CTA son desarrollar y proveer servicios que mejoren el acceso a la información para el desarrollo agrícola y rural y fortalecer la capacidad de los países de ACP para producir, adquirir, intercambiar y utilizar información en esta área. Los programas de CTA son designados para: proporcionar un amplio rango de productos informativos y servicios y fortalecer la toma de conciencia de las fuentes de información relevantes; promover el uso integrado de los canales apropiados de comunicación e intensificar los contactos y el intercambio de información (particularmente intra-ACP); y desarrollar la capacidad de ACP para generar y manejar la información agrícola y formular estrategias de ICM, incluyendo aquellas relacionadas con ciencia y tecnología. El trabajo del CTA incorpora nuevos desarrollos en las metodologías y en temas de interés general como género y capital social.

Descargo FAO: Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Contenido

Prólogo	VII
Prefacio	IX
Agradecimientos	X
Contribuyentes a los estudios de caso y contactos con personas asociadas	XI
Puntos políticos – guía del proceso	1
Parte 1 Análisis e implicancias políticas	6
1 Introducción – de las zonas degradadas a la tierra verde	9
Donde la tierra es más verde – <i>los usuarios de la tierra indican el camino</i>	9
Degradación de la tierra e historias exitosas – <i>el contexto del libro</i>	9
Compilación de estudios de caso – <i>la metodología usada</i>	10
Objetivos y grupos meta –definición del enfoque	12
Estructura y contenido – de los estudios de caso a los puntos políticos	12
2 Análisis de las tecnologías – qué funciona, dónde y porqué	15
Introducción – <i>definiciones y revisión</i>	15
Uso de la tierra – <i>antes y después</i>	17
Degradación – <i>enfrentando el problema</i>	17
Medidas de CSA – <i>porqué existen y qué hacen</i>	19
Ambiente – <i>el entorno natural y humano</i>	24
Impactos socioeconómicos – <i>pesando los costos y beneficios</i>	27
Impactos ecológicos – <i>mejoramiento de las funciones del ecosistema</i>	32
3 Análisis de los enfoques –poniendo las practicas en acción	37
Títulos, objetivos y énfasis – <i>¿qué hay dentro de un nombre?</i>	38
Fortalezas y debilidades – <i>qué funciona bien y qué desafíos restan</i>	40
Incentivos – <i>¿una ayuda o estimulantes adictivos?</i>	40
Financiación, buen gobierno y toma de decisiones – <i>¿quién establece las reglas?</i>	43
Extensión, capacitación y adopción – <i>difusión y aceptación de los conceptos</i>	44
Seguimiento, evaluación e investigación – <i>contando los costos, evaluando las consecuencias</i>	46
4 Conclusiones y puntos políticos –apoyo a quienes toman las decisiones	49
Manejo del conocimiento – <i>capitalización de las experiencias dispersas</i>	49
Tecnologías de CSA – <i>medidas y sus impactos</i>	51
Enfoques de CSA – <i>apoyo y estímulo a la implementación</i>	56
Conclusiones generales – <i>invirtiendo en CSA para los ecosistemas, la sociedad y la economía</i>	58
Parte 2 Estudios de caso	60
Mapa global y localización de los estudios de caso	62
Resumen y breves descripciones de los estudios de caso	64
Agricultura de conservación	69
- Tecnología de labranza cero – Investigación y transferencia de conocimientos (Marruecos)	www.*
- Agricultura de conservación – Iniciativa de manejo de suelos (Reino Unido)	69
- Labranza de conservación en pequeña escala – Grupos de autoayuda (Kenya)	77
- Labranza cero con tráfico controlado (Australia)	www.*
- Cobertura con residuos de caña verde – La «triple línea básica» (Australia)	www.*
Abono orgánico/compost	85
- Lombricultura – Programe de desarrollo productivo y seguridad alimentaria (Nicaragua)	85
- Compost asociado con hoyos para plantación – Programa ecológico de las mujeres de Zabré (Burkina Faso)	www.*
- Líneas de residuos mejoradas – Promoción de las innovaciones de los agricultores (Uganda)	www.*

*www: Disponible solamente en inglés: descargar del sitio www.wocat.net

Fajas vegetativas / cobertura	93
- Fajas vegetativas naturales – Enfoque de «Landcare» (Filipinas)	93
- Cobertura verde en viñedos – Iniciativa del agricultor en un ambiente favorable (Suiza)	www.*
- Líneas de pasto vetiver – Autodidactas (Sudáfrica)	www.*
Agroforestería	99
- Rompevientos para tierras agrícolas en áreas arenosas (China)	www.*
- Sistema agroforestal de grevillea – Difusión espontánea (Kenya)	www.*
- Álamos para biodrenaje (Kirguistán)	www.*
- Cultivos en doseles múltiples (Filipinas)	www.*
- Sistema agroforestal intensivo – Desarrollo rural integral comunitario (Colombia)	99
- Café arbolado – Extensión agroforestal (Costa Rica)	107
- Conversión de tierras de pastoreo a parcelas de frutales y forrajes – Innovación de los agricultores y grupos de autoayuda (Tayikistán)	www.*
- Agroforestería basada en huertos frutales – Transición de un régimen centralizado a iniciativas locales (Tayikistán)	www.*
Captura de agua	115
- Estructuras sumergidas en el cauce – Desarrollo total de la cuenca (India)	www.*
- Hoyos para plantación y líneas de piedra – Rehabilitación participativa de la tierra (Níger)	www.*
- Captura de la escorrentía por surcos para el cultivo de olivos – Desarrollo de tecnología participativa (Siria)	115
Rehabilitación de cárcavas	123
- Diques con postes prendedizos (Nicaragua)	www.*
- Control de cárcavas y protección de la cuenca – Tratamiento de cuencas basado en incentivos (Bolivia)	123
- Estabilización de deslizamientos de tierra y de orillas – Manejo integrado de cuencas (Nepal)	www.*
Terrazas	131
- Terrazas de banco con paredes de piedra (Siria)	www.*
- Rehabilitación de antiguas terrazas – Participación comunitaria para la rehabilitación de cuencas (Perú)	131
- Terrazas tradicionales con paredes de piedra – Tradición comunitaria (Sudáfrica)	www.*
- Terrazas Fanya juu – Enfoque de cuenca (Kenya)	www.*
- Terrazas de banco de bajo nivel – (Tailandia)	www.*
- Huertos frutales en terrazas con cobertura de pasto bahía (China)	www.*
- Terrazas de Loess en Zhuanglang – Enfoque de terrazas (China)	139
- Terrazas de arroz de secano (Filipinas)	www.*
- Terrazas tradicionales de arroz bajo riego (Nepal)	www.*
Manejo de la tierra de pastoreo	147
- Ecopastoreo. Desarrollo y promoción de Ecopastoreo (Australia)	147
- Restauración de tierras de pastoreo degradadas (Sudáfrica)	www.*
- Manejo mejorado de las tierras de pastoreo (Etiopía)	www.*
- Área cerrada para rehabilitación. Enfoque de planificación participativa a nivel local (Etiopía)	www.*
Otras tecnologías	155
- Sistema de microrriego Pepsee – Apoyo al mercado y marcas para insumos de calidad (India)	155
- Estabilización de dunas de arena (Níger)	www.*
- Tratamiento de una cuenca forestal – Manejo conjunto del bosque (India)	www.*
- Rehabilitación de fajas minadas (Sudáfrica)	www.*

*www: Disponible solamente en inglés: descargar del sitio www.wocat.net

Prólogo

«Donde la tierra es más verde» es un título respetable para un libro sobre manejo de tierras y aguas. Abarca imágenes de lugares donde las cosas son mejores y la dirección en que desean ir las familias de agricultores, literal o metafóricamente. Esos millones de personas que viven de la tierra y el agua, de las plantas y de los animales, dependen simplemente de la vegetación. Para ellos, «donde la tierra es más verde» significa mejores medios de vida, significa más alimentos, significa mayores ingresos –significa más de todo. Esas personas necesitan esa seguridad, porque más de 800 millones de ellas están entre los más pobres del planeta.

Históricamente, la migración hacia una tierra más verde ha sido una de las estrategias fundamentales para la supervivencia de los agricultores. Sin embargo, mientras muchos pueden buscar mejores tierras en otro lado –o sea, pasturas «más verdes» – otros prefieren hacer «más verde» la tierra que poseen. ¿Cómo obtienen esto?: por medio de un extraordinario despliegue de capacidades físicas, intelectuales, sociales y culturales. Ellos prueban las nuevas tecnologías –algunas son inventadas, otras son copiadas de lo que han observado en otros lados. Las tradiciones familiares han sido reformuladas durante este proceso. Las mujeres han discutido con los hombres para invertir más tiempo en la tierra y menos en comodidades y así, muchas mujeres han generado la parte intelectual de las nuevas formas de agricultura. Estas familias son los verdaderos campeones de los sistemas agrícolas productivos y sostenibles. Algunos se han beneficiado del apoyo de los gobiernos, algunas veces combinado con financiación internacional proporcionada por proyectos. Aún así, el elemento central y decisivo sigue siendo el esfuerzo continuo de las familias.

«Donde la tierra es más verde» es un medio único para describir un amplio rango de formas importantes por medio de las cuales las familias han satisfecho esas metas junto con la contribución de unidades de apoyo a este proceso. Si bien los agricultores pueden a menudo ser causa de la degradación de la tierra, este libro profundiza nuestra comprensión de cómo no es posible alcanzar las soluciones sin el compromiso total –y la creatividad- de esos mismos agricultores. Esto contribuye a comprender la mecánica de este proceso. Hay una serie detallada de las tecnologías usadas, de las implicancias del trabajo familiar, de la eficiencia en el uso de la tierra y el agua y muchos otros criterios.

Esta información es fundamental para los profesionales en sus esfuerzos para asistir a los agricultores a «hacer que sus tierras sean más verdes» y mantenerlas en esta condición. En un mundo superpoblado esta puede ser la única estrategia realista para las familias rurales de menos recursos.

Martin Sommer, Jefe de la Dirección de Recursos Naturales y Ambiente, **COSUDE**, Berna, Suiza

La agricultura continúa a ser el sector ocupacional dominante en la economía global. Más de mil millones de personas trabajan en la agricultura y cerca del 40 por ciento de la población mundial –más de 2 500 millones de mujeres, hombres y niños– dependen de la agricultura como medio de vida. De acuerdo a evaluaciones internacionales recientes, la agricultura en pequeña escala es el medio de vida de la mayoría de esas personas y su bienestar está estrechamente ligado a la tierra que usan para los cultivos, la agricultura, la ganadería y los bosques. El manejo sostenible de la tierra, en términos económicos, sociales y ecológicos es, por lo tanto, un requisito para la justicia entre los usuarios de la tierra. Este libro está dirigido principalmente a este grupo de usuarios de la tierra, ofreciendo una muestra importante de estudios de caso positivos en diferentes contextos en todo el mundo y un análisis de por qué el éxito puede ser alcanzado por algunos de los usuarios de la tierra pero, lamentablemente, no por todos.

«Donde la tierra es más verde» es un estímulo para aplicar el manejo sostenible de la tierra en todas las tierras agrícolas, áreas de pastoreo y tierras forestales. Propone tecnologías y enfoques apropiados para áreas en las cuales la tierra no es aún «suficientemente verde». Pero esta tarea no es exclusiva de los usuarios de la tierra. Una parte considerable de los alimentos, los forrajes, las fibras y el combustible son consumidos por personas que están al margen de la agricultura. Pero, más aún, este sector de la población mundial también tiene un impacto importante sobre los recursos naturales. Las tierras fértiles están siendo sustraídas a la agricultura para construir casas, caminos y fábricas. La biodiversidad de las plantas y animales silvestres y cultivadas se reduce en forma importante a causa del desarrollo industrial. El cambio climático y la degradación de los recursos de la tierra están estrechamente vinculados. «Donde la tierra es más verde» proporciona respuestas a algunos de estos problemas. Los suelos fértiles tienen una mayor productividad y biodiversidad y un mayor potencial de absorción de carbono. La comunidad global aprovecha los múltiples servicios del agroecosistema y, por lo tanto, es nuestra responsabilidad asegurar que los usuarios de la tierra sean capaces y apoyados para invertir más en sus tierras.

WOCAT, el programa internacional que apoya este libro, ha estado enfocando el manejo sostenible de la tierra durante muchos años. Como presidente de la Asociación Mundial de Conservación de Tierras y Aguas (WASWC), inicié WOCAT en 1992 como un nuevo concepto para reunir a sus miembros de modo que pudieran trabajar conjuntamente hacia una meta común. El programa se ha desarrollado desde su inceptión gracias al apoyo continuo y a la participación de la COSUDE de muchas otras instituciones; es de esperar que continúe a crecer como una red de aprendizaje y para compartir conocimientos que responden y se adaptan a las necesidades de la evolución local y global.

Hans Hurni, Director del Centro de Desarrollo y Medio Ambiente - CDE, Universidad de Berna, Suiza

La División de Desarrollo de Tierras y Aguas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha apoyado y colaborado con WOCAT durante más de diez años. Varios esfuerzos conjuntos han contribuido a la diseminación global de las mejores prácticas de conservación de suelos. Este libro demuestra que las tecnologías de agricultura sostenible son opciones reales que contribuyen directamente a la seguridad alimentaria y a mejorar las condiciones de vida de la población de las áreas rurales.

Clemencia Licon Manzur, Oficial Técnico, Recuperación y Desarrollo de Suelos, Servicio de Manejo de Tierras y Nutrición Vegetal, **FAO**, Roma, Italia.

En el 2006, la comunidad internacional observó el Año Internacional de los Desiertos y la Desertificación. Este libro es un seguimiento de dicho evento y proporciona un conjunto de tecnologías y enfoques adecuados que si se difundieran ampliamente podrían generar beneficios ambientales globales para el fortalecimiento del funcionamiento del ecosistema y sus servicios en las tierras áridas y en otros ambientes afectados por la degradación de la tierra y el agua.

Anna Tengberg, Oficial Superior de Programa, Degradación de la Tierra, PNUMA, División de **GEF** Coordinación, Nairobi, Kenya.

Este libro es sumamente oportuno en vista de la situación ambiental actual. Las tecnologías y enfoques exitosos recogidos en diferentes zonas ecológicas y panoramas alrededor del mundo, tienen potencial para ser replicados en otros ambientes con características similares. Más importante es que en respuesta a las Metas de Desarrollo del Milenio sobre la reducción de la pobreza y la protección ambiental, la parte analítica indica opciones políticas para su implementación.

Elizabeth Migongo-Bake, Oficial de Asuntos Ambientales, **PNUMA**, Nairobi, Kenya.

La misión de WOCAT es sumamente importante y creemos que esta publicación es oportuna al enfocar casos exitosos y al proporcionar un resumen de los puntos políticos lo que nos ayudará –y más ampliamente a TerrAfrica– en nuestros esfuerzos para mejorar las prácticas de manejo sostenible de la tierra en el África Subsahariana.

Christophe Crepin, Coordinador Regional para África, Banco Mundial, Washington, EEUUA.

Es un placer dar la bienvenida a «Donde la tierra es más verde» que ha sido preparado bajo un enfoque positivo y estimulante. Este libro representa una excelente contribución para el combate de la degradación de la tierra. Tiene un objetivo global: compartir los conocimientos científicos y las valiosas referencias prácticas disponibles. Esta publicación muestra como pueden ser aplicados enfoques antiguos y modernos con el denominador común de un uso más ecoeficiente y sensible de la tierra.

José L. Rubio, Presidente ESSC, Valencia, España.

En agricultura es importante conservar el conocimiento de millones de familias de agricultores acerca el manejo de la tierra y el agua para conservar los recursos naturales. Esto otorga su importancia a WOCAT.

Willi Graf, Asesor Superior, Recursos Naturales y Ambiente, **SDC**, Berna, Suiza

El manejo sostenible de la tierra es un prerrequisito fundamental para llegar a satisfacer las Metas de Desarrollo del Milenio, especialmente aquellas sobre el hambre y la sostenibilidad ambiental. Más aún, también es importante para mitigar el cambio climático. Consideramos que este libro es un elemento importante para remarcar las posibilidades de mantener la tierra en un estado productivo y de hacer cambios positivos en las tierras degradadas. Dinamarca ha activamente apoyado esta actividad de WOCAT desde 1999 y considera que esta publicación es oportuna y que ofrece una contribución valiosa presentando lecciones aprendidas y poniéndolas a disposición de los actores primarios.

Carsten Staur, Embajador, Secretaría de Estado, **DANIDA**, Ministerio de Relaciones Exteriores, Copenhagen, Dinamarca.

La presión sobre el ambiente para ofrecer una variedad completa de servicios de los ecosistemas para satisfacer las crecientes demandas de la sociedad hace que el manejo eficiente de compartir los conocimientos y las experiencias para un mejor manejo de suelos y aguas sea cada vez más importante y urgente. Por esta razón apoyamos a WOCAT.

Andrew Bennett, Director Ejecutivo, Fundación Syngenta para la Agricultura Sostenible, Basilea, Suiza.

La degradación de la tierra y las catástrofes ambientales relacionadas con la misma –causadas esencialmente por el hombre y agravadas por el cambio climático– se sienten cada vez más. Ahora está disponible el libro largamente esperado de WOCAT sobre un panorama global, documentando tecnologías y enfoques que pueden ayudar a prevenir o, al menos, a mitigar sus efectos. Sin duda, ¡una coincidencia oportuna!

Samran Sombatpanit, Director a cargo, **WASWC**, Bangkok, Tailandia.

ISRIC ha participado activamente en el programa de WOCAT desde su iniciación en 1992. Este producto es un testimonio a la exclusiva colección de estudios de caso de CSA compilados desde entonces. ISRIC se enorgullece de haber contribuido a esta importante publicación que ayuda a demostrar la importancia de una adecuada documentación y evaluación de las lecciones aprendidas.

David Dent, Director **ISRIC**, Wageningen, Países Bajos.

El Centro para Cooperación Internacional de la Vrije Universiteit, Amsterdam, está asociada con WOCAT desde hace más de 10 años. Esta relación está claramente dentro de la órbita del mandato de la Universidad y estamos particularmente satisfechos de haber sido una parte integral en la preparación de este libro que promueve el manejo sostenible de la tierra como un medio para reducir la pobreza en los países en desarrollo, una meta que compartimos.

Kees van Dongen, Director CIS, Vrije Universiteit, Amsterdam, Países Bajos.

Prefacio

«Donde la tierra es más verde» se origina al inicio del siglo XXI. Hasta ese momento WOCAT se había ocupado durante cinco años de la recolección de datos y de la creación de una base de datos digital. Pero en sus presentaciones ya existía el compromiso de que WOCAT prepararía documentos escritos. Era justamente el momento para recoger y cotejar los «mejores» estudios de caso y analizarlos e ilustrarlos con algunas de las más sorprendentes fotografías de la base de datos. El trabajo se inició en el año 2002, pero el objetivo inicial de un año debió ser extendido a cinco años. ¿Cuáles fueron las razones? Básicamente, «El Libro», tal como lo conocíamos familiarmente, se desarrolló como un subprograma separado. Evolucionó de la propuesta original que comprendía cerca de 15 tecnologías y enfoques interesantes y bien documentados de la base de datos de WOCAT, a estudios de caso estratégicos adicionales para cubrir diferentes prácticas de conservación, regiones geográficas, usos de la tierra y sistemas de producción. El número de tecnologías terminó siendo de 42. Durante la preparación del libro hubo un fuerte proceso interactivo entre el equipo de editores y los contribuyentes que se encuentran en todo el mundo.

Este largo proceso, sin embargo, resultó ser una ventaja para un trabajo complejo. No solo contribuyó a que el libro fuera más extenso asegurando su calidad, sino que también ha ayudado a WOCAT a encontrar fallas en la información, ya fueran tecnologías (por ejemplo, la difusión espontánea de árboles de *Grevillea robusta* en África Oriental o «Tratamiento de cuencas forestales» en India) o ubicaciones geográficas (por ejemplo Australia, Tayikistán y China). También ha permitido permanecer en contacto con nuevos desarrollos: hace cinco años la «agricultura de conservación» era un concepto relativamente desconocido fuera de las Américas. Ahora se está difundiendo rápidamente y se han capturado ejemplos de Australia, Kenya, Marruecos y del Reino Unido. Por supuesto, las convenciones ambientales internacionales, especialmente aquellas que cubren la desertificación, la biodiversidad y el cambio climático en particular, han comenzado a tener un marcado impacto sobre las políticas y las prácticas de manejo de la tierra. Más aún, los conceptos de servicios del ecosistema, el comercio justo y el «agroturismo» han crecido en importancia. Las Metas de Desarrollo del Milenio tienen ahora un cierto impacto sobre el desarrollo y las investigaciones sobre el mismo y ha sido posible reunir esos elementos e integrarlos en los puntos de análisis y políticas.

Ha sido un largo camino en el cual ha habido frustraciones pero, por sobre todo, ha sido gratificante. Y, admitámoslo,

también ha sido entretenido. Nuestras reuniones editoriales – de Roma a Marrakech; de un chalet en los Alpes suizos a la Sala 119 en la Universidad de Berna donde finalmente se completó todo el trabajo– no fueron solamente conversaciones sobre tierras y aguas, sino que también fueron matizadas con el descubrimiento de divertidos errores y distorsiones del lenguaje. Uno de ellos decía: «las lombrices sin dientes producen estiércol sin sabor»; otro decía «agricultores de substancia» y otro, presumiblemente en honor de la Copa Mundial de Fútbol 2006, «tuvimos impactos fuera de juego» de la CSA. Este último probablemente causó un gol en la propia puerta.

Tantas personas contribuyeron a este trabajo que este es el resultado del esfuerzo de la comunidad de WOCAT. Nuestro privilegio ha sido coordinar y dar forma al producto final: por supuesto, somos los responsables finales de cualquier error. Finalmente, nuestro agradecimiento a todos aquellos que pusieron tanto esfuerzo y tiempo para este libro, de los cuales estamos orgullosos. Por encima de todo, esperamos que esta publicación pueda contribuir a iluminar la formulación de políticas y, por lo tanto, a satisfacer las metas de WOCAT difundiendo el mensaje del manejo sostenible de la tierra en todo el mundo: una meta que creemos que puede y debe ser alcanzada.

Hanspeter Liniger y William Critchley

Agradecimientos

En primer lugar desearíamos agradecer a los usuarios de la tierra de los estudios de caso por compartir sus valiosas experiencias con una audiencia mundial.

Estamos sumamente reconocidos a los 93 contribuyentes y personas de contacto asociadas a los estudios de caso –citadas en la lista de la página XI– por sus descripciones originales, por los conjuntos de datos y por su tolerancia para responder a nuestras múltiples preguntas. Deseamos agradecer también a los participantes de los talleres de trabajo y reuniones directivas de WOCAT por la revisión de los estudios de caso.

Es de destacar el permanente apoyo de los fundadores de WOCAT –la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE)-, quienes han mantenido su confianza en WOCAT por medio de un compromiso continuo que ha durado hasta la fecha por más de una década. Agradecemos a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) que ha apoyado y trabajado con WOCAT durante todo el proceso, inclusive en esta publicación. También deseamos expresar nuestra gratitud al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) por su asistencia y apoyo financiero desde la iniciación de esta empresa. DANIDA y la Fundación Syngenta también han sido patrocinadores de WOCAT por largos períodos. World Soil Information (ISRIC) en los Países Bajos es un asociado desde mucho tiempo. Gracias a todos ellos.

Debe ser hecha una mención especial del Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA) por sus generosas contribuciones para imprimir esta publicación. Naturalmente, también agradecemos a nuestras propias instituciones –el Centro para el Desarrollo y el Ambiente (CDE) de la Universidad de Berna y el Centro para Cooperación Internacional (CIS) de la Vrije Universiteit, Amsterdam. Y una palabra especial de gratitud va dirigida a todas las instituciones asociadas a WOCAT –especialmente a aquellas representadas por los contribuyentes.

Todos estamos reconocidos a Hans Hurni quien desarrolló primeramente el concepto de WOCAT y ha sido una fuente constante de apoyo e inspiración durante estos años y también durante la compilación de esta publicación.

Finalmente, desearíamos agradecer por su nombre a nuestro equipo de revisión: son todas personas conectadas a WOCAT que han ofrecido comentarios sumamente valiosos especialmente sobre el análisis, las conclusiones y los temas de políticas. Ellos son Andrew Bennett, Charles Biolders, Malcolm Douglas, Markus Giger, Willi Graf, Karl Herweg, Udo Höggel, Hans Hurni, Clemencia Licon-Manzur, Godert van Lynden, Samran Sombatpanit y Francis Turkelboom.

Contribuyentes de los estudios de caso y personas de contacto asociadas

Adamou, Oudou Noufou (Níger)
Agrawal, V.K. (India)
Akramov, U. (Tayikistán)
Asanaliyev, Abdybek (Kirguistán)
Ash, Andrew (Australia)
Bai, Zhangou (China)
Barac, Anuschka (Sudáfrica)
Bhattarai, Ramanand (Nepal)
Bhuchar, Sanjeev (Nepal)
Biielders, Charles (Bélgica)
Boturov, U. (Tayikistán)
Bruggeman, Adriana (Siria)
Budaychiev, Dair (Kirguistán)
Cáceres, Ramón (Nicaragua)
Caicedo, Eduardo (Colombia)
Critchley, William (Países Bajos)
Cuervo, Jairo (Colombia)
Danano, Daniel (Etiopía)
Datta, Sumana (India)
Douglas, Malcolm (Reino Unido)
Ergashev, Murod (Tayikistán)
Gandhi, David (India)
Gitonga, Jeremiah Njeru Lewis (Kenya)
Gómez Martínez, Julio César (Nicaragua)
Grimshaw, Dick (EEUU)
Güdel, Nicole (Suiza)
Gurtner, Mats (Suiza)
Hai, Chunxing (China)
He, Yu (China)
Heim, Georg (Suiza)
Jones, Ceris (Reino Unido)
Karna, Dileep K. (Kenya)
Kihara, Frederick (Kenya)
Kiteme, Boniface (Kenya)
Kumar, Chetan (India)
La Rovere, Roberto (Siria)
Leake, Alastair R. (Reino Unido)
Ledermann, Thomas (Suiza)
Liniger, Hanspeter (Suiza)
Liu, Baoyuan (China)
Liu, Zhengming (China)
Lougue, María (Burkina Faso)
Mahamadkarimova, S. (Tayikistán)
Mahood, Kirsten (Sudáfrica)
Malla, Indra Bahadur (Nepal)
Marquina, Rodolfo (Perú)
Masri, Zuhair (Siria)
Maxime, Robert (Sudáfrica)
Mburu, Joseph (Kenya)
McGarry, Des (Australia)
Mejía Marcacuzco, Aquilino P. (Perú)
Mekdaschi Studer, Rima (Suiza)
Mercado, Agustín Jr. (Filipinas)
van der Merwe, Rinda (Sudáfrica)
Miuro, Henry Dan (Uganda)
Mongalo, Reinerio (Nicaragua)
Moussa, Bonzi (Burkina Faso)
Mrabet, Rachid (Marruecos)
Mutunga, Kithinji (Kenya)
Mwaniki, John Munene (Kenya)
Nayak, T. (India)
Nekushoeva, G. (Tayikistán)
Nie, Bijuan (China)
Njuki, James (Kenya)
Ouedraogo, Elisée (Burkina Faso)
de Pury, Jean Pascal Etienne (Francia)
Quirós Madrigal, Oلمان (Costa Rica)
Rodríguez, Roger (Nicaragua)
Rondal, José (Filipinas)
Rozanov, Andrei (Sudáfrica)
Sadangi, Amitabha (India)
Sanginov, Sanginboy (Tayikistán)
Schwilch, Gudrun (Suiza)
Sharif, Aliev y familia (Tayikistán)
Sombatpanit, Samran (Tailandia)
Suksom, Prason (Tailandia)
Sydykbaev, Talant (Kirguistán)
Tabarov, Abdugaffor (Tayikistán)
Thomas, Donald (Kenya)
Tielkes, Eric (Alemania)
Tubeileh, Ashraf (Siria)
Turkelboom, Francis (Siria)
Ulloa Mercado, Eneida (Nicaragua)
Vargas, Iván (Bolivia)
Varghese, Paul (India)
Verma, Shilp (India)
Wang, Dongmei (China)
Wang, Yaoling (China)
Webster, Anthony (Australia)
Wen, Meili (China)
Wolffgramm, Bettina (Suiza)
Yang, Xuezhen (China)
Zöbisch, Michael (Alemania)



Puntos políticos – una guía del proceso

Como resumen de los principales mensajes del libro se presenta una lista consolidada de puntos políticos. Han sido reproducidos del Capítulo 4 donde son apoyados por conclusiones. A su vez, las conclusiones se extraen del análisis de los 42 estudios de caso de todo el mundo presentados en este libro a lo cual se agrega información de la amplia base de datos de WOCAT. Algunos de los puntos políticos que siguen son nuevos, otros reafirman lo que ya se conoce pero que debe ser reenfanzado. Estas guías tienen claras implicancias para los planificadores y para quienes toman decisiones en los gobiernos y en las agencias de desarrollo. El realineamiento de la política de tierras y aguas es fundamental para corregir la degradación de la tierra: este es un prerrequisito para llegar al manejo sostenible de la tierra y mejorar los medios de vida.

Manejo del conocimiento – la base para el apoyo de las decisiones

- Son necesarios esfuerzos coordinados para estandarizar la documentación y la evaluación de las tecnologías y enfoques de CSA; están plenamente justificados, especialmente a la luz de billones de dólares gastados cada año para su implementación.
- Para asegurar la calidad y utilidad de la información, el conocimiento disperso acerca de la CSA debe ser identificado, documentado y evaluado por medio de un proceso cuidadoso e interactivo de revisión que involucra los esfuerzos conjuntos de los usuarios de la tierra, de los especialistas técnicos y de los investigadores.
- Una vez que se han documentado, las experiencias con CSA deben ser puestas abiertamente a disposición del público en forma accesible de modo que permitan a los usuarios de la tierra, a los asesores y a los planificadores revisar el conjunto de opciones alternativas, estableciendo las ventajas y desventajas de cada uno y, por lo tanto, permitiéndoles tomar decisiones informadas en lugar de tomar un paquete de instrucciones «prontas para usar».
- La implementación de nuevos esfuerzos de CSA se debería construir en base al conocimiento existente dentro del

lugar o, alternativamente, de condiciones y ambientes similares en otros lugares.

- Es necesaria una metodología estandarizada – como las herramientas de WOCAT – para facilitar una completa recolección de datos, el manejo de los conocimientos y su disseminación.

Seguimiento y evaluación – un prerrequisito para mejorar la CSA y justificar las inversiones

- El seguimiento y la evaluación de los proyectos/programas de CSA deben ser mejorados. Es necesario hacer más esfuerzos que el simple seguimiento de los resultados obtenidos por los proyectos; también debería evaluarse si los beneficios ambientales y de desarrollo esperados han sido obtenidos de manera rentable.
- La evaluación rigurosa del impacto, involucrando la evaluación de las fortalezas y como hacerlas sostenibles, así como la evaluación de las debilidades y como superarlas, es una obligación.
- Los usuarios de la tierra deben ser involucrados como actores principales en las actividades de seguimiento y evaluación: su criterio en favor o en contra de las intervenciones de CSA es fundamental.
- Es necesario desarrollar mecanismos para dar seguimiento y evaluar las prácticas locales de conservación, las innovaciones en el manejo y los sistemas tradicionales de uso de la tierra.
- Más inversiones en capacitación y formación profesional son necesarias para un seguimiento objetivo y justo, para evaluar el impacto y para mejorar la capacidad en el manejo del conocimiento, incluyendo la disseminación y el uso de la información.
- El mapeo de la cobertura de la conservación es esencial para visualizar la extensión y la efectividad de los logros humanos.



izquierda: Terrazas de secano en las montañas Anti Atlas de Marruecos (Hanspeter Liniger).

derecha: Un grupo internacional conversando con una agricultora nepalesa que aprecia explicaciones sobre las mejoras hechas en su tierra (Hanspeter Liniger).

Complejidad y brechas del conocimiento – la función de la investigación

- No existen soluciones simples a los complejos problemas de la degradación de la tierra. Por lo tanto, es importante entender las causas ecológicas, sociales y económicas y los procesos que generan la degradación, para analizar que cosas funcionan y por qué, y cómo modificar y adaptar técnicas y enfoques particulares a circunstancias y oportunidades específicas locales.
- Las tecnologías y los enfoques asociados deben ser flexibles y dar respuestas a los complejos y cambiantes ambientes ecológicos y socioeconómicos.
- Un área urgente para posteriores búsquedas e investigaciones es la cuantificación y evaluación de los impactos ecológicos, sociales y económicos de la CSA, tanto in situ como ex situ, incluyendo el desarrollo de métodos para evaluar los servicios del ecosistema.
- La investigación en CSA debería buscar la incorporación de los usuarios de la tierra, de investigadores sobre distintas disciplinas y de quienes toman decisiones. Es necesario un mecanismo continuo de retroalimentación para asegurar la participación activa de todos los interesados.
- Los investigadores deben tener un papel más activo para el desarrollo de herramientas y métodos para el intercambio de conocimientos y para mejorar el apoyo a la toma de decisiones.

Tecnologías de conservación de tierras y aguas – medidas y sus impactos

- Dados los limitados recursos financieros y humanos se debería poner más atención en la prevención y mitigación de la degradación antes de invertir en áreas que requieren una rehabilitación costosa, incluso cuando los logros puedan ser menos visibles.
- Promoción de las tecnologías de CSA que conducen al mejor manejo de los recursos naturales –tierra, agua y vegetación- que tienen el potencial no solo para reducir la degradación de la tierra sino para corregir simultáneamente los problemas globales sobre la escasez de agua, los conflictos de uso de la tierra, el cambio climático (por medio del secuestro de carbono), la conservación de la biodiversidad y el alivio de la pobreza.

- Son necesarias las inversiones continuas y sostenibles para la optimización y la adaptación de tecnologías a sus ambientes específicos así como el reconocimiento de las mejoras innovadoras.
- En las zonas áridas las inversiones en captura de agua y en una mejor eficiencia en el uso del agua combinadas con un mejor manejo de la fertilidad del suelo deberían ser enfatizadas para incrementar la producción, reducir el riesgo de fracaso de los cultivos y reducir la demanda de agua para riego.
- En las zonas húmedas son necesarias inversiones a largo plazo para mantener la fertilidad del suelo y minimizar los daños causados in situ y ex situ por la erosión del suelo de modo que los impactos sobre la producción y conservación puedan recogerse solamente a mediano y largo plazo.
- Las medidas agronómicas y vegetativas deberían tener prioridad ya que son menos costosas que las estructurales, a menudo dan lugar a rápidos incrementos de los rendimientos y proporcionan beneficios adicionales tales como el mejoramiento de la cobertura, de la estructura y de la fertilidad del suelo
- Las medidas estructurales deberían ser promovidas en primer lugar como apoyo adicional y donde y cuando otras medidas no han sido suficientes.
- Las medidas de manejo son especialmente importantes en las tierras de pastoreo, donde deberían ser consideradas como la intervención inicial para satisfacer el principal objetivo de la CSA: incrementar la cobertura del suelo y mejorar la composición de las especies.
- Las medidas combinadas de CSA –aplicadas en conjunto o distribuidas en una cuenca– tienden a ser las más versátiles y efectivas en situaciones difíciles: estas medidas son dignas para recibir un mayor énfasis.

Tipos de uso de la tierra – tierras de cultivos, explotación mixta, tierras de pastoreo y bosques

- Es necesario hacer inversiones continuas sobre CSA en tierras de cultivos y en explotaciones mixtas en razón de la expansión y la intensificación de la agricultura a tierras más marginales y vulnerables. Requiere una atención particular la agricultura de secano, sin olvidar las tierras agrícolas bajo riego.



- Las tierras de pastoreo –especialmente en áreas de uso comunitario en ambientes secos susceptibles a la degradación– son una prioridad respecto al potencial no reconocido para el incremento de la producción y la provisión in situ y ex situ de servicios del ecosistema.
- La agroforestería y el mejor manejo de los bosques mejorados deben ser mejor reconocidos y promovidos debido a sus múltiples funciones que van más allá de la conservación –incluyendo la biodiversidad, la provisión de madera para combustible o para la construcción y otros productos forestales.
- Una cuidadosa evaluación de los costos y beneficios (en términos monetarios y no monetarios) –usando métodos participativos y transdisciplinarios– es urgentemente requerida para evaluar las tecnologías de CSA en referencia a sus ganancias a corto y largo plazo. A falta de esto, los usuarios de la tierra y las agencias de desarrollo no pueden tomar decisiones informadas acerca de las tecnologías y los enfoques que son las opciones más viables.
- Para ayudar a prevenir los daños ex situ, son necesarias más inversiones in situ para CSA: esto por lo general es más económico y más efectivo que reparar las consecuencias aguas abajo.

Enfoques de conservación de tierras y aguas – apoyo y estímulo a su implementación

- Más atención y apoyo deberían ser dados a las innovaciones locales así como a los sistemas tradicionales en lugar de enfocar solamente proyectos basados en la implementación de tecnologías estándar de CSA.
- Son necesarios mayores esfuerzos para identificar tecnologías apropiadas de CSA que puedan ayudar a los pequeños agricultores y a los agricultores de subsistencia a mejorar sus medios de vida y escapar de la trampa de la pobreza.
- Son necesarias intervenciones de proyectos/programas para romper el ciclo típico de proyectos de tres años y comprometer por lo menos cinco años de actividades y, preferiblemente, diez años o más. La CSA requiere compromisos a largo plazo de las instituciones nacionales e internacionales y de las instituciones de investigación para su implementación. Es necesaria una clara estrategia para que los resultados sean sostenibles después de la vida del proyecto.
- Deben ser desarrolladas alianzas con asociados entre las distintas agencias –con sus varias iniciativas e intervenciones de CSA– para obtener una mejor sinergia de los esfuerzos y rentabilidad de las inversiones.
- Un ambiente favorable debería ser preparado para la CSA, basado en la capacidad natural de las personas y de la naturaleza. Las medidas indirectas como el crédito, las oportunidades de mercados o la legislación para estimular las actividades de conservación no deben ser olvidadas.
- La seguridad del derecho de uso de la tierra es importante para las políticas de conservación: las políticas para mejorar los derechos de los usuarios individuales y/o de las comunidades rurales para usar los recursos locales de la tierra en una base segura y a largo plazo debe ser reconocida como un importante medio de apoyo a la CSA.
- Deben ser establecidas oportunidades que conectan la CSA con las prioridades ambientales emergentes –especialmente el secuestro de carbono (incrementando la materia orgánica del suelo), la biodiversidad (encima y debajo de la tierra), el agua y la provisión de servicios del ecosistema. Se deben explorar otras formas de reconocimiento y pago de esos servicios para justificar las inversiones en CSA.
- Los beneficios del mejor manejo de la tierra respecto a la calidad y cantidad del agua deben ser enfatizados aún más y usados como una motivación para la CSA, especialmente en áreas de escasez de agua y de conflictos relacionados con el agua.

Utilidad y ambiente favorable – motivación de los usuarios de la tierra

- La CSA debe ser estimulada dando mayor énfasis al mejoramiento de la producción (de plantas y animales) y a la reducción de costos que son el interés primario de los usuarios de la tierra y que tiene consecuencias directas sobre los medios de vida en la agricultura en pequeña escala y de subsistencia.
- El acceso a los mercados locales e internacionales debe ser mejorado para permitir que los productores hagan inversiones en CSA en sus tierras. Precios justos, esquemas de certificación y etiquetado para los productos, pueden estimular aún más la conservación.



izquierda: Terrazas en el distrito de Machakos, Kenya: inversiones importantes en conservación de tierras y aguas para la producción agrícola en una zona semiárida (Hanspeter Liniger).

centro: El mejoramiento de las pasturas y de su manejo necesita aún mayor atención dada la fuerte degradación en las zonas montañosas marginales: p. ej., en Tien Shan, Kirguistán, no solo aseguran un medio de vida para la población ofreciendo directamente recursos sino que también protegen las tierras bajas (Hanspeter Liniger).

derecha: El valor de los sistemas agroforestales para la producción y protección de la tierra merece un mayor reconocimiento. Aquí, junto con los agricultores locales, los estudiantes están documentando una tecnología agroforestal desarrollada durante la época soviética en Asia Central pero que ha sido recientemente modificada y adaptada por los usuarios de la tierra (Peter Niederer).

Subsidios a la CSA – el delicado tema de los incentivos directos

- La CSA puede requerir fuertes inversiones que exceden la capacidad de los usuarios locales de la tierra y, por lo tanto, deben ser cubiertas por iniciativas nacionales o internacionales. Pero los incentivos materiales directos deberían –en principio– ser considerados solamente en los casos en que es necesario satisfacer las limitaciones de las inversiones iniciales y si su subsiguiente mantenimiento no requiere un apoyo continuado. Esto puede ser necesario donde los mejoramientos ambientales y los beneficios sociales se alcanzan solamente a largo plazo.
- Antes de considerar el uso de incentivos directos, deben ser explorados enfoques alternativos, tales como la adaptación de tecnologías o la identificación de tecnologías más económicas. También deben ser evaluadas las posibilidades de eliminar algunas de las causas principales de la degradación de la tierra (relacionada, por ejemplo, al marco de política de la tierra, a la seguridad de la tenencia de la tierra y al acceso a los mercados).
- Las áreas rurales deben y merecen consideración de las zonas urbanas/industriales por los servicios ambientales, estéticos y recreacionales que prestan. Y los beneficiarios de la protección ambiental aguas abajo, proporcionada por las comunidades aguas arriba, deberían, si fuera posible, estar preparadas para pagar compensaciones por esos servicios.
- El valor de los servicios del ecosistema debe ser determinado y convenido entre los usuarios y los proveedores. El establecimiento de esquemas de compensación puede requerir apoyo y orientación a nivel político y de actores externos.
- La provisión de microcréditos a tipos de tasas de los concesionarios para un mejor manejo de la tierra y de la CSA requiere una seria consideración como alternativa a dádivas y pagos cuando los agricultores tienen limitaciones financieras.

Extensión, capacitación y adopción – formación de capacidad y difusión del mensaje

- En base a las herramientas y métodos estandarizados disponibles, la capacitación para una correcta documentación, evaluación y diseminación del conocimiento de la CSA, así como su uso y el mejoramiento de la toma de decisiones deben ser fortalecidas.
- Las inversiones en capacitación y extensión para apoyar la capacidad de los usuarios de la tierra y de otros interesados locales y nacionales deben ser una prioridad para una mejor adaptación de los cambios en las condiciones ambientales, sociales y económicas y para estimular las innovaciones.
- Las innovaciones locales y la extensión de agricultor a agricultor deberían ser promovidas como una estrategia efectiva y apropiada.

Política general – invirtiendo en conservación de tierras y aguas para los ecosistemas, la sociedad y la economía

- Las inversiones en las áreas rurales y en la CSA es un problema local, de interés nacional y una obligación global. Por lo tanto, merece ser considerado prioritariamente:
 - a nivel local, para incrementar los ingresos, mejorar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los recursos naturales, y de esta manera contribuir a aliviar la pobreza en las áreas en que los medios de vida de la mayoría de las personas depende de la producción agrícola;
 - a nivel nacional y global: salvaguardar los recursos naturales y los servicios del ecosistema y en muchos casos preservar el patrimonio cultural.
- Las Inversiones en la CSA deben ser cuidadosamente evaluadas y planificadas en base a impactos y beneficios de experiencias debidamente documentadas y evaluadas: son necesarios esfuerzos conjuntos y recursos suficientes deben ser movilizados para descubrir la riqueza del conocimiento y aprender de los éxitos de la CSA. Estas inversiones rendirán su valor en términos económicos, ecológicos y sociales.





izquierda: Fuertes tormentas sin una buena protección del suelo pueden desencadenar avalanchas de tierra como en el valle de Varzob, Tayikistán, bloqueando y dañando las carreteras y las viviendas. Los impactos de tales eventos son múltiples, desde el daño a la tierra en el lugar hasta la destrucción de la infraestructura pública, la contaminación de los ríos y la colmatación de las represas (Hanspeter Liniger).

centro: Fortalecimiento de la capacidad de documentación y evaluación de los conocimientos de CSA durante un taller de trabajo en Tanzania: los especialistas están trabajando con los usuarios de la tierra para entrar en la base de datos. La etapa siguiente es utilizar esta información para apoyar la toma de decisiones (Hanspeter Liniger).

derecha: El seguimiento del cambio de uso de la tierra y la difusión de la conservación de suelos y aguas raramente son ejecutadas eficientemente: esta es una excepción en Bolivia (Georg Heim).

Parte 1



Hierba emergiendo a través de un suelo encostrado en Marruecos –
reverdecer es posible incluso en situaciones casi sin esperanza
(Hanspeter Liniger)

Análisis e implicancias políticas





1 Introducción – de las zonas degradadas a la tierra verde

Donde la tierra es más verde – los usuarios de la tierra indican el camino

En todo el mundo hay ejemplos de vencedores en la lucha contra la degradación de la tierra. Se encuentran en las suaves colinas verdes del sudoeste de Uganda y en el calor y la aridez de Madhya Pradesh en la India; están presentes en la faja costera de caña de azúcar en el lejano norte de Queensland, Australia y dentro de las altas montañas de Colca en Perú. Siempre hay un común denominador, ya sea si están debajo de las líneas de residuos o a través de la pendiente, excavando hoyos para capturar en lechos de ríos secos, recubriendo la tierra con los restos de la caña de azúcar o rehabilitando terrazas milenarias: los usuarios de la tierra indican el camino para que la tierra sea más verde. Sin embargo, estos esfuerzos positivos de conservación de tierras y aguas –espontáneos o basados en proyectos– son logros locales que no están registrados y mucho menos documentados y diseminados en forma sistemática. Hay lecciones en esos lugares que merecen ser reconocidas y que

pueden servir de guía a otros para conservar o rehabilitar sus tierras, aumentar la producción y mejorar los medios de vida de la población rural. Esta es la lógica que respalda la Revisión Mundial de Enfoques y Tecnologías de Conservación (WOCAT, por sus siglas en inglés) en términos generales –y este libro en particular. «Donde la tierra es más verde» presenta estudios de caso, reuniendo tanto tecnologías y enfoques que las apoyan por medio de análisis de las mismas y proporciona conclusiones y puntos asociados de políticas para tomar acción.

Degradación de la tierra e historias exitosas – el contexto del libro

Para delimitar el contenido de este libro es necesario referirse a la degradación de la tierra –y a WOCAT en general. A fines de la década de 1980, se presentó el mapa de GLASOD (Global Assessment of Soil Degradation) que describía la extensión de la degradación de la tierra (ver recuadro

Evaluación Global de la Degradación del Suelo (GLASOD)

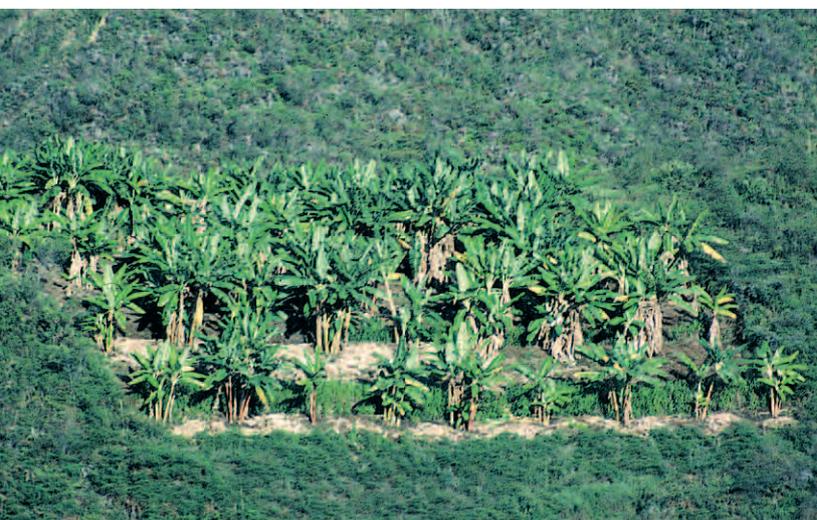
El proyecto GLASOD fue diseñado para mapear la degradación global del suelo. La evaluación se basó en «opiniones de los expertos»: o sea, la percepción de los expertos sobre el estado de la degradación del suelo en el país o región con la cual estaban familiarizados. Las estadísticas resultantes se basaron en las tendencias continentales y revelaron que la erosión hídrica es la forma más importante de degradación en todo el mundo. Varias formas de «deterioro químico» tales como la declinación de la fertilidad y la contaminación del suelo y de «deterioro físico» como la compactación y las inundaciones cubren áreas similares. El estudio de GLASOD fue la primera revisión completa a escala global. Contribuyó a llamar la atención sobre varios problemas, a saber:

- la necesidad de una evaluación de las medidas para controlar la degradación;
- la necesidad de un enfoque más objetivo y cuantitativo (especialmente para escalas en más detalle);
- la necesidad de validar y actualizar los datos.

Degradación inducida por el hombre en el mundo (millones de hectáreas)

Tipo	Ligera	Moderada	Fuerte	Extrema	Total	
Erosión hídrica	343.2	526.7	217.2	6.6	1093.7	(55.6%)
Erosión eólica	268.6	253.6	24.3	1.9	548.3	(27.9%)
Deterioro químico	93.0	103.3	41.9	0.8	239.1	(12.2%)
Deterioro físico	44.2	26.8	12.3	–	83.3	(4.2%)
Totales	749.0	910.4	295.7	9.3	1964.4	(100%)
	(38%)	(46%)	(15%)	(1%)		

Fuente: (Oldeman et al., 1991)



izquierda: Una parcela de tierra protegida en el valle de Varzob, cerca de Dushanbe, Tayikistán, rodeada por tierra de pastoreo degradada en una ladera erosionada. Esta «mancha productiva» está plantada con frutales y pastos para la producción de heno. Anteriormente era desconocida y no apreciada hasta que fue documentada por WOCAT (Hanspeter Liniger).

derecha: Otro ejemplo de una «mancha verde» en Colombia: un sistema agroforestal integrado donde se han combinado varias medidas de conservación de suelos y aguas para rehabilitar tierras anteriormente degradadas y reincorporarlas a la producción (Mats Gurtner).

WOCAT

El **Panorama Mundial de Enfoques y Tecnologías de Conservación** (WOCAT, por sus siglas en inglés) es una **red global** de especialistas en conservación de suelos y aguas que fue iniciada en 1992. WOCAT está organizado como un consorcio de instituciones nacionales e internacionales y opera en forma descentralizada por medio de iniciativas a nivel nacional y regional, con el apoyo técnico de un grupo de gestión.

La visión de WOCAT es apoyar la toma de decisiones y las innovaciones en el manejo sostenible de la tierra por medio de:

- la conexión entre las partes interesadas;
- el fortalecimiento de la capacidad técnica;
- el desarrollo y la aplicación de herramientas estandarizadas para la documentación, evaluación, seguimiento e intercambio de conocimientos sobre conservación de suelos y aguas.

El **grupo de objetivos** comprende especialistas en conservación de suelos y aguas (CSA), planificadores y de quienes toman decisiones en el campo y a nivel de planificación.

Las **herramientas** de WOCAT comprenden tres cuestionarios completos y un sistema de base de datos que abarca todos los aspectos importantes de las tecnologías y enfoques de CSA, incluyendo el área cubierta.

La **base de datos** de WOCAT actualmente comprende conjuntos de datos sobre 350 tecnologías y 225 enfoques, de los cuales un subconjunto de 135 tecnologías y 75 enfoques son de calidad asegurada. El conocimiento básico de WOCAT es de dominio público. Los resultados y logros son accesibles en forma digital ya sea vía internet (www.wocat.net) o en un CD-ROM. «Donde la tierra es más verde» es el primer libro compilado por WOCAT a nivel global.

Definiciones usadas por WOCAT

Manejo Sostenible de la Tierra (MST): «el uso de recursos de la tierra, incluyendo suelos, agua, animales y plantas, para la producción de bienes para satisfacer las necesidades cambiantes de los seres humanos y simultáneamente asegurar el potencial productivo a largo plazo de esos recursos y sus funciones ambientales».

Conservación de Suelos y Aguas (CSA): «actividades a nivel local que mantienen o fortalecen la capacidad productiva de la tierra en las áreas afectadas por, o susceptibles a ser afectadas, por la degradación».

Tecnologías de CSA: «agronómicas, vegetativas, estructurales y/o medidas de manejo que previenen y controlan la degradación de la tierra y fortalecen la productividad en el campo».

Enfoques de CSA: «formas y medios de apoyo que ayudan a introducir, implementar, adaptar y aplicar las tecnologías de CSA en el campo»

más adelante). En base a la opinión de los expertos no se consideró que tuviera la máxima precisión pero los resultados obtenidos fueron suficientes para poner el problema en primer plano frente a la opinión pública. En ese entonces fue usado como evidencia para apoyar la creación de la Convención de las Naciones Unidas para el Combate de la Desertificación en la Conferencia de Río de 1992, donde se definió la desertificación como la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas. Simultáneamente, GLASOD prestó apoyo al problema ambiental dominante: una espiral descendente de degradación de la tierra fue percibida como muy difundida e invasora, especialmente en el mundo en desarrollo.

WOCAT fue originalmente concebido como un ejercicio para una tendencia hacia la obtención de resultados positivos. Se estableció una red para documentar los esfuerzos de conservación y para ayudar a difundir mensajes positivos sobre la forma en que la tierra puede ser manejada en forma sostenible. Más aún, WOCAT es una herramienta para ayudar a dar seguimiento y evaluación de los esfuerzos para la conservación de tierras y aguas (ver recuadro WOCAT). Con respecto a los nuevos desarrollos en el seguimiento de la degradación de la tierra, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y otras instituciones asociadas –incluyendo WOCAT– están trabajando en una evaluación global más comprensiva y en bases científicas de los problemas de la degradación de la tierra por medio del proyecto Land Degradation Assessment in Drylands (LADA), financiado por el Global Environment Facility (GEF). Entre otros objetivos, LADA busca identificar las áreas con problemas y los éxitos de la conservación. En base al contexto de los éxitos de la conservación que WOCAT alimenta el proceso de LADA. La red de WOCAT, su base de datos, los CD-ROM y ahora este libro, proporcionan múltiples ejemplos de estos éxitos de la conservación o «lugares verdes». El próximo desafío de WOCAT es producir un mapa que, en pocas palabras, sea una imagen especular de GLASOD y un complemento del proyecto LADA, o sea, una evaluación global de las prácticas de conservación y manejo sostenible de la tierra.

Este libro está basado en estudios de caso. Sin embargo, es necesario tener presente que los 42 casos presentados no pueden ser una visión general de la CSA en todo el mundo. De cualquier manera muestran una amplia variedad de posibilidades, complementando otras historias documentadas de éxitos entre las cuales en la base de datos de WOCAT se destaca netamente el campo de la conservación de tierras y aguas.



Cuadro 1. Historias exitosas y las mejores prácticas: algunos ejemplos recientes

	Título/ Organización	Fecha/ Duración	Región	Enfoque Técnico	Base de datos/ producto	Número de casos	Comentarios
1	'Success Stories' UNEP	1994-02	Global	Éxitos en la lucha contra la desertificación	Base de datos / libro	24 (libro)	Based on submissions from the field
2	'Bright Spots' IWMI	2001-04	Global	Agricultura sostenible	Base de datos / libro	286	Mainly secondary data + brief questionnaire
3	'Success Stories in Africa's Drylands' GM-CCD	2003	África	Agricultura / desarrollo rural en zonas áridas	Informe	15	Analysis of projects and interventions from existing data
4	NRM Tracker/Frame USAid	1998-04	África	Gestión comunitaria de recursos naturales	Base de datos, con documento y sitios de internet	185	Based on NRM Tracker questionnaire, now included in FRAMEweb
5	'Building on Successes in African Agriculture' IFPRI	2003-04	África	Sistemas agrícolas	Informe	08	Syntheses of detailed existing case studies
6	'Ecoagriculture' (McNeely & Scherr, 2003)	N/a	Global	Ecosistemas sostenibles	Estudios de caso (libro)	36 (libro)	Analysis based on mainly secondary information
7	Global database of Conservation Approaches and Technologies WOCAT	1992 ongoing	Global	Conservación de Suelos y Aguas / Manejo Sostenible de la Tierra	Base de datos / CD - ROM / libro	350 en la base de datos	Detailed database from questionnaires at 3 different levels
8	'where the land is greener' WOCAT	2007	Global	Conservación de Suelos y Aguas / Manejo Sostenible de la Tierra	Estudios de caso y análisis (libro)	42 (Con 28 enfoques asociados)	Selected from the overall WOCAT database

Nota: ver el final del capítulo para referencias

Este libro esencialmente presenta una muestra de esa base de datos. El Cuadro 1 (página 11) compara otras iniciativas que del mismo modo han recogido historias exitosas.

Compilación de los estudios de caso – la metodología usada

«Donde la tierra es más verde» representa el resultado de un proceso basado en la selección de estudios de caso, su documentación y un procedimiento de aseguramiento de la calidad. En primer lugar los criterios fueron definidos para seleccionar los éxitos: ejemplos de «Donde la tierra es más verde». La intención fue recolectar estudios de caso donde:

- los conjuntos de datos eran completos;
- los casos eran representativos de los principales tipos de uso de la tierra;
- fueron cubiertos los tipos de degradación más importantes;

- podía ser mostrada una amplia variedad de tecnologías de conservación de tierras y aguas;
- la cobertura geográfica fue amplia, y
- estaban representadas en prácticas basadas en proyectos, en prácticas tradicionales y en prácticas espontáneas.

Los datos fueron recolectados usando los cuestionarios estandarizados de WOCAT los cuales fueron completados por contribuyentes locales. Un total de 92 mujeres y hombres estuvieron involucrados en la provisión de datos para los estudios de caso. Son, en su mayor parte, especialistas en el campo de la conservación de tierras y aguas. Algunos son trabajadores o técnicos para el desarrollo a nivel de campo (de organizaciones gubernamentales o no gubernamentales); otros son investigadores. Pertenecen a países en desarrollo o a países desarrollados. Típicamente esas personas son quienes tienen el conocimiento básico del sistema de manejo de la tierra y que desean ser escuchadas acerca de



izquierda: Documentando información acerca las terrazas en el Loess Plateau, provincia de Gansu, China: un usuario de la tierra comparte su experiencia de campo con los especialistas (Hanspeter Liniger).

centro: Documentación en el campo de un sistema agroforestal usando los cuestionarios de WOCAT: dos especialistas de CSA entrevistan a un agricultor en Kirguistán (Hanspeter Liniger).

derecha: Compilación e inserción de conocimientos del campo en la base de datos en Siria: la calidad está asegurada por medio de las preguntas (Hanspeter Liniger).

su experiencia. Cuando el personal del proyecto proporciona la información, ellos están en una posición privilegiada con respecto al acceso a los datos, pero inevitablemente también puede haber cierta desviación o la defensa de un interés propio involucrado en algunas respuestas. Un observador externo, cuando describe una tecnología no relacionada con un proyecto, tiene ante sí una tarea sumamente difícil, pero puede estar libre de desviaciones que algunas veces están asociadas con una opinión de parte.

La información compilada por medio de los cuestionarios de WOCAT fue puesta en un formato atractivo con un sumario de cuatro páginas y la calidad fue asegurada por medio de un largo proceso de revisión: brechas de los conocimientos, inconsistencias y contradicciones fueron analizadas por medio de un proceso interactivo con los contribuyentes de esta publicación. Esto constituyó un proceso de aprendizaje para todos los participantes: fue un proceso estimulante y enriquecedor. Una nota final en los desafíos encontrados cuando se prepararon los estudios de caso es que, en algunas oportunidades, los proyectos han mostrado tener «objetivos móviles», cambiando y desarrollándose tan rápidamente que la información había perdido valor. Por esta razón, muchos de los estudios de caso tienen dos fechas: la fecha original de la recolección de los datos y una fecha «actualizada», cuando se hizo efectiva la contribución de los datos.

Objetivos y grupos meta – definición del enfoque

El principal objetivo del libro es remarcar y analizar casos de manejo sostenible de la tierra en varias partes del mundo. La publicación busca demostrar que hay posibilidades de mantener la tierra en estado productivo, mejorando las condiciones donde ha habido degradación y rehabilitando las tierras seriamente degradadas. Se establecen vinculaciones con las Metas de Desarrollo del Milenio, con las distintas convenciones ambientales globales –sobre desertificación, cambio climático y biodiversidad– y con el tema agresivo de la pobreza, especialmente de la pobreza rural. Se debe notar que el libro no tiene la intención de ser un manual para la CSA. Los estudios de caso son colación de ejemplos reales del campo.

Un objetivo secundario es proporcionar y promover un prototipo para la documentación de los conocimientos a nivel nacional y regional. Durante mucho tiempo WOCAT ha apoyado y estimulado la recolección de datos e intentó estimular el interés en la documentación, evaluación y diseminación del conocimiento como un medio de dar

seguimiento al éxito de las prácticas de manejo de la tierra. Esperamos que este libro estimule la compilación de logros nacionales y regionales en conservación de tierras y aguas y la producción de otras revisiones. Los formatos de cuatro páginas para la presentación de los estudios de caso –que han sido preparados según los cuestionarios básicos de WOCAT– pueden actuar como base para una posterior compilación sistemática, mantener su consistencia y ayudar a hacer comparaciones. Los inventarios y los análisis subsecuentes proporcionarán una base confiable para la toma de decisiones a nivel local, nacional y regional.

La audiencia a que está dirigido «Donde la tierra es más verde» comprende a todas aquellas personas que están involucradas con el manejo sostenible de la tierra y el desarrollo rural en general. Los estudios de caso son accesibles a una amplia gama de interesados: especialistas de desarrollo rural y de la CSA, extensionistas de campo y los mismos usuarios de la tierra. El análisis tendrá más valor para los académicos, los investigadores y los estudiantes así como para los especialistas de CSA. Los puntos referidos a las políticas están específicamente formulados para los planificadores y para quienes toman decisiones en los gobiernos y en las agencias de desarrollo.

Estructura y contenido – de los estudios de caso a los puntos políticos

«Donde la tierra es más verde» ha surgido como un desafío para presentar la evidencia en forma accesible. Esta es una evolución hacia la colación de experiencias representativas y positivas en un formato atractivo estandarizado: un resumen en cuatro páginas para cada tecnología y para cada enfoque. Se usan gráficas y láminas para ilustrar los casos. Antes de la presentación de los estudios de caso en la Parte 2 del libro, un análisis presenta los principales mensajes y es la base para las conclusiones y puntos de políticas.

Estudios de caso

Cada estudio de caso describe una intervención técnica junto con un enfoque específico para una situación dada en el campo. En total se presentan 42 tecnologías y 28 de ellas se completan con los correspondientes enfoques. En los casos en que una tecnología ha sido promovida por un proyecto o un programa, la descripción de su enfoque ha sido relativamente sencilla. Sin embargo, en los casos en que la tecnología es una tradición o una innovación local que se ha difundido espontáneamente, la descripción del enfoque es más compleja. Esta es una de las razones por las cuales algunos contribuyentes han descrito una tecnología sin su correspondiente enfoque.



Están representados seis continentes y 23 países: son ejemplos de llanuras áridas y de montañas húmedas, de áreas pobres y de áreas ricas. Las tecnologías varían desde tradiciones antiguas y duraderas hasta innovaciones modernas. Más aún, hay una escala de tipos de degradación tales como la erosión del suelo, la desertificación, la compactación, la declinación de la fertilidad, la degradación del agua y de la vegetación. Las tecnologías aplicadas representan una vasta gama que abarca la participación de medidas agronómicas, vegetativas, estructurales y de manejo. Algunas tecnologías son relativamente bien conocidas y establecidas, otras relativamente poco y son emergentes.

Las tecnologías –tal como se explica en el capítulo analítico– han sido reunidas en grupos conocidos a los especialistas y a los usuarios de la tierra: «Agroforestería», «Agricultura de conservación», «Terrazas», «Abonos orgánicos/compost», «Captura de agua», «Fajas vegetativas/cobertura», «Rehabilitación de cárcavas», «Pastoreo y manejo de la tierra» y «Otras tecnologías». Estas se describen en las páginas 20 y 21. Por otro lado, cada enfoque descrito es único y, por lo tanto, no se ha intentado agruparlos. Los ejemplos varían desde aquellos superiores hasta llegar a enfoques participativos y espontáneos.

Análisis

El análisis de los estudios de caso ha sido dividido en: (a) tecnologías y (b) enfoques. En cada caso el análisis sigue, en lo posible, la secuencia dentro de los estudios de caso. Se han usado cuadros y tablas para ilustrar varios indicadores cuantificables y se han interpretado los datos para señalar puntos importantes. El análisis de los estudios de caso ha sido enriquecido con conocimientos de tecnologías y enfoques adicionales de todo el mundo –de la base de datos de WOCAT– y de aquellos recolectados durante los talleres de capacitación de WOCAT. Es importante señalar que los estudios de caso analizados no son tomados como una muestra al azar, por lo cual no tienen significado estadístico. Sin embargo, los análisis proporcionan una apreciación de los denominadores comunes que son (para la gran mayoría) ejemplos exitosos y/o ampliamente difundidos de manejo de los recursos naturales. La intención fue evitar la tentación de presentar meramente «buenas noticias narrativas» bajo la forma de estudios de caso y proporcionar un resumen crítico de esos ejemplos que puedan conducir a conclusiones sólidas y a una guía práctica sobre política. La exclusividad de esos análisis de enfoques y tecnologías es que están basados en un gran número de ejemplos y no están limitados a una región del mundo, a un solo sistema de uso de la tierra o sólo a proyectos que están dedicados exclusivamente a la CSA.

Los análisis son tan completos como ha sido posible hacerlos con los datos disponibles.

Conclusiones, puntos de políticas

Mientras que los estudios de caso y los análisis desde la iniciación del libro ayudan a comprender los distintos parámetros, las conclusiones destilan los temas más importantes. No todas esas conclusiones son nuevas. Muchas de ellas no son sorprendentes: algunas son una mera reiteración de lo que se ha sabido durante largo tiempo. Otras, sin embargo, son nuevas. A partir de las conclusiones, y apoyados por ellas, emergen los puntos de políticas. Creemos que estos puntos relacionados con políticas merecen una atención urgente. Después de 15 años de trabajar con expertos en el campo y especialistas de todo el mundo, existe ahora la oportunidad para WOCAT de señalar indicadores para mejores políticas en el campo de la conservación de tierras y aguas de modo de ayudar a responder la pregunta: «¿cómo se podría gastar mejor el dinero para obtener el manejo sostenible de la tierra y la protección ambiental y al mismo tiempo mejorar las condiciones de vida de las poblaciones de las áreas rurales?»

Referencias en el Cuadro 1

- (1) United Nations Environment Programme (2002). *Success stories in the struggle against desertification*. UNEP, Nairobi, Kenya
- (2) www.iwmi.cgiar.org/brightspots
- (3) Reij C and Steeds D (2003). *Success stories in Africa's drylands: supporting advocates and answering critics*. Global Mechanism of the Convention to Combat Desertification
- (4) Page K and Ramamonjisoa N (2002). *NRM Tracker Review: Examples of Local-Level Initiatives from Sub-Saharan Africa*. IRG, Washington, USA. www.framework.org
- (5) Haggblade S (editor) (2004). *Building on successes in African agriculture*. Focus 12, Brief 1 of 10, IFPRI. www.ifpri.org
- (6) McNeely JA and Scherr SJ (2003). *Ecoagriculture*. Island Press, Washington, D.C., USA
- (7) www.wocat.net

Otras Referencias:

LADA: <http://lada.virtualcentre.org>
 Oldeman LR, Hakkeling RTA and Sombroek WG (1991). *World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation*. An Explanatory Note. Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD), October 1991. Second Revised Edition. Wageningen: International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) und United Nations Environment Programme (UNEP)



izquierda: Tradicionales lomos de piedra en las montañas Anti Atlas de Marruecos: hay muchas lecciones para aprender de las tradiciones de conservación de suelos y aguas (Hanspeter Liniger).

centro: En Suiza los viñedos están plantados en el sentido de la pendiente para facilitar el acceso de las máquinas: sin embargo, el suelo está bien protegido debido a la cobertura permanente entre las filas del viñedo (Hanspeter Liniger).

derecha: Las terrazas en las colinas de Filipinas son una «tradición viva». Notar que en la esquina superior izquierda la pared de la terraza está siendo prolongada con piedras tomadas en el lecho del río en el valle inferior (William Critchley).



2 Análisis de tecnologías – *qué funciona, dónde, y por qué*

Introducción – *definiciones e idea general*

Según WOCAT, las tecnologías de CSA se definen como «medidas agronómicas, vegetativas, estructurales y/o de manejo que previenen y controlan la degradación de la tierra y fortalecen la productividad en el campo». En este capítulo se analizan y evalúan las tecnologías presentadas en los estudios de caso. Es importante reiterar que los 42 estudios de caso no constituyen una muestra al azar ni tampoco son estrictamente representativos de actividades de CSA en todo el mundo. La selección se basó en otros criterios, tal como se explica en la introducción. Los estudios de caso abarcan un amplio rango de experiencias exitosas que representan diferentes sistemas de producción, tipos de uso de la tierra, condiciones climáticas y zonas geográficas. Algunas de las tecnologías están difundidas; otras son innovadoras y aisladas. Mientras la base general de datos de WOCAT ha sido usada como apoyo a nuestros argumentos, las cifras presentadas se construyeron a partir solamente de los estudios de caso.

La secuencia adoptada sigue básicamente la usada en los estudios de caso. Después de una explicación por medio de una tabla general sobre el agrupamiento de las tecnologías y las medidas que las constituyen, se continúa con secciones sobre el uso de la tierra y las formas de degradación de la tierra consideradas. Posteriormente hay una descripción de las principales tecnologías de conservación de tierras y aguas y las medidas involucradas, con sus distintas funciones e impactos. A esto sigue una sección sobre el contexto ambiental –tanto natural como humano- y concluye con una evaluación de los impactos económicos y ecológicos.

Medidas, tecnologías, estudios de caso y grupos (tal como son definidos por WOCAT)

Las medidas de CSA están comprendidas en cuatro categorías: agronómicas (p. ej., cobertura con residuos), vegetativas (p. ej., fajas de pasto en contorno), estructurales (p. ej., represas de control) o medidas de manejo (p. ej., descanso de la tierra).

Las medidas son componentes de tecnologías de CSA. Por ejemplo, un sistema de terrazas es una tecnología que típicamente comprende medidas estructurales –el levantamiento de la terraza, la base y el dique de drenaje- combinadas con otras medidas tales como la siembra de pasto en la base para su estabilización y la producción de forraje (una medida vegetativa) o las aradas en contorno (una medida agronómica).

Los 42 estudios de caso de este libro comprenden tecnologías que en su mayoría están relacionadas con enfoques. Las tecnologías están formadas (en muchos casos, pero no en todos) por varias medidas. Para los objetivos de este libro, las tecnologías están agrupadas en nueve grupos: «Captura de agua», «Agroforestería», etc., que son nombres comunes y familiares a la mayoría de los especialistas de CSA y desarrollo rural.

Los nueve grupos de tecnologías cubren, en términos generales, los principales tipos de sistemas de conservación de tierras y aguas –si bien hay ciertas excepciones tales como los cambios de cultivos/sistemas con barbecho que podrían formar un grupo por sí mismos pero que no han sido descritos en los estudios de caso. Los 42 estudios de caso están citados por grupos en el Cuadro 2.



izquierda: Campos tradicionales de arroz regado en terrazas en Bali, Indonesia: transforman laderas muy pronunciadas y vulnerables en un lugar productivo y además son una atracción turística (Hanspeter Liniger).

derecha: Manejo sostenible de la tierra: una finca productiva y bien conservada con diversos cultivos de té, café, bananas, forrajes, pastos y árboles de grevillea en el distrito de Embu, Kenya (William Critchley).

Cuadro 2. Estudios de caso/tecnologías por grupo

Grupo de estudio de caso/tecnología	País	Zona climática			Tipo de uso de la tierra						Tipo de degradación				Medida de conservación				Tipo de intervención						
		árida	semiárida	subhúmeda	húmeda	cultivos anuales	cultivos perennes	tierras de pastoreo	bosques	uso mixto	otro ¹	erosión hídrica	erosión eólica	deterioro químico	deterioro físico	degrad. de la vegetación	degrad. del agua	agronómica	vegetativa	estructural	de manejo	prevención	mitigación	rehabilitación	
1 Agricultura de conservación																									
Tecnología sin labranza	Marruecos																								
Agricultura de conservación	Reino Unido																								
Labranza de conservación en pequeña escala	Kenya																								
Labranza cero con tráfico controlado	Australia																								
Cobertura con residuos de caña verde	Australia																								
2 Abono orgánico / compost																									
Lombricultura	Nicaragua																								
Compost/hoyos para siembra	Burkina Faso																								
Líneas de residuos mejoradas	Uganda																								
3 Fajas vegetativas / cobertura																									
Fajas vegetativas naturales	Filipinas																								
Cobertura verde en viñedos	Suiza																								
Líneas de pasto vetiver	Sudáfrica																								
4 Agroforestería																									
Rompevientos para tierras agrícolas	China																								
Sistema agroforestal de grevillea	Kenya																								
Álamos para biodrenaje	Kirguistán																								
Cultivos en doseles múltiples	Filipinas																								
Sistema agroforestal intensivo	Colombia																								
Café arbolado	Costa Rica																								
Conversión de la tierra de pastoreo	Tayikistán																								
Agroforestería basada en frutales	Tayikistán																								
5 Captura de agua																									
Estructuras sumergidas en el cauce	India																								
Hoyos para plantación y líneas de piedra	Níger																								
Captura de escorrentía por surcos	Siria																								
6 Rehabilitación de cárcavas																									
Diques con postes prendedizos	Nicaragua																								
Control de cárcavas y protección de la cuenca	Bolivia																								
Estabilización de deslizamientos y orillas	Nepal																								
7 Terrazas																									
Terrazas de banco con paredes de piedra	Siria																								
Rehabilitación de antiguas terrazas	Perú																								
Terrazas tradicionales con paredes de piedra	Sudáfrica																								
Terrazas <i>fanya juu</i>	Kenya																								
Terrazas de banco de bajo nivel	Tailandia																								
Frutales en terrazas con cobertura de pasto bahía	China																								
Terrazas de loess en Zhuanglang	China																								
Terrazas de arroz de secano	Filipinas																								
Terrazas tradicionales de arroz bajo riego	Nepal																								
8 Manejo de la tierra de pastoreo																									
Ecopastoreo	Australia																								
Restauración de tierras de pastoreo degradadas	Sudáfrica																								
Manejo mejorado de las tierras de pastoreo	Etiopía																								
Área cerrada para rehabilitación	Etiopía																								
9 Otras tecnologías																									
Sistema de microrriego <i>Pepsee</i>	India																								
Estabilización de dunas de arena	Níger																								
Tratamiento de una cuenca forestal	India																								
Rehabilitación de fajas minadas	Sudáfrica																								

¹ Otros tipos de uso de la tierra, p. ej., tierras abandonadas, tierras degradadas.

Tipo de uso de la tierra ■ antes de la implementación de la tecnología de CSA ■ después de la implementación de la tecnología de CSA
Tipo de degradación ■ Tipo de degradación principal evaluado ■ Tipo de degradación secundaria evaluado
Medida de conservación ■ Medida de conservación principal ■ Medida de conservación secundaria/opcional

Uso de la tierra – antes y después

El uso de la tierra a menudo es afectado por las medidas de conservación de tierras y aguas. Algunas veces la tecnología por sí sola tiene el efecto de poner la tierra bajo un uso diferente (p. ej., construcción de terrazas para crear tierras de cultivo en las laderas), y algunas veces la tecnología de la CSA efectivamente define un uso de la tierra diferente (p. ej., agroforestería = tierras mixtas, por definición). En el caso de los sistemas tradicionales que han sido sometidos durante largo tiempo a prácticas de conservación/manejo de la tierra, no se ha asumido un cambio de uso de la tierra, aún cuando haya tenido lugar hace varios siglos. Cerca del 60 por ciento de los estudios de caso son sobre tierras cultivadas, con pequeños cambios después de la implementación reciente de medidas de CSA (Lámina 1).

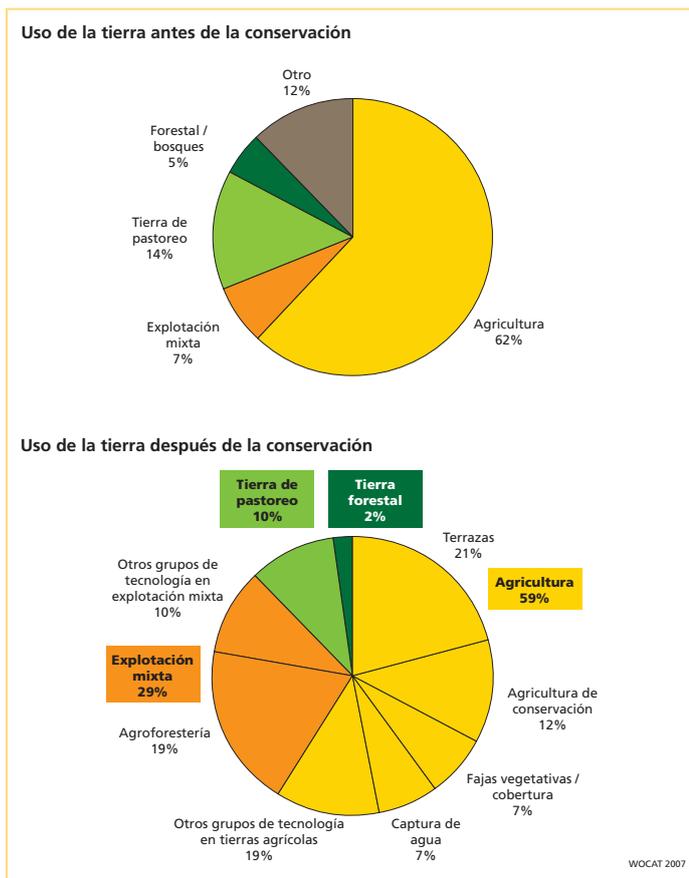


Figura 1. Tipos de uso de la tierra antes (arriba) y después (abajo) de la implementación de CSA mostrando los grupos dominantes de CSA dentro de los tipos de uso de la tierra

Sin embargo, las tierras de explotación mixta demuestran un crecimiento importante con un incremento cuadruplicado a expensas de las tierras de pastoreo, las tierras abandonadas y las tierras de minería. La categoría de tierras mixtas implica una forma más intensiva de uso de la tierra –especialmente después de la conversión a sistemas de agroforestería. Este último, en sí mismo, es un éxito de CSA que a menudo conduce a la presencia de más árboles dentro del panorama, a la intensificación del uso de la tierra y a menos presión en los ecosistemas naturales que los rodean. Un buen manejo forestal y los sistemas agroforestales a menudo no son percibidos como medidas de CSA y, por lo tanto, son menos frecuentemente documentados como tales. Si bien la categoría forestal/bosques ha disminuido como resultado de la conservación, esto es debido a que en dos casos ha sido transformada en agroforestería y tierras de cultivos en terrazas, respectivamente. Esto no debería ser considerado negativamente como «deforestación» sino como una conversión a otros usos productivos bajo sólidas prácticas de conservación. Si bien la CSA se aplica solamente en un tipo específico de uso de la tierra, está interrelacionada con otros usos de la tierra adyacente. Por ejemplo, el manejo de las tierras de cultivo es afectado por, y afecta a, el manejo de los animales en pastoreo: los animales pueden destruir las terrazas o, por otro lado, los residuos que son usados como cobertura de la tierra o compost no están disponibles para la alimentación animal. El uso de la tierra debe ser considerado en relación con la degradación y la conservación. Por ello, un análisis más detallado se presenta bajo «Degradación» y medidas de CSA.

Degradación – enfrentando el problema

Tipos de degradación – no solo erosión del suelo

En solo tres casos de los 42 casos analizados se indicó que se consideró un solo tipo de degradación de la tierra. Todos los otros casos indicaron combinaciones de por lo menos dos tipos de degradación. Las combinaciones más frecuentes fueron: erosión hídrica y declinación de la fertilidad en 17 de los 42 casos (17/42); erosión y degradación hídrica (aridificación) (8/42); erosión hídrica y compactación (6/42).

La erosión hídrica (o sea, erosión del suelo causada por el agua) fue el factor predominante de degradación mencionado en casi todos los casos (37/42). Las pocas excepciones fueron aquellas donde las tecnologías específicamente dirigidas a intensificar la producción, por ejemplo, abonos orgánicos/compost y el establecimiento de sistemas agroforestales. En estos casos la erosión hídrica no fue mencionada como un problema específico. Hubo 16 menciones de erosión por cárcavas y seis de movimientos de masas y degradación ex situ (Lámina 2).



Erosión por surcos debajo de un cultivo de maíz en una ladera pronunciada en México. Este tipo de pendientes no debería ser cultivada sin protegerlas de las lluvias erosivas por medio de una combinación de medidas agronómicas y vegetativas (William Critchley).

Degradación de la tierra

La tierra degradada se define como aquella tierra que, debido a procesos naturales o a las actividades humanas, ha perdido la capacidad de cumplir adecuadamente una función económica y/o la función ecológica original. Hay varios componentes interrelacionados en la degradación de la tierra, todos los cuales pueden contribuir a la declinación de la producción agrícola y de otros servicios del ecosistema. Los más importantes son:

Degradación del suelo – la declinación de la capacidad productiva del suelo es el resultado de la erosión y de los cambios en las funciones hidrológicas, biológicas, químicas y físicas del mismo. Los principales tipos incluyen la erosión hídrica, (tal como erosión entre surquillos, la erosión por cárcavas, el movimiento de masas de tierra, la sedimentación fuera del lugar erosionado), la erosión eólica, el deterioro químico (tal como declinación de la fertilidad, reducción del contenido de materia orgánica, la acidificación, la salinización, la contaminación del suelo) y el deterioro físico (tal como la compactación, el sellado de la superficie y el encostramiento, la inundación).

Degradación de la vegetación – declinación en la cantidad y/o calidad (composición de las especies, diversidad, etc.) de la biomasa y disminución de la cobertura vegetativa.

Degradación del agua – declinación de la cantidad y/o calidad de los recursos de agua superficial y subterránea (tales como problemas de aridificación y humedad del suelo).

Deterioro del clima - cambios en las condiciones micro y macroclimáticas que incrementan el riesgo de fracaso de los cultivos.

Pérdidas para el desarrollo urbano/industrial – disminución del área total de tierra usada o con potencial para la producción agrícola ya que las tierras arables son utilizadas para la urbanización, la industria o infraestructura. Es necesario señalar que hay múltiples interrelaciones e interdependencias entre esos componentes y que las medidas para combatir la degradación de la tierra y promover su manejo sostenible, comúnmente están dirigidas en forma simultánea a más de un objetivo.

La erosión eólica (o sea, erosión del suelo causada por el viento) –y específicamente la pérdida de la capa superior del suelo –fue mencionada en casi una cuarta parte de los casos (10/42). Varias medidas de conservación dirigidas al control de la erosión eólica con rompevientos son el ejemplo más obvio.

Cuando se encontró **deterioración química**, por lo general estuvo relacionada con la fertilidad del suelo y la declinación en el contenido de materia orgánica. Se mencionó en 26

casos (62 por ciento de los casos). Ocurre en todo tipo de uso de la tierra y también es corregida por medio de varias tecnologías –pero especialmente por abonos orgánicos/compost y la implementación de sistemas agroforestales. Solamente un caso consideró la salinidad (biodrenaje en Kirguistán) y uno mencionó la contaminación del suelo (viñedos en Suiza).

La deterioración física fue mencionada en nueve de los 42 casos. Esto se relaciona principalmente con el deterioro de la estructura del suelo a causa de la compactación. Es interesante destacar que el sellado de la superficie y el encostramiento, que son problemas observados con frecuencia, fueron mencionados solamente en un caso: en el ecopastoreo en Australia.

La degradación de la vegetación se encontró en siete casos –varios de ellos ocurrieron en tierras de pastoreo, incluyendo reducción de la cobertura, deterioro de la riqueza de las especies o proliferación de especies exóticas/invasivas. La degradación ex situ fue mencionada seis veces con respecto a la erosión hídrica –relacionada con inundaciones, incremento de la carga de sedimentos y/o una reducción en el flujo durante la estación seca– y una vez en conexión con la erosión eólica, donde la tierra cultivada había sido cubierta por arena.

La degradación hídrica fue mencionada en 13 de los 42 casos. Todos se relacionan con problemas de aridificación y humedad del suelo. En zonas secas, la aridificación resultante de la pérdida de agua por evaporación y escorrentía es naturalmente la mayor preocupación.

Tipos de degradación estudiados (en general)

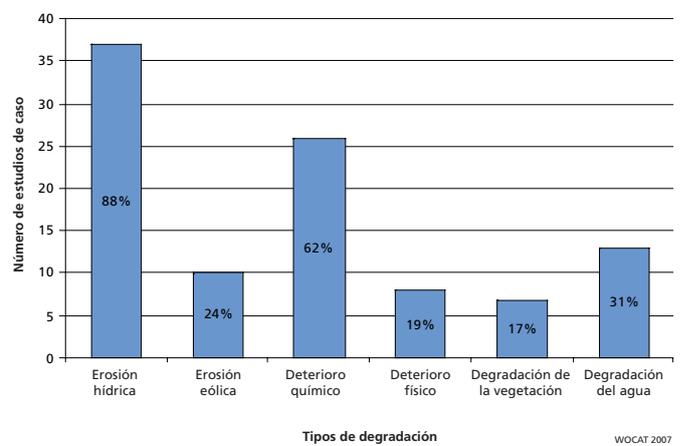


Figura 2. Tipos de degradación de la tierra en los 42 estudios de caso



Degradación por tipo de uso de la tierra – deterioro antes de la implementación

Degradación de las tierras de cultivo (26 estudios de caso): la erosión hídrica de la capa superior del suelo fue el problema más comúnmente mencionado en las tierras de cultivo –en 20 de los 26 casos (77 por ciento), seguida por la erosión por cárcavas en 12 casos (46 por ciento), declinación de la fertilidad en 14 casos (54 por ciento), degradación hídrica (aridificación) en 10 casos (38 por ciento) y compactación en tres situaciones (12 por ciento) (notar que más de un problema fue citado en varios casos). Los principales temas en las tierras de cultivo fueron las prácticas agrícolas inadecuadas relacionadas con reducción de la cobertura vegetal, remoción de los residuos, destrucción de la estructura del suelo (p. ej. por arados) y la exposición de la capa superior del suelo a lluvias y vientos intensos. Estos problemas por lo general son exacerbados por la invasión de poblaciones en zonas cada vez más marginales –en pendientes cada vez más pronunciadas o en zonas más secas, o en áreas caracterizadas por suelos inadecuados y vulnerables.

Degradación en las tierras de explotación mixta (tres estudios de caso): de los tres casos en que la degradación ocurrió en tierras de explotación mixta, dos de ellos ocurrieron en el Sahara de África Occidental donde los problemas son atribuidos principalmente al sobrepastoreo y a la pérdida de cobertura vegetal. En el tercer caso, hubo un exceso de uso de los recursos de agroforestería en Costa Rica que condujo a la pérdida de vegetación y a la resultante degradación de la tierra.

Degradación de las tierras de pastoreo (seis estudios de caso): en todo el mundo, los problemas de la degradación son comunes y difundidos en las zonas de pastoreo, especialmente en las zonas semiáridas. Sin embargo, solamente seis casos presentados en este libro se refieren a la degradación de las tierras de pastoreo: esto ocurrió a pesar de los esfuerzos deliberados de los editores para estimular la documentación de más ejemplos sobre tierras de pastoreo. Todos los casos de las tierras de pastoreo tienen múltiples tipos de degradación combinados generalmente con degradación de la vegetación, erosión hídrica y declinación de la fertilidad. En comparación con las tierras de cultivo, las zonas de pastoreo están por lo general ubicadas en áreas más marginales en lo que se refiere al clima, los suelos, la topografía, la fertilidad y la accesibilidad. Otra característica –especialmente de las áreas extensivas de pastoreo– es la falta de claridad con respecto a los derechos de uso de la tierra. Los regímenes de propiedad común comprenden un amplio rango de sistemas de tenencia que

son difíciles de comprender o caracterizar. Debido a la periódica (o continua) alta presión de pastoreo, la escasa cobertura y el pisoteo, el suelo a menudo está desnudo, compactado y encostrado. Esto acelera la escorrentía y la pérdida de suelo y puede iniciar un ciclo vicioso de degradación.

Degradación de las tierras forestales (dos estudios de caso): solamente dos estudios de caso estuvieron asociados con tierras forestales en las cuales la erosión de la capa superficial del suelo y la pérdida de agua fueron los temas principales. Estos casos se enfocan en bosques que se han degradado. El bosque natural mantenido en buenas condiciones ofrece excelente protección por medio de su dosel foliar y su piso (cobertura del suelo). En los casos en que el dosel foliar es reducido y el piso del bosque está disturbado y empobrecido, pueden conducir a serios problemas de erosión del suelo y pérdida de las funciones del bosque – especialmente respecto a la hidrología y a la biodiversidad.

Degradación sobre otras tierras (cinco estudios de caso): las tierras abandonadas a menudo son el resultado de una agresiva erosión hídrica que conduce a una severa declinación de la fertilidad. En cada uno de los casos documentados aquí las intervenciones de CSA tuvieron el efecto de restaurar las funciones biológicas en las tierras abandonadas, poniéndolas nuevamente a disposición para un uso productivo. Tres de estos casos fueron reconvertidos a sistemas agroforestales, uno a tierra de cultivo y uno a tierra de pastoreo.

Medidas de CSA – qué son y qué hacen

La etapa de intervención – ¿profilaxis, terapia o rehabilitación?

Dependiendo de la etapa de degradación de la tierra a que se ha llegado cuando se hacen las intervenciones de CSA, es posible diferenciar entre la prevención y la mitigación de la degradación o la rehabilitación de la tierra ya degradada.

La prevención implica el empleo de medidas de CSA que mantienen los recursos naturales y su función ambiental y productiva en tierras propensas a la degradación. Esto implica que el buen manejo de la tierra ya está ocurriendo: es efectivamente la antítesis de la degradación inducida por los seres humanos.

La mitigación es la intervención dirigida a reducir la degradación en curso. Ocurre en una etapa en que la degradación



izquierda: Múltiples formas de degradación en Níger: erosión hídrica (cárcava), erosión eólica, degradación física (encostramiento y compactación) y degradación química (pérdida de fertilidad) (Hanspeter Liniger).

centro: Salinización en campos de algodón debida al ascenso de la capa freática causada por el exceso de riego y un drenaje ineficiente. Este ejemplo de Tayikistán muestra un problema común que hace inútiles las inversiones en riego (Hanspeter Liniger).

derecha: los grupos de tecnología

1 Agricultura de conservación: Suiza: ejemplo de labranza cero y siembra directa en una zona de agricultura altamente mecanizada (Hanspeter Liniger).

2 Estiércol/compost: mejoran la fertilidad y la estructura del suelo y la infiltración del agua y ayudan a reducir las pérdidas de suelo y agua. Es especialmente importante en zonas áridas, como aquí, en Orissa, India, donde tanto la disponibilidad de agua como la fertilidad del suelo deben ser fortalecidas (Hanspeter Liniger).

ya ha comenzado. El principal objetivo es detener cualquier degradación subsiguiente y comenzar a mejorar los recursos y sus funciones. Los impactos de la mitigación tienden a notarse a corto y mediano plazo: esto es un fuerte incentivo para posteriores esfuerzos. La palabra «mitigación» algunas veces también es usada para describir la reducción de los impactos de la degradación,.

La rehabilitación es necesaria cuando la tierra ha alcanzado tal grado de degradación que no es posible acceder a su uso original y se ha vuelto prácticamente improductiva. En este caso son necesarios más tiempo e inversiones más costosas para llegar a obtener algún impacto.

Los insumos y los logros dependen en gran medida del estado de degradación en el cual se hacen las intervenciones de CSA. La mejor relación insumo/beneficio normalmente se obtiene por medio de medidas de prevención, seguidas por mitigación y después rehabilitación. Mientras que los impactos de los esfuerzos de rehabilitación (y de las medidas que involucran) pueden ser muy visibles, los logros relacionados deben ser considerados críticamente en términos del costo y de los beneficios asociados. De los 42 estudios de caso analizados, siete fueron clasificados como prevención de la degradación (incluyendo los tres sistemas agroforestales tradicionales de cultivos en múltiples terrazas en las Filipinas, cultivo de café bajo sombra en Costa Rica y grevillea en Kenya). Veintidós casos fueron presentados como mitigación del daño a la tierra (incluyendo todos los casos de «Agricultura de conservación», «Abonos orgánicos/compost», y «Fajas vegetativas/cobertura») y los restantes 13 fueron descritos como rehabilitación (incluyendo represas de control en Nicaragua y conversión a tierra de pastoreo en Tayikistán; ver Figura 3).

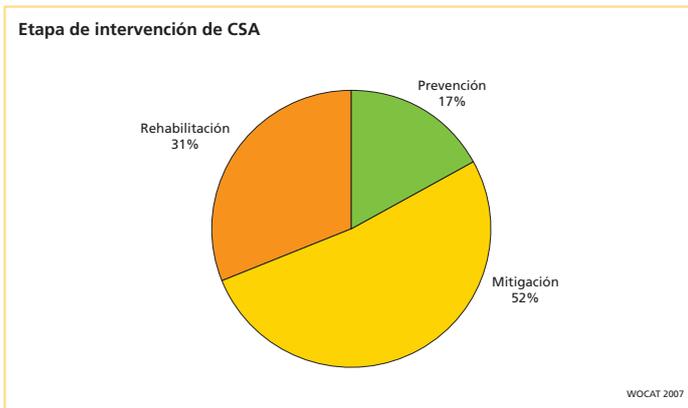


Figura 3: Prevención, mitigación o rehabilitación de la degradación de la tierra

Irónicamente, la categoría menos espectacular pero más rentable fue prevenir la degradación, que a menudo no es percibida como un logro de la conservación en sí misma. Se puede establecer una analogía con la salud humana, donde la profilaxis (p. ej., prevención de la malaria) a menudo no es tenida en cuenta, mientras que la terapia (curar la malaria) es dramática. Por lo tanto, en la conservación de tierras y aguas, los sistemas que mantienen el suelo y su fertilidad en el lugar a menudo son poco considerados y, por el contrario, se obtienen abundantes recursos para mitigar el daño y rehabilitar tierras seriamente degradadas. El hecho que más del 80 por ciento de los casos analizados aquí son esfuerzos de mitigación o rehabilitación es una indicación de la dirección en que se dirigen los fondos y donde se enfoca la atención. De cualquier manera, donde la tierra necesita ser rehabilitada y esto puede ser justificado (p. ej., protección aguas abajo), puede no haber alternativas. El mensaje general es: usar los fondos limitados para obtener su mayor impacto.

Grupos de tecnología – una tipología

Los grupos comunes, con nombres familiares que han sido usados para agrupar las tecnologías, pueden ser brevemente descritos como sigue.

Agricultura de conservación (principalmente medidas agronómicas, cinco estudios de caso): este grupo se caracteriza por sistemas que incorporan tres principios básicos: mínimo disturbio del suelo, un cierto grado de cobertura permanente de la tierra y rotación de cultivos.

Abonos orgánicos/compost (principalmente medidas agronómicas; tres estudios de caso): abonos orgánicos y compost son aplicados con la intención de mejorar la fertilidad del suelo y, simultáneamente fortalecer la estructura del suelo (contra la compactación y el encostramiento) y mejorar la infiltración y la percolación del agua..

Fajas vegetativas/cobertura (principalmente medidas vegetativas; tres estudios de caso): en este grupo se usan pasturas y árboles en varias formas. En el caso de las fajas, estas a menudo conducen a la formación de lomos y terrazas debido a la «erosión de la labranza». –el movimiento del suelo hacia abajo de la ladera durante la labranza. En otros casos, el efecto de la cobertura de la vegetación dispersa es múltiple, incluyendo una mayor cobertura del suelo, un mejoramiento de la estructura del suelo y la infiltración, así como una disminución de la erosión eólica e hídrica.

Agroforestería (principalmente medidas vegetativas, combinadas con agronómicas; ocho estudios de caso): la agrofo-



restería describe los sistemas de uso de la tierra donde los árboles crecen en asociación con cultivos agrícolas, pasturas o ganadería y hay por lo general interacciones ecológicas y económicas entre los componentes del sistema. Abarca un amplio rango: desde fajas de refugio hasta árboles con café a cultivos en terrazas de pisos múltiples.

Captura de agua (estructural, pero también combinada; tres estudios de caso): la captura de agua es la recolección y concentración de la escorrentía de la lluvia para la producción agrícola –o para mejorar el comportamiento de los pastos y los árboles– en áreas secas donde el déficit de humedad es el principal factor limitante.

Control de cárcavas (estructural combinada con vegetativa; tres estudios de caso): el control de cárcavas agrupa un conjunto de medidas que corrigen este tipo específico de erosión donde es necesaria la rehabilitación de la tierra. Existe un amplio rango de medidas diferentes y complementarias, si bien dominan las barreras estructurales –a menudo estabilizadas con vegetación permanente. Comúnmente, tales tecnologías se aplican a toda una cuenca.

Terrazas (estructural, pero a menudo combinada con medidas vegetativas y agronómicas; nueve estudios de caso): este es tal vez el grupo de tecnologías de CSA mejor conocido y más espectacular. Existe una gran variedad de tipos diferentes, desde aquellas con pendiente descendente hasta terrazas a nivel o terrazas de banco inclinadas hacia atrás, con o sin sistemas de drenaje. Las terrazas regadas (por lo general para arroz) son un caso especial en lo que hace al manejo del agua y las implicancias para su diseño.

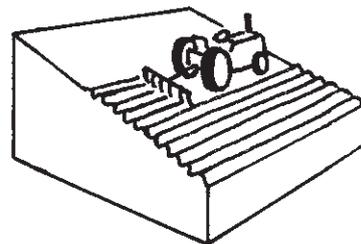
El manejo de las tierras de pastoreo (prácticas de manejo con medidas agronómicas y vegetativas asociadas; cuatro estudios de caso): el manejo mejorado de las tierras de pastoreo está relacionado con el cambio de control y regulación de la presión de pastoreo. Está asociado con una reducción inicial de la intensidad de pastoreo por medio de cercas, seguida ya sea por pastoreo rotativo o por corte y transporte del forraje y el mejoramiento de la vegetación y cambios en el manejo.

Otras tecnologías (varias; cuatro estudios de caso): este grupo abarca varias tecnologías de estudios de caso, a saber el uso de riego por goteo para aumentar la eficiencia del uso del agua, la estabilización de las dunas de arena, el tratamiento de los bosques y la rehabilitación de las tierras de minería.

Medidas de conservación – constituyentes de las tecnologías

Cada estudio de caso comprende una tecnología formada por medidas de manejo, agronómicas, vegetativas o estructurales o muy comúnmente, combinaciones de las mismas. Como era de esperar, las tecnologías dentro de un grupo particular tienen todas una composición similar en lo que se refiere a las medidas de sus componentes. WOCAT disgrega las tecnologías en medidas específicas de modo de ayudar a comprender su funcionamiento.

Las medidas agronómicas están relacionadas con el manejo del suelo y su cobertura y mezclas de cultivos y rotaciones. Típicamente, son relativamente poco costosas, requieren pocos insumos, pueden ser muy efectivas y a menudo están relacionadas con el manejo de la fertilidad tal como abonos orgánicos/compost y con ello, con la productividad. Por lo general están integradas en las actividades agrícolas y a menudo no son consideradas como CSA por los usuarios de la tierra o los especialistas: estas medidas obtienen la conservación como un efecto secundario del buen manejo de la tierra. En los últimos años las medidas agronómicas han recibido más atención. Tal vez el ejemplo más notable es la «Agricultura de conservación», representada en esta publicación por cinco estudios de caso. La agricultura de conservación comenzó a ser evidente cuando los usuarios de la tierra reconocieron antes que los especialistas que



Prácticas agronómicas tales como agricultura de conservación, abonos orgánicos/compost, cultivos combinados, cultivos en contorno, cobertura, etc.

- se aplican generalmente a cultivos anuales
- se repiten habitualmente en cada temporada o en una rotación de cultivos
- son de poca duración y no permanentes
- no causan cambios en el perfil de la pendiente
- normalmente son independientes de la pendiente



De izquierda a derecha: los grupos de tecnología (continuación)

3 Fajas vegetativas/cobertura: gramíneas forrajeras combinadas con árboles de grevillea en Kenia. Las terrazas se forman con el pasar del tiempo (Hanspeter Liniger).

4 Agroforestería: un sistema altamente productivo y protectorio en Papua Nueva Guinea, basado en el cultivo de vainilla sobre palmas y árboles de *Gliciridia* sp. (William Critchley).

5 Captura de agua: las microcuencas «media luna» capturan de agua y nutrientes en una zona árida e improductiva de Níger. (H. Liniger).

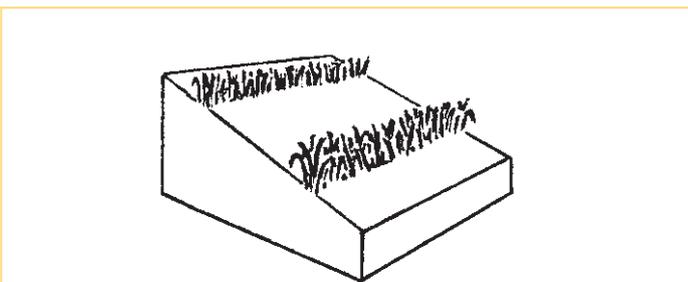
6 Control de cárcavas: por medio de represas de piedra para reducir el flujo de agua y atrapar los sedimentos en Etiopía (H. Liniger).

7 Terrazas: para cultivo tradicional de arroz en condiciones extremas en Bali: laderas muy pronunciadas y alta intensidad de lluvia (H. Liniger).

8 Manejo de la tierra de pastoreo: por medio de la regulación de la presión de pastoreo sobre dunas de arena en Níger: el impacto (derecha) después de tres años (H. Liniger).

con menos labranza y menores costos, la erosión podía ser minimizada, el agua podía ser usada más eficientemente y la materia orgánica del suelo y la biodiversidad podían ser fortalecidas. El otro grupo, que es agronómico en su naturaleza, es «Abonos orgánicos/compost».

Medidas vegetativas: los tipos más comunes y difundidos de medidas vegetativas entre los casos estudiados son el grupo de las «Fajas vegetativas/cobertura» y los sistemas «Agroforestales» (comprendiendo principalmente medidas vegetativas, pero con algunos componentes agronómicos) y es particularmente común en condiciones tropicales húmedas donde, a menudo, no son necesarias medidas estructurales debido a que los suelos están protegidos por la

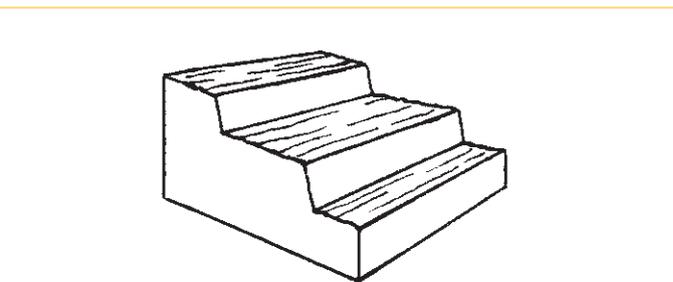


Prácticas vegetativas tales como franjas de pasto, barreras vivas, rompevientos, agroforestería, etc, que:

- incluyen el uso de praderas perennes, arbustos o árboles
- son de larga duración
- a menudo causan cambios en el perfil de la pendiente
- a menudo están alineadas a lo largo del contorno o contra la dirección prevalente del viento
- muchas veces están espaciadas de acuerdo a la pendiente

vegetación – excepto en las pendientes más pronunciadas. En condiciones más secas donde la erosión eólica acentúa el estrés hídrico, las medidas vegetativas también tienen impactos muy positivos al reducir la velocidad del viento –por ejemplo, los cortavientos descritos en China. Las medidas vegetativas pueden competir con los cultivos por la humedad – especialmente en las áreas más secas – donde es necesario un manejo especial para reducir esta competencia. De esta manera los impactos negativos y positivos deben ser evaluados y sopesados entre ellos. Las medidas vegetativas a menudo no reciben la consideración debida en relación con su función en la CSA, especialmente en los sistemas tradicionales de uso de la tierra donde se ha prevenido la erosión.

Las medidas estructurales por lo general son consideradas como el elemento principal de la CSA: en el pasado reciente; la mayoría de las campañas de CSA se han basado en la implementación de barreras físicas para prevenir el movimiento del suelo erosionado. Entre nuestros grupos, las terrazas son claramente estructurales, si bien a menudo están combinadas con otras medidas suplementarias tales como pasturas para estabilizar la cresta. Hay muchos sistemas tradicionales y antiguos de terrazas usados aún hoy en día: algunas de las estructuras más antiguas ahora requieren rehabilitación. Otras tecnologías presentadas aquí y que son básicamente estructurales incluyen los sistemas de captura de agua, empalizadas contra la erosión eólica y represas de control en las cárcavas.

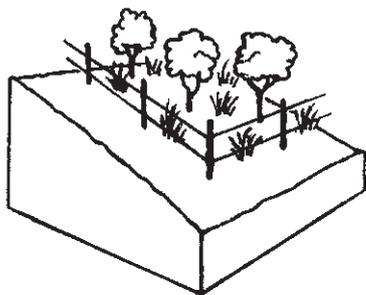


Prácticas estructurales tales como terrazas, camellones, construcciones, etc., que:

- a menudo causan cambios en el perfil de la pendiente
- son de larga duración o permanentes
- se usan principalmente para controlar la escorrentía, la velocidad del viento y la erosión
- a menudo requieren insumos importantes como trabajo o dinero, especialmente la primera vez que se aplican
- a menudo están alineados a lo largo del contorno/contra la dirección prevalente del viento
- están espaciadas de acuerdo a la pendiente
- incluyen movimientos importantes de tierra y/o construcciones de madera, piedra, cemento, etc

Las medidas de manejo a menudo son aplicadas a tierras de pastoreo en situaciones en que su uso incontrolado ha llevado a la degradación y donde otras medidas simplemente no funcionan sin un cambio fundamental en el manejo de la tierra. Los ejemplos que se presentan aquí son sistemas que involucran cerrar el predio –por lo tanto, protegido del pastoreo– para permitir la regeneración de la cobertura vegetal. Tales medidas a menudo son esenciales para la rehabilitación de áreas fuertemente degradadas donde las medidas técnicas y otras intervenciones no son adecuadas (pero pueden



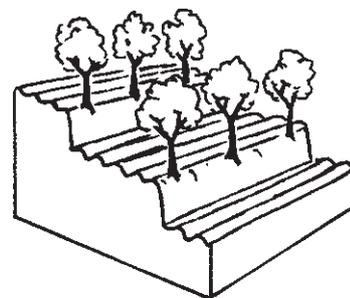


Prácticas de manejo tales como cambio del uso de la tierra, cercado de áreas, pastoreo rotativo, etc. que:

- incluyen cambios fundamentales en el uso de la tierra
- no incluyen prácticas agronómicas ni estructurales
- a menudo mejoran la cobertura del suelo
- a menudo disminuyen la intensidad del uso

actuar en forma suplementaria). También hay otros ejemplos de intensificación del uso de la tierra de pastoreo donde se han sembrado cultivos forrajeros para cortar y llevar y alimentar el ganado. Una de las mayores ventajas de las medidas de manejo es que por lo general no involucran grandes inversiones financieras o de trabajo. Por otro lado, retirar la tierra del uso puede conducir a incrementar la presión sobre las tierras vecinas –las cuales también pueden estar en malas condiciones y ser vulnerables a una mayor degradación. Otra desventaja es que las medidas de manejo a veces no están claramente definidas; requieren gran flexibilidad y capacidad de respuesta, no solo inicialmente, sino también en los años siguientes. Sin embargo, a menudo hay implicancias respecto a la tenencia de la tierra que pueden complicar la toma de decisiones y pueden deteriorar las relaciones entre los vecinos.

Combinaciones: frecuentemente, varias medidas han sido implementadas en forma conjunta, combinando diferentes funciones y creando sinergias. De los nueve grupos de tecnologías descritas en este libro, «Agroforestería», «Terrazas» y «Manejo de la tierra de pastoreo» están conformados por varias medidas: no son simplemente vegetativas (agroforestería) o estructurales (terrazas) o de manejo (tierras de pastoreo). Las medidas adicionales involucradas tienen una función suplementaria y fundamental para la conservación del agua y la tierra. Para considerar ejemplos específicos, en una primera apreciación, las represas de control construidas con estacas de árboles en Nicaragua aparentan ser medidas estructurales. Sin embargo, no se han usado ramas secas sino estacas verdes –las cuales enraizan y crecen. Esto constituye



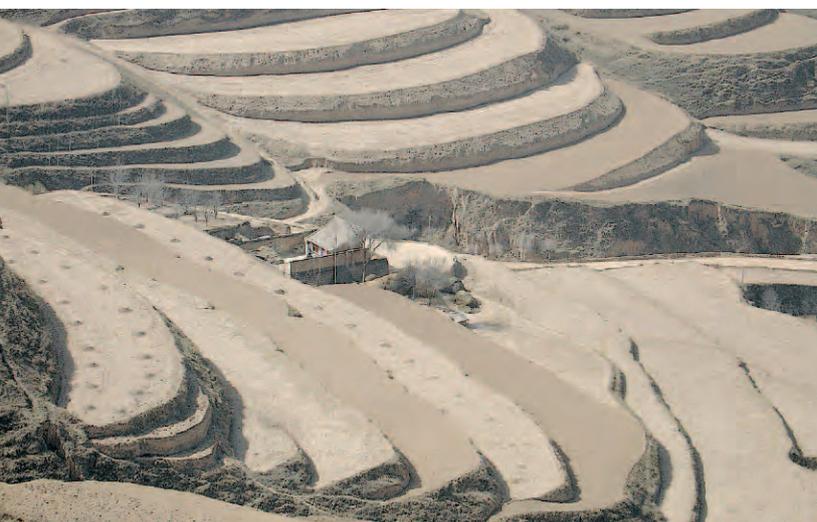
Combinaciones cuando las diferentes prácticas son complementarias y aumentan recíprocamente la efectividad.

Es posible cualquier combinación de las prácticas mencionadas anteriormente, p. ej.:

- **estructural:** terraza con
- **vegetativa:** pasto y árboles con
- **agronómica:** camellones
- **manejo:** cierre de la parcela

una medida vegetativa. De hecho, este componente vivo es más efectivo (y más durable) para controlar el rápido flujo del agua en una cárcava. En el caso de las terrazas de piedra tradicionales de Sudáfrica, también se aplicó la arada en contorno; en el caso del pasto vetiver, también en Sudáfrica, la cobertura y la labranza mínima son fundamentales para su funcionamiento. Las combinaciones de medidas dentro de un tecnología son mucho más comunes e importantes que lo que se supuso cuando de diseño WOCAT. En general, 23 de los 42 casos representan combinaciones (ver Tabla 2). Estas son: (a) superimpuestas en la misma parcela de tierra, o (b) dispersas en una cuenca (p. ej., corte de drenajes y reforestación en la parte alta de la cuenca y represas de control en las cárcavas), o (c) escalonadas en el tiempo (p. ej., por medio de un sistema de rotaciones). Las combinaciones se apoyan mutuamente y a menudo enfrentan múltiples tipos de degradación.

Varias tecnologías están espaciadas en diferentes lugares dentro de una cuenca dependiendo de la situación y de los procesos de degradación. Están dirigidas a condiciones específicas del lugar pero también dependen de las condiciones aguas arriba e interactúan con las tecnologías de la CSA aguas abajo. De esta manera, su función no es solamente local sino que también cumplen una función en toda la cuenca o panorama. Los impactos así como los costos y beneficios deben ser analizados a ambos niveles: a nivel local y a nivel de la escala de la cuenca/panorama. Varios ejemplos ilustran esto; por ejemplo, el estudio de caso en Bolivia; el «Tratamiento de una cuenca forestal» en India; el «Cierre



De izquierda a derecha: Categorización de las medidas de CSA

Medidas agronómicas: agricultura de conservación en Australia comprendiendo labranza cero combinada con siembra directa: reemplazando siglos de agricultura con el arado (Hanspeter Liniger).

Medidas vegetativas: fajas de pastos sembradas en contorno para el desarrollo posterior de terrazas en Kenya. Los setos vivos alrededor de las tierras agrícolas y forestales constituyen otra medida vegetativa tal como se aprecia en la parte alta de la lámina (Hanspeter Liniger).

Medidas estructurales: terrazas en el Loess Plateau, China, cubren más de 80 000 km² y son una de las maravillas del mundo: muchas de ellas han sido construidas a mano (Hanspeter Liniger).

de un área para rehabilitación» en Etiopía. En el ejemplo de las terrazas en el Loess Plateau en China, se sigue un enfoque del panorama: aquí la parte superior de las crestas está protegida generalmente por reforestación, las terrazas (descritas en el estudio de caso) conservan las laderas y varias tecnologías de control y captura de agua (p. ej., pequeñas represas) se aplican en los valles.

Observando los grupos de tecnologías de CSA, por ejemplo respecto a los casos de las terrazas, solamente tres de los nueve ejemplos son puramente estructurales; todos los otros casos son combinaciones de medidas agronómicas y vegetativas. Por otro lado, sólo uno de los cinco casos de agricultura de conservación combina medidas: los otros cuatro casos son puramente agronómicos. Sin embargo, los sistemas agroforestales, típicamente combinan medidas: sólo dos de los ocho casos son puramente vegetativos (ver Tabla 2). Esto ilustra la complejidad de los ejemplos de los estudios de caso, haciendo difícil distinguir las distintas medidas y su funcionamiento dentro de las tecnologías. Sin embargo, se intenta hacer esto en sección siguiente..

Funciones técnicas e impactos de las CSA – ¿cuál es el objetivo, qué se obtiene?

La Figura 4 muestra las funciones/impactos técnicos de las tecnologías de CSA para combatir diferentes formas de degradación de la tierra tal como se presenta en los estudios de caso. Según muestra la Figura 4, las combinaciones de distintas funciones e impactos son muy comunes.

La erosión hídrica del suelo es el tipo de degradación más frecuentemente estudiado; se pueden diferenciar los siguientes principios de conservación:

- diversión/drenaje de la escorrentía y del ingreso de agua;
- impedir la escorrentía;
- retener la escorrentía/prevenición de la escorrentía; y
- recolección y captura de la escorrentía (captura de escorrentía/del ingreso de agua).

La erosión del suelo es el problema más común relacionado con el agua y la solución radica en un mejor manejo del agua de lluvia, ya sea por infiltración en el suelo o por otras formas de manejo de la escorrentía superficial. Si bien en el caso de los estudios de caso de CSA los especialistas han indicado como funcionan las distintas medidas, la falta de datos de apoyo muestra que la eficiencia, la efectividad y los impactos son inadecuadamente supervisados o evaluados.

Considerando los grupos de tecnologías de CSA:

- Los dos primeros grupos, «Agricultura de conservación» y

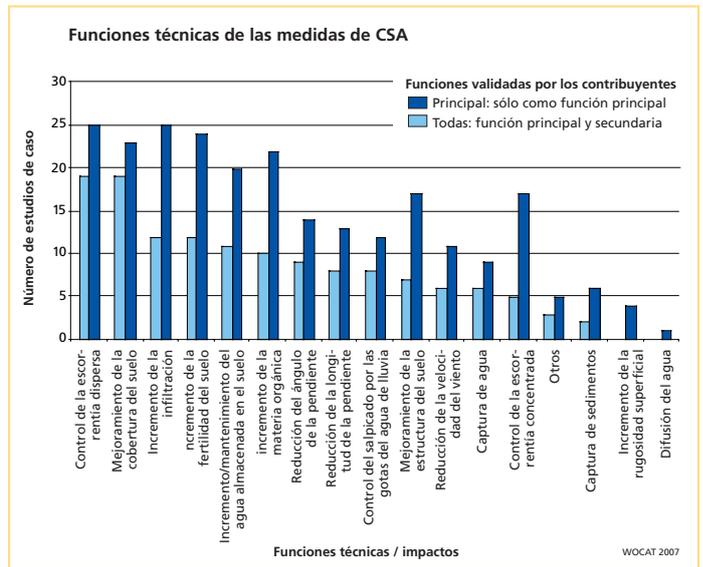


Figura 4. Funciones técnicas/impactos de las tecnologías de CSA para combatir distintas formas de degradación de la tierra

«Abonos orgánicos/compost» tienen funciones similares. Están mayormente relacionados al mejoramiento de la estructura del suelo y al incremento de la materia orgánica y la fertilidad del suelo. Hay un incremento de la infiltración y del agua almacenada y, como resultado de todas esas funciones, también se controla la escorrentía –como ocurre en cerca de la mitad de los casos mencionados. En la agricultura de conservación, el mejoramiento de la cobertura del suelo es un importante factor adicional que está apoyando su funcionamiento.

- «Fajas vegetativas/cobertura» y «Agroforestería» trabajan en relación al control de la escorrentía y del incremento de la cobertura del suelo, de la infiltración, la materia orgánica, la fertilidad del suelo y el almacenamiento de agua en el suelo.

- Los sistemas de «Captura de agua» funcionan por medio de la recolección de la escorrentía de una cuenca y la concentración e incremento del agua almacenada en el suelo donde se encuentra la producción. Si bien hay una reducción de la infiltración en el área en que es capturada la escorrentía, esto es compensado por un fortalecimiento de la infiltración donde el agua es acumulada y almacenada..

- La «Rehabilitación de cárcavas» enfrenta principalmente el problema de la escorrentía concentrada; «Terrazas» se ocupa de la escorrentía dispersa aguas abajo de las laderas. De otra manera, estos grupos tienen en común la reducción del ángulo de la pendiente y la longitud de la



pendiente. Las terrazas a menudo están dirigidas a incrementar el almacenamiento del agua en el suelo (y al mismo tiempo proporcionar drenaje en áreas de exceso de lluvia), mientras que el control de las cárcavas trabaja por medio del mejoramiento de la cobertura del suelo y el incremento de la infiltración que conlleva la vegetación y por medio del efecto físico de las represas de control.

- Las tecnologías sobre las funciones de las tierras de pastoreo actúan por medio del control de la escorrentía dispersa, del mejoramiento de la cobertura del suelo y de la fertilidad del suelo. En cerca dos terceras partes de los casos, el control de la escorrentía concentrada, el incremento de la infiltración y el mejoramiento de la estructura son indicadas como las principales formas de acción de esos sistemas.

Ambiente – el entorno natural y humano

El ambiente natural – cómo la naturaleza influenc las tecnologías

Zonas climáticas: con respecto al clima hay un equilibrio razonable entre las 42 tecnologías documentadas: 19 de ellas en zonas áridas y semiáridas y 23 en zonas subhúmedas a húmedas (Figura 5). Observando los grupos se pueden notar algunas diferencias en su ubicación. Los ejemplos de «Fajas vegetativas/cobertura» de los 42 estudios de caso son todos de las zonas subhúmedas y húmedas, donde la vegetación prospera y la competencia por el agua es relativamente simple, en comparación con las regiones más secas. Se informa de seis sistemas agroforestales de un total de ocho en las zonas subhúmedas y húmedas, mientras que todas las «Tecnologías de captura de agua» – no sorpresivamente – están ubicadas en condiciones semiáridas. Es necesario diferenciar entre dos tipos básicos de terrazas: (a) terrazas de secano, la mitad de las cuales está en zonas semiáridas y subhúmedas y, (b) terrazas regadas (especialmente terrazas para arroz), las cuales en los estudios de caso pertenecen todas a zonas subhúmedas y húmedas. Los casos de tierras de pastoreo están ubicados principalmente en ambientes subhúmedos (tres cuartas partes de los mismos) y los restantes en regiones semiáridas. Esta es tal vez una selección sorprendente: las tierras de pastoreo semiáridas a menudo tienen los problemas más difundidos y serios de degradación. Se podrían haber esperado más ejemplos de estas regiones. Sin embargo, los ejemplos de las áreas subhúmedas, ilustran que el número de los casos exitosos puede ser alto ya que la tierra puede producir buen forraje para sistemas de cortar y llevar (p. ej., en Etiopía). Algunos procesos de rehabilita-

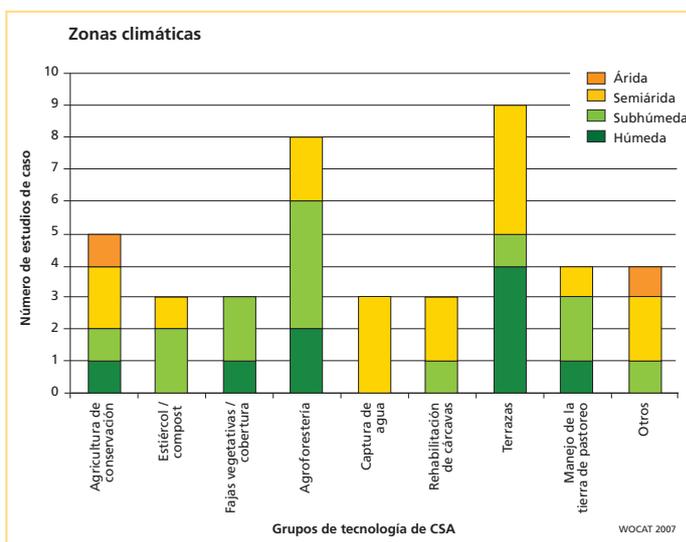


Figura 5: Zonas climáticas en relación a los grupos de tecnología de CSA

ción más rápidos y sostenibles basados en la recuperación vegetativa pueden ocurrir, naturalmente, en las zonas más húmedas.

Elevación: dos zonas principales de elevación cubren los 42 estudios de caso, a saber: (a) por debajo de 500 msnm y (b) entre 1 000 y 2 000 msnm. En los trópicos y subtrópicos, la zona entre 1 000 y 2 000 msnm, a menudo tiene condiciones favorables para la agricultura: tiende a no ser excesivamente cálida y se beneficia de lluvias favorables. De cualquier manera, esta es un área prioritaria para la CSA y tanto las medidas agronómicas como vegetativas pueden funcionar bien por medio de la combinación de conservación con producción. Los casos de agroforestería y también de abonos orgánicos/compost se refieren en su mayoría a esta zona. Por encima de los 2 000 msnm las condiciones para la agricultura pasan a ser marginales y a esta altitud solamente están representados los casos de los lomos, las terrazas y el manejo de las tierras de pastoreo. Al aumentar la elevación, los efectos potenciales de la degradación de la tierra sobre las áreas aguas abajo y la CSA pueden tener considerables impactos ex situ.

Laderas: las terrazas se encuentran (naturalmente) en las tierras de laderas: un tercio de los casos en este libro se refieren a laderas con una pendiente superior al 30 por ciento. En estas laderas es difícil la producción sin terrazas y sus camas de siembra que proporcionan plataformas para el cultivo. Por el contrario, los sistemas agroforestales son más o menos



De izquierda a derecha: Categorización de las medidas de CSA (continuación)

Medidas de manejo: un buen manejo puede conducir a una mejor conservación y a mejores resultados, por ejemplo para cambiar tierras de pastoreo a sistemas de producción de cortar y llevar forrajes (Irán) (William Critchley).

Combinaciones de medidas: en este caso en Nepal, terrazas (estructurales) con pasto gordura (*Melinis minutiflora*) para la producción de forraje y para estabilizar la tierra (vegetativa) y enriquecer el suelo con estiércol (agronómica) para la producción de sésamo (Hanspeter Liniger).

Combinaciones de medidas: un «enfoque de panorama» en las montañas Uluguru, Tanzania, donde varias medidas interactúan dentro y entre parcelas. Esto incluye terrazas para riego (primer plano), siembra intercalada de especies anuales y perennes y sistemas agroforestales (segundo plano) (Hanspeter Liniger).

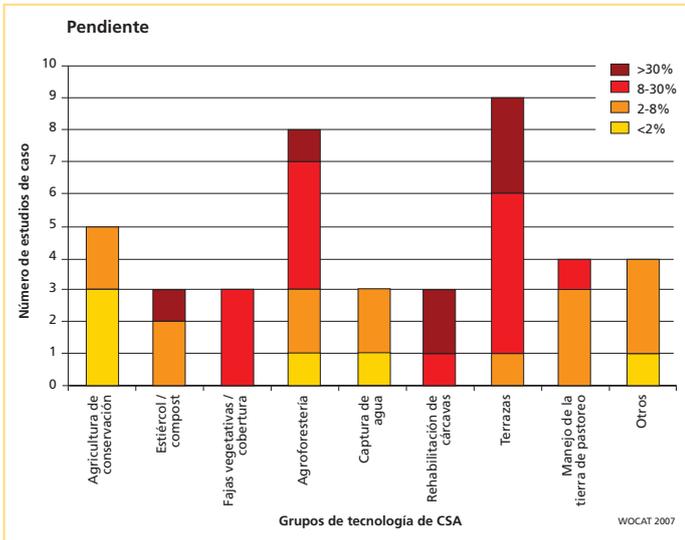


Figura 6. Categorías de pendiente en relación con los grupos de tecnologías de CSA

independientes de las laderas; hay ejemplos donde de las laderas más suaves hasta las (casi) más inclinadas. La fajas vegetativas/cobertura tienden a estar ubicadas en tierras de ladera con pendientes entre ocho y 30 por ciento. En esta situación estas surgen como una alternativa más económica a la construcción de terrazas. La agricultura de conservación es principalmente implementada en laderas suaves –con menos de ocho por ciento de pendiente (ver Figura 6).

Fertilidad del suelo y materia orgánica: ninguno de los estudios de caso se caracterizan por estar en suelos de fertilidad muy alta (antes de la intervención con las CSA). Sin embargo, cerca de la mitad de los casos están ubicados en suelos de fertilidad muy baja a baja y la otra mitad sobre suelos con fertilidad media (incluyendo dos casos de alta fertilidad). Esto demuestra la concentración de esfuerzos sobre los suelos donde la degradación (y también la erosión de los nutrientes) ha probablemente ya reducido la fertilidad del suelo.

La materia orgánica del suelo (MOS) está estrechamente relacionada con la fertilidad del suelo y tiene impacto en sus propiedades físicas, químicas y biológicas. No sorprende encontrar que en cerca de la mitad de los casos la MOS fue inicialmente baja, mientras que en casi todos los casos restantes eran suelos con niveles medios de MOS (ver Figura 7). Dado que la mayoría de los suelos en los que se ha aplicado la CSA contenían un nivel más bien bajo de MOS, tenían el potencial para incrementar esa proporción; al ocurrir esto se

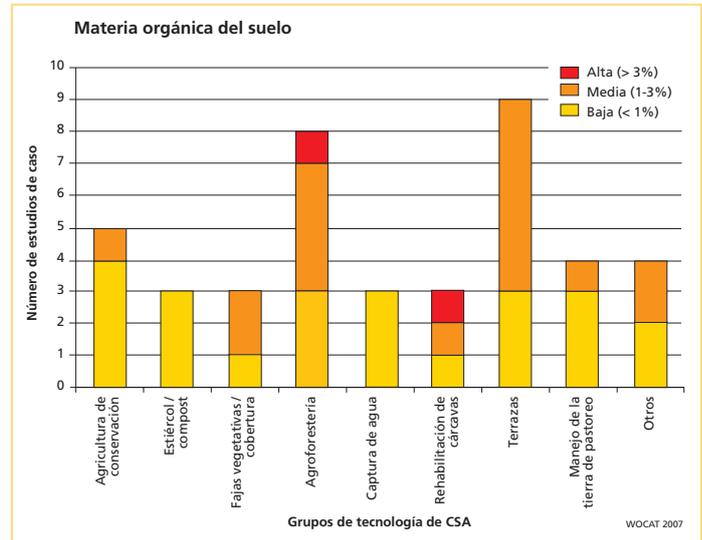


Figura 7. Nivel de la materia orgánica del suelo en relación a los grupos de tecnología de CSA

incrementa la capacidad de retener nutrientes y simultáneamente de secuestrar carbono en el suelo degradado. Esta es una característica importante de los sistemas de agricultura de conservación, y en ella radica el potencial para poder fijar grandes cantidades de carbono. En el debate global debate acerca el cambio climático, el potencial para el secuestro de carbono es fundamental. Dadas las grandes áreas de tierras degradadas y el potencial de la CSA para incrementar la materia orgánica del suelo en su capa superior, la CSA ofrece un sumidero de carbono importante y potencialmente de larga duración. Esta es la combinación local-global más positiva. Sin embargo, una vez que los suelos han sido rehabilitados y han alcanzado su climax en lo que hace a la MOS, no es posible el secuestro adicional de carbono.

El ambiente humano – condiciones de vida

Orientación de la producción: con respecto al tipo de orientación de la producción (de subsistencia a comercial), los casos presentados están relativamente bien distribuidos: los casos de subsistencia son 31 por ciento (13/42), las explotaciones mixtas (subsistencia y comerciales) el 40 por ciento (17/42), aquellas puramente comerciales representan el restante 29 por ciento (12/42) (ver Figura 8). Observando algunos grupos de tecnologías, la «Rehabilitación de cárcavas» es informada solamente bajo condiciones de subsistencia. Esto apoya la observación común que las cárcavas son un problema importante en las áreas más pobres y en las



tierras comunitarias. Son necesarias inversiones para detener esta degradación. Mientras que en los estudios de caso tres cuartas partes de los sistemas de agroforestería y terrazas ocurrieron bajo sistemas comerciales o mixtos, también pueden ser encontrados en situaciones de agricultura de subsistencia. Bajo «Terrazas» la orientación de mercados está bien representada, indicando que las altas inversiones hechas (tanto en mantenimiento como en establecimiento) deben ser soportables –y pueden ser reembolsadas– por medio de la agricultura en las laderas con terrazas. Ninguno de los ejemplos de los sistemas de «Abonos orgánicos/compost» o «Captura de agua» están comprendidos dentro de los regímenes de agricultura comercial. Estos casos son extraídos tanto de las zonas más secas o más pobres o de ambas.

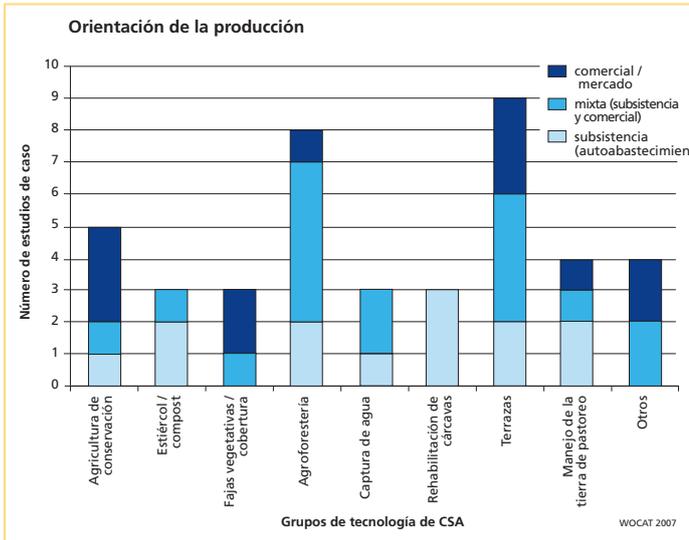


Figura 8. Orientación de la producción en relación a los grupos de tecnología de CSA

Tamaño de las unidades de tenencia de la tierra: la variación del tamaño de las parcelas de tierra entre los diferentes estudios de caso es muy considerable (ver Figura 9). Los sistemas de «Terrazas», «Abono orgánico/compost» y «Rehabilitación de cárcavas» son todos implementados en el contexto de pequeños agricultores que poseen menos de dos hectáreas cada uno. La captura de agua se encuentra en fincas de hasta cinco hectáreas. Solamente cuando se llega a agroforestería se encuentran fincas superiores a 15 hectáreas. La «Agricultura de conservación» tiene una amplia distribución y cubre un amplio rango, desde menos de una hectárea hasta más de 1 000 hectáreas. El «Manejo de las tierras de pastoreo» varía enormemente desde pequeñas parcelas para cortar y llevar el forraje (Etiopía) hasta propie-

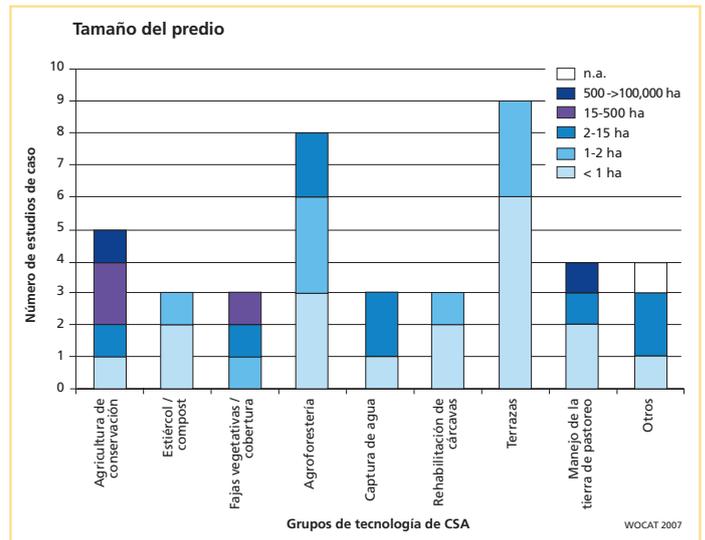


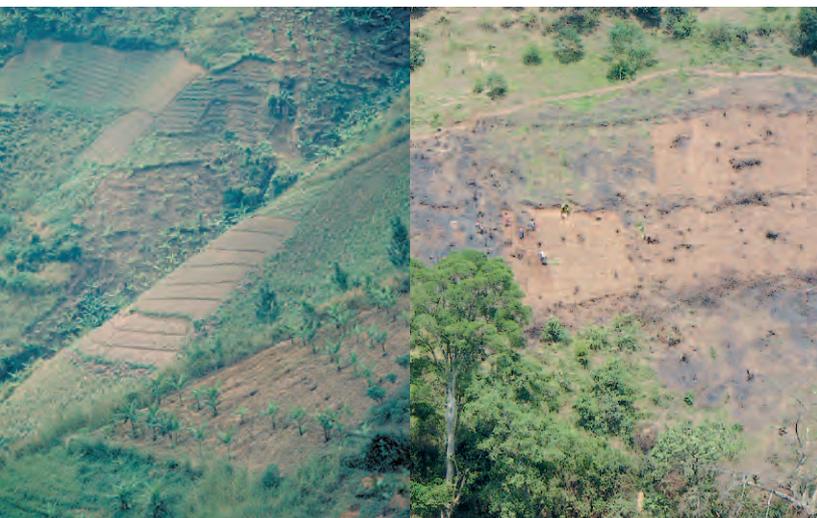
Figura 9. Tamaño del predio en relación a los grupos de tecnología de CSA

dades muy grandes (Australia). Sin embargo, sorprende que dos tercios de los estudios de caso indican propiedades de menos de dos hectáreas en promedio. Esto ayuda a apoyar la teoría de que hay una inversión importante y subestimada, en todo el mundo, respecto a la conservación en el sector de los pequeños agricultores.

Impactos socioeconómicos – pesando los costos y beneficios

Costos e inversiones – insumos fundamentales

Al estimar el costo de una tecnología, a menudo es difícil separar los insumos agrícolas normales de los gastos adicionales para la tecnología. En algunos casos (p. ej., «Agricultura de conservación») los costos son en realidad menores que en las prácticas normales o convencionales. Por esta razón es relativamente difícil determinar los costos incrementales (o alternativos) y los beneficios de la CSA. Este es especialmente el caso cuando el sistema de producción cambia, por ejemplo, en los sistemas de agroforestería (café bajo sombra en Costa Rica), en la agricultura de conservación o cuando se cambia a un sistema manejo de tierras de pastoreo. Una dificultad adicional se encuentra si el sistema tiene múltiples usos. El problema es definir cuan relevante es poder sopesar y comparar las ventajas financieras de un sistema con otro cuando pueden haber varios beneficios económicos que no son



izquierda: cambio del uso de la tierra: izquierda – agricultura de conservación en gran escala con cebada en lomos de contorno; derecha – microfundios en zonas anteriormente forestadas del Mount Kenya donde los agricultores conservan la tierra con fajas de pastos (H. Liniger).

centro izquierda: construcción manual de terrazas: insumos de trabajo pesado e inversiones financieras que a veces son necesarias para recuperar la productividad de tierras degradadas como en el Loess Plateau, China (Ministerio de Agricultura, China).

centro derecha: laderas pronunciadas sin terrazas en las montañas Uluguru, Tanzania. Todavía no hay señales de degradación gracias al buen manejo de la cobertura del suelo y a las medidas de conservación combinadas. Esto combina bajos costos con altos beneficios y también es un panorama atractivo (H. Liniger).

derecha: una ladera pronunciada en Kabale, Uganda, en preparación para el cultivo. Una solución es dejar líneas con residuos a lo largo del contorno y permitir el crecimiento de pastos formando fajas de protección después de tres o cuatro años (W. Critchley).

Cuadro 3. Comparación de insumos involucrados en el establecimiento y mantenimiento de terrazas

Tecnología	País	Pen- diente	De seco/ regado	Establecimiento			Mantenimiento		
				Días hombre/ ha	Total costo USD/ha	% pagado por usuarios de la tierra	Días/ hombre/ año	Total costo/ha/ año USD	% pagado por usuarios de la tierra
Terrazas con frutales y cobertura de pasto bahía	China	16–30%	regado	350	1,840	70	60	376	100
Terrazas en el plateau de Loess	China	16–30%	regado	600	1,200	95	12	25	95
Terrazas <i>Fanya juu</i>	Kenia	5–8%	regado	90	320	100	10	38	100
Terrazas en arroz de secano	Filipinas	30–60%	regado	800	2,700	100	10	40	100
Terrazas tradicionales con pared de piedra	Siria	16–30%	regado	375	1,270	100	50	160	100
Terrazas de banco de pequeño nivel	Tailandia	8–16%	regado	125	275	100	20	45	100
Terrazas de banco de pequeño nivel	Sudáfrica	16–30%	regado	420	1,460	100	5	20	100
Terrazas tradicionales de arroz regado ¹	Nepal	30–60%	De seco	desconocido	desconocido	100	125	840	100
Rehabilitación de terrazas antiguas ²	Perú	30–60%	De seco	130	1,400	35	6	126	100

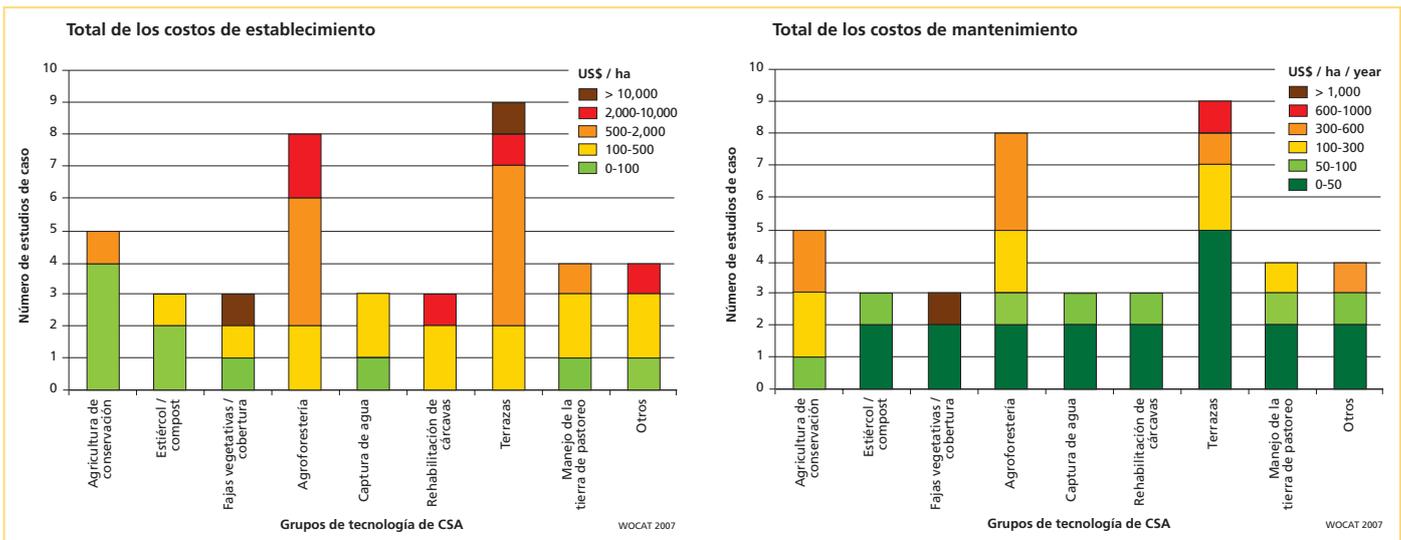
¹ Sin información sobre insumos de trabajo en la construcción de las terrazas antiguas

² Se refiere a rehabilitación e sistemas antiguos, no establecimiento original

fácilmente cuantificables. Aún así, es un importante desafío contabilizar los costos y los beneficios –ganancias ecológicas y sociales– que no pueden ser expresados simplemente en términos monetarios. El incremento de los costos de las inversiones raramente es contabilizado en términos de mejores servicios del ecosistema –por ejemplo un nivel más alto del agua subterránea, mantenimiento de la biodiversidad o reducción del daño ex situ/aguas abajo. También es necesario hacer otras consideraciones tales como la condición social y los valores emocionales, estéticos, ideológicos y culturales.

Todos los costos son específicos para un país y para un determinado lugar. A fin de analizar las diferencias entre los estudios de caso, es importante no olvidar las variaciones del salario diario. Hay una enorme diferencia entre los costos de la mano de obra en los países en desarrollo y los países desarrollados.

Los costos de establecimiento son definidos como aquellos costos por una sola vez o costos iniciales en los que se incurre durante el establecimiento de una tecnología de



Figuras 10. Costos de establecimiento y mantenimiento en relación a los grupos de tecnología de CSA



CSA. Estas inversiones se hacen en un período que por lo general dura desde unas pocas semanas hasta dos o tres años. Típicamente incluyen la mano de obra adicional, alquiler de maquinaria, compra de equipos como herramientas, materiales para alambrados y plántulas de árboles. Por lo general, las medidas agronómicas no comprenden la fase de establecimiento. Sin embargo, en el grupo de los estudios de caso sobre agricultura de conservación –que está basada en medidas agronómicas– mientras que en cuatro casos de cinco casi no hay costos adicionales registrados para la fase de establecimiento, si bien en algún momento se debe cambiar a nueva maquinaria. Estos costos, sin embargo, pueden ser «escondidos» como parte de las inversiones generales de la finca en equipos.

Los mayores costos de establecimiento estuvieron asociados con la construcción de terrazas (Figura 10). Solamente dos de ellos fueron menores de USD 500/ha (las «Terrazas Fanya juu» en Kenya y las «Terrazas de banco de pequeño nivel» en Tailandia). Cinco de ellos registraron cifras de USD 500 a 2 000/ha y los dos restantes estuvieron por encima de USD 2 000/ha. Estas dos fueron las terrazas tradicionales para arroz en Filipinas y Nepal, estimadas en base a los precios actuales de la construcción. «Agroforestería» también muestra un amplio rango de costos de las inversiones, dependiendo gran parte del mismo en el costo de los árboles y la mano de obra necesaria para plantarlos. Los costos de establecimiento para los sistemas agroforestales presentaron variaciones entre USD 160 y 2 700/ha. Como muchos de los ejemplos de tierras de pastoreo los ejemplos son de las áreas subhúmedas con bastante buen potencial de producción, se hicieron considerables inversiones variando desde unos pocos centenares a ligeramente más de un millar de dólares estadounidenses por hectárea. El establecimiento de fajas vegetativas y cobertura es generalmente de poco costo, excepto en el estudio de caso de Suiza donde los costos de mano de obra son muy altos comparados, por ejemplo, con los de Filipinas.

Hay varios casos en que son necesarios insumos para recuperar antiguos sistemas actualmente deteriorados y revitalizarlos para ponerlos nuevamente en forma productiva. Estos incluyen terrazas de la época romana en Siria y terrazas construidas por los incas en Perú. Las inversiones requeridas actualmente para restaurar esos sistemas a un nivel funcional son muy altos para que puedan ser cubiertos por los usuarios de la tierra, por lo menos a corto plazo. Por lo tanto, en estos casos el apoyo a los usuarios de la tierra puede ser justificado, como una inversión en una sola vez por los gobiernos y/o por donantes internacionales. Sin embargo, una vez que se hayan hecho esas inversiones, los costos recurrentes de man-

tenimiento deberían ser lo suficientemente bajos como para ser cubiertos por los usuarios locales con un apoyo adicional mínimo. De lo contrario, existe el peligro, una vez más, de la degradación. Los estudios de caso relevantes son demasiado recientes como para proporcionar información acerca del período posterior a la reconstrucción.

Costos de mantenimiento (recurrentes): son aquellos relacionados con el mantenimiento en funciones del sistema. Se incurre en ellos en forma regular y se calculan en una base anual. Por lo general, están formados por la mano de obra, el equipo y los insumos agrícolas. En este análisis, hubo costos de mantenimiento bajos en varias tecnologías en los nueve grupos: para «Abonos orgánicos/compost», «Captura de agua», «Rehabilitación de cárcavas» y también para «Fajas vegetativas/cobertura» (excepto el ejemplo de Suiza donde los costos de mano de obra fueron muy altos). En contraste, los costos de mantenimiento (absolutos) para «Agricultura de conservación» son, sorprendentemente bastante altos (Figura 10). Sin embargo, esto puede ser explicado por el hecho que, de los cinco ejemplos, dos son de sistemas agrícolas comerciales en Australia y uno en el Reino Unido. De hecho, cuando las actividades de mantenimiento de los sistemas de agricultura de conservación se comparan con las actividades agrícolas convencionales, los costos del primero son más bajos. Esta implica que cambiando a agricultura de conservación hay un ahorro de costos en lo que se refiere a las operaciones anuales de campo, incluso cuando fueran necesarios nuevos insumos, especialmente herbicidas. Los menores costos recurrentes son uno de los aspectos atractivos de este sistema para el agricultor.

La Tabla 3 compara y contrasta los costos de los insumos de mano de obra y los costos involucrados en la construcción y mantenimiento de los sistemas de terrazas descritos en los estudios de caso. En términos generales las terrazas tienen un insumo de mano de obra intensivo y son opciones costosas para la CSA. Sin embargo, hay dos excepciones: (a) el sistema Fanya juu en Kenya, donde solamente se construye el lomo y la cama de la terraza se nivela sola con el paso del tiempo y, (b) las pequeñas terrazas para arroz en Tailandia. Significativamente, estas también están ubicadas en pendientes moderadas. Una regla general para la construcción de terrazas es que cuanto más pronunciada es la ladera más suelo deberá ser movido y mayor será el costo. Esto se confirma en este caso. En todos los casos, con la excepción de las terrazas en los huertos de China, el mayor costo está asociado a los requerimientos de mano de obra. Sin embargo, la relación entre los días-hombre y los costos es complicada en razón de las diferentes salarios diarios calculados y de que el



izquierda: una parcela de hortalizas con cobertura vegetal en las Islas Salomón en el Pacífico Sur: demostración de un insumo externo limitado, una tecnología simple que conserva la tierra y tiene un impacto productivo directo (William Critchley).

centro: los costos iniciales de este sistema de agricultura de conservación de alto nivel en Queensland, Australia, son considerables, incluyendo el equipo de precisión guiado por satélite para la siembra y la fertilización directa. Sin embargo, a largo plazo, demuestra ser más económico y regular que la labranza convencional; más aun, los requerimientos de fertilizantes se reducen substancialmente permitiendo que la producción de trigo sea económica en condiciones de tierras áridas (Hanspeter Liniger).

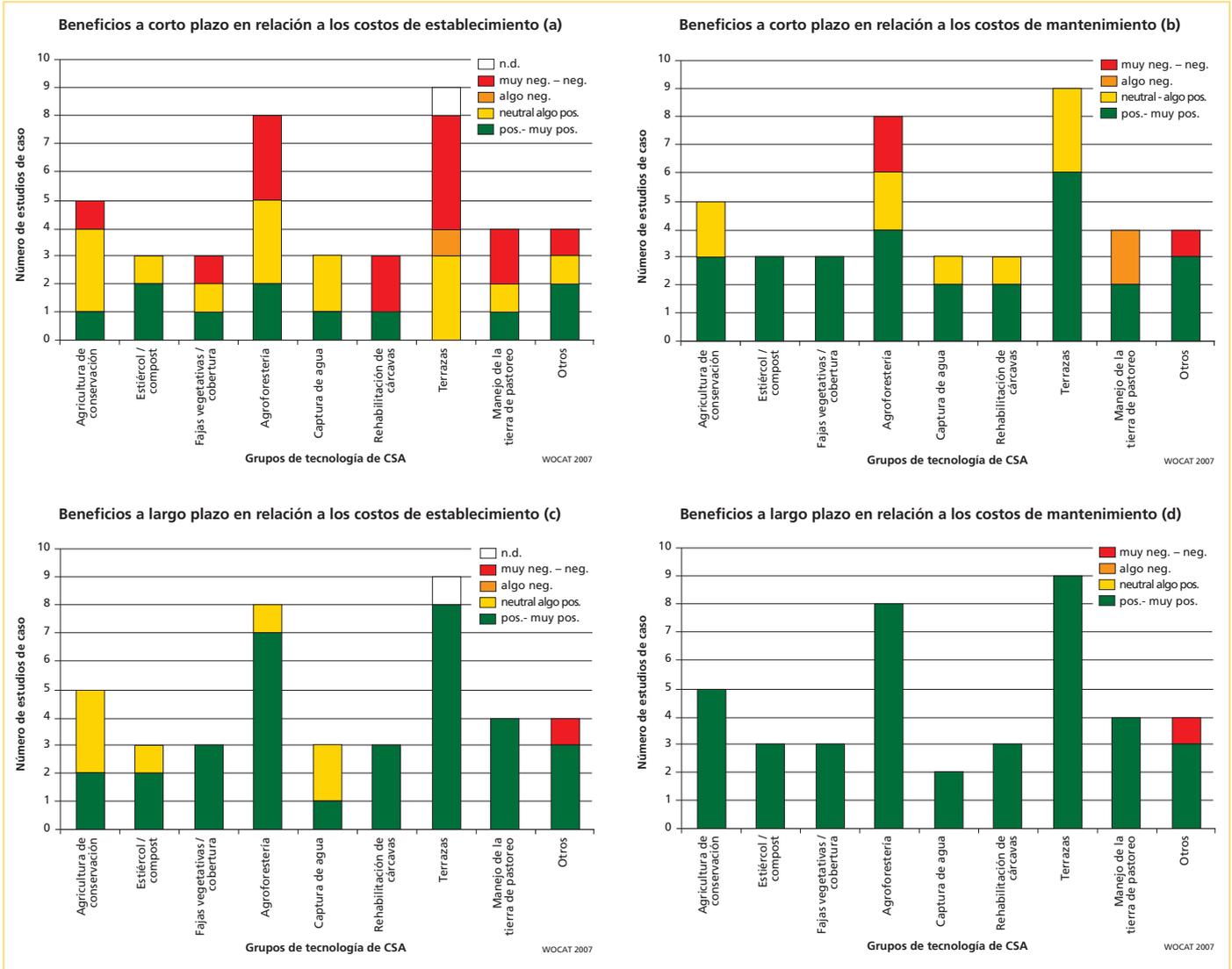
derecha: traslado del forraje cosechado hacia la casa: este sistema productivo de cortar y llevar en Colombia protege la tierra del sobrepastoreo (Mats Gurtner).

costo del trabajo varía entre los países. Se ha tenido alguna tolerancia para los cambios históricos en los costos; la mano de obra y otros insumos han sido calculados en base a lo que hubieran costado en el año 2006.

Costos y beneficios (in situ) – rendimiento de la CSA

Los argumentos más convincentes para que los usuarios de la tierra inviertan en la CSA es el incremento en la produc-

tividad de la tierra y el consecuente retorno económico. Sin embargo, la compilación de información relevante y confiable para un análisis riguroso de los costos y beneficios presenta un desafío importante para los usuarios de la tierra y también para los especialistas de conservación de tierra y agua. Este análisis de los 42 estudios de caso revela que hay marcadas diferencias en la productividad de la tierra y en el retorno económico entre las varias tecnologías. El total de las inversiones hechas y los consecuentes beneficios



Figuras 11. Beneficios percibidos de las tecnologías de CSA: beneficios a corto plazo en relación (a) a los costos de establecimiento y (b) a los costos de mantenimiento y beneficios a largo plazo en relación a (c) a los costos de establecimiento y (d) a los costos de mantenimiento.



deben ser considerados conjuntamente de modo de tomar decisiones informadas sobre la selección y la combinación de medidas.

Los costos y beneficios son sumamente difíciles de evaluar pero, obviamente, son un factor crucial en la justificación de las intervenciones de CSA. El problema básico es la falta de datos consistentes y confiables. En ausencia de esos datos, WOCAT ha debido confiar en los «beneficios percibidos». Estos, sin embargo, no son un mal sustituto de los datos –que son intrínsecamente importantes en sí mismos– y sin una percepción positiva de los beneficios es improbable que inviertan los usuarios de la tierra (o los donantes externos). La Figura 11 muestra los beneficios percibidos por las tecnologías de CSA con respecto al establecimiento (inversiones necesarias durante los primeros tres años) y el mantenimiento (costos en los que se incurre anualmente). Estos fueron evaluados pidiendo a los usuarios de la tierra clasificar los beneficios en una escala variable desde «muy negativo» a «muy positivo». Para ello son necesarias tres suposiciones. En primer lugar, debe notarse que estas clasificaciones raramente están apoyadas por datos consistentes sino que están basadas en la experiencia y en percepciones. Segundo, la evaluación de los retornos y los beneficios puede dar lugar a consideraciones favorables debido a que los contribuyentes «defienden» su caso. En tercer lugar, las respuestas son derivadas de aquellos usuarios de la tierra con actividad directa en el campo. Por lo tanto, los beneficios externos percibidos (o beneficios globales, en este caso) no son reflejados en la presentación.

Establecimiento de los costos y beneficios a corto plazo: con la excepción de «Terrazas», en cada grupo hay ejemplos de casos donde hay retornos positivos dentro de períodos cortos. Las terrazas son un caso especial: en solo tres casos de ocho hubo beneficios «neutrales a ligeramente positivos» registrados a corto plazo; los otros cinco casos fueron clasificados como «ligeramente negativos» (dos) o «muy negativos» (tres). Esto refleja los altos costos de las inversiones y, probablemente, alguna reducción inicial del nivel de producción debido a la exposición y disturbio del subsuelo durante el terrazo y la nivelación, o a una pérdida del área debida al espacio entre las estructuras de las terrazas. En algunos casos, la fase improductiva inicial del establecimiento de árboles frutales significa algunos años sin retornos significativos. Sin embargo, las terrazas regadas de arroz, así como la nuevas terrazas en Tayikistán y en el Loess Plateau de China, pagan las inversiones después de pocos años, dado que en esos casos de las terrazas llevan a una productividad mayor y sostenida. En el último caso las colinas muy degradadas fueron convertidas en buenas tierras agrícolas.

Costos de establecimiento y beneficios a largo plazo: treinta y tres casos (de los 35 en que hubo costos de establecimiento) indican que los costos de establecimiento fueron no solamente cubiertos sino que también dieron un retorno «positivo» a «muy positivo», excepto para un ejemplo: la estabilización de dunas de arenas en Níger. Aquí, comparado con los altos costos de las inversiones, los beneficios in situ fueron bajos. Sin embargo, la evaluación no considera los posibles beneficios ex situ: es más difícil evaluar su significado si las dunas amenazan una aldea o un oasis, además de la tierra regada.

Costos de mantenimiento y beneficios a corto y largo plazo: en lo que concierne al mantenimiento, los beneficios adicionales comparados con los costos anuales recurrentes dentro de los primeros cinco años fueron percibidos como «positivos» en cerca dos tercios de los casos. Solamente en los ejemplos de agroforestería, donde se establecieron nuevos sistemas y la tierra degradada fue mejorada a agroforestería, el mantenimiento a corto plazo no reembolsó rápidamente los gastos. Hubo ejemplos en Costa Rica con café bajo sombra y la conversión de tierras de pastoreo degradadas a huertos frutales en Tayikistán. A largo plazo, el mantenimiento dio retornos positivos en todos los estudios de caso excepto, otra vez, en la fijación de dunas de arena en Níger (Figura 11d).

Costos y beneficios del establecimiento y mantenimiento a corto plazo: otro aspecto de los costos y beneficios a corto plazo está ilustrado en la Figura 12. Estos casos que

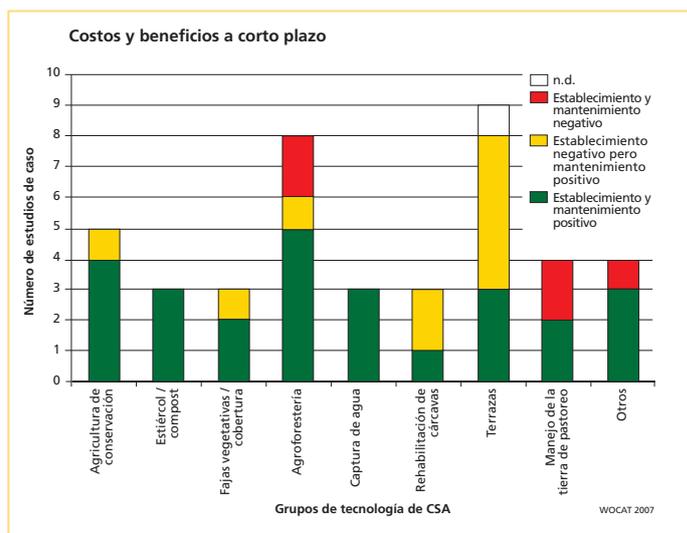


Figura 12. Costos y beneficios de establecimiento y mantenimiento a corto plazo



izquierda: terrazas con pendiente en Uganda muestran un «gradiente» de agua y nutrientes: los rendimientos relativamente más altos se encuentran detrás de la barrera debido a la acumulación de sedimentos y humedad (William Critchley).

centro: en las mesetas de Eritrea son necesarias grandes inversiones para establecer microcuencas/terrazas en las laderas asociadas con la plantación de árboles en gran escala; sin embargo, toma tiempo recuperar la inversión: ¿cómo puede ser cerrada esta brecha? (Mats Gurtner).

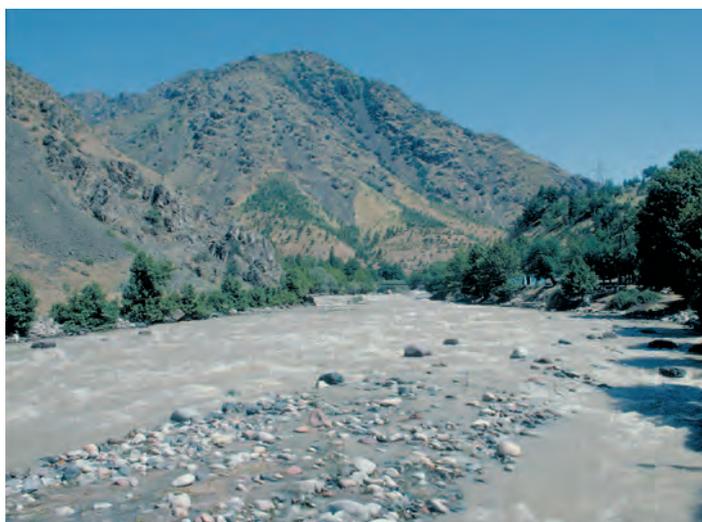
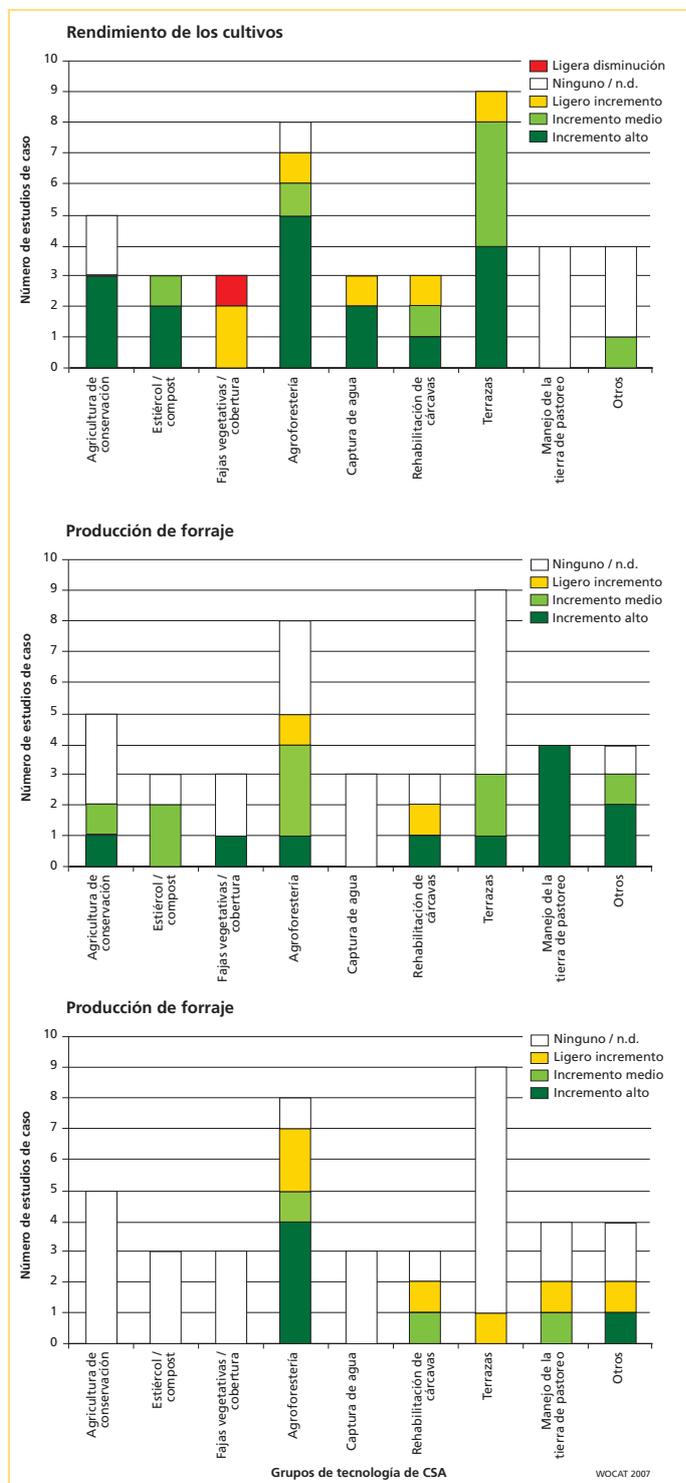
derecha: producción de maíz bajo labranza convencional en áreas de secano como aquí en Kenya; existe el gran riesgo de fracaso del cultivo (izquierda), pero en este caso el vecino (derecha), con su sistema de agricultura de conservación obtuvo una cosecha e incluso a un menor costo (Hanspeter Liniger).

tienen un rápido retorno son de interés para las inversiones de todos los usuarios de la tierra dado que los retornos son inmediatos. Aquellos casos con retornos negativos a corto plazo en relación al establecimiento pero con retornos positivos en relación al mantenimiento, a menudo requieren algún apoyo por parte de proyectos, de gobiernos o de comunidades para permitir una rápida iniciación de las actividades. Sin embargo, aquellos casos con retornos negativos, tanto de las inversiones como del mantenimiento (seis ejemplos), difícilmente serán considerados por los pequeños agricultores de subsistencia, salvo si se les otorgan incentivos. Estas tecnologías requieren inevitablemente apoyo a largo plazo si es que se las desea promover y podrían solamente ser justificadas por otras razones tales como los beneficios ex situ.

Mejoramiento de los medios de vida y de la producción – más resultados para una mejor vida

Los medios de vida: para cada tecnología, el juicio y las percepciones de los usuarios de la tierra fueron usados para analizar los beneficios de la tecnología –tanto a corto como a largo plazo. Las tecnologías de CSA con bajos costos de inversiones y mantenimiento y beneficios rápidos y a largo plazo ayudan a todos los agricultores y son especialmente útiles para que los pequeños agricultores de subsistencia usuarios de la tierra abandonen la pobreza. Varias tecnologías –especialmente aquellas basadas en medidas agronómicas y vegetativas– satisfacen estos criterios. El incremento de los ingresos de la finca generados por la tierra mejorada por medio de la CSA fue registrada en dos tercios de los casos.

Producción: la Figura 13 demuestra como los incrementos de la producción –en los nueve grupos– son a menudo altos (o por lo menos medios) para cultivos, forrajes y/o producción de madera. El primer punto y el más importante es que las tecnologías de CSA incrementan en primer lugar la producción. Esto puede estar directamente conectado con los componentes agronómicos y vegetativos de muchas tecnologías y asociado a los incrementos de la fertilidad del suelo o a una mejor disponibilidad de agua en las zonas más secas. Bajo «Agricultura de conservación», por ejemplo, el incremento de los rendimientos de los cultivos es alto en tres de los cinco casos y esto está básicamente relacionado con una mejor conservación del agua. Los sistemas «Agroforestales» informan, no sorpresivamente, que proporcionan consistentes incrementos de producción (generalmente medios y altos) en el caso de cultivos, forrajes y madera. Las «Terrazas» también generalmente proporcionan incrementos de la



producción de medios a altos en el caso de los cultivos. Un subproducto importante es el incremento de la producción de forraje de los pastos sembrados en la parte superior de la terraza. Es necesario tener alguna precaución ya que los rendimientos y los impactos raramente son medidos, generalmente son estimados por los contribuyentes y los usuarios de la tierra y, por lo tanto, puede existir la tentación de exagerar los beneficios.

El «efecto isla»: una palabra de atención

El «efecto isla» se refiere a una situación específica (relativamente rara) de intervenciones de CSA donde los beneficios se reúnen en un individuo/actividad aislados y se benefician precisamente en razón de esa aislación. El estudio de caso de Kirguistán ilustra este punto. La plantación de álamos proporciona beneficios locales como el «biodrenaje» y al mismo tiempo ofrece madera a un mercado que la demanda. Sin embargo, una expansión del sistema podría bajar excesivamente la capa freática y al mismo tiempo inundar el mercado con madera. La lección general en este caso es que el cálculo de los beneficios, basados en una extrapolación del éxito local debería ser hecho con cautela y que es fundamental la planificación por las instituciones locales para evitar el sobreabastecimiento del mercado y, por lo tanto, la adaptación de las tecnologías a las condiciones locales.

Impactos ecológicos – mejoramiento de las funciones del ecosistema

El agua y la tierra

Por definición, todas las tecnologías de CSA funcionan en relación al agua, en general en relación al control de la escorrentía y al aumento de la infiltración y, como resultado, con un incremento en el agua almacenada en el suelo. Incluso el control de la erosión eólica mejora la humedad del suelo. Algunas tecnologías están más explícitamente relacionadas con el drenaje y otras específicamente capturan agua. Casi todos los casos de tecnologías de CSA (88 por ciento) indicaron un incremento de la humedad del suelo (Figura 14). En 71 por ciento de los casos el mejoramiento fue mencionado como «medio» o «alto». Otro punto relacionado con el agua es que en un tercio de los casos mejoró el drenaje. Una reducción de la pérdida de agua por escorrentía y una mayor infiltración y almacenamiento del agua en el suelo fueron fuertemente percibidas como conducentes a una mayor disponibilidad de agua. Los casos de áreas secas informan de pérdidas estacionales de agua de 15 a 20 por ciento debido a la escorrentía. Además, el potencial para reducir la evapo-

ración del suelo, especialmente en los ambientes más secos, donde se puede perder del 40 al 70 por ciento de la lluvia, ha sido descrito claramente en ejemplos de agricultura de conservación. La combinación de la pérdida de agua por escorrentía y evaporación a menudo deja menos de la mitad de la lluvia –o del agua de riego– disponible para los cultivos u otra vegetación. Esto demuestra claramente la necesidad y el potencial de la CSA. Las terrazas, de secano o regadas, también tienen un profundo impacto en el agua. Las terrazas de secano por lo general proporcionan almacenamiento para el agua de lluvia por medio de un «labio» levantado y a menudo son diseñadas para descargar el exceso de escorrentía por medio de un sistema de drenaje. Los ejemplos son las «Terrazas de secano en arroz» en Filipinas y las «Terrazas Zhuanglang Loess» en China.

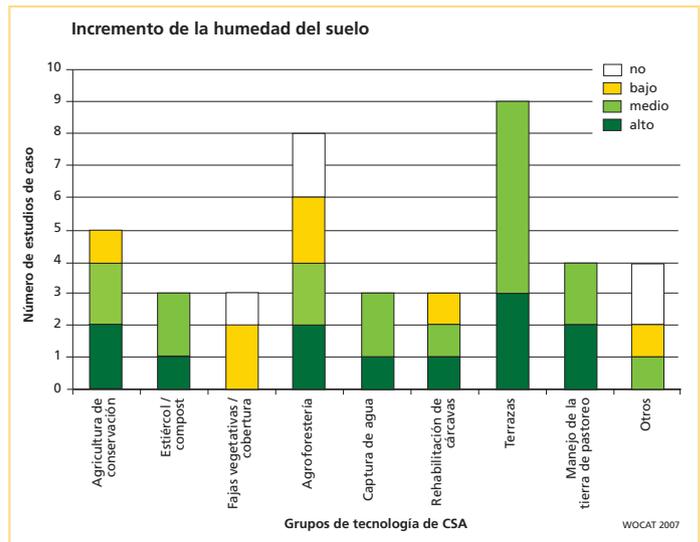


Figura 14. Incremento de la humedad del suelo dentro de los grupos de tecnología CSA

Mejoramiento de los recursos del suelo – donde pueden prosperar las raíces

Reducción de la pérdida de suelo: generalmente se informa que todos los grupos de tecnologías han obtenido una «alta» reducción de la pérdida de suelo –especialmente las «Terrazas» (ocho casos de nueve), «Agroforestería» (cinco casos de ocho), «Agricultura de conservación» (cuatro casos de cinco) y todos los casos de «Rehabilitación de cárcavas» y «Fajas vegetativas/cobertura». Las excepciones son «Abonos orgánicos/compost» y «Captura de agua» donde las tecno-



Izquierda y centro izquierda: dada la menor disponibilidad de agua para riego y abastecimiento doméstico y con el creciente aumento de conflictos de aguas, el impacto de la CSA sobre el flujo del río es fundamental. Este río en el valle Varzob, Tayikistán, drena una cuenca degradada antes de fuertes lluvias (izquierda) y después (Hanspeter Liniger).

centro derecha: en Suiza, donde no hay conservación puede ocurrir una seria erosión in situ y los consecuentes impactos ex situ: carreteras cubiertas con tierra y sistemas de drenaje obstruidos (Hanspeter Liniger).

derecha: en contraste, el campo vecino con una buena cobertura del suelo y siembra directa sin ningún tipo de daño después del mismo evento de lluvia (Hanspeter Liniger).

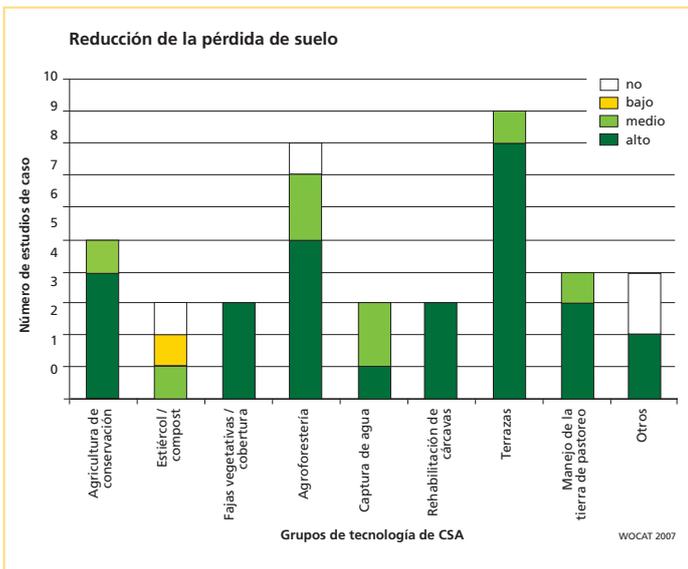


Figura 15. Reducción de la pérdida de suelo dentro de los grupos de tecnología CSA

logías están más involucradas con el mejoramiento de la fertilidad y el incremento de la disponibilidad de agua, respectivamente (Figura 15).

Mejoramiento de la cobertura del suelo: los principales logros en términos de cobertura del suelo son los casos bajo «Manejo de las tierras de pastoreo» (más pasturas, incremento del dosel foliar de los árboles), «Agricultura de conservación (cobertura)» y «Agroforestería» (doses foliares a diferentes alturas y mejoramiento de la cobertura inferior) (Figura 16). Las terrazas tienen en este aspecto un comportamiento pobre: la mayoría son aún cultivadas por medio de labranza con inversión del pan de tierra (arados tirados por tractores, bueyes o burros, labranza con azadas de mano) y mantenidas libres de malezas. Los abonos orgánicos y el compost son generalmente incorporados al suelo en lugar de ser usados como cobertura. Cuando se captura agua, las áreas de las cuencas deben ser mantenidas relativamente libres de cobertura para favorecer la escorrentía. Este es, en esta forma, un sistema contradictorio: la escorrentía y (en menor medida) la erosión superficial son activamente estimuladas en partes del sistema para alimentar otras partes.

Incremento de la fertilidad del suelo: el mayor incremento en la fertilidad del suelo registrado entre los grupos de los estudios de caso, no sorpresivamente, fue bajo «Abonos orgánicos/compost» ya que fue el primer objetivo de ese grupo (ver Figura 17). De cualquier manera, «Agroforestería»

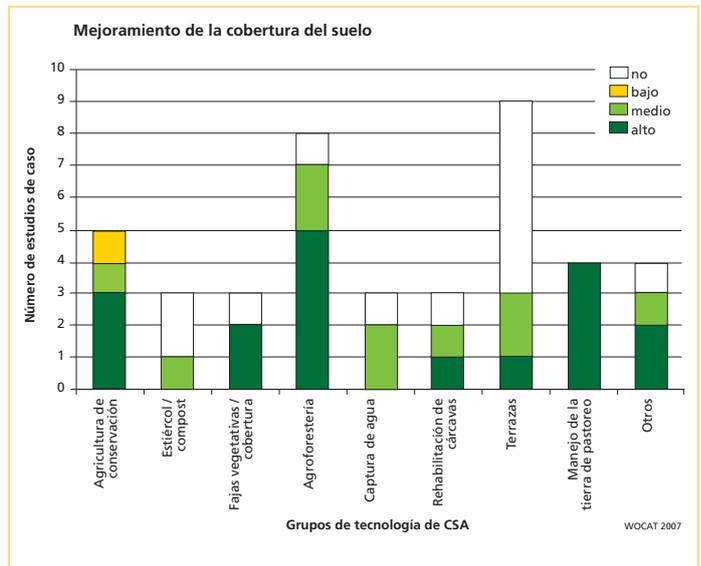


Figura 16. Mejoramiento de la cobertura del suelo dentro de los grupos de tecnología CSA

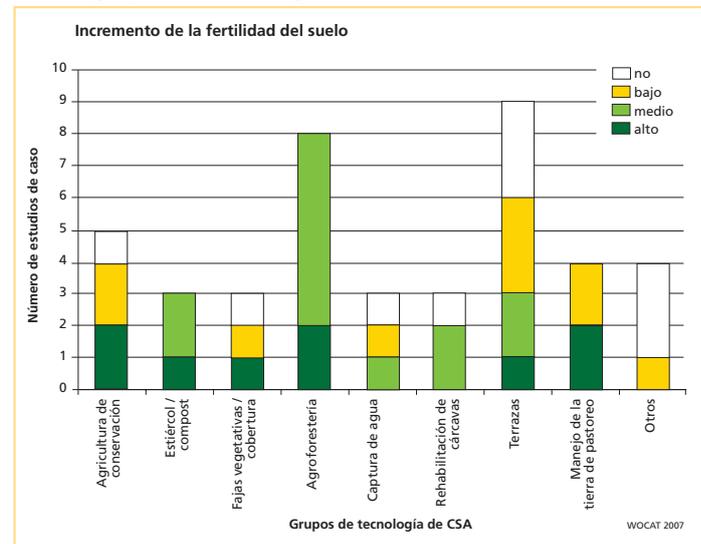


Figura 17. Incremento de la fertilidad del suelo dentro de los grupos de tecnología CSA

también proporcionó una buena respuesta en dos de los casos indicando un «alto» incremento y todos los seis casos restantes indicaron un incremento «medio». Los casos «Rehabilitación de cárcavas» y «Captura de agua» no están muy vinculados al manejo de la fertilidad del suelo, si bien se puede llegar a ella como una consecuencia de los sedimentos (y de la materia



orgánica) recogida detrás de las barreras físicas. Sin duda, más de la mitad de las tecnologías (22 de 42) condujeron al incremento de la materia orgánica del suelo.

Desventajas in situ – inconvenientes de la conservación en el campo

Las desventajas mencionadas por los contribuyentes fueron presentadas como «altas», «medias» o «bajas» en función de su severidad. Las desventajas más comúnmente citadas fueron las limitaciones impuestas por el mayor trabajo (mencionadas en cerca la mitad de los estudios de caso para establecimiento y algo menos de la mitad para el mantenimiento), y el incremento de los costos de los insumos (Figura 18). Las únicas otras categorías con pérdidas significativas de tierra (un problema común en la construcción de terrazas donde la tierra se «pierde» para la construcción de los lomos y los lados) y «Conflictos socioeconómicos» que abarca diversos problemas incluyendo, por ejemplo, la conversión de áreas de pastoreo a tierras de cultivo, surgiendo, por lo tanto, algún conflicto entre ganaderos y agricultores.

Otras desventajas mencionadas incluyen unos pocos casos donde quienes invierten en CSA no reciben los beneficios que, por otro lado, se acreditan a otros –típicamente aguas abajo– creando injusticias. En otros casos, al principio la erosión aumenta y la producción se reduce antes de que las medidas empiecen a tener cierto impacto. Otros mencionan

una alteración en la división del trabajo entre hombres y mujeres y un cambio de valores y normas concernientes al uso de las prácticas. Todos estos factores deben ser cuidadosamente estudiados ya que afectan la aceptación, difusión y adopción de la CSA. También se debe señalar que las percepciones pueden cambiar rápidamente y que lo que se creía improbable o aún imposible puede, algunas veces, transformarse repentinamente en normas y prácticas aceptadas.

La Figura 19 demuestra que las limitaciones del trabajo más frecuentemente mencionadas están claramente relacionadas con aquellos grupos de CSA que requieren los mayores insumos. Estos son las terrazas y el control de cárcavas que comprenden medidas estructurales. La agroforestería también requiere inversiones iniciales para el establecimiento de los árboles. Es interesante notar que la captura de agua que generalmente depende de medidas estructurales no fue percibida como una carga en los estudios de caso: esto probablemente es debido al mejoramiento inmediato de la producción de las plantas gracias al agua capturada en las áreas secas. Las limitaciones causadas por el incremento del trabajo no fueron notadas en relación con la agricultura de conservación ni con la adopción de abonos orgánicos/compost ni con los sistemas involucrando fajas vegetativas y cobertura.

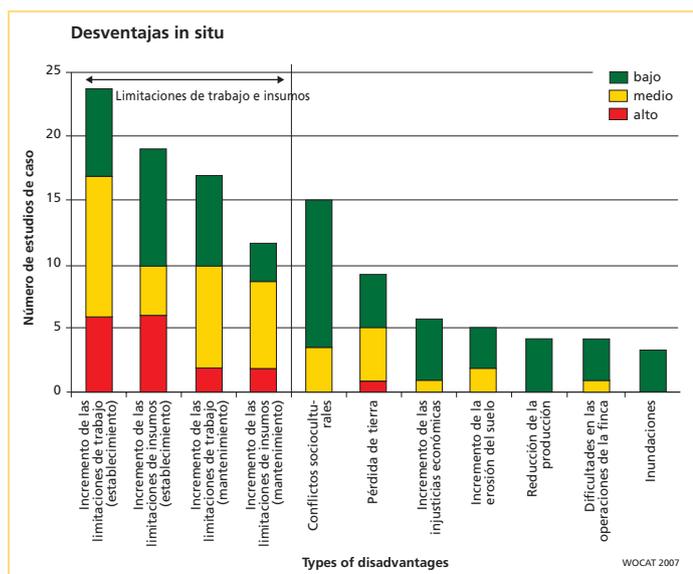


Figura 18. Desventajas percibidas in situ

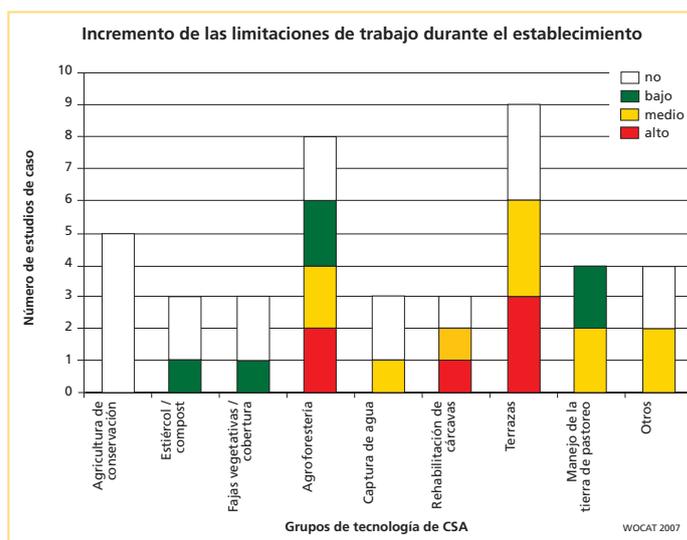
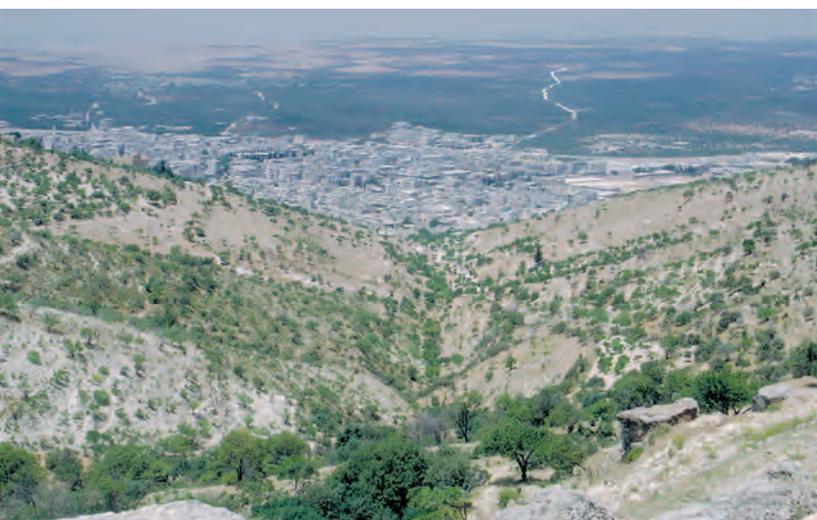


Figura 19. Limitaciones de trabajo percibidas durante la fase inicial de implementación en relación a los grupos de tecnología CSA



izquierda: sistemas tradicional de agroforestería en las laderas pronunciadas y húmedas del Kilimanjaro, en Tanzania: Son altamente productivas, tienen un impacto positivo sobre la fertilidad del suelo y proporcionan cultivos, forraje, madera y leña (H. Liniger).

centro: adaptación de tecnologías de CSA en Kenya: en esta situación los camellones de tierra se retiran después de 30 años. El cambio en la práctica agrícola de una labranza profunda a una labranza mínima combinada con la cobertura del suelo ha dado lugar a una gran reducción de la escorrentía y de la erosión del suelo, incluso después de fuertes tormentas: los camellones protectivos del suelo son ahora redundantes (H. Liniger).

derecha: el uso de la tierra no sólo tiene un impacto in situ, sino que también afecta a las poblaciones aguas abajo. Originariamente esta población fue construida en una posición favorable cerca del río en un valle de montaña en Siria. Si las montañas aguas arriba fueran excesivamente labradas las inundaciones se convertirían en un peligro (H. Liniger).

Impacto ex situ – el gran desconocido

La Figura 20 presenta un resumen de las ventajas y desventajas percibidas ex situ (generalmente aguas abajo) de las tecnologías descritas en los estudios de caso. El beneficio más evidente relacionado con el agua ex situ es la reducción de las inundaciones y de la sedimentación aguas abajo tal como se ha informado en tres cuartos de los estudios de caso. Cerca de la mitad indicaron un impacto medio a alto. Poco menos de la mitad (43 por ciento) indicó una reducción de la contaminación de los ríos y cerca de un tercio encontró un incremento de la corriente de los ríos y arroyos en la estación seca. Sin embargo, la información –derivada de especialistas de CSA trabajando con los usuarios de la tierra– raramente ha sido cuantificada. Una excepción es el caso de Australia «Cobertura de residuos de caña verde», donde la investigación está actualmente evaluando los impactos sobre los ríos y sobre la barrera coralina. En la ausencia de esas evaluaciones de impacto, surge la pregunta si esta clasificación alta de los impactos ex situ es más una expresión de deseos que un hecho probado. Sin embargo, se mencionan unas pocas desventajas ex situ; se ha informado de un menor flujo de los ríos en cuatro casos, si bien el impacto se consideró bajo en tres casos. Estos casos se referían a situaciones donde el terrajeo y el riego adicional y las estructuras de captura de agua redujeron los flujos a las zonas aguas abajo.

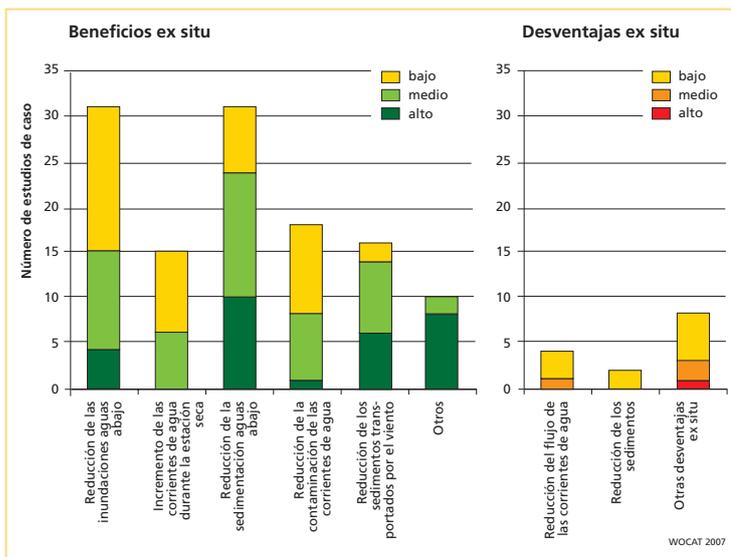
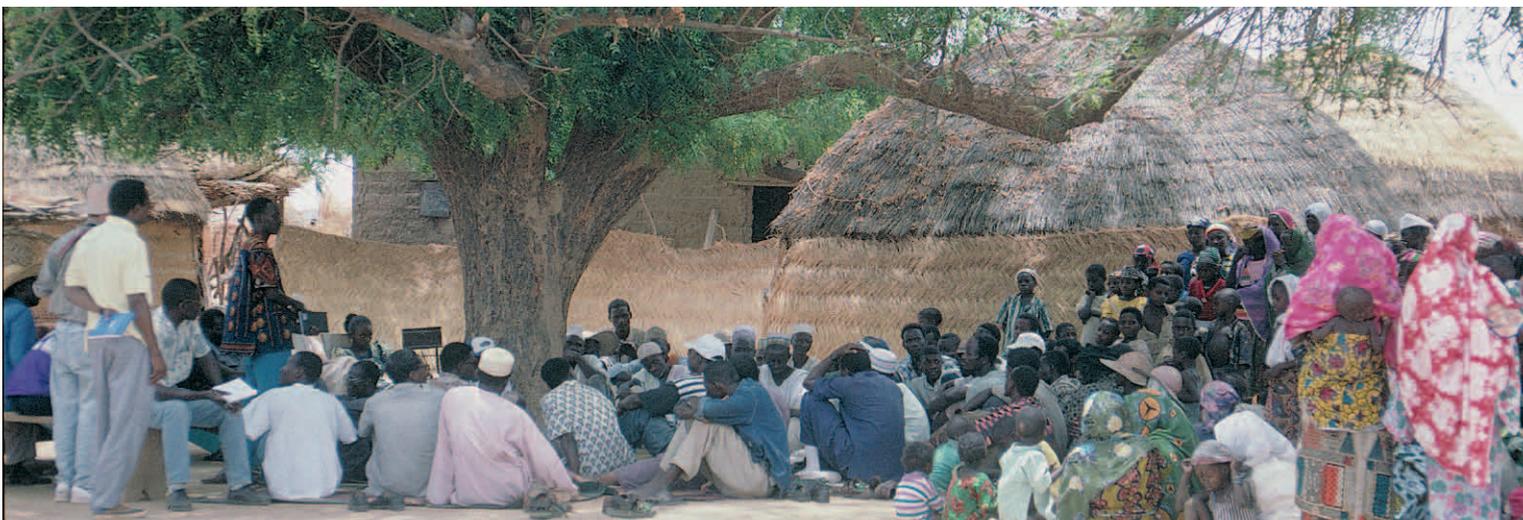


Figura 20. Ventajas/beneficios percibidos ex situ (por lo general «aguas abajo») y desventajas de las tecnologías descritas en los estudios de caso



3 Análisis de los enfoques – poniendo las prácticas en acción

Introducción – definiciones e idea general

Según WOCAT, un enfoque de la CSA son los medios y los caminos de apoyo que contribuyen a introducir, implementar, adaptar y aplicar las tecnologías de CSA en el campo. Esta definición se ajusta correctamente al marco de un proyecto o un programa donde se favorecen tecnologías particulares. También se aplica a una tecnología que se ha difundido espontáneamente, si bien algunos temas tales como «extensión» o «uso de incentivos» no son relevantes en estos casos. Esta difusión puede haber ocurrido recientemente o ser una tradición milenaria. Aquí el enfoque fue básicamente por medio de la transferencia de conocimientos dentro de una comunidad y a través de generaciones. Un concepto general que describe correctamente ambas situaciones (promoción por un proyecto o difusión espontánea) es un «ambiente favorable» dentro del cual prospera la conservación. Creemos que este análisis de enfoques arroja luz sobre cómo las tecnologías de CSA pueden ser difundidas y muestra donde pueden ser hechas inversiones para que «la tierra sea más verde».

Este capítulo revisa y analiza los 28 estudios de caso de enfoques presentados en la Parte 2. El análisis sigue en términos generales las distintas secciones de los estudios de caso: de esta manera se observan nombres, objetivos y énfasis, seguidos por fortalezas y debilidades y después por el uso de incentivos y subsidios. Los temas de buen gobierno y de toma de decisiones son seguidos por una sección sobre extensión, capacitación y adopción. Se examina la experiencia en los derechos de uso de la tierra y esto conduce a la supervisión, evaluación e interés. Una sección sobre investigación completa el análisis.

Los enfoques documentados en este libro varían desde ejemplos de automovilización hasta aquellos caracterizados por fuertes subsidios y consistente apoyo técnico externo. Sin embargo, no es simple hacer estas comparaciones y decidir que un enfoque es necesariamente «mejor» que otro: todo depende de la situación considerada. Se han tenido en cuenta las grandes diferencias hechas según las circunstancias: estas incluyen zonas climáticas, sistemas de producción, tecnologías de CSA, categorías de riqueza y «normas» de

desarrollo relacionadas con objetivos sociales y el uso de incentivos y subsidios. De cualquier manera, se buscan vínculos comunes y al mismo tiempo se trata de explicar las diferencias.

Son necesarias unas pocas palabras acerca de las muestras de los enfoques y algunas diferencias básicas entre los mismos, tal como se discutió anteriormente; el concepto de «enfoque» es más fácilmente aplicable a un proyecto o a un programa ya que los conjuntos de datos son más completos y los datos son más fáciles de analizar. Cuando se completaron los cuestionarios para describir una tradición (por ejemplo, terrazas de piedra en Sudáfrica – la única tradición en este libro en que se documenta un enfoque) varias preguntas son difíciles de responder o son irrelevantes. En estos casos (por ejemplo, terrazas de arroz en Nepal y Filipinas, terrazas de piedra en Siria) los estudios de caso de tecnologías permanecen aislados. Solamente una investigación dedicada al tema podría ayudar a descubrir las circunstancias que han conducido a la evolución de esas tecnologías tradicionales. De los 28 enfoques presentados en el libro, 20 están básicamente asociados a proyectos/programas y los otros ocho describen como ha ocurrido la difusión espontánea fuera de una campaña estructurada. Uno de esos ocho casos describe una tradición –los restantes siete se refieren a hechos recientes (Tabla 4).

Hay 14 tecnologías descritas en este libro que no están correlacionadas con un enfoque. En cinco situaciones los enfoques comprenden tradiciones donde, como se nota, no se cuenta con información para reconstruir sus orígenes. En dos ejemplos posteriores –de Etiopía y Níger– un solo enfoque en cada caso es compartido por dos tecnologías. Y en otros dos casos (Kirguistán y Australia, respectivamente) un solo agricultor ha desarrollado un sistema de conservación fuera del marco de un proyecto. En los cinco casos restantes los especialistas contribuyentes se han concentrado en las tecnologías y no proporcionan la información solicitada que condujo a los desarrollos tecnológicos.

Sin excepción, esta muestra constituye enfoques que son considerados positivos o al menos «promisorios». Por lo tanto, el análisis abre una ventana a los denominadores de éxitos. Algunos de esos denominadores son comunes a



izquierda: una discusión en una aldea de Burkina Faso acerca de los efectos de la degradación y las soluciones por parte de varios interesados: estos problemas son participativos y hay preguntas importantes para considerar tales como: ¿quién tiene derecho a opinar? y ¿quién está marginalizado? (Hanspeter Liniger).

derecha: creando concienciación en una reserva indígena en Colombia donde las personas son invitadas a cooperar: «protejamos los recursos naturales; evitemos la roza y quema; no quiten la tierra» (Mats Gurtner).

Cuadro 4. Enfoques analizados, títulos, tipos, origen y actores/agencias principales

Tipo / nombre del enfoque	País	Actores/agencias principales
Iniciativa local (tradicición)		
Tradicición comunitaria	Sudáfrica	Usuarios locales de la tierra
Iniciativa local (reciente)		
La «triple línea de base»	Australia	Usuarios locales de la tierra
Difusión espontánea	Kenya	Usuarios locales de la tierra
Transición de un régimen centralizado a iniciativa local	Tayikistán	Usuarios locales de la tierra
Enfoque del grupo de autoayuda	Kenya	Usuarios locales de la tierra con apoyo externo
Iniciativa de los agricultores en un ambiente favorable	Suiza	Usuarios locales de la tierra con apoyo externo
Autodidactas	Sudáfrica	Iniciativa individual
Innovación de los agricultores y grupos de autoayuda	Tayikistán	Iniciativa individual
Proyecto / programa		
Desarrollo y promoción de Ecopastoreo	Australia	ONG
Tratamiento de la cuenca basado en incentivos	Bolivia	ONG
Programa agroecológico de las mujeres de Zabré	Burkina Faso	ONG
Desarrollo comunitario rural integrado	Colombia	ONG
Iniciativa de manejo del suelo	Reino Unido	ONG
Apoyo al mercado y registro de marcas para calidad de los insumos	India	ONG
Desarrollo productivo y programa de seguridad alimentaria	Nicaragua	ONG
Rehabilitación participativa de una cuenca	Perú	ONG
Manejo forestal conjunto	India	ONG/Gobierno
Promoción de la innovación por los agricultores	Uganda	ONG/Gobierno
Enfoque de terrazas	China	Gobierno
Extensión agroforestal	Costa Rica	Gobierno
Enfoque participativo de planificación a nivel local	Etiopía	Gobierno
Desarrollo completo de una cuenca	India	Gobierno
Enfoque de cuenca	Kenya	Gobierno
Investigación aplicada y transferencia de conocimientos	Marruecos	Gobierno
Manejo integrado de una cuenca	Nepal	Gobierno
Rehabilitación participativa de una cuenca	Níger	Gobierno
Cuidado de la tierra	Filipinas	Gobierno
Desarrollo participativo de tecnología	Siria	Gobierno

muchos enfoques, otros son específicos para ciertas situaciones. Dentro de la muestra hay una desviación hacia esos enfoques que han señalado especialmente tecnologías relativamente exitosas, y particularmente hacia tecnologías que son consideradas remedios (por medio de la mitigación o rehabilitación de problemas de erosión) en lugar de ser preventivas (ayudando a mantener sistemas sostenibles). También hay, inevitablemente, un enfoque en iniciativas relacionadas con proyectos/programas, ya que son las intervenciones de CSA más conspicuas y mejor conocidas.

Títulos, objetivos y énfasis
–¿qué hay dentro de un nombre?

El lenguaje del desarrollo – ¿se justifica una jerga?

El pensamiento actual sobre desarrollo rural –incluyendo la conservación de tierras y aguas– enfatiza la importancia de la participación de los usuarios de la tierra en todos los aspectos del ciclo del proyecto y se refleja en la nueva terminología. Estos cambios reflejan el «nuevo enfoque» que emergió a fines del siglo XX. Este enfoque fue una reacción a los defectos de las políticas y prácticas impuestas desde arriba en el pasado. Varios de los enfoques de los que se informa aquí tienen la palabra «participación», ya sea espe-



cificada en sus títulos o mencionada en una breve descripción, aunque solo una haya sido señalada en los objetivos. Mientras que los nombres y objetivos de muchos proyectos genuinamente tratan de reflejar el nuevo enfoque de fin de siglo, puede ocurrir que algunos usen la terminología que es correcta «desde el punto de vista del desarrollo» o incluso necesaria para atraer fondos.

Aparte de la participación, otros términos comunes en los títulos entre los enfoques documentados aquí –y dentro de la base de datos de WOCAT, en términos generales – son «integrado», «iniciativa», «comunidad/grupo» y «cuenca/colección de agua». Estos son los principales conceptos en el vocabulario del nuevo enfoque. No muchos proyectos parecen haber buscado títulos llamativos y descriptivos, o simples acrónimos, para marcar la diferencia. Las excepciones son «Manejo forestal conjunto» (JFM, de India), «Promoción de la innovación de los agricultores» (PFI, de África Oriental), «Cuidado de la tierra» (de Filipinas, originariamente de Australia) y «Desarrollo y promoción del ecopastoreo» (de Australia). El nombre «Enfoque de cuenca» de las tierras altas de Kenya es en realidad confuso porque básicamente comprende un enfoque basado en comunidades o unidades administrativas y no en una cuenca hidrológica. Naturalmente, los nombres descriptivos para los enfoques tuvieron que ser creados en este libro para las tecnologías más tradicionales y contemporáneas –en los casos en que no había apoyo específico de un proyecto. Por esta razón, hemos sugerido títulos como «Iniciativa de los agricultores dentro de un ambiente favorable» (de Suiza) y «La triple línea base» (de Australia).

Objetivos – buscando su identificación

Una búsqueda a través de los objetivos de los distintos enfoques resulta en un interesante grupo de propósitos –varios de los cuales son más amplios que el simple objetivo de la mejor conservación de tierras y aguas. Comúnmente, los contribuyentes a los estudios de caso citan los objetivos de la tecnología en forma equivocada, apoyados por el enfoque antes que por los objetivos del enfoque en sí mismo. Por ello, «Impactos ambientales» puede ser puesto como ejemplo, mejor que «Fortalecimiento institucional». En muchos casos hemos revisado los títulos y han sido enviados a los contribuyentes para su aprobación.

Muchos de los estudios de caso involucran la CSA solo como un elemento –un subconjunto– de un programa más amplio de desarrollo rural. Sin embargo, un modelo común general emerge respecto a los objetivos, acciones y arreglos para la

implementación. Esto puede ser representado como sigue:

- objetivos: mejoramiento ambiental y alivio de la pobreza;
- por medio de: mejoramiento de la producción de cultivos y ganado que requiere la conservación de recursos específicos;
- basados en: mayor concienciación, sentido de propiedad, justicia de género y buen gobierno;
- combinando: esfuerzos conjuntos de varios actores con fortalecimiento institucional.

Pocos conjuntos de objetivos están definidos tan explícitamente como este, pero muchos, si no la mayoría, combinan uno o más de esos elementos. Es muy común ver, por ejemplo, objetivos sociales y ambientales expresados simultáneamente. Algunos proyectos toman ángulos particulares y específicos: en Costa Rica la iniciativa de extensión agroforestal deliberadamente busca armonizar diferentes enfoques dentro del país. «Promoción de la innovación de los agricultores» (de África Oriental) ve como principal objetivo el estímulo de la innovación local. La seguridad alimentaria es explícita en varios casos (p. ej., en Burkina Faso, China y Nicaragua) y en Bolivia el pago por medidas para el control de cárcavas es el primer objetivo para obtener beneficios aguas abajo en la ciudad de Cochabamba. Cuatro iniciativas basadas en la investigación («Desarrollo de la tecnología participativa» de Siria, «Desarrollo y promoción del ecopastoreo» de Australia, «Iniciativa de manejo del suelo» del Reino Unido y la «Investigación aplicada y transferencia de tecnología» de Marruecos) todas se dirigen, deliberadamente, a refinar y difundir tecnologías por medio de los usuarios de la tierra. Los dos desarrollos espontáneos de Tayikistán (no desarrollados por proyectos) tienen objetivos implícitos de restaurar el control de la tierra y la producción desde el lado de los agricultores individuales.

Un nuevo enfoque – alternativas para financiar CSA

Observando las tendencias más recientes es posible apreciar un nuevo conjunto de objetivos que emergen en las intervenciones de CSA. Esos nuevos objetivos enfrentan preocupaciones ambientales que emergen rápidamente, particularmente aquellas dirigidas a mitigar el cambio climático (por lo tanto, secuestro de carbono por medio de biomasa e incremento de los niveles de materia orgánica del suelo), biodiversidad encima y debajo de la superficie de la tierra, y el agua (por lo tanto, el funcionamiento del ecosistema así como también la eficiencia del uso del agua en agricultura de secano y bajo riego). Hay algunos indicadores de futuras tendencias en los casos analizados. Es probable que se ponga creciente atención para enfrentar las preocupaciones de la CSA por medio de nuevas oportunidades de



izquierda: los sitios del patrimonio mundial incluyen tierras agrícolas: un anuncio cerca de las famosas terrazas de Ifugao en las Filipinas donde el agroturismo local e internacional están adquiriendo mayor importancia (William Critchley).

centro: las terrazas en la base de las colinas de Annapurna en Nepal agregan valor turístico al área. Aquí los usuarios de la tierra se benefician directamente del mejoramiento de la producción en sus terrazas y tienen oportunidades para ingresos de fuera de la finca basados en el turismo (Hanspeter Liniger).

derecha: el café «Max Havelaar» y el vino «Vinatura»: el etiquetado de los productos contribuye a promover la producción ecológica y a tener mejores salarios así como también a abrir nuevos nichos de mercado (www.vitiswiss.ch).

comercialización, de las cuales el «Comercio justo de café» de Costa Rica y «Vinatura», vino ambientalmente amigable de Suiza, son ejemplos de nuestros actuales análisis. Se ha informado que el proyecto de desarrollo comunitario de Colombia se ha desarrollado en la producción de varios productos orgánicos. También hay grandes posibilidades de esquemas de acreditación/etiquetado para otorgar premios de mercado. Estos pueden incluso ir más allá del comercio justo y las ecoetiquetas y eventualmente llegar al centro de «productos amigables CSA». Los esquemas piloto que promueven el pago/compensación por servicios del ecosistema son casi ciertamente los primeros de una nueva familia de programas. Estos, típicamente, comprenden compensaciones a los usuarios de las tierras en áreas altas para mantener la vegetación en las cuencas, las industrias, los habitantes de las ciudades o de los agricultores que están aguas abajo, para asegurar el abastecimiento de agua y mitigar el daño de las inundaciones y los deslizamientos de tierra. La tasa de compensación debería estar basada en los valores estimados de dichos servicios. El estudio de caso en Bolivia es un ejemplo de donde podría ser desarrollado este enfoque. El ecoturismo ya es popular en varias partes del mundo y el agroecoturismo está siguiendo cautelosamente esos pasos ambientales. En el caso de las terrazas Ifugao en Filipinas, el agroecoturismo ayuda, indirectamente, a pagar por su mejoramiento. El agroecoturismo está actualmente en la agenda como una posibilidad de capitalizar el aspecto espectacular de las terrazas del Loess Plateau de China.

Fortalezas y debilidades – qué funciona bien y qué desafíos restan

Puntos fuertes – éxitos de donde aprender

Es esclarecedor observar las fortalezas de los distintos enfoques tal como han sido registradas por varios especialistas de CSA estrechamente vinculados a proyectos relacionados con el tema (donde el enfoque está basado en el proyecto). Mientras se supone que las fortalezas son una combinación de los puntos de vista de los especialistas y de los usuarios de la tierra, es probable que la voz de los especialistas sea preeminente. En estas «fortalezas» tienden a ser reiterados varios objetivos citados anteriormente. De esta manera existe el desarrollo institucional para aspectos específicos del manejo de recursos naturales (grupos de autoayuda del Reino Unido, Perú y Kenya y cuidado de la tierra en Filipinas), propiedad y participación de los usuarios de la tierra y el conocimiento nativo (Siria, Nepal, enfoque de cuenca de Kenya y el ejemplo de Etiopía) y los cambios de actitud

(Perú y Bolivia). Sin embargo, hay algunas fortalezas menos esperadas que son señaladas en otros casos. Estas incluyen el impacto de los «promotores locales» en Colombia, el desafío a las funciones de género anquilosadas en Burkina Faso y la institucionalización del enfoque en Costa Rica.

Defectos – debilidades a corregir

Las debilidades documentadas de los enfoques son al menos tan importantes como las fortalezas para el objetivo de este análisis. Estas incluyen:

- el período de intervención y financiación necesario para que sea de duración significativa, pero que a menudo es demasiado corto como para obtener impactos duraderos (muchos ejemplos de estos casos);
- el problema de los enfoques participativos es exigente en recursos humanos (Nicaragua; África Oriental);
- la necesidad de más capacitación (Australia) y los incentivos materiales dados a los usuarios de la tierra que tienen el efecto de ser «sobornos» temporarios y llegar al trabajo voluntario más adelante (varios ejemplos);
- otras debilidades menos esperadas y específicas para el lugar fueron: problemas asociados con mercados sobreabastecidos (café en Costa Rica; productos forestales en India), con conflictos sobre la tierra en Níger (después que las inversiones en conservación aumentaron el valor de la tierra) y las luchas de poder entre varios interesados en Burkina Faso, Filipinas y Tayikistán.

Por otro lado, donde el «enfoque» describe una tradición o la difusión espontánea de una tecnología, la debilidad por lo general señala la falta de apoyo o reconocimiento de los grupos extraños al problema.

Incentivos – ¿una ayuda o estimulantes adictivos?

Incentivos y participación – interés y participación activa

La participación «genuina» está relacionada con el nivel del insumo (trabajo, materiales e intelectual) proporcionado voluntariamente por los usuarios de la tierra/beneficiarios. En otras palabras, cuanto más bajo es el grado de subsidio exterior, de incentivos o de otro apoyo, mayor será el nivel de participación genuina de los usuarios de la tierra. Por lo tanto, un aspecto clave de todos los enfoques es la medida en que el enfoque incluye subsidios y apoyo a los esfuerzos y recursos locales existentes para implementar las tecnolo-



gías de CSA y cuanto puede esto influenciar en el futuro su difusión. Si existe un alto nivel de subsidios materiales, será muy improbable que haya una adhesión espontánea, ya que las personas esperan recibir un apoyo continuo. La mayoría de los incentivos «externos directos» proporcionados por los proyectos tiene la forma de insumos materiales menores, tales como semillas, herramientas y fertilizantes y la retribución del trabajo. Sin embargo, en 15 enfoques de los 20 enfoques basados en proyectos/programas hubo niveles de insumos bajos o insignificantes. De hecho, cinco de esos 15 casos no proporcionaron incentivos materiales a los usuarios de la tierra, implicando que el costo total fue sustanciado por los usuarios de la tierra y significando con ello su total compromiso. Los ejemplos están promoviendo la innovación por los agricultores (Uganda), el apoyo a los mercados (India) y el desarrollo de tecnologías participativas (Siria).

Alimentos por trabajo – ganando una comida

El uso de alimentos-por-trabajo (trabajo pagado con alimentos, en lugar de dinero efectivo), especialmente cuando está asociado con momentos de carestía de alimentos, fue una estrategia común durante el siglo XX. Sin embargo, ha sido muy desacreditada debido a complicaciones logísticas, mala administración y una creciente convicción por parte de los donantes de que podía surgir rápidamente «el síndrome de dependencia». El único ejemplo que se relata aquí es de Etiopía. En el sistema agroforestal de Colombia (desarrollo comunitario integral) alimentos-por-trabajo es mencionado como una estrategia abandonada. De cualquier manera, en el último caso, el costo de implementación fue tan alto y el subsidio tan grande que (sin considerar la naturaleza del subsidio) surge sin duda la pregunta de si la tecnología puede siempre expandirse espontáneamente fuera de la zona que rodea el proyecto. Una alternativa a alimentos-por-trabajo es el apoyo dado a las instituciones en términos de materiales, capacitación e infraestructura. Esto es cada vez más común y es una característica importante en 12 de los 20 proyectos/programas de enfoques. Otra forma alternativa de apoyo, una facilidad de crédito específica para que la utilicen los agricultores, es provista en solo cuatro casos. Esta podría ser una estrategia promisoría para el futuro.

Apoyo al trabajo – recompensa del trabajo

Existen argumentos en favor de los subsidios bajo circunstancias específicas, tales como la rehabilitación de las antiguas terrazas de piedra en Perú. Las inversiones originales, históricas, en terrazo se perderán excepto si la población local en situación de pobreza recibe asistencia por una vez en el

proceso de rehabilitación para reestablecer las terrazas deterioradas. Otras consideraciones son las diferentes normas y costumbres de país a país. Así en la India, en el proyecto de manejo forestal conjunto, la participación de la comunidad es considerada un punto fundamental del enfoque. Sin duda, solamente si la comunidad actúa conjuntamente en forma de «reunión social», significando acuerdos colectivos para proteger un área del ganado y otros usos, el concepto se mantiene. Los compromisos a largo plazo del gobierno y de los donantes para ampliar la cobertura de esta iniciativa, combinada con la pobreza de la población, significa que la difusión continuará a pesar de los altos niveles de los subsidios. En este caso, la norma nacional para la retribución laboral es 85–95 por ciento del costo local de un salario diario. En muchas iniciativas de CSA en varias partes de África, este relativamente alto nivel de subsidios por lo general no sería considerado una «verdadera» participación.

El trabajo voluntario es proporcionado por los usuarios de la tierra en 13 de 20 casos (Figura 21). Es completamente pagado por el proyecto en solo un caso documentado aquí: es el caso excepcional de Bolivia donde los beneficiarios primarios no son quienes están involucrados en el control de las cárcavas, sino los habitantes de la ciudad, aguas abajo. En más de la mitad de los casos de los proyectos/programas basados en enfoques se sobreentiende que habrá en el futuro un impacto por lo menos «moderadamente negativo» causado por los incentivos materiales sobre los usuarios de la tierra. El «impacto negativo» implica la percepción de una limitación del aporte voluntario o el mantenimiento futuro, después del aparente entusiasmo que posteriormente demuestra haber sido un «seudo-interés» en la CSA. De cualquier manera, una inversión inicial en CSA, altamente subsidiada –como en Etiopía en la década de 1970– puede en

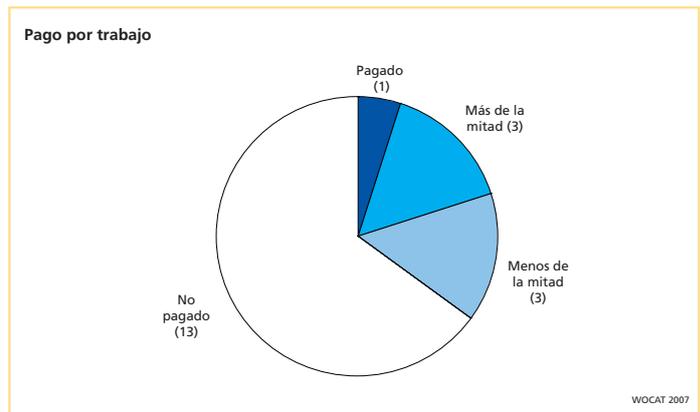


Figura 21. Nivel de trabajo pagado por proyectos/programas bajo los informes de enfoques



izquierda: «alimentos-por-trabajo» fue un enfoque común para la conservación de suelos y aguas en las décadas de 1970 y 1980 como se observa aquí, en Etiopía. Contribuyó a implementar la CSA, pero en varios casos creó dependencia de la ayuda exterior en lugar de ser un estímulo para la adopción de esa tecnología (Hans Hurni).
centro izquierda: terrazas abandonadas y erosión en Lanzarote, Islas Canarias, debido a la migración de los trabajadores de la agricultura desde el centro de la isla para trabajar en el turismo en la costa. Sin embargo, algunas terrazas son aun mantenidas y usadas para la producción agrícola (centro de la lámina) (William Critchley).
centro derecha: la administración ambiental en North Yorkshire, Reino Unido: abandono de la producción basada en subsidios al reconocimiento de la protección ambiental (William Critchley).
derecha: el pago por servicios del ecosistema está creciendo en importancia: los usuarios del agua aguas abajo tendrán que pagar cada vez más por la conservación de los bosques en las tierras altas (Jamaica) (William Critchley).

algunos casos dejar un marco que persiste por varias décadas y forma las bases para una futura conservación de tierras y aguas en forma participativa.

La discusión acerca los incentivos es fundamental para las iniciativas basadas en proyectos/programas. Los enfoques originados localmente parecen ser completamente participativos ya que no hay (o no hubo) ninguna agencia externa proveedora de insumos. En estos casos, el principal incentivo es (o fue) evidentemente el mejoramiento de la producción resultante de los esfuerzos de la conservación. Este es esencialmente un incentivo «interno». La mayoría de las tradiciones, por ejemplo, las terrazas de piedra en Sudáfrica, no han sido generadas por proyectos o programas y el trabajo ha sido voluntario (aunque, ¿tal vez bajo antiguas civilizaciones coercitivas?), desde la construcción original hasta el mantenimiento por las sucesivas generaciones. Por ello, los incentivos no deberían ser exclusivamente considerados como un pago, sino como el estímulo que un usuario de la tierra obtiene por medio de una mayor producción, o ahorrando tiempo y dinero.

Asimilación de tecnologías e incentivos – estímulos para su adopción

En tres de los grupos de tecnologías más del 50 por ciento de la asimilación actual se puede atribuir a los esquemas de incentivos: estos son (a) manejo de las tierras de pastoreo, (b) rehabilitación de cárcavas y (c) medidas de captura de agua. Un denominador común que conecta estos tres grupos de tecnologías es el alto requerimiento inicial de mano de obra y esto explica parcialmente porque a menudo son subsidiados. Se podría esperar que las terrazas también fueran consideradas en esta categoría dado su alto requerimiento de mano de obra. La razón por la cual solamente la mitad de las tecnologías relacionadas con las terrazas son apoyadas por incentivos es porque varios de los casos son antiguas tradiciones que no están actualmente en construcción: los incentivos simplemente no son necesarios porque no existieron (presumiblemente) durante la construcción. Pocos incentivos se usan en el enfoque de las terrazas en China, pero por varias razones es una excepción. No solamente es el programa de implementación más grande y más organizado analizado aquí, sino que los logros son notables considerando el bajo nivel de apoyo material de los usuarios de la tierra. En este caso la clave es la conversión de laderas erosionadas a tierras agrícolas altamente productivas. Este estímulo de la producción señala aquellos grupos de tecnologías que tienen las mayores tasas de adopción sin incentivos; hay tres grupos: (a) fajas vegetativas/cobertura, (b) agricultura

de conservación y, (c) sistemas de abono orgánico/compost. No es una coincidencia que estas sean las tecnologías que dan los retornos más rápidos a los usuarios de la tierra con el menor costo de inversiones.

Subsidios y mercados – manipulación de la economía

Los casos de los «países desarrollados» en Europa –Suiza y el Reino Unido– son aislados. En estos casos, en general hay fuertes subsidios gubernamentales para la agricultura, si bien la tendencia actual es separarlos de la producción y vincularlos a nivel de finca en vez de la protección ambiental y el «paternalismo». Sin embargo, el caso de la triple base de Australia no se beneficia de los subsidios para la caña de azúcar que no está protegida por los precios del mercado mundial: la protección ambiental ha sido obtenida a pesar de los relativamente bajos precios y la falta de apoyo externo. Estos mismos precios globales del mercado en otras situaciones pueden tener una influencia directa sobre el manejo de la tierra. En Kenya, el alto precio del café en la década de 1970 estimuló y ayudó a pagar la construcción de sistemas de terrazas entre los pequeños productores. Muchos se han mantenido a pesar del descenso de los precios ocurrido inmediatamente después. En Costa Rica, sin embargo, la caída de los precios internacionales del café en las últimas dos décadas ha tenido un impacto negativo sobre la adopción espontánea del sistema del café bajo árboles.

Mientras que la agricultura de conservación no atrae subsidios en forma directa, en el caso del Reino Unido presentado aquí, hace parte de un paquete ambiental que ayuda a que el agricultor se califique para obtener beneficios. Esta transición hacia la protección ambiental es el sistema que se encuentra en los países «desarrollados», donde la producción de alimentos está en un segundo plano en el ambiente rural. Las consideraciones estéticas, recreacionales y culturales, los servicios del ecosistema y la calidad de los alimentos son elementos predominantes, y existe la necesidad de mantener a los agricultores en el campo como «supervisores». En estas situaciones hay, efectivamente, un flujo de dinero de las tasas de las ciudades al campo, dedicado a mantener las áreas rurales fuera de la degeneración. Los pagos por los servicios de ecosistemas son una política promisoriosa y un enfoque de manejo con dos opciones:

- pago de concesiones de tasas por el gobierno por servicios prestados por el ecosistema (p. ej. por medio de subsidios, como en Europa);
- pago de compensaciones directamente por los usuarios de los servicios del ecosistema a aquellos que aseguran el servicio (p. ej., como sugerido en el estudio de caso de Bolivia,



especialmente pagos de los habitantes de las ciudades a los agricultores en las cuencas aguas arriba). La idea es que este tipo de pago/compensación pueda ser sostenible y podría apoyar económicamente las inversiones en CSA.

Servicios del ecosistema

Los servicios del ecosistema son los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas. Estos incluyen la provisión de servicios: los productos obtenidos de los ecosistemas, incluyendo alimentos, fibras, medicinas, servicios regulatorios como regulación de la calidad del aire, regulación del clima (secuestro de carbono), regulación del agua; servicios culturales como beneficios inmateriales por medio del enriquecimiento espiritual, desarrollo de conocimientos, reflexiones, recreación y experiencias estéticas, etc.; servicios de apoyo necesarios para la producción de otros servicios del ecosistema, incluyendo formación del suelo, fotosíntesis, reciclaje de nutrientes, etc. (Notar que el término «Servicios ambientales» es usado comúnmente como una alternativa).

Fuente: resumido de Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human well-being. Synthesis. Island Press, Washington, DC.

Financiación, buen gobierno y toma de decisiones – ¿quién establece las reglas?

Considerando conjuntamente los 20 estudios de caso basados en proyectos, sorprende que calculando la proporción media de las fuentes de financiación una cuarta parte de los contribuyentes son las comunidades locales y casi una sexta parte son los gobiernos nacionales (Figura 22). La comunidad internacional proporciona, en promedio, algo más de

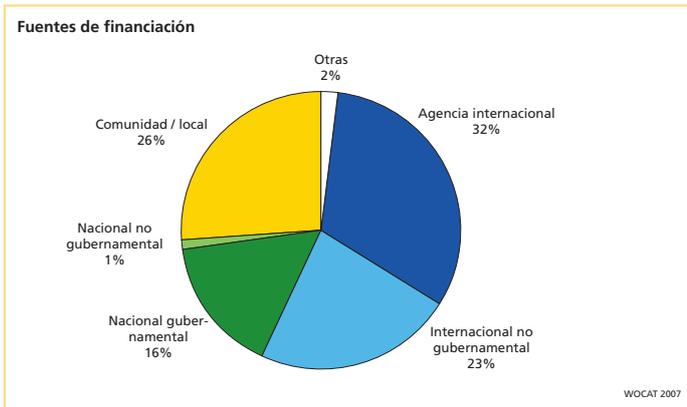


Figura 22. Proporción media de las fuentes de financiación en los informes de enfoques

la mitad; o sea en el 55 por ciento de los casos los donantes externos son importantes inversores en estos ejemplos exitosos de intervenciones de CSA, pero no siempre a niveles tan altos como hubiera sido posible esperar. El nivel de contribuciones comunitarias/individuales y su «compra» de iniciativas es generalmente impresionante, considerando que muchos de los proyectos cubren zonas muy pobres.

La «Participación» no solo significa proporcionar trabajo, materiales o ideas sino que también hay una dimensión de buen gobierno. La última forma de participación, o sea la «automovilización», es aplicable de hecho a todos los enfoques espontáneos. Bajo los enfoques de proyectos/programas, la gran mayoría son «interactivos» o «automovilizados» durante la mayoría de las fases de las iniciativas (iniciación, planificación, implementación, supervisión/evaluación e investigación) (Figura 23), implicando que hay una fuerte iniciativa local así como una comunicación en los dos sentidos entre los participantes externos (quienes naturalmente se benefician por medio de los salarios) y los beneficiarios locales. Este es un firme indicador de autonomía de gobierno y es claramente una marca representativa del nuevo enfoque de desarrollo participativo que caracteriza la mayoría de los casos analizados.

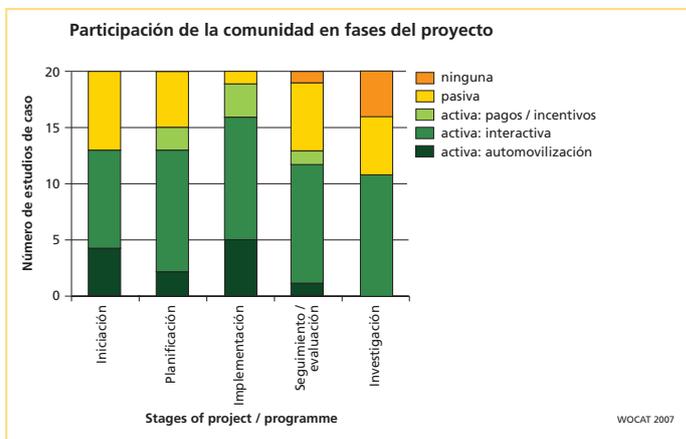


Figura 23. Participación de la comunidad en diferentes etapas de estudios de caso basados en proyectos

Una fuerte participación comunitaria es señalada por el hecho de que casi la mitad de los proyectos/programas mencionan que la elección de la tecnología estuvo principalmente bajo la responsabilidad de los usuarios de la tierra (ya sea por sí solos o apoyados en su elección por los especialistas de CSA; Figura 24). La evidencia final de la propiedad del proceso es que el diseño real del enfoque muestra que el



izquierda y centro: los enfoques participativos involucran a los usuarios de la tierra y a los especialistas: discuten conjuntamente los problemas y las posibles soluciones. Requieren sensibilidad y respeto mutuo y pueden generar soluciones duraderas cuando se consideran las prioridades de los interesados. Estos ejemplos son en India (Hanspeter Liniger), Siria (Francis Turkelboom) y Burkina Faso (Hanspeter Liniger).

centro derecha: la sensibilidad respecto al género es esencial para comprender y documentar las buenas prácticas de manejo: las mujeres a menudo se sienten más libres para comunicarse con otras mujeres, como aquí en Irán (William Critchley).

derecha: la transferencia de padres a hijos fue la forma tradicional de transmitir el conocimiento: esta ahora debe ser complementada por la documentación (Nicaragua) (Mats Gurtner).

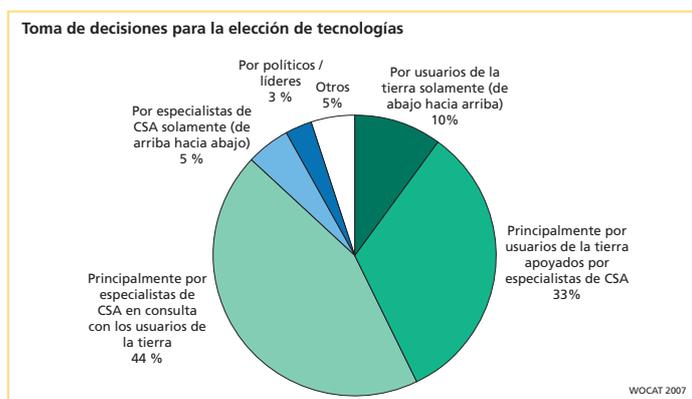


Figura 24. Toma de decisiones para la elección de tecnologías para estudios de caso basados en proyectos

aporte significativo del «experto» internacional corresponde a menos de la mitad de los insumos de los enfoques del proyecto/programa. Los otros fueron diseñados por expertos nacionales y locales.

Si bien se preguntó a nivel básico cual era la diferencia de la participación entre hombres y mujeres, el problema del género en la CSA fue importante en los resultados (como en muchas otras actividades rurales). Hay una marcada división de funciones en las responsabilidades y actividades de CSA: hay una diferencia «moderada o grande» en las funciones de los hombres y las mujeres en relación a la CSA, en casi dos tercios de los casos. Sin embargo, esto no debería ser interpretado automáticamente como una prueba de tendencia o discriminación. Algunas tareas de CSA en muchos casos están tradicionalmente divididas entre hombres y mujeres; por ejemplo, es común que los trabajos pesados de construcción de terrazas correspondan a los hombres. Por otro lado, si bien no hay suficientes datos para apoyar una propuesta en forma definitiva, las medidas agronómicas en el campo que contribuyen en forma sensible a la conservación (y a menudo no son «vistas» como CSA) en los países en desarrollo están muchas veces reservadas a las mujeres. Las actividades de las mujeres en la conservación a menudo son fundamentales.

Extensión, capacitación y adopción – difusión y aceptación de los conceptos

Métodos usados – los medios para un fin

Las respuestas dadas a varias preguntas sobre extensión y capacitación tienden a mezclar y reunir estos dos aspectos en tal medida que es difícil separarlos. Para muchos con-

tribuyentes la capacitación (en habilidades) y la extensión (difusión del mensaje) son similares. En todas estas áreas ha habido un cambio hacia una mayor participación, devoción del poder y menos autoritarismo. Hay, por ejemplo, una visión común acerca de la necesidad de dar poder a los beneficiarios, un concepto generalizado de que las personas marginalizadas en la sociedad deberían recibir más atención y el reconocimiento conjunto de la necesidad de responsabilidad y de apertura mental. Esto es claro en el caso de Nicaragua: el enfoque de conservación documentado en WOCAT es descrito como parte de un programa más amplio de «educación popular».

En términos generales, hay tres formas de extensión y capacitación.

- Primero, la que puede ser llamada «estrategia múltiple». Esta es adoptada por la mayoría de los enfoques basados en proyectos/programas. Incluye varias o todas las siguientes actividades: concienciación, talleres de trabajo y seminarios para capacitación en temas específicos, visitas al campo, capacitación práctica y uso de parcelas demostrativas.
- La segunda forma está basada en la extensión informal, de agricultor a agricultor e intercambio de ideas. En este caso los proyectos asisten facilitando el intercambio entre los agricultores: por ejemplo permitiendo que los agricultores visiten a otros agricultores para aprender recíprocamente.
- El tercer caso se basa en el uso de «promotores locales» ya capacitados. Estos son básicamente agricultores locales que han sido capacitados para ser facilitadores/extensionistas en un proyecto.

Ninguno de estos casos son mutuamente excluyentes y todos los métodos favorecen el desarrollo conceptual. La difusión espontánea de las tecnologías ha ocurrido casi exclusivamente por medio del intercambio de información de agricultor a agricultor, incluyendo visitantes de lugares lejanos, no sólo los vecinos. La transmisión de agricultor a agricultor fue la única forma de «extensión» durante miles de años y no solo sobrevive sino que es rejuvenecida por medio de proyectos progresistas. Los recientes casos de difusión espontánea de tecnologías específicas (p. ej., grevillea en Kenya; cobertura verde en Suiza, cobertura verde de residuos en Australia) pueden haber sido ayudados por los medios de comunicación (radio, televisión, prensa, internet, etc), si bien esto no surge claramente de los estudios de caso. Sin embargo, la difusión de la agricultura de conservación en el Reino Unido es una excepción: es el único ejemplo explícito de extensión apoyada por internet. Aún en este caso, internet es secundario y se encuentra después del aprendizaje cara a cara y del material escrito.



La filosofía de WOCAT es que los especialistas y los usuarios instruidos aprenden a partir de lo que está escrito (o disponible en CD-ROM o Internet). La implementación autodidacta de las barreras de pasto vetiver en Sudáfrica es el único caso entre los 28 analizados donde los medios escritos o digitales son explícitamente citados como la principal fuente de inspiración y guía. Sin embargo, como se notó anteriormente, esto podría haber sucedido en cierta medida en algunos otros casos. Del mismo modo, en los estudios de caso hay escasas menciones de la producción o uso de materiales de extensión. No es sorprendente que no haya mención de procesos de aprendizaje basados en internet en los países en desarrollo. Tal vez esto pueda cambiar a medida que se rompen las barreras digitales e internet (o más aún, los teléfonos móviles) se infiltran en las áreas rurales.

Adopción – comprensión y difusión

Por lo tanto, ¿qué tasas de adopción han sido estimuladas por los programas de extensión y capacitación? ¿Cuán lejos ha sido difundido el mensaje? La información está limitada a las áreas de los estudios de caso y se debería recordar que el enfoque de estudios de caso de WOCAT presenta información de áreas limitadas y no es una evaluación de la difusión de las tecnologías o enfoques en todo el país o internacionalmente. Entre los enfoques que se presentan, la adopción se encuentra en miles de personas, por ejemplo los pozos de compost en Burkina Faso y la rehabilitación de las terrazas en Perú, el sistema de «Cobertura con residuos de caña verde» para caña de azúcar en Australia y con las personas que manejan tierras forestales en «Manejo forestal conjunto» en India. Las terrazas fanya juu en el enfoque de las cuencas de Kenya también se han difundido ampliamente. Sin embargo, podrían haber sido víctima de su propio éxito, al ser usadas algunas veces donde los remedios agronómicos (o vegetativos) costaban menos y podían haber sido más apropiados. La tecnología más difundida documentada aquí es la agricultura de conservación en el Reino Unido que cubre cerca del 40 por ciento de la tierra arable de Inglaterra. En otros ejemplos, la difusión es menor tanto en términos absolutos (p. ej., agricultura de conservación en Marruecos que está en etapa experimental o los ejemplos de un solo agricultor en Tayikistán y Sudáfrica), o el estudio de caso que cubre solamente un área de muestra y, como resultado, la cobertura parece ser menor de lo que realmente es. Ejemplos de esta última situación son la cobertura verde de los viñedos de Suiza que se han actualmente expandido a todas las regiones vitícolas y las terrazas en el Loess Plateau de China, donde solo una pequeña área fue considerada para este estudio de caso.

Derechos de uso de la tierra – un sentido de seguridad

Uno de los temas más interesantes es si los derechos de uso de la tierra afectan la difusión de tecnologías de CSA, y si fuera así, ¿de qué manera?. Una suposición común es que la propiedad privada de la tierra ofrece seguridad, lo que es un incentivo para que el propietario de la tierra haga inversiones. Esto es confirmado por al menos dos estudios de caso analizados, los ejemplos de Nicaragua y Kenya. Sin embargo, el tema parece ser la seguridad de la tenencia de la tierra antes que los títulos de propiedad; el primer elemento proporciona un incentivo tan importante como el otro. Por esta razón, donde hay seguridad, incluso si no hay propiedad de la tierra, puede ofrecer el mismo grado de confianza para llevar a cabo las medidas de CSA. Esto es señalado en los casos de Burkina Faso, Nepal y China; la falta de seguridad de la tenencia es un aspecto negativo en Etiopía. Como confirmación de este punto, la construcción de estructuras o la plantación de árboles pueden llegar a dar un sentido de adquisición de derechos sobre la tierra y generar la posibilidad de hacer reclamos. Esto puede ser observado en el caso de las terrazas tradicionales en Sudáfrica y en forma ligeramente distinta en el caso del agricultor innovador y sus frutales en Tayikistán. La plantación de grevillea en los límites del predio en Kenya funciona en cierta medida de la misma manera. Una variación de esto ocurre en Níger donde se ha abierto un mercado de la tierra a medida que los cam-

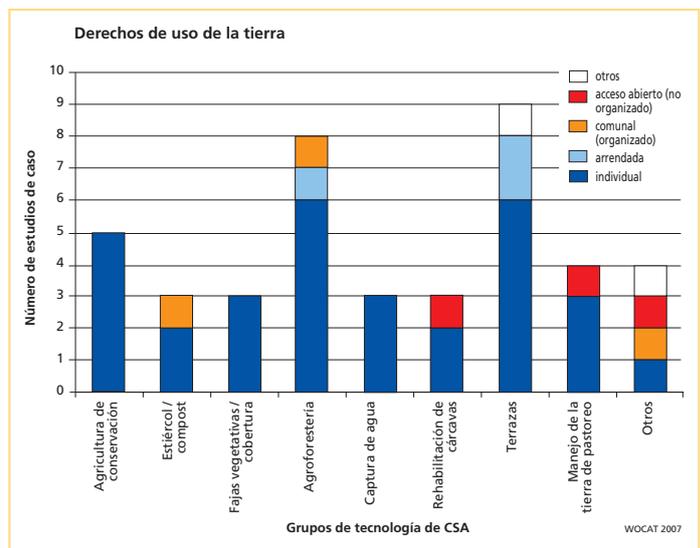
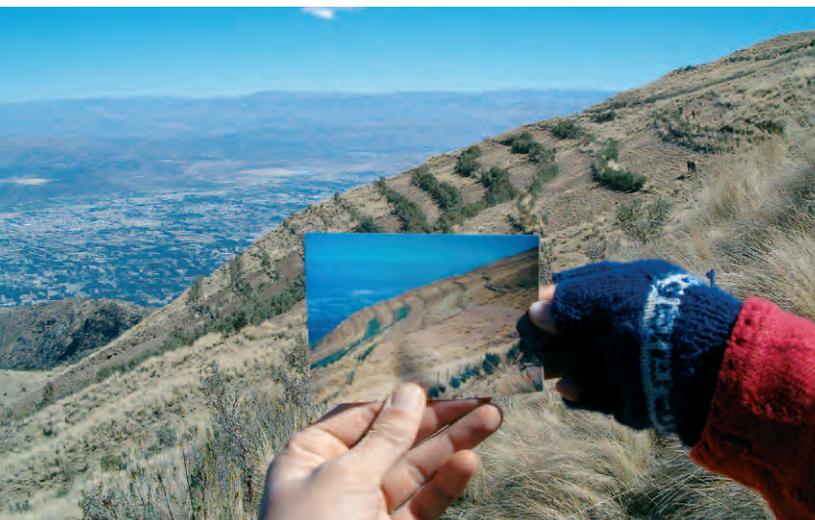


Figura 25. Derechos de uso de la tierra con respecto a los grupos de tecnología de CSA (ver Análisis de tecnologías para la descripción de esos grupos)



izquierda: derechos de uso la tierra inseguros limitan la aceptación y mantenimiento de medidas laboriosas de CSA. La escorrentía después de fuertes lluvias en Afdeyu, Eritrea, indica claramente donde debe ser mejorado el mantenimiento (Mats Gurtner).

centro: el aprendizaje de agricultor a agricultor es cada vez más reconocido como un elemento fundamental para compartir los conocimientos. Es un componente de muchas iniciativas exitosas de CSA (Uganda) (William Critchley).

derecha: la supervisión fotográfica de la parte superior de una cuenca donde los agricultores son estimulados a implementar medidas de CSA para proteger sus propios recursos y evitar los efectos ex situ de la degradación en la ciudad de Cochabamba, Bolivia (Georg Heim).

pos se han reincorporado a la producción y han readquirido valor trayendo con sí problemas de reclamos a tierras muy antiguas. En la India, el éxito del enfoque del manejo forestal conjunto está basado en la transferencia de los derechos de usufructo de las tierras forestales degradadas, del Estado a los aldeanos. Un nuevo desafío emerge de los países de la ex-Unión Soviética y de China donde los derechos de uso de la tierra previamente retenidos por el Estado, ahora están siendo transferidos a las comunidades y en algunos casos a individuos. La Figura 25 ilustra la importancia de los derechos individuales de uso de la tierra en relación con las tecnologías. Tres cuartas partes de los estudios de caso (31 de 42) se originan en tierras controladas individualmente. De los otros casos, tres están en tierras arrendadas, tres en tierras comunes con regulaciones y otros tres en tierras comunes de acceso abierto, sin regulaciones. Uno de los casos restantes es una donación de tierras bajo una concesión minera y en un último caso no son claros los derechos de uso de la tierra.

Las situaciones más difíciles se encuentran en los regímenes de acceso libre. Tal forma de tenencia de la tierra está representada en este libro por la rehabilitación de cárcavas, manejo de la tierra de pastoreo y estabilización de las orillas de las corrientes de agua. Es necesario tratar de identificar y evaluar más ejemplos exitosos en tierras con acceso libre –especialmente en tierras de pastoreo donde hay escasas evidencias de éxitos recientes. Bajo el régimen de acceso libre (o de propiedad común con mecanismos reguladores pobres), se encuentra el doble dilema de que nadie acepta la responsabilidad y nadie está dispuesto a invertir en la tierra. El potencial para situaciones como la «tragedia de los comuneros» es un peligro presente y activo. Este escenario que describe una precipitación hacia la degradación de la tierra debe ser solucionado.

Seguimiento, evaluación e investigación – contando los costos, evaluando las consecuencias

Supervisión y evaluación –sopesando la evidencia

La mayoría de los proyectos están involucrados en actividades de supervisión y evaluación. Sin embargo, esto se refiere principalmente a los requerimientos básicos impuestos por los gobiernos o las agencias que financian los proyectos: indicadores financieros y registro de objetivos físicos tienen un valor dudoso (p. ej., kilómetros de estructuras de conservación construidos; número de plántulas de árboles entregadas por los viveros). No hay mención o son muy escasas sobre las citas de una verdadera supervisión y evaluación

participativa: sólo cinco de los 20 casos basados en proyectos se automovilizan para hacer la supervisión. Aparentemente, incluso los proyectos más avanzados no se aventuran en el ámbito central de la participación que plantea problemas complejos y que involucra preguntas como: ¿qué es significativo medir y para quién?, ¿quién mide qué?, ¿quién registra los resultados?, ¿quién interpreta los resultados y los usa?

Los aspectos más interesantes de la supervisión y la evaluación de los que se informa son las reacciones de los proyectos a los logros derivados de esa supervisión y evaluación. La Figura 26 demuestra que 17 de 19 proyectos/programas han respondido modificando el enfoque o, en cierta medida, algunas de las actividades

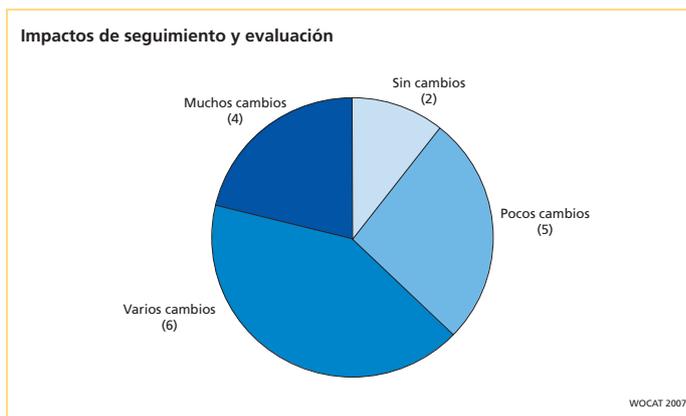


Figura 26. Número de cambios – ya sean modificaciones de tecnologías o de enfoques (o ambos) – como resultado de seguimiento y evaluación en estudios de caso basados en proyectos

(Nota: en el caso de Marruecos se informó que «es muy pronto para conocer» ya que la supervisión y la evaluación están en marcha; por esta razón Marruecos no está incluido en la figura).

En casos específicos hay cambios notables en las actividades e, incluso, en el diseño del enfoque en sí mismo. Una evolución constante ha ocurrido en muchas (si no en todas) las intervenciones a largo plazo, tal como era esperado. Por lo tanto, se encuentran cambios en los años informados en los casos de Colombia, Nicaragua y Níger. En el caso del «Enfoque de cuenca» en Kenya, el especialista de CSA contribuyente advierte que está cambiando continuamente y siempre se solicita una actualización porque los datos son diferentes. Aquí el proyecto advierte que es un verdadero



«objetivo móvil» para un cuestionario. Dos proyectos informaron de cambios importantes: en Nepal fue el resultado de la evaluación externa y en Costa Rica el proyecto estaba luchando para establecer su metodología desde arriba. Esto cambió y se convirtió en una metodología desde las bases y el enfoque participativo resultante fue oportunamente institucionalizado en el Ministerio. La adaptación es fundamental para que sea relevante para los usuarios de la tierra según la modificación de las condiciones. En «Desarrollo y promoción del ecopastoreo» (Australia) se observa que necesita adaptarse a cada situación dada y a cada ganadero. En el Reino Unido, la «Iniciativa de manejo de suelo» está constantemente refinando sus sugerencias en base a los resultados de la supervisión en el campo. Un comentario final es la escasez de información escrita que concierne a los enfoques presentados aquí. Con notables excepciones (p. ej., la «Iniciativa de manejo del suelo» del Reino Unido, «Desarrollo y promoción del ecopastoreo» de Australia y el «Enfoque de cuenca» de Kenya), en este ejercicio relacionado con WOCAT es la primera vez que la mayoría de los contribuyentes documentan sus metodologías y experiencias sobre este punto.

Investigación – la necesidad de fortalecer el conocimiento

Varias de las tecnologías citadas en este trabajo fueron diseñadas en base a fuertes iniciativas de investigación; es el caso de «Ecopastoreo» en Australia y «Agricultura de Conservación» en el Reino Unido y en Marruecos. Sin embargo, mientras 16 de los 20 enfoques basados en proyectos indican un importante componente de investigación, este raramente abarca todos los temas del proyecto y, por lo general, se concentra en aspectos puntuales del mismo o en la tecnología asociada. En el Reino Unido, la «Iniciativa de manejo del suelo» está dirigida a varios problemas específicos tales como las babosas y las malezas gramíneas; bajo «Manejo forestal conjunto» en India, han sido estudiados varios elementos del programa, incluyendo aspectos socioeconómicos; en Costa Rica, la investigación ha estado limitada a ensayos en las fincas. Sin embargo, los datos parciales –así como varias contradicciones– son testimonio del hecho que es necesaria una mayor contribución de la investigación. De lo contrario, ¿cómo es posible evaluar el impacto técnico, ecológico, social y económico? Naturalmente, la investigación debe ser transdisciplinaria y los investigadores claramente deben trabajar con los usuarios de la tierra para obtener el mejor impacto.

Un área que merece más investigaciones está relacionada con las nociones preconcebidas de éxitos o impactos. Lo que es «correcto y beneficioso» para el ambiente puede evolucionar en un sistema de creencias sin desafíos. Ejemplos de esto se encuentran en India donde la cantidad de recarga de agua superficial parece haber sido sobreestimada dada la pequeña área afectada; en Kenya, donde las terrazas fanya juu algunas veces son aplicadas en áreas donde son innecesarias y la plantación de árboles en todos lados es siempre vista como indiscutiblemente «buena». Es necesaria una investigación objetiva, observar los hechos en su contexto y evitar el peligro de extrapolar o generalizar: «bueno» o «malo» depende del contexto. Existe una clara oportunidad para que la investigación se comprometa en la supervisión a largo plazo, tanto in situ como ex situ. Es necesario conocer los impactos sobre la tierra –suelo, agua y vegetación– y estos tres elementos no deberían estar disociados.



izquierda: el seguimiento del impacto de diferentes esfuerzos de usos y conservación de la tierra es un punto débil donde la investigación debe tener una participación más activa (Suiza) (Hanspeter Liniger).

centro: la capacitación de los especialistas para documentar y evaluar la CSA en China: son necesarios esfuerzos conjuntos para cerrar las brechas en el manejo de los conocimientos (Xin Shen).

derecha: la documentación y la evaluación de la CSA por un equipo es un proceso de aprendizaje que involucra a todos los interesados: aquí un agricultor local, un especialista en CSA y un investigador trabajan en forma conjunta en Nepal (Hanspeter Liniger).



4 Conclusiones y puntos políticos – apoyo a quienes toman las decisiones

Los párrafos siguientes comprenden las conclusiones consolidadas de los análisis de los estudios de caso –42 tecnologías y 28 enfoques– que cubren un amplio rango de la conservación de tierras y aguas en todo el mundo. Estas conclusiones reciben información adicional, están influenciadas por la más amplia base de datos de WOCAT y han sido desarrolladas en discusiones con los asociados a la red de WOCAT. Algunas de las conclusiones son nuevas; otras reafirman lo que ya se conocía pero que merece ser repetido. Se presentan bajo los siguientes títulos: «Manejo del conocimiento», «Tecnologías de CSA», «Enfoques de CSA» y «Conclusiones generales».

Al revisar las conclusiones ha sido posible identificar varios puntos relacionados que tienen implicancias claramente políticas para los planificadores y para quienes toman las decisiones en los gobiernos y en las agencias de desarrollo. Estos puntos se presentan en recuadros siguiendo cada uno de los conjuntos de conclusiones. Dado que están basados en el análisis de una base global pueden requerir algún refinamiento y una formulación más explícita para reflejar situaciones nacionales y regionales. Más aún, estos puntos políticos reflejan, «que» debe ser hecho antes de «como» se puede obtener. Una vez más, las circunstancias particulares deben ser tomadas en cuenta para definir estrategias específicas y las actividades apropiadas para cada caso. Esta revisión global proporciona un «modelo» que podría ser usado para una comprensiva documentación y análisis de las experiencias conducentes a orientaciones políticas refinadas a niveles nacionales y regionales.

Manejo del conocimiento – capitalización de las experiencias dispersas

Documentación – la base para apoyar las decisiones

En todo el mundo existen numerosas experiencias positivas derivadas de inversiones en conservación de suelos y aguas (CSA) que contribuyen al manejo sostenible de la tierra. Estos datos se oponen a la visión prevalente y pesimista de que la degradación ambiental y de la tierra son inevitables y continuas: 42 de los 350 casos de la base de datos de WOCAT se presentan en este libro.

Aparte de los casos documentados en WOCAT (y en otros lados), el vasto bagaje de conocimientos y riqueza de experiencias en CSA está esparcida y localizada. Existe aún una rica diversidad de CSA sin descubrir y que no está fácilmente disponible para los usuarios de la tierra, para quienes los asesoran, para los planificadores o para quienes toman decisiones. De esta manera, faltan las bases para tomar decisiones correctas, se repiten los errores y así se «reinventa la rueda».

Las herramientas de WOCAT proporcionan un método único estandarizado para una documentación, evaluación y diseminación comprensiva del conocimiento de CSA a partir de varias fuentes (incluyendo los usuarios de la tierra, los especialistas de CSA y los investigadores de diferentes disciplinas). Esto ha estado ausente hasta el momento, con pocas excepciones –«Ecopastoreo» de Australia; «Terrazas Fanya juu» de Kenya; «Tratamiento de la cuenca forestal» de India– las experiencias presentadas en este libro no han sido informadas completamente en ninguna otra publicación.

Los usuarios de la tierra y los especialistas de CSA por lo general están satisfechos y ansiosos de discutir su trabajo y agradecen el interés y el reconocimiento del público. Sin embargo, ocasionalmente existe cierta reluctancia a informar sobre las debilidades en los programas apoyados por los gobiernos o por donantes. Esto es un desafío para el proceso de documentación y afecta la amplitud y la calidad de los datos.

Las brechas del conocimiento, las inconsistencias y las contradicciones dentro de los estudios de caso han sido discutidas durante su compilación y la calidad de los datos ha sido considerablemente mejorada por medio de un intensivo proceso de revisión.

Puntos de políticas: documentación

Son necesarios y están plenamente justificados los esfuerzos organizados para estandarizar la documentación y la evaluación de las tecnologías y enfoques de CSA, especialmente a la luz de los billones de dólares gastados anualmente para su implementación.

Para asegurar la calidad y la utilidad de la información, el conocimiento



izquierda: ... «donde la tierra es más verde»... hay numerosas experiencias positivas que contribuyen al manejo sostenible de la tierra, pero esta riqueza de información no es explotada y, a menudo, ni siquiera es reconocida. Urge utilizar estos valiosos conocimientos (Tayikistán) (Hanspeter Liniger).

derecha: el conocimiento local es fundamental para diseñar soluciones efectivas y adecuadas: es vital ofrecer a los usuarios locales de la tierra un foro para compartir sus conocimientos con otros agricultores y especialistas y se justifican más inversiones en proyectos de CSA para facilitar este proceso (Siria) (Hanspeter Liniger).

disperso sobre CSA debe ser identificado, documentado y evaluado por medio de un proceso interactivo de revisión que involucra los esfuerzos conjuntos de los usuarios de la tierra, los especialistas técnicos y los investigadores.

Una vez que las experiencias de CSA se han documentado deben ser puestas a disposición y en forma accesible para que permitan a los usuarios de la tierra, a los asesores y a los planificadores revisar una «canasta» de opciones alternativas, indicar las ventajas y desventajas de cada una, de modo que puedan tomar decisiones informadas en lugar de usar prescripciones sobre «lo que hay que hacer»

La implementación de nuevos esfuerzos de CSA debería ser construida sobre conocimientos existentes en el lugar o, alternativamente, sobre condiciones y ambientes similares en otros lugares.

Supervisión y Evaluación – un prerrequisito para mejorar la CSA y justificar las inversiones

La supervisión y la evaluación, especialmente de la eficiencia técnica y de la relación costo-efectividad de las tecnologías y enfoques de CSA, son puntos débiles en muchos proyectos, tal vez en la mayoría de ellos. Del mismo modo, los sistemas tradicionales de uso de la tierra y el manejo local de las innovaciones raramente están documentados y evaluados por su efectividad para la conservación..

Muy a menudo la «amnesia institucional» significa que los gobiernos y los donantes no perciben la experiencia histórica en CSA y no aprovechan las lecciones de los esfuerzos pasados.

La experiencia muestra que la supervisión y evaluación conducen a importantes cambios y modificaciones en los enfoques y tecnologías: casi todos (17 de 20) los enfoques basados en proyectos presentaron informaron sobre cambios como resultado de la supervisión y la evaluación.

Las iniciativas de CSA están en constante evolución: son «objetivos móviles». Esto es una señal positiva; la implicancia es que están respondiendo a circunstancias y oportunidades cambiantes que surgen con el pasar del tiempo. Sin embargo, esto también significa que la supervisión de los cambios y la evaluación de los impactos deben seguir los hechos: los datos instantáneos rápidamente pierden valor.

En el proceso de evaluación los usuarios de la tierra tienen un papel fundamental para la evaluación de los beneficios y desventajas específicos y generales.

En la compilación del conocimiento sobre CSA usando las herramientas de WOCAT, se evalúa un cierto número de temas cuando, por lo general, poca o ninguna información está disponible. Por medio de los estudios de caso en este libro se hace un esfuerzo especial para cubrir los vacíos que conciernen a los impactos ambientales, sociales y económicos de la CSA in situ y ex situ, incluyendo costos y beneficios a corto y largo plazo.

Otra falta de información se encuentra en la cobertura geográfica de la CSA. Esto se origina en la supervisión inadecuada de la extensión y la efectividad de la conservación. Si bien varios países y regiones cuentan con mapas de la degradación de la tierra, los esfuerzos de mapeo de la CSA y las áreas bajo conservación de suelos y aguas han sido generalmente escasamente consideradas. Tal mapeo puede contribuir a la concienciación sobre lo que ha sido obtenido así como a justificar futuras inversiones y orientaciones en la toma de decisiones.

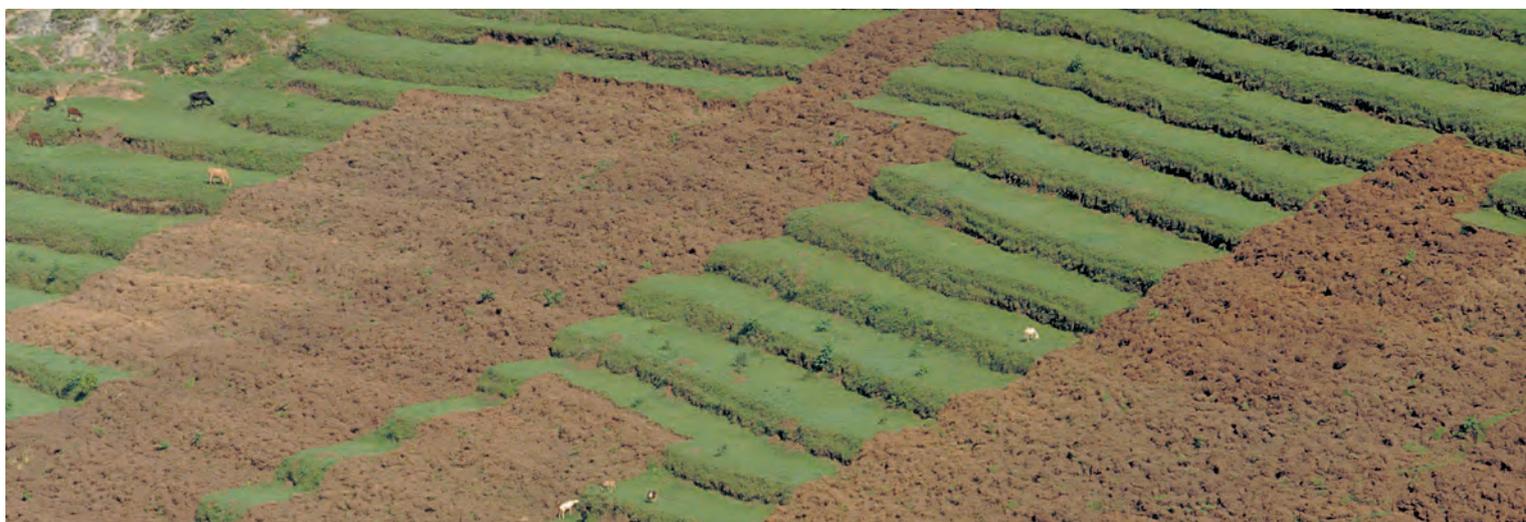
En el proceso de compilación de los estudios de caso, se han notado nociones preconcebidas respecto a éxitos y posibilidades excesivamente optimistas de los impactos. Se hicieron esfuerzos especiales para reducir las tendencias y conceptos erróneos, extrapolaciones sin fundamento y generalizaciones.

Puntos políticos: seguimiento y evaluación

El seguimiento y la evaluación de proyectos/programas de CSA deben ser mejorados. Es necesario algo más que dar seguimiento a la entrega en tiempo de los resultados del proyecto; también se debería evaluar si los beneficios ambientales y de desarrollo esperados han sido realizados en forma rentable. Es imprescindible una evaluación rigurosa del impacto, considerando sus fortalezas y su sostenibilidad y también una evaluación de sus debilidades.

Los usuarios de la tierra deben ser involucrados como actores fundamentales en las actividades de evaluación: sus juicios a favor o en contra de las intervenciones de CSA son fundamentales. Es necesario desarrollar mecanismos para dar seguimiento y evaluar las prácticas locales de conservación, las innovaciones de manejo y los sistemas tradicionales de uso de la tierra.

Son necesarias más inversiones en capacitación y formación profesional para dar seguimiento a actividades de seguimiento y evaluación que sean objetivas y no tendenciosas, para la evaluación del impacto y para mejorar la capacidad del manejo del conocimiento, incluyendo la disseminación de la información. Es esencial el mapeo de la conservación a fin de visualizar las dimensiones y la efectividad de los logros hechos por el hombre



Complejidad y brechas del conocimiento – la función de la investigación

Los problemas de degradación de la tierra son complejos y también lo son las respuestas. Existe el peligro de la simplificación. Las soluciones estandarizadas para la implementación de la CSA no toman en consideración esta complejidad.

La efectividad de la CSA para su promoción, depende tanto de las tecnologías adecuadas como de los enfoques pertinentes.

A pesar del hecho que 16 de los 20 enfoques presentados basados en proyectos indican tener un importante componente de investigación e información relacionada con el impacto in situ, raramente es cuantificada y los impactos ex situ a menudo son completamente olvidados: los principales temas relacionados son los costos a corto y largo plazo, los beneficios y los impactos, la evaluación de los servicios del ecosistema, el área cubierta y la extensión y efectividad de la CSA.

Hay aún importantes preguntas que deben ser hechas a la investigación con respecto a los procesos que generan la difusión espontánea de tecnologías y cómo los enfoques de los proyectos pueden estimular esos procesos: aún no se comprende cabalmente porque las tecnologías de CSA en algunas situaciones son adoptadas espontáneamente mientras que en otras circunstancias las mismas tecnologías se difunden muy lentamente.

Los estudios de caso han mostrado que el desarrollo de la tecnología participativa –donde concurren los especialistas de CSA, los investigadores y los usuarios de la tierra– conduce a resultados positivos y prácticos. Los ejemplos de los estudios de caso incluyen Siria («Desarrollo de tecnología participativa»), Australia («La triple línea básica»), Kenya («Grupos de autoayuda») y Filipinas («Cuidado de la tierra»). El principal desafío para la investigación no es «inventar» nuevas tecnologías de CSA sino identificar –junto con los usuarios de la tierra– las tecnologías más adecuadas para un determinado conjunto de condiciones.

Puntos políticos: complejidad y brechas del conocimiento

No existen «soluciones definitivas» a los complejos problemas de la degradación de la tierra. Por lo tanto, es importante comprender las causas ecológicas, sociales y económicas de la degradación para analizar qué funciona y porqué y cómo modificar y adaptar tecnologías y enfoques particulares a circunstancias y oportunidades locales específicas.

Las tecnologías y los enfoques asociados deben ser flexibles y responder a condiciones y ambientes ecológicos y socioeconómicos complejos. Un área urgente y específica que requiere más investigación y experimentación es la cuantificación y evaluación de los impactos ecológicos, sociales y económicos de CSA, tanto in situ como ex situ, incluyendo el desarrollo de métodos para la evaluación de los servicios del ecosistema.

La investigación en CSA debería buscar la incorporación de los usuarios de la tierra, investigadores de distintas disciplinas y a quienes toman decisiones. También es necesario un mecanismo continuo de retroalimentación para asegurar la participación activa de esos participantes.

Los investigadores deben tener una función más activa en el futuro desarrollo de herramientas y métodos para intercambio de conocimientos y un mejor apoyo en la toma de decisiones.

Tecnologías de CSA – medidas y sus impactos

General

La erosión hídrica del suelo es citada como un tema importante en el 90 por ciento de los ejemplos. La degradación química (típicamente la declinación de la fertilidad del suelo) es considerada en el 62 por ciento de los casos, la erosión eólica y la degradación del agua, cada una es citada en cerca del 30 por ciento, mientras que la degradación de la vegetación es mencionada en sólo el 17 por ciento y la degradación física (principalmente compactación) en apenas el nueve por ciento de los casos. Frecuentemente, los tipos de degradación múltiple son indicados como considerados por las medidas de CSA.

Las respuestas indican la percepción común de que la erosión hídrica es el principal problema de la degradación y no la consecuencia de otros procesos de degradación menos conspicuos tales como la declinación de la cobertura vegetativa, la compactación del suelo y otros.

Es posible diferenciar entre prevención, mitigación y rehabilitación de la degradación de la tierra. De los casos estudia-



izquierda: en este ejemplo de Etiopía, las terrazas introducidas no han sido aceptadas por los usuarios locales de la tierra: las están arando. En situaciones como esta es importante saber en que circunstancias fueron establecidas y comprender las razones por las cuales no son mantenidas (Karl Herweg).

derecha: documentación y evaluación del conocimiento local en Nepal: los usuarios de la tierra y los especialistas de CSA discuten las fortalezas y las debilidades de las terrazas tradicionales de arroz regado y las documentan usando las herramientas de WOCAT (Hanspeter Liniger).

dos en el libro, 17 por ciento están bajo prevención, 52 por ciento bajo mitigación y 31 por ciento bajo rehabilitación. La prevención y la mitigación usualmente proporcionan los mejores retornos. La rehabilitación puede ser la forma más visible de la CSA, pero puede ser muy costosa.

Comúnmente se asume que los conocimientos son suficientes acerca las tecnologías de CSA y que es «solo» un problema de aplicación. Sin embargo, las modificaciones a las tecnologías y las nuevas combinaciones de medidas, frecuentemente son necesarias para conjugar situaciones específicas de tipo social, político, económico y ambiental.

La mayoría de las tecnologías de conservación se pueden difundir ampliamente con incremento de beneficios in situ y ex situ. Algunos, sin embargo, están sujetos al «efecto isla», donde las medidas son exitosas porque están aisladas. Un ejemplo es la captura de agua donde el área de concentración (la «isla») obtiene el agua de escorrentía capturada de una cuenca sin medidas de conservación.

Una mejor cobertura del suelo (mencionada en el 55 por ciento de los casos) y la fertilidad (57 por ciento), son los factores predominantes que señalan el incremento de productividad y la minimización de la degradación del suelo.

En los casos en que se citan los mejoramientos del suelo, estos se manifiestan en términos de mejores estructuras (mencionadas en el 40 por ciento de los casos), mejor infiltración (60 por ciento) y reducción de la escorrentía superficial (60 por ciento) así como reducción de las pérdidas por evaporación y un incremento de la actividad biológica del suelo. Las tecnologías exitosas ayudan a la naturaleza a autorrestaurar sus funciones y servicios.

En los casos localizados en áreas húmedas (45 por ciento) el enfoque principal está puesto en el mantenimiento de la fertilidad del suelo, el drenaje del exceso de agua y la reducción de la pérdida de suelo. Los beneficios pueden ser notados solo a largo plazo –aparte de las situaciones, por ejemplo, donde las terrazas incorporan la tierra a la producción por primera vez.

En los casos localizados en áreas secas (55 por ciento) el enfoque principal se dirige al agua antes que a la conservación del suelo. Si bien es el principal factor limitante, su consideración es inútil si no se cuenta con medidas apropiadas de conservación. La escorrentía superficial estacional es de un 15–20 por ciento y es común que la pérdida por evaporación desde la superficie del suelo agregue un 40–70

por ciento, dejando menos de la mitad del agua de la lluvia disponible para la producción de cultivos y forrajes. Se han obtenido importantes mejoramientos de infiltración y almacenamiento de agua en el suelo así como la reducción de la pérdida de agua por evaporación por medio de la cobertura con residuos, la labranza mínima, los cultivos intercalados y la captura de agua –tanto in situ o por medio de represas para almacenamiento (por ejemplo, agricultura de conservación en Kenya; doh en India). Hay abundante evidencia de incrementos de los rendimientos en la agricultura de secano a causa de un mejor manejo del agua, combinado con una atención simultánea de la fertilidad del suelo por medio de un mejor manejo de los residuos, uso de compost y rotación de cultivos que contrarrestan agotamiento de los nutrientes.

La importancia del manejo de la tierra para obtener beneficios relacionados con el agua a menudo es ignorado, incluso en áreas de escasez y conflictos de aguas. Esto ocurre a pesar del amplio rango de tecnologías disponibles, ecológica y económicamente promisorias, que reducen el desperdicio y la contaminación del agua.

Casi la mitad de las tecnologías descritas en el libro se aplican a suelos con niveles de fertilidad bajos o muy bajos o con bajo contenido de materia orgánica. La mitad de esos casos informan de un incremento mediano a alto en la fertilidad del suelo después del tratamiento con tecnologías de CSA.

Las medidas de conservación que conducen al incremento de la materia orgánica y, por lo tanto, al secuestro de carbono, representan un escenario muy positivo: los recursos de la tierra han mejorado a nivel local y al mismo tiempo se hace una contribución a la mitigación del cambio climático.

Puntos políticos: tecnologías de CSA (general)

Dados los limitados recursos financieros y humanos disponibles se debería poner más atención en la prevención y mitigación de la degradación antes de invertir en áreas que requieren una rehabilitación costosa, incluso cuando los logros pueden no ser muy visibles.

La promoción de las tecnologías de CSA que conducen a un mejor manejo de los recursos naturales –suelos, agua y vegetación- tienen el potencial no sólo para reducir la degradación de la tierra sino también para enfrentar simultáneamente problemas globales de escasez de agua, conflictos de uso de la tierra, cambio climático (por medio del secuestro de carbono), conservación de la biodiversidad y alivio de la pobreza. Son necesarias inversiones continuas y sostenibles para optimizar y adaptar tecnologías en sus ambientes específicos así como también reconocer las mejoras innovativas.



En las zonas áridas, deberían ser enfatizadas las inversiones en captura de agua y en el mejoramiento de la eficiencia del uso del agua combinadas con un mejoramiento de la fertilidad del suelo, a fin de incrementar la producción, reducir el riesgo de fracaso de los cultivos y reducir la demanda de agua para riego.

En las áreas húmedas, son necesarias inversiones a largo plazo para mantener la fertilidad del suelo y minimizar los daños causados in situ y ex situ por la erosión del suelo ya que los impactos sobre la producción y la conservación pueden acumularse solo a mediano y largo plazo.

Medidas de conservación de suelos y aguas – el desafío de la combinación

Medidas agronómicas

Las medidas agronómicas tales como abonos orgánicos/compost y rotación de cultivos tienen la ventaja que pueden ser integradas en las actividades agrícolas cotidianas. En general, no son percibidas como una carga adicional de «conservación» ya que requieren comparativamente bajos insumos y tienen un impacto directo en la productividad del cultivo. La «Agricultura de conservación» que se está extendiendo rápidamente en todo el mundo combina los beneficios de bajos costos de insumos, reducción de la carga de trabajo, minimización de la erosión, uso más eficiente del agua y mejoramiento de las propiedades del suelo y, además, mantiene los rendimientos.

En todos los casos en las medidas combinadas, el componente agronómico es generalmente predominante. En los estudios de caso, el 70 por ciento de las medidas combinadas tienen un componente agronómico.

Medidas vegetativas

Muchas medidas vegetativas se han desarrollado bajo sistemas tradicionales de uso de la tierra: por ejemplo, agroforestería.

En todos los casos presentados, las medidas vegetativas tienen múltiples funciones. Por ejemplo, los sistemas agroforestales, además de tener un efecto de conservación, pueden ser directamente útiles para la producción de forrajes, frutas, nueces, leña y madera y fijación de nitrógeno.

Las medidas exitosas de CSA asociadas con sistemas agroforestales intensivos y con varios pequeños agricultores pueden conducir a una restauración parcial de la «función forestal»: en algunas áreas «más gente significa más árboles». Algunas medidas vegetativas compiten con los cultivos por nutrientes y agua: es un problema particular cuando la tierra

es escasa y la vegetación no es directamente productiva en sí misma (p. ej., líneas de pasto vetiver y rompevientos). En estas situaciones, la vegetación protectora debe ser manejada cuidadosamente, por ejemplo, podando las raíces y las ramas.

En muchas situaciones –incluso en áreas muy propicias para ser erosionadas (laderas pronunciadas, fuertes lluvias)– las medidas vegetativas tales como la agroforestería por sí sola pueden ser adecuadas. Ninguna de las 11 medidas vegetativas documentadas en este libro son empleadas en los trópicos húmedos donde pueden proporcionar una cobertura protectora de la tierra y mantener en forma efectiva la fertilidad del suelo. Sin embargo, en ciertas circunstancias son necesarias medidas estructurales suplementarias.

Medidas estructurales

Las estructuras «llaman la atención» porque son espectaculares y conspicuas. Sin embargo, difícilmente son adecuadas por sí solas. Las terrazas en las laderas pronunciadas o las barreras dentro de las cárcavas forman marcos físicos que requieren medidas agronómicas y vegetativas adicionales para ser realmente efectivas.

Las medidas estructurales están comúnmente asociadas con altas inversiones. Hay excepciones; por ejemplo, las microcuencas en forma de V o pequeños lomos en contorno. Las terrazas también pueden ser de bajo costo cuando evolucionan gradualmente por la labranza y la erosión del agua, llevando a la sedimentación detrás de las fajas vegetativas.

Siempre existe el peligro de exacerbar la erosión por medio de la concentración de la escorrentía, si las estructuras se rompen como resultado de un mal diseño, construcción o mantenimiento.

Hay muchos sistemas tradicionales y antiguos de terrazas donde son necesarios el mantenimiento y la rehabilitación y pueden ser aún ser justificados en base al patrimonio cultural, por razones estéticas o incluso para generar ingresos por medio del «agroecoturismo».

Los sistemas de captura de agua confían en medidas para recoger la escorrentía de la lluvia pero también son combinadas con otras medidas diseñadas para reducir la evaporación, por ejemplo con cobertura de residuos. Tienen gran potencial para otras aplicaciones en zonas propensas a las sequías.

Medidas de manejo

Las medidas de manejo son particularmente aplicables a las tierras de uso comunal, por ejemplo en el mejoramiento de



izquierda: la forma de uso de la tierra –y el estado de su conservación/ degradación– tienen un fuerte impacto en el abastecimiento de agua: aquí, en Kirguistán, como en otros lados, la erosión del suelo causa la colmatación de las represas y afecta la generación de electricidad, entre otros impactos ex situ. (Hanspeter Liniger).

derecha: un agricultor colombiano demuestra el establecimiento de tecnología de CSA: fue capacitado por un programa local de una ONG y ahora trabaja como promotor asistiendo a los miembros de la comunidad en la implementación de CSA (Mats Gurtner).

Puntos políticos: medidas de conservación de suelos y aguas

Las medidas agronómicas y vegetativas deberían tener prioridad ya que son más económicas que las estructurales, a menudo dan lugar a rápidos incrementos de los rendimientos y proporcionan beneficios adicionales tales como el mejoramiento de la cobertura y la estructura del suelo y su fertilidad.

Las medidas estructurales deben ser promovidas en primer lugar como un apoyo extraordinario en el caso de que otras medidas sean insuficientes.

Las medidas de manejo son especialmente importantes en las tierras de pastoreo donde deberían ser consideradas como una intervención inicial para satisfacer el principal objetivo de la CSA en esas tierras, o sea incrementar la cobertura de la tierra y mejorar la composición y la productividad de las especies.

Las medidas combinadas de CSA -superponiéndose o espaciadas en una cuenca/panorama o en el tiempo- tienden a ser las medidas más efectivas y versátiles en situaciones difíciles: merecen que se les otorgue mayor consideración.

las tierras de pastoreo donde el «acceso abierto» e incontrolado ha conducido a la degradación. En esta situación ninguna intervención funciona sin un cambio inicial y fundamental del manejo.

Estas medidas a menudo dan como resultado una mejor cobertura vegetativa al reducir inicialmente la intensidad de uso de la tierra. Posteriormente, esta intensidad de uso de la tierra puede ser incrementada debido a la regeneración natural o donde las condiciones climáticas lo permitan por medio de la plantación de especies más productivas. Sin embargo, el incremento de la intensidad de uso no puede ser mantenido sin asegurar la continuación de un manejo mejorado.

Medidas combinadas de CSA

El 55 por ciento de las tecnologías presentadas en el libro son combinaciones de varias medidas agronómicas, vegetativas, estructurales y/o de manejo. Estas son, (a) superpuestas en la misma parcela de tierra o, (b) dispersas en toda una cuenca (p. ej., drenajes y reforestación en la parte alta de la cuenca y represas de control en las cárcavas) o en un panorama o, (c) en fases a lo largo del tiempo (p. ej., por un sistema de rotación). Las combinaciones se apoyan entre sí y a menudo se disponen para múltiples tipos de degradación.

Tipo de uso de la tierra – falta de enfoques en áreas marginales y tierras de pastoreo

La CSA aplicada en un tipo específico de uso de la tierra interactúa con otros usos en tierras adyacentes: por ejemplo, las intervenciones en tierras de cultivo pueden ser afectadas por y pueden afectar tierras de pastoreo vecinas.

La mayoría de los esfuerzos de CSA han sido hechos en tierras de cultivo pero están emergiendo nuevos desafíos ya que la agricultura continúa intensificándose y expandiéndose en áreas marginales.

Solo seis de las tecnologías de CSA presentadas en este libro se aplican bajo condiciones limitadas a los cultivos de secano. Estas ilustran la amplia variedad de opciones y el gran potencial existente para mejorar el manejo de la tierra en áreas propensas a la degradación en cultivos de secano.

Por otro lado, los sistemas de agricultura regada son de importancia global para la producción de alimentos. Las malas prácticas de riego y los problemas asociados a las mismas, tales como el agotamiento de las reservas hídricas, la salinización y las inundaciones, están ampliamente difundidas (p. ej., el caso de Kirguistán). Las medidas para el uso sostenible de las tierras regadas no han sido aún adecuadamente identificadas y documentadas.

Solo tres estudios de caso consideran las tierras de pastoreo. Esto refleja no exactamente un problema de documentación sino las insuficientes inversiones en CSA en esas áreas y la dificultad de identificar soluciones viables. Esto, a pesar del hecho que los medios de vida de gran parte de la población rural se basan primariamente en la ganadería o en sistemas pastorales de producción –localizados a menudo en tierras áridas altamente vulnerables y en áreas marginales. El potencial para una producción sostenible aumenta y el mejoramiento de los servicios del ecosistema en tales condiciones no es adecuadamente explotado.

Las combinaciones exitosas de medidas de manejo y vegetativas en las tierras de pastoreo varían de «cortar y llevar» heno de especies forrajeras mejoradas en áreas subhúmedas y húmedas, hasta la protección -cierre del pastoreo- para la regeneración de las especies nativas en las regiones más secas. El mejoramiento de los sistemas de manejo forestal y la agroforestería a menudo no son percibidos como CSA y son, por lo tanto, más raramente documentados como tales.



Puntos políticos: tipos de uso de la tierra

Son necesarias inversiones continuas de CSA en tierras agrícolas y de explotaciones mixtas ya que la agricultura se intensifica y expande en áreas más marginales y vulnerables. Merece una atención especial la agricultura de secano pero sin descuidar la agricultura bajo riego.

Tierras de pastoreo, y especialmente áreas de uso común en ambientes áridos propicios para la degradación, merecen una atención prioritaria con respecto a su potencial olvidado para el incremento de producción y la provisión de servicios del ecosistema in situ y ex situ.

La agroforestería y el mejoramiento del manejo forestal merecen un mejor reconocimiento y sus múltiples funciones deben ser promovidas; esas funciones van más allá de la conservación e incluyen la biodiversidad, la provisión de combustible y madera y de otros productos forestales.

Enfoques de CSA – apoyo y estímulo a la implementación

General

Los estudios de caso documentados abarcan una amplia variedad de diferentes enfoques: cerca de los dos tercios de las tecnologías están implementadas por proyectos, mientras que las otras están basadas en innovaciones locales, sistemas tradicionales/nativos e iniciativas individuales.

Dos tercios de los estudios de caso están relacionados con sistemas de agricultura en pequeña escala. El 31 por ciento están asociados con la agricultura de subsistencia, contribuyendo a reducir la pobreza y mejorar los medios de vida. Sin embargo, en la agricultura mixta (40 por ciento de los casos) y en la agricultura comercial (29 por ciento), también hay oportunidades para el mejoramiento de la CSA y los consecuentes beneficios.

Como en el caso de las tecnologías no hay «una solución para todos los casos» de enfoques. Pero hay denominadores comunes de éxito, incluyendo el énfasis en los aspectos de la producción, la seguridad del acceso, los compromisos e inversiones a largo plazo, la participación de los interesados y la formación profesional. Los enfoques exitosos siempre están contruidos sobre los recursos humanos, el conocimiento de la gente, la creatividad y la iniciativa. Muchos factores tal como el nivel de los incentivos, el tipo de capacitación y los arreglos institucionales son localmente específicos y deben ser hechos a medida para una situación dada.

Las intervenciones aisladas e independientes de proyectos y los enfoques no pueden tener el mismo impacto que programas cooperativos y coherentes. El enfoque de Kenya en «Enfoque de cuencas» y de China en «Enfoque de terrazas», son ejemplos positivos de programas cooperativos.

La retórica del desarrollo («participación», «desde las raíces», «equilibrio de género», «confiabilidad», etc.) percola a través de los objetivos y títulos de los enfoques de CSA. Mientras esto sirve a un propósito útil definiendo la dirección, en la práctica a menudo la práctica está considerada después de la retórica.

Puntos políticos: enfoques de conservación de suelos y aguas (general)

Las innovaciones locales y los sistemas tradicionales deberían recibir más atención y apoyo en vez de enfocarse solamente la implementación basada en proyectos de CSA según tecnologías estandarizadas.

También son necesarios más esfuerzos para identificar las tecnologías apropiadas de CSA que apoyan a los pequeños agricultores y a los agricultores de subsistencia a fin de mejorar sus medios de vida y ayudarlos a escapar de la trampa de la pobreza.

Las intervenciones de proyectos/programas deben romper la barrera de los proyectos típicos de tres años y comprometerse por lo menos por cinco años, preferiblemente diez o más. La CSA requiere compromisos a largo plazo de parte de las instituciones nacionales e internacionales de implementación e investigación. Es necesaria una estrategia clara para sostener los resultados después de la finalización de los proyectos.

Se deben desarrollar alianzas de asociación con distintas agencias –con diversas iniciativas e intervenciones de CSA- para obtener una sinergia de los esfuerzos y una buena rentabilidad.

Rentabilidad y ambiente favorable – motivación de los usuarios de la tierra

Algunos elementos favorables a la conservación a veces tienen alguna influencia sobre la degradación. Otras razones, especialmente factores económicos, pueden empujar a los agricultores al cambio y corregir la degradación y puede ser solamente un estímulo para comenzar: tres cuartas partes de los casos de CSA analizados están directamente relacionados con el incremento de la productividad y/o los ingresos de la finca, donde la conservación es considerada como algo secundario.



izquierda: la tierra ha sido descuidada, especialmente en las zonas áridas y debe ser nuevamente identificada y documentada: aquí hay un ejemplo en Asia Central. Los derechos de uso de la tierra son un problema importante (Hanspeter Liniger).

derecha: las terrazas tradicionales al pie de las colinas de los Himalayas muestran las inversiones hechas durante varias generaciones. Tales terrazas están comúnmente asociadas con el riego, pero aquí –donde solo hay lluvia disponible – los usuarios de la tierra han encontrado la forma de sobrevivir recogiendo el agua donde esta cae (William Critchley).

En áreas caracterizadas por la agricultura de subsistencia y la pobreza rural, la CSA es una oportunidad para mejorar los medios de vida o meramente asegurar su sobrevivencia. Hay varios casos claros, incluyendo el caso de Níger («Siembra en hoyos y líneas de piedra»), en India («Tratamiento de la cuenca forestal») y Filipinas («Fajas vegetativas naturales»).

Generalmente se asume que la CSA implica altas inversiones de tecnologías rentables y que se economizan costos y tiempo, tales como la agricultura de conservación que proporciona una fuerte motivación para su implementación.

La evaluación de los costos y beneficios fue difícil para los contribuyentes, especialmente para compilar y probablemente por ser incluso tendenciosas. En el 62 por ciento de los casos, los beneficios a corto plazo en relación con los costos de las inversiones fueron notados por los usuarios de la tierra por una rápida restitución de la inversión. Sin embargo, en los casos restantes, se necesitaron más de tres años antes de percibir beneficios que fueran superiores a los costos de las inversiones.

El daño causado ex situ por la degradación así como los beneficios ex situ de la conservación –p. ej., protección de las inundaciones, sedimentación o contaminación– se mencionan en tres cuartas partes de los estudios de caso y un tercio menciona un incremento del flujo de la corriente de agua durante las estaciones secas. Sin embargo, el valor de esos beneficios ex situ no ha sido aún evaluado y debe serlo de modo de justificar las inversiones en base a los mismos.

El establecimiento de un «ambiente favorable» es extremadamente importante para la promoción de la CSA, enfatizando el «interés» (motivación); por ejemplo, mejores canales de comercialización o acceso seguro a la tierra, así como el «empuje» (obligación), p. ej., legislación sobre CSA y campañas nacionales.

Mientras que la propiedad privada tiende a estimular la conservación de la tierra, una seguridad de acceso –bajo propiedad privada o bajo otras formas de tenencia de la tierra– es la clave para invertir en forma entusiasta en CSA. Hay desafíos a superar, por ejemplo en países donde la tierra fue o aún es retenida por la autoridad central.

El establecimiento de canales efectivos de comercialización de los productos agrícolas puede ayudar a estimular la CSA o, de lo contrario los mercados pueden ser saturados o deprimidos y pueden desestimular las iniciativas de conservación en razón de menores precios recibidos por el productor.

Las preocupaciones internacionales actuales respecto al ambiente –cambio climático, pérdida de (agro-) biodiversidad, escasez de agua y un renovado interés en el combate de la desertificación y en el alivio de la pobreza rural– representan una nueva oportunidad para la comercialización de los productos que llevan las etiquetas de «orgánico»; «comercio justo»; «tierra amistosa»; «cosechado sosteniblemente» y, tal vez, incluso «antidesertificación».

Puntos políticos: rentabilidad y ambiente favorable

La CSA debe ser estimulada enfatizando el mejoramiento de la producción (de plantas y animales) la reducción de costos que son elementos de interés primario para los usuarios de la tierra y que tienen consecuencias directas sobre los medios de vida en la agricultura en pequeña escala y de subsistencia.

Se necesita con urgencia una evaluación precisa de los costos y beneficios (en términos monetarios y no monetarios) usando métodos participativos y transdisciplinarios, para evaluar las ganancias a largo plazo de las tecnologías de CSA: sin esto, los usuarios de la tierra y las agencias de desarrollo no pueden tomar decisiones informadas acerca las opciones más viables de las tecnologías y los enfoques.

Para ayudar a prevenir el daño ex situ son necesarias mayores inversiones in situ: esto es más económico y más efectivo que trabajar con las consecuencias aguas abajo.

Un ambiente favorable debería ser estimulado para que las CSA puedan ser más eficientes, construyendo alrededor de la gente y de la capacidad de la naturaleza. Las medidas indirectas tales como el crédito, las oportunidades de mercado o la legislación para estimular las actividades de conservación no deben ser subestimadas.

La seguridad en los derechos de uso de la tierra es importante para la conservación: las políticas para mejorar los derechos individuales de los usuarios de la tierra y/u otras comunidades rurales en el uso de sus recursos locales de la tierra; deben tener una base segura y a largo plazo y deben ser reconocidos como un medio importante de apoyo a la CSA.

Deben ser capturadas las oportunidades que conectan la CSA con las emergencias ambientales prioritarias –especialmente el secuestro de carbono por medio del incremento de la materia orgánica- la biodiversidad (encima y debajo de la tierra), el agua y la provisión de servicios del ecosistema. La forma de reconocimiento y pago por estos servicios debe ser más explorada y justificar las inversiones en CSA. Los beneficios del mejor manejo de la tierra respecto a la cantidad y calidad del agua deben ser remarcados aún más y usados como una motivación para CSA, especialmente en áreas de escasez de agua y conflictos relacionados con el agua.



El acceso a los mercados locales e internacionales debe ser mejorado para permitir que los productores hagan inversiones en CSA en sus tierras. Los precios justos, la certificación y los esquemas de etiquetado de los productos pueden estimular la conservación.

Subsidios a la CSA – el delicado tema de los incentivos directos

Mientras las normas que conciernen a los incentivos difieren de país a país, los estudios de caso muestran que los incentivos materiales directos (p. ej., dinero, insumos) deberían ser usados cuidadosamente: en 15 de los 20 estudios de caso de enfoques basados en proyectos ha habido niveles bajos o insignificantes de incentivos directos, ilustrando el hecho de que esos no cumplen una función importante. En el mejor de los casos pueden ofrecer un ligero mejoramiento a los agricultores empobrecidos y en el peor de los casos pueden distorsionar las prioridades y causar un gran daño creando dependencia y un pseudo-interés en la CSA.

Los altos niveles de subsidios a la agricultura en los países industrializados presentan un problema complejo y controvertido. La nueva tendencia a apoyar el cuidado del ambiente en el campo puede ofrecer formas menos discutibles de ofrecer incentivos (ver estudio de caso en el Reino Unido).

Los beneficios ex situ y otros servicios del ecosistema se mencionan en más del 90 por de los estudios de caso pero no son estimados en términos monetarios. Esta información es necesaria para un análisis costo-beneficio, es la base para negociaciones entre las diferentes partes interesadas y también es necesaria bajo varias convenciones internacionales.

Donde hay substanciales beneficios ex situ pero no ganancias significativas in situ, el pago directo/compensación por servicios del ecosistema es una oportunidad para promover la CSA, proporcionando ventajas duraderas que pueden asegurar pagos continuos: son ejemplo los estudios de caso en Suiza y (potencialmente) en Bolivia.

Solo cuatro de los proyectos documentados proporcionan o facilitan el acceso al crédito. El potencial para otorgar créditos especiales (debajo de las tasas normales de mercado) para favorecer las inversiones no ha sido suficientemente explotado.

Puntos políticos: subsidios a la CSA

La CSA puede requerir fuertes inversiones que a veces exceden la capacidad de los usuarios locales de la tierra y, por lo tanto, deben ser cubiertas por iniciativas nacionales e internacionales. Pero los incentivos materiales directos deberían, en principio, ser considerados solamente cuando exista la necesidad de superar las limitaciones de una inversión inicial y el siguiente mantenimiento no requiera un apoyo continuo. Esto puede ser necesario cuando las mejoras ambientales y los beneficios sociales se realicen, probablemente solo a largo plazo.

Antes de considerar el uso de incentivos directos deben ser explorados enfoques alternativos, tales como la adaptación de tecnologías o la identificación de tecnologías más baratas. También deben ser evaluadas las posibilidades de eliminar algunas de las causas básicas de la degradación de la tierra (relacionadas, por ejemplo, al marco de políticas de la tierra, a la seguridad de la tenencia de la tierra y al acceso a los mercados).

Las áreas rurales pueden necesitar y merecer una compensación de las zonas urbanas/industriales por los servicios ambientales y estéticos que proporcionan. Los beneficiarios aguas abajo de la protección ambiental generada aguas arriba deberían estar preparados para pagar una compensación por esos servicios.

El valor de los servicios del ecosistema debe ser determinado y convenido entre los usuarios y los proveedores. El establecimiento de esquemas de compensación puede requerir el apoyo y la orientación a nivel político y de los actores externos.

La provisión de microcréditos para un mejor manejo de la tierra y CSA a tasas reducidas requiere una seria consideración como alternativa a ayudas y pagos, cuando los agricultores tienen limitaciones financieras.

Extensión, capacitación y adopción – formación profesional y difusión del mensaje

La capacitación y la extensión son elementos clave en los proyectos basados en enfoques. Ha habido un cambio general hacia una mayor participación, devolución de poder y menos autoritarismo, pero la concesión de mayores poderes requiere una mayor capacidad. Durante la compilación de los estudios de caso, se identificaron deficiencias claras en la documentación y la evaluación de la CSA. Sin embargo, la capacitación en el manejo del conocimiento no se informa en ninguno de los enfoques documentados en este libro.

Más de la mitad de los proyectos/programas exitosos analizados en esta publicación tuvieron un escaso aporte (o no



izquierda: apoyo y estímulo a la implementación: los agricultores comparten sus conocimientos y experiencias de CSA con otros agricultores y también con especialistas externos (Kenya) (Hanspeter Liniger).

derecha: los beneficios son el fruto de las inversiones en la tierra: si se mantienen las medidas y mejora la fertilidad del suelo, el resultado es una buena cosecha (Nepal) (Hanspeter Liniger).

tuvieron) de expertos internacionales. Claramente, las iniciativas locales y nacionales son confiables para invertir en ellas.

Las innovaciones individuales de CSA por los usuarios locales de la tierra también son un paso potencial hacia adelante. Hay varios ejemplos (Tayikistán; África Oriental, entre otros) donde las iniciativas locales han descubierto tecnologías y métodos promisorios que están siendo difundidos informalmente: en la situación actual de servicios de extensión reducidos y con escaso presupuesto, la investigación y la extensión autónoma están volviendo a los usuarios.

La presión de la población y la demografía tienen una compleja relación con la tierra. Los rápidos cambios en el uso de la tierra pueden conducir a la degradación; pero el incremento de la densidad de población puede generar una mejor conservación de los limitados recursos de tierras y un contacto más estrecho con los vecinos puede estimular el intercambio de ideas de agricultor a agricultor.

Puntos políticos: extensión, capacitación y adopción

En base a métodos y herramientas estandarizados, la capacitación para una adecuada documentación, evaluación y diseminación del conocimiento de CSA, así como su uso para la toma de mejores decisiones, deben ser fortalecidas.

Las inversiones en capacitación y extensión para apoyar la capacidad de los usuarios de la tierra y otros participantes locales o nacionales deben ser una prioridad para adaptarse mejor a los cambios de las condiciones ambientales, sociales y económicas y para estimular la innovación.

La innovación local y la extensión de agricultor a agricultor deberían ser promovidas como estrategias adecuadas y efectivas.

Conclusiones generales – invirtiendo en CSA para los ecosistemas, la sociedad y la economía

Los casos presentados en este libro demuestran el valor de invertir en áreas rurales a pesar de recientes tendencias globales de descuidar la agricultura y apoyar la industria y el sector de servicios.

Ecológicamente, las tecnologías de CSA –en toda su diversidad– efectivamente combaten la degradación de la tierra. Pero una mayoría de tierras agrícolas aún no están lo suficientemente protegidas y la CSA debe difundirse aún más. Los beneficios potenciales del ecosistema van más allá de

reducir la erosión del suelo y la pérdida de agua; incluyen la función hidrológica de regulación de las cuencas asegurando flujos básicos, reduciendo las inundaciones y purificando el abastecimiento de agua, así como el secuestro de carbono y la biodiversidad sobre y debajo de la tierra.

Socialmente, la CSA ayuda a asegurar medios de vida sostenibles manteniendo o incrementando la productividad del suelo, mejorando así la seguridad alimentaria y reduciendo la pobreza, tanto en las familias como a nivel nacional. También puede apoyar el aprendizaje y la interacción social, formar un espíritu comunitario, preservar el patrimonio cultural y contrabalancear la migración hacia las ciudades.

Económicamente, la CSA devuelve las inversiones hechas por los usuarios de la tierra, las comunidades o los gobiernos. La producción agrícola está protegida y fortalecida por agricultores de subsistencia en pequeña escala y también por agricultores comerciales en gran escala y por los ganaderos. Más aún, los considerables beneficios ex situ de la CSA pueden a menudo ser una justificación económica en sí misma.

Puntos políticos: inversiones en CSA

Las inversiones en áreas rurales y CSA son un problema local, un interés nacional y una obligación global. Por ello, deben ser considerados prioritariamente:

a nivel local: para incrementar los ingresos, mejorar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los recursos naturales –de esta manera ayudan a aliviar la pobreza en áreas donde los medios de vida de la mayoría de la población dependen de la producción agrícola;

a nivel nacional y global para salvaguardar los recursos naturales y los servicios del ecosistema y en muchos casos para preservar el patrimonio cultural.

Las inversiones en CSA deben ser cuidadosamente evaluadas y planificadas en base a experiencias adecuadamente documentadas y a impactos y beneficios evaluados: son necesarios esfuerzos conjuntos y deben ser movilizados recursos suficientes para recoger la riqueza de conocimientos y aprender de los éxitos de CSA. Estas inversiones «pagarán» en términos económicos, sociales y ecológicos.





izquierda: las inversiones en las áreas rurales deben continuar por razones ambientales, sociales y económicas. La justificación para intensificar los esfuerzos se basa en el mantenimiento de los servicios del ecosistema y asegurar los medios de vida (Kenya) (Hanspeter Liniger).

derecha: formación de conocimiento local para documentar, dar seguimiento, evaluar y diseminar la CSA: genera un mejor apoyo para la toma de decisiones por los usuarios de la tierra y por los especialistas (Tailandia) (Hanspeter Liniger).

Parte 2

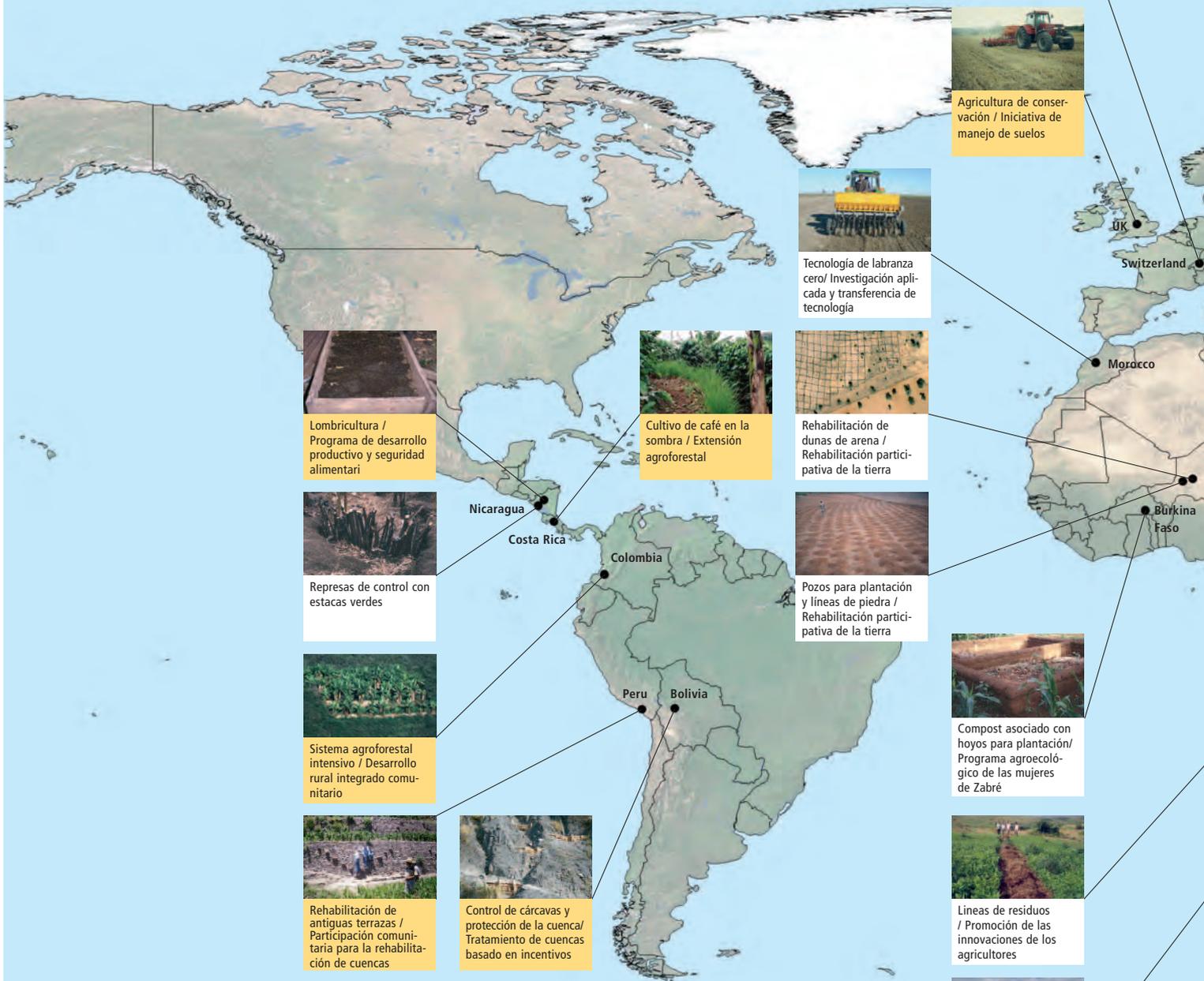


Mujeres llevando estiércol a las terrazas en Nepal para el cultivo de arroz y papa: manteniendo la fertilidad del suelo - invirtiendo en el futuro. (Hanspeter Liniger).

Estudios de caso



donde la tierra es más verde



Cobertura verde en viñedos / iniciativas de los agricultores en un ambiente favorable



Agricultura de conservación / Iniciativa de manejo de suelos



Tecnología de labranza cero/ Investigación aplicada y transferencia de tecnología



Cultivo de café en la sombra / Extensión agroforestal



Rehabilitación de dunas de arena / Rehabilitación participativa de la tierra



Lombricultura / Programa de desarrollo productivo y seguridad alimentari



Represas de control con estacas verdes



Pozos para plantación y líneas de piedra / Rehabilitación participativa de la tierra



Sistema agroforestal intensivo / Desarrollo rural integrado comunitario



Compost asociado con hoyos para plantación/ Programa agroecológico de las mujeres de Zabré



Rehabilitación de antiguas terrazas / Participación comunitaria para la rehabilitación de cuencas



Control de cárcavas y protección de la cuenca/ Tratamiento de cuencas basado en incentivos



Líneas de residuos / Promoción de las innovaciones de los agricultores



Rehabilitación de fajas minadas



Restauración de la tierra de pastoreo degradada

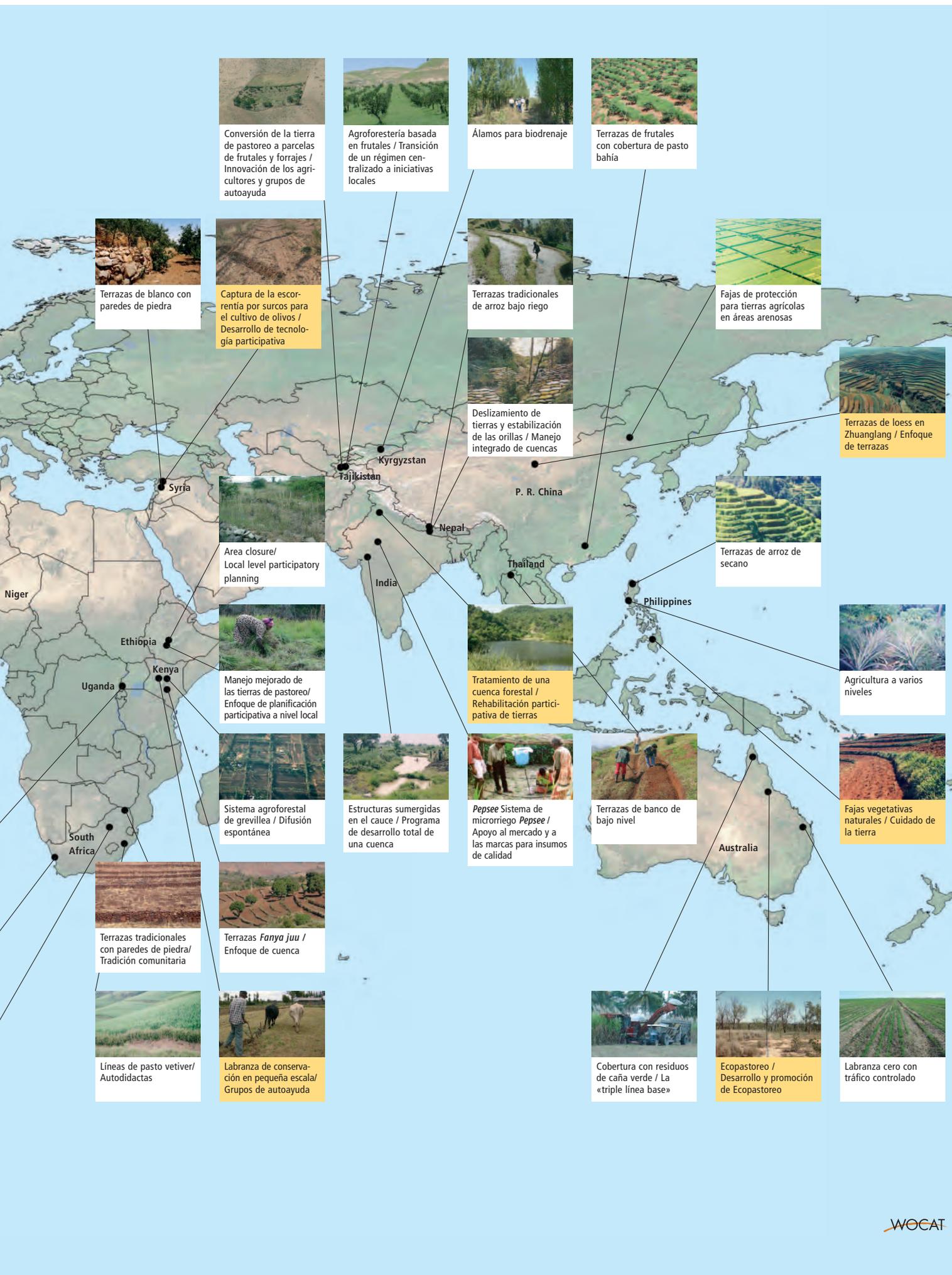
Mapa global y localización de los estudios de caso

42 tecnologías y 28 enfoques de CSA documentados por autores locales según la metodología WOCAT

 Disponible en español: ver las páginas 69-162 de este libro

 Disponible solamente en inglés: descargar del sitio www.wocat.net
www.wocat.net/en/knowledge-base/documentation-analysis/global-overview-book.html

Los estudios de caso puestos en evidencia (resaltados en amarillo) son aquellos detallados en esta versión española del libro.



Estudios de caso – títulos y breves descripciones (1)

	Tecnología	Enfoque
Agricultura de conservación		
	<p>Marruecos</p> <p>Tecnología de labranza cero Un sistema de labranza cero con manejo de los residuos de los cultivos para la producción en mediana escala de trigo y cebada. → www*</p>	<p>Investigación aplicada y transferencia de conocimientos Enfoque innovadora y multidisciplinario basado en la comunidad para el desarrollo y la transferencia de tecnología a nivel de finca. → www*</p> <p>Iniciativa de manejo de suelos Una organización independiente que promueve la adopción de prácticas adecuadas de manejo del suelo, especialmente agricultura de conservación, en Inglaterra. → p 73</p> <p>Grupos de autoayuda Agricultores en pequeña escala forman grupos de autoayuda para generar apoyo mutuo para la adopción y promoción de la agricultura de conservación. → p 81</p> <p>no se describe el enfoque</p> <p>La «triple línea base» Nueva expresión utilizada por los agrónomos en Australia para explicar las razones por las cuales los agricultores cambian sus prácticas; la «triple línea base» considera problemas económicos, ambientales y sociales. → www*</p>
	<p>Reino Unido</p> <p>Agricultura de conservación Mejoramiento del manejo del suelo basado en la labranza sin inversión para establecer cultivos en forma más rentable y oportuna → p 69</p>	
	<p>Kenya</p> <p>Labranza de conservación en pequeña escala Rotura del suelo usando implementos tirados por bueyes para mejorar la capacidad de almacenamiento de agua y la productividad de la tierra en fincas en pequeña escala. → p 77</p>	
	<p>Australia</p> <p>Labranza cero con tráfico controlado Eliminación de la quema como un tratamiento antes de la cosecha de caña de azúcar y manejo de los restos resultantes como cobertura protectora para producir beneficios in situ y ex situ. → www*</p>	
	<p>Australia</p> <p>Cobertura con residuos de caña verde Eliminación de la quema como un tratamiento antes de la cosecha de caña de azúcar y manejo de los restos resultantes como cobertura protectora para producir beneficios en el lugar y fuera del mismo. → www*</p>	
Estiércol/compost		
	<p>Nicaragua</p> <p>Lombricultura Reproducción continua de lombrices de tierra en cajones para la producción de compost orgánico de alta calidad → p 85</p>	<p>Programa de desarrollo productivo y seguridad alimentaria Un enfoque basado en un programa integrado para promover la prueba y extensión de varias tecnologías de CSA y proporcionar apoyo institucional. → p 89</p> <p>Programa agroecológico de las mujeres de Zabré Una iniciativa generada por la demanda en una asociación de mujeres; está dirigida a la promoción del compost por medio de la capacitación y la extensión, usando personal del proyecto y facilitadores locales. → www*</p> <p>Promoción de las innovaciones de los agricultores Identificación de «agricultores innovadores» en CSA y captura de agua y su utilización como puntos focales locales para recibir visitas de otros agricultores y difundir las prácticas y estimular los procesos innovadores. → www*</p>
	<p>Burkina Faso</p> <p>Compost asociado con hoyos para plantación La producción de compost y su aplicación en hoyos para la siembra (<i>zai</i>) por parte de los agricultores en los campos cercanos a sus casas. → www*</p>	
	<p>Uganda</p> <p>Líneas de residuos mejoradas Residuos de cultivos y malezas colocados en bandas a través de la pendiente de los campos para cultivos anuales, para conservar el suelo y el agua y para incorporar materia orgánica en el suelo después de su descomposición. → www*</p>	
Fajas vegetativas/cobertura		
	<p>Filipinas</p> <p>Fajas vegetativas naturales Dentro de las parcelas para cultivos, se marcan fajas de tierra en las curvas de nivel que se dejan sin arar con el fin de formar barreras permanentes, en forma perpendicular a la pendiente, con pastos y hierbas establecidos naturalmente. → p 93</p>	<p>Enfoque de «Landcare» Asociaciones que ayudan a difundir, a bajo costo, tecnologías de conservación de suelos y aguas entre los agricultores de las zonas altas para generar ingresos y al mismo tiempo conservar los recursos naturales. → p 95</p> <p>Iniciativa del agricultor en un ambiente favorable La iniciativa y la innovación de los usuarios de la tierra estimulada por el apoyo técnico y financiero del gobierno. → www*</p> <p>Autodidactas El aprendizaje de como usar el pasto vetiver como una barrera de conservación por medio de instrucciones de un folleto y trabajos prácticos. → www*</p>
	<p>Suiza</p> <p>Cobertura verde en viñedos Los pastos naturales o las especies perennes cultivadas proporcionan una cobertura entre los surcos de los viñedos en las laderas donde el viñedo está orientado en el sentido de la pendiente. → www*</p>	
	<p>Sudáfrica</p> <p>Líneas de pasto vetiver Líneas de contorno de pasto vetiver sembradas dentro de cultivos de caña de azúcar, en las orillas de corrientes de agua y en los bordes de los caminos para actuar como «setos vivos contra la erosión». → www*</p>	

Estudios de caso – títulos y breves descripciones (2)

	Tecnología	Enfoque
Agroforestería		
	China Rompevientos para tierras agrícolas en áreas arenosas Fajas de árboles plantados en una distribución rectangular dentro de las áreas de la finca para actuar como rompevientos. → www*	no se describe el enfoque
	Kenya Sistema agroforestal de grevillea Los árboles para múltiples propósitos de <i>Grevillea robusta</i> plantados a lo largo de los límites de los predios, en alzadores de las terrazas y ocasionalmente distribuidos entre los cultivos. → www*	Difusión espontánea La iniciativa espontánea de los agricultores para satisfacer las necesidades familiares -especialmente leña y madera- plantando <i>Grevillea robusta</i> como parte de un sistema agroforestal. → www*
	Kirguistán Álamos para biodrenaje Álamos plantados para bajar el nivel de la capa freática y reducir la salinidad en los lugares en que los sistemas de riego se han roto; se cultiva alfalfa entre las líneas de árboles. → www*	no se describe el enfoque
	Filipinas Cultivos en doseles múltiples Siembra de varias especies de diferentes alturas del dosel foliar (múltiples niveles) y características de crecimiento que en forma conjunta optimizan el uso del suelo, de la humedad y del espacio. → www*	no se describe el enfoque
	Colombia Sistema agroforestal intensivo Un sistema de agroforestería de altos insumos, protectorio y productivo, comprende diques multipropósito con terraplenes, barreras vivas de pasto, lomos en curvas de nivel, cultivos anuales y árboles frutales. → p 99	Desarrollo rural integral comunitario Desarrollo de una reserva indígena empobrecida, incorporando sistemas alternativos de uso de la tierra por medio de la capacitación intensiva proporcionada por una pequeña ONG. → p 101
	Costa Rica Café arbolado Un sistema agroforestal que combina en forma sistemática café con árboles para sombra y frutales, especies maderables y leguminosas. → p 107	Extensión agroforestal Extensión participativa de sistemas agroforestales, especialmente de café arbolado, para promover el uso productivo y sostenible de los recursos naturales entre los pequeños y medianos productores. → p 111
	Tayikistán Conversión de tierras de pastoreo a parcelas de frutales y forrajes Siembra de varias especies de diferentes alturas del dosel foliar (múltiples niveles) y características de crecimiento que en forma conjunta optimizan el uso del suelo, de la humedad y del espacio. → www*	Innovación de los agricultores y grupos de autoayuda Para superar los problemas técnicos y administrativos, un usuario innovador apoyado por el grupo de autoayuda ha establecido un huerto de frutales dentro de una tierra comunal degradada. → www*
	Tayikistán Agroforestería basada en huertos frutales Un sistema de agroforestería donde se cultivan leguminosas y cereales junto con frutales dando simultáneamente beneficios a la producción y a la conservación. → www*	Transición de un régimen centralizado a iniciativas locales Un sistema de uso de la tierra establecido durante el régimen autoritario de la Unión Soviética está siendo adaptado a las necesidades de los agricultores siguiendo su propia iniciativa. → www*
Captura de agua		
	India Estructuras sumergidas en el cauce Las excavaciones en las corrientes de agua proporcionan un almacenamiento temporal de la escorrentía e incrementan la disponibilidad de agua de los pozos poco profundos para un riego suplementario. → www*	Desarrollo total de una cuenca Las excavaciones en las corrientes de agua proporcionan un almacenamiento temporal de la escorrentía e incrementan la disponibilidad de agua de los pozos poco profundos para un riego suplementario. → www*
	Niger Hoyos para plantación y líneas de piedra Rehabilitación de la tierra degradada en pendientes suaves por medio de hoyos para la siembra con estiércol en combinación con líneas de piedra en contorno. → www*	Rehabilitación participativa de la tierra La planificación y el manejo de tierras individuales y de la comunidad basada en la participación de los usuarios de la tierra y simultáneamente con la promoción de las actividades de las mujeres. → www*
	Siria Captura de la escorrentía por surcos para el cultivo de olivos Captura intensificada de escorrentía por medio de micro-cuencas en V construidas anualmente, arando en dirección de la pendiente. → p 115	Desarrollo de tecnología participativa Desarrollo de tecnología participativa por medio de una estrecha interacción investigador-agricultor para un manejo sostenible de la tierra con olivos en áreas marginales áridas. → p 119

*www: Disponible solamente en inglés: descargar del sitio www.wocat.net

Estudios de caso – títulos y breves descripciones (3)

Tecnología

Enfoque

Rehabilitación de cárcavas



Nicaragua	<p>Diques con postes prendedizos La rehabilitación de cárcavas con represas de control construidas con estacas verdes retardan la concentración de la escorrentía y gradualmente llenan las cárcavas con sedimentos. → www*</p>
Bolivia	<p>Control de cárcavas y protección de la cuenca El tratamiento integrado de cárcavas consiste en varias prácticas simples, incluyendo represas de control de piedra y madera, drenajes de salida y reforestación en trampas de sedimentos (<i>biotrampas</i>). → p 123</p>
Nepal	<p>Estabilización de deslizamientos de tierra y de orillas La integración de medidas vegetativas y estructurales para controlar los deslizamientos de tierra y estabilizar las orillas de las corrientes de agua en las laderas. → www*</p>

no se describe el enfoque
<p>Tratamiento de cuencas basado en incentivos Un proyecto apoyado por un enfoque basado en incentivos: los agricultores son concienciados sobre la erosión e involucrados en el control de cárcavas y otras medidas para protección de las cuencas. → p 127</p>
<p>Manejo integrado de cuencas El manejo integral de cuencas basado en el fortalecimiento de la asociación de las instituciones de la comunidad, de otras agencias y de las autoridades del distrito y los consultores. → www*</p>

Terrazas



Siria	<p>Terrazas de banco con paredes de piedra Antiguas terrazas con paredes de piedra construidas para estabilizar las laderas, retener la humedad y crear un ambiente adecuado para la horticultura. → www*</p>
Perú	<p>Rehabilitación de antiguas terrazas Reparación de antiguas terrazas de banco hechas de piedra y de un sistema asociado de riego y drenaje. → p 131</p>
Sudáfrica	<p>Terrazas tradicionales con paredes de piedra Paredes de piedra construidas en campos con pendiente para crear terrazas para cultivo y conservación; terrazas antiguas y modernas. → www*</p>
Kenya	<p>Terrazas fanya juu Lomos de terrazas asociados a diques a lo largo del contorno o un gradiente lateral suave. El suelo se coloca en el lado alto del dique para formar el lomo el que es estabilizado sembrando pastos para forraje. → www*</p>
Tailandia	<p>Terrazas de banco de bajo nivel Las terrazas con una base ancha se usan para cultivar té, café y hortalizas en las laderas de bosques desmontados. → www*</p>
China	<p>Huertos frutales en terrazas con cobertura de pasto bahía La rehabilitación de la laderas degradadas por medio del establecimiento de frutales en terrazas separadas por la pendiente, con el pasto bahía sembrado como una cobertura protectora. → www*</p>
China	<p>Terrazas de loess en Zhuanglang Terrazas de banco en la Meseta de Loess, convirtiendo tierra de ladera erosionable en una serie de escalones aptos para el cultivo. → p 139</p>
Filipinas	<p>Terrazas de arroz de secano Terrazas para el cultivo de arroz de secano en laderas de montañas pronunciadas; existen desde hace más de mil años. → www*</p>

no se describe el enfoque
<p>Participación comunitaria para la rehabilitación de cuencas Promoción de la rehabilitación de un antiguo sistema de terrazas en base a un enfoque de manejo sistemático de cuencas. → p 135</p>
<p>Tradición comunitaria Heredada y aún vigente, la tradición de las terrazas de piedra ha sido transmitida de generación en generación. → www*</p>
<p>Enfoque de cuenca Enfoque dirigido a un manejo integrado de la tierra y el agua, incluyendo la conservación del suelo y el agua, donde la participación activa de la población de la aldea –a menudo organizada en grupos de interés común– es fundamental. → www*</p>
no se describe el enfoque
no se describe el enfoque
<p>Enfoque de terrazas Campaña altamente organizada para asistir a los agricultores en la formación de terrazas: apoyo y planificación desde el nivel nacional hacia el local. → p 143</p>
no se describe el enfoque



Agricultura de conservación

Inglaterra, Reino Unido

Mejoramiento del manejo del suelo basado en la labranza sin inversión para establecer cultivos en forma más rentable y oportuna

La agricultura de conservación (AC) que involucra la labranza superficial sin inversión, comenzó a ser ampliamente adoptada en Inglaterra a fines de la década de 1980, después de los avances en la tecnología de las sembradoras, de los herbicidas no selectivos y de las cosechadoras combinadas que trituran la paja. Este estudio de caso está enfocado en el proyecto Game Conservancy Trust's Allerton en Loddington, que en el año 2000 unió sus esfuerzos con un proyecto vecino para comprar un solo juego de maquinaria para cultivo moderno y reemplazar el arado de reja original (con sus múltiples cultivadores). Los contratos posteriores hechos por esta actividad conjunta del proyecto ha llevado a que actualmente se cultiven 1 000 hectáreas anuales bajo este sistema. Los principales cultivos de invierno son trigo, avena y rábano oleaginoso. Las vicias se siembran en primavera. El suelo franco arcilloso pesado es vulnerable a un exceso de humedad superficial limitando el establecimiento de los cultivos a unas «ventanas» libres de lluvia.

Inmediatamente después de la cosecha se afloja el suelo y se incorpora la paja y posteriormente se consolida el suelo (se usa un «tren de cultivo» combinando dos máquinas: la Simba Solo y la Cultipress). Esto favorece la emergencia de hasta el 60 por ciento de las malezas en una «cama de semillas débil». En ese momento el asperjado elimina todas malezas y plantas espontáneas de los cultivos anteriores. Esto es seguido por una labranza superficial ligera usando el Väderstad Rapid Cultivator Drill antes de sembrar en esa cama de semillas. El equipo comprende implementos con dientes y/o discos que mueven una capa de cerca de 10 cm de espesor sin invertir el suelo. En ese momento se trabaja con los rodillos Cambridge para consolidar la tierra sembrada. Cuando el cultivo está maduro se procede a su cosecha con el triturado simultáneo de los residuos; se utiliza un rastrillo para distribuir la paja cortada. De esta manera el exceso de residuos es incorporado rápidamente al suelo. En la fase de transición puede aparecer cierta compactación ya que no se labra y no se afloja el suelo: la minimización del tráfico, el mantenimiento de las huellas y los lomos contribuyen a ello. Con el tiempo, se incrementa el contenido de materia orgánica y la masa de lombrices de tierra reduce el problema de la compactación. El problema de las babosas puede ser disminuido mejorando el contacto suelo-semilla y por medio de una siembra más profunda.

El principal objetivo de la agricultura de conservación es un establecimiento de los cultivos rentable, oportuno y rápido, bajo buenas condiciones del suelo. La clave radica en la alta velocidad de las operaciones. Comparada con la labranza tradicional se ahorra trabajo y combustible. Sin embargo, hay una aplicación adicional de herbicidas que representa un gasto extraordinario. Los rendimientos por hectárea no aumentan pero la principal diferencia es que en el mismo tiempo se puede preparar una superficie casi cuatro veces mayor para las siembras de otoño, mejorando así la producción total. La incorporación de los residuos mejora la estructura del suelo y conduce a una capa superior del suelo más friable y menos erosionable.

Izquierda: un Väderstad Rapid Cultivator Drill en acción; una ligera labranza superficial es seguida por la siembra directa (Soil and Water Protection - SOWAP).

Derecha: el cultivo de cereales emergiendo a través de la cobertura de paja (SOWAP).



Ubicación: Leicestershire, Inglaterra.

Área de la tecnología: 10 km².

Medida de CSA: agronómica.

Uso de la tierra: agricultura.

Clima: subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT UNK01.

Enfoque relacionado: iniciativa de manejo de suelo QAUNK01.

Compilado por: Alastair Leake, The Allerton Trust, Loddington, Leicestershire, RU.

Fecha: octubre 2004, actualizado marzo 2005.

Comentarios del editor: la agricultura de conservación está rápidamente siendo adoptada en todo el mundo. Si bien ha recibido mayor atención en las Américas, también está ocurriendo una revolución en Europa. Por ejemplo, en Inglaterra, cerca del 40 por ciento de la tierra arable está actualmente bajo agricultura de conservación, un aumento sensible comparado con el 10 por ciento de hace una década. La agricultura de conservación contribuye a minimizar los costos y reducir los impactos ambientales locales y globales. Este es un caso de un líder en agricultura de conservación en Inglaterra. Estudios de caso comparativos están documentados en Australia, Kenya y Marruecos.

Clasificación

Problemas de uso de la tierra

La labranza con inversión de la tierra es costosa y lenta. En la agricultura de conservación la alta velocidad favorecida por la no inversión permite que los agricultores puedan distribuir sus costos en un área mayor y maximizar el área bajo cultivos de invierno. La velocidad a la cual se puede trabajar la tierra en otoño es un elemento fundamental: la siembra un mes antes puede significar una tonelada más de rendimiento de los cereales.

Uso de la tierra



Cultivos anuales
Trigo, avena
Rábano oleaginoso

Clima



subhúmedo
(templado)

Degradación

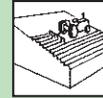


erosión hídrica: pérdida de capa superior del suelo, erosión por cárcavas



química: declinación de la materia orgánica y fertilidad

Medidas de CSA



agronómicas: labranza sin inversión

Funciones técnicas/impacto

Principales:

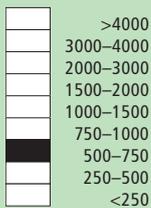
- mejoramiento de la cobertura del suelo
- mejoramiento de la estructura del suelo
- incremento de la materia orgánica
- incremento de la fertilidad del suelo
- incremento de la infiltración

Secundarias: - ninguna

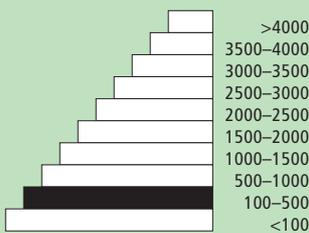
Ambiente

Ambiente natural

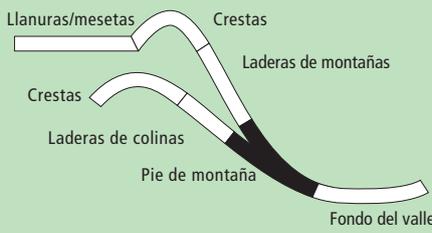
Precipitación anual (mm)



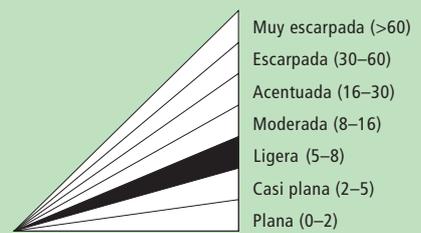
Altitud (msnm)



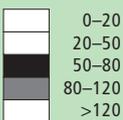
Topografía



Pendiente (%)



Profundidad del suelo (cm)



Período de crecimiento: 300 días (marzo a diciembre).

Fertilidad del suelo: media.

Textura del suelo: media (franco) y fina (arcilla).

Pedregosidad superficial: algunas piedras sueltas.

Contenido de materia orgánica de la capa superior del suelo: bajo (<1%).

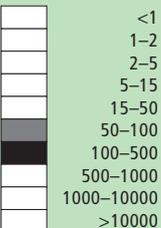
Drenaje del suelo: medio.

NB: propiedades del suelo antes de CSA

Erosionabilidad del suelo: media.

Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)



Derechos de uso de la tierra: individual y arrendada.

Propiedad de la tierra: títulos individuales y de compañías.

Orientación del mercado: comercial (mercado).

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: altos; usuarios de la tierra: moderados.

Importancia del ingreso fuera de la finca: los contratos de trabajo en otras fincas son una fuente importante de ingresos adicionales para la «actividad conjunta» de dos fincas vecinas.



Detalle del Väderstad Rapid Cultivator Drill con dientes y discos (Alastair Leake).

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de implementación	Insumos y costos de establecimiento/ha		
No corresponde	Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
	No corresponde		

Actividades de mantenimiento/recurrentes	Insumos: mantenimiento/ insumos recurrentes y costos (ha/año)		
	Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
1. Aflojar el suelo e incorporar la paja con el Simba Solo; consolidación del suelo usando Cultipress (inmediatamente después de la cosecha).			
2. Asperjar el suelo en reposo para eliminar todas malezas y plantas espontáneas de cultivos previos (a mediados de setiembre).			
3. Ligera labranza superficial y siembra en la cama de semillas usando el Väderstad Rapid Cultivator Drill (por lo general setiembre, después del asperjado).			
4. Consolidación de la tierra labrada (rodillo Cambridge).			
5. A la madurez del cultivo, cosecha con cosechadora combinada y simultáneamente triturado de paja.			
6. Dispersar la paja con un rastrillo.			
	Equipo		
	- varias máquinas	180	100%
	TOTAL	180	100%

Notas: no se incluyen los costos de establecimiento para la compra de equipo especial para labranza de conservación, si bien estas inversiones son considerables. Se requieren tractores con suficiente potencia y un par de máquinas especiales (ver antes). En este caso la inversión fue compartida por dos fincas vecinas que implementaron la agricultura de conservación en una «actividad conjunta». Los únicos costos presentados en la tabla líneas arriba son los costos anuales recurrentes de las operaciones de labranza. Este total de USD 180 se compara con USD 260 para las operaciones de labranza convencional. Si bien la siembra no está incluida en los cálculos de la labranza convencional, la aplicación posterior de herbicidas representa un costo adicional de la agricultura de conservación de cerca de USD 80/ha. El balance de los costos por hectárea es bastante similar. Sin embargo los insumos de mano de obra se reducen considerablemente en la siguiente proporción: la finca Allerton con 260 hectáreas de tierra arable es operada por el gestor de la finca y un operario.

Evaluación

Aceptación/adopción

- La tierra bajo agricultura de conservación en Inglaterra era aproximadamente el 10 por ciento de la tierra arable en el año 1995; actualmente (2004) es cerca del 40 por ciento. Los agricultores involucrados adoptaron el sistema sin otros incentivos excepto aquellos de oportunidad, menores costos, establecimiento más rápido de los cultivos, reducción de la erosión del suelo y beneficios para la vida silvestre.
- Hay una significativa y creciente adopción espontánea: la extensión de la adopción depende del tamaño de la finca, el tipo de negocio y el tipo de suelo.
- Hay subsidios gubernamentales para los agricultores que siguen buenas prácticas de manejo de la tierra (ver enfoque asociado Iniciativa de manejo del suelo, bajo insumos).

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos

	Corto plazo:	Largo plazo:
Establecimiento*	Negativo	Positivo
Mantenimiento/recurrentes	Positivo	Muy positivo

* cambio de maquinaria

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

+ ■ ■ incremento general del ingreso de la finca

Beneficios socioculturales

+ + ■ fortalecimiento de las instituciones comunitarias
+ + ■ mejores conocimientos de CSA/erosión
+ ■ ■ fortalecimiento de las instituciones nacionales

Beneficios ecológicos

+ + + ■ reducción de la escorrentía y la pérdida de suelo
+ + + ■ reducción de la pérdida de nutrientes (lixiviación)
+ + ■ mejoramiento de la cobertura del suelo
+ + ■ incremento de la humedad del suelo
+ + ■ fortalecimiento de la biodiversidad (encima y debajo de la superficie)
+ + ■ mejoramiento de la estructura del suelo
+ + ■ incremento de la materia orgánica del suelo
+ + ■ incremento del secuestro de carbono
+ ■ ■ eficiencia del exceso del agua de drenaje
+ ■ ■ incremento de la fertilidad del suelo

Beneficios ex situ

+ + ■ reducción de las inundaciones aguas abajo
+ + ■ reducción de la sedimentación aguas abajo
+ + ■ reducción de la contaminación de las corrientes de agua
+ + ■ reducción de los sedimentos transportados

Desventajas productivas y socioeconómicas

- ■ ■ reducción de los rendimientos en los primeros años

Desventajas socioculturales

- ■ ■ conflictos socioculturales

Desventajas ecológicas

- ■ ■ agotamiento de la materia orgánica (en ciertos suelos arenosos)
- ■ ■ mayor dependencia de los herbicidas

Desventajas ex situ

Ninguna

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Reduce los costos recurrentes de labranza debido sobre todo a la reducción del uso de combustible (cerca de un tercio) y de mano de obra (ahorro de una persona/día/ha) → difusión en un área mayor para maximizar la reducción de costos.

Incrementa el rendimiento general de la finca (y los ingresos) al acelerar la preparación de la tierra en otoño permitiendo así sembrar una mayor área de cultivos de invierno → difusión en un área mayor para maximizar la reducción de costos.

Mejora la estructura y las propiedades físicas del suelo de varias maneras → mantiene el sistema en el tiempo para maximizar esos beneficios.

Reduce la escorrentía (a la mitad), la erosión del suelo (en dos tercios) y el lixiviado de los nutrientes (en tres cuartos) disminuyendo el movimiento de fosfatos y nitratos hacia las corrientes de agua. → para obtener aún mejores resultados, combinar con otras medidas como adición de materia orgánica o cultivar abonos verdes y cultivos de cobertura.

Aumenta la capacidad de amortiguación del suelo contra los extremos climáticos (especialmente la lluvia) manteniendo la cobertura superficial y formando materia orgánica → mantiene el sistema en el tiempo maximizando esos beneficios.

Incrementa generalmente la biota (se duplica la masa de lombrices de tierra) y la biodiversidad del suelo (casi se duplica el número de distintos organismos) → mantiene el sistema en el tiempo para maximizar esos beneficios.

Debilidades y → como superarlas

Aumenta el crecimiento de malezas gramíneas y, por lo tanto, hay un mayor costo de herbicidas → usar camas de semillas débiles – labranza superficial inmediatamente después de la cosecha para inducir la germinación de las malezas, seguida por asperjado. Rotación de cultivos, cultivo de primavera ocasionalmente con labranza (cada pocos años si fuera necesario).

Inadecuada para todos los tipos de suelos (no es apropiada en algunos suelos arenosos → no introducir/promover la agricultura de conservación indiscriminadamente.

Exceso de residuos superficiales → es necesario buen triturado, esparcido e incorporación de los residuos.

Problemas con babosas → siembra más profunda, asegurar buen contacto semilla-tierra.

Compactación de la superficie en las primeras etapas de la conversión a agricultura de conservación → aflojado adecuado del suelo usando implementos dentados.

Referencias clave: Soil Management Initiative/Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) (sin fecha). A guide to managing crop establishment. SMI, RU (www.smi.org.uk) ■ Soil Management Initiative (sin fecha) *Improved soil management for agronomic and environmental gain*. SMI, RU. ■ Soil Management Initiative/Väderstad (sin fecha) *Target on establishment innovation for the future of farming*. SMI, RU.

Contactos: Dr. A. R. Leake, Presidente de Soil Management Initiative, RU, Loddington House, Main Street, Loddington, LEICESTERSHIRE, LE7 9XE, RU. Teléfono: ++44 1572 717220; aleake@gct.org.uk; www.allertontrust.org.uk



Iniciativa de Manejo de Suelos

Inglaterra, Reino Unido

Una organización independiente que promueve la adopción de prácticas adecuadas de manejo del suelo, especialmente agricultura de conservación, en Inglaterra.

Los sistemas de labranza cero promovidos en el Reino Unido durante la década de 1970 fueron radicales. Los agricultores pioneros cambiaron del sistema de labranza con arado a la labranza cero usando máquinas especiales para la siembra directa y herbicidas de contacto no selectivos. Sin embargo, encontraron serios problemas con las babosas, con las malezas gramíneas persistentes y con la paja; por estas razones, la labranza cero fue en gran parte abandonada. La presión para reducir los costos de establecimiento llevó a la solución intermedia de la agricultura de conservación.

La Iniciativa de Manejo de Suelos (IMS) ha sido fundamental para el desarrollo y la promoción de la agricultura de conservación. La Iniciativa de Manejo de Suelos es una organización independiente, sin fines de lucro, que fue establecida por un grupo pequeño y decidido en 1999. Su objetivo es el de promover la adopción de sistemas de cultivo que mejoren la calidad y minimicen la erosión del suelo y la contaminación del agua y que simultáneamente mantengan o fortalezcan los retornos económicos de la finca.

La IMS reúne a organizaciones con distintas experiencias y capacidad técnica y proporciona tanto resultados de investigaciones como asesoramiento al gran número de agricultores que están progresivamente adoptando la agricultura de conservación. Más aun, la IMS fue cofundadora de la Federación Europea de Agricultura de Conservación (ECAFC) la cual cuenta con 14 organizaciones nacionales. La competencia de IMS se obtiene de institutos de investigación, establecimientos de enseñanza, agricultores y propietarios de la tierra, fabricantes de maquinaria, compañías de protección de los cultivos, fondos de beneficencia y de agrónomos y asesores independientes.

El fondo EU Life proporcionó apoyo para los tres primeros años de la IMS y finalizó en el 2002. El IMS ahora obtiene fondos de los gobiernos de la Unión Europea y del Reino Unido, de patrocinadores comerciales y de tasas pagadas por los agricultores. En la situación actual de privatización de los servicios de asesoramiento no existe ninguna institución gubernamental que cumpla esa función. El Departamento Gubernamental para el Ambiente, Alimentos y Asuntos Rurales (DEFRA) del Reino Unido, proporciona algún apoyo al IMS con fondos y expertos y es un miembro asociado del mismo.

Entre los métodos usados por la IMS para difundir el mensaje del mejor manejo del suelo están los días de campo –en los que los agricultores pagan para asistir–, una línea de ayuda interactiva en el web sobre «lo-till» y revistas de agricultores. La IMS también hace extensión por medio de muestras móviles visitando fincas específicas para promover sesiones de preguntas y respuestas. Una sesión formal con la presentación de expertos precede una demostración práctica en el campo. La IMS recoge conocimientos y experiencia de las actividades conjuntas en Loddington (ver tecnologías asociadas).

Izquierda: los métodos de extensión incluyen elementos prácticos y teóricos: agricultores participando en un día de campo organizado por la IMS. (Soil and Water Protection –SOWAP).

Derecha: sesiones sobre agricultura de conservación en un aula con presentaciones de expertos (SOWAP).



Ubicación: Inglaterra, RU, (Loddington, Leicestershire).

Área del enfoque: Inglaterra.

Uso de la tierra: agricultura.

Clima: subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QA UNK01.

Tecnología relacionada: agricultura de conservación, QT UNK01.

Compilado por: Alastair Leake, The Allerton Trust, Loddington, Leicestershire, RU.

Fecha: octubre 2004, actualizado marzo 2005.

Comentarios del editor: la IMS es un ejemplo de una organización independiente establecida para asesorar a los agricultores sobre métodos adecuados de cultivo y agricultura de conservación. Dado que en Europa los servicios gubernamentales de asesoramiento se están reduciendo en acción y objetivos, los agricultores buscan organizaciones especializadas que los puedan ayudar.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- los intentos hechos por los agricultores para implementar la agricultura de conservación en las décadas de 1980 y 1990 no fueron correspondidas por la comprensión de todo el sistema. Era necesario tener más conocimientos.
- la privatización de los servicios de asesoramiento dejó un vacío que fue necesario llenar: en este caso un cuerpo asesor sobre manejo de la agricultura de conservación.

Objetivos

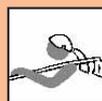
- mejorar la transferencia de tecnología por medio de la extensión con los agricultores.
- promover las políticas agrícolas y ambientales para apoyar el manejo sostenible del suelo.
- mejorar el intercambio de información de y entre los investigadores, la política y las comunidades practicantes y las compañías privadas (maquinaria, agroquímicos, etc.).
- desarrollar la investigación, evaluar y promover los sistemas de manejo del suelo para mejorar la producción agrícola y la protección del ambiente.

Limitaciones estudiadas

Principales	Especificaciones	Tratamiento
Técnicas	Los agricultores carecían de conocimientos adecuados para usar los nuevos implementos de agricultura de conservación y los métodos nuevos de control de malezas.	La IMS proporciona servicios de apoyo técnico generados por la demanda.
Financieras	La IMS ha debido operar con un presupuesto limitado reducido más aun cuando en el 2002 cesaron los tres años dos aportados por EU Life.	El remedio ha sido depender más del apoyo de compañías privadas (agroquímicos y maquinaria) y el pago por los de fon agricultores del asesoramiento/participación en los días de campo.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra
Propietarios de la tierra
contratistas



Políticos
(agencias gubernamentales)



Ambientalistas/
investigadores



Costos del enfoque pagados por*:

Internacionales (Unión Europea: fondo EU Life)	40%
Compañías comerciales (incluyendo Monsanto, Syngenta y Väderstad)	30%
Gobiernos nacionales (DEFRA)	10%
ONG nacionales.	10%
Comunidades locales: consejos regionales	10%
100%	

* hasta 2002

Decisiones en base a la tecnología: hechas solamente por los usuarios de la tierra.

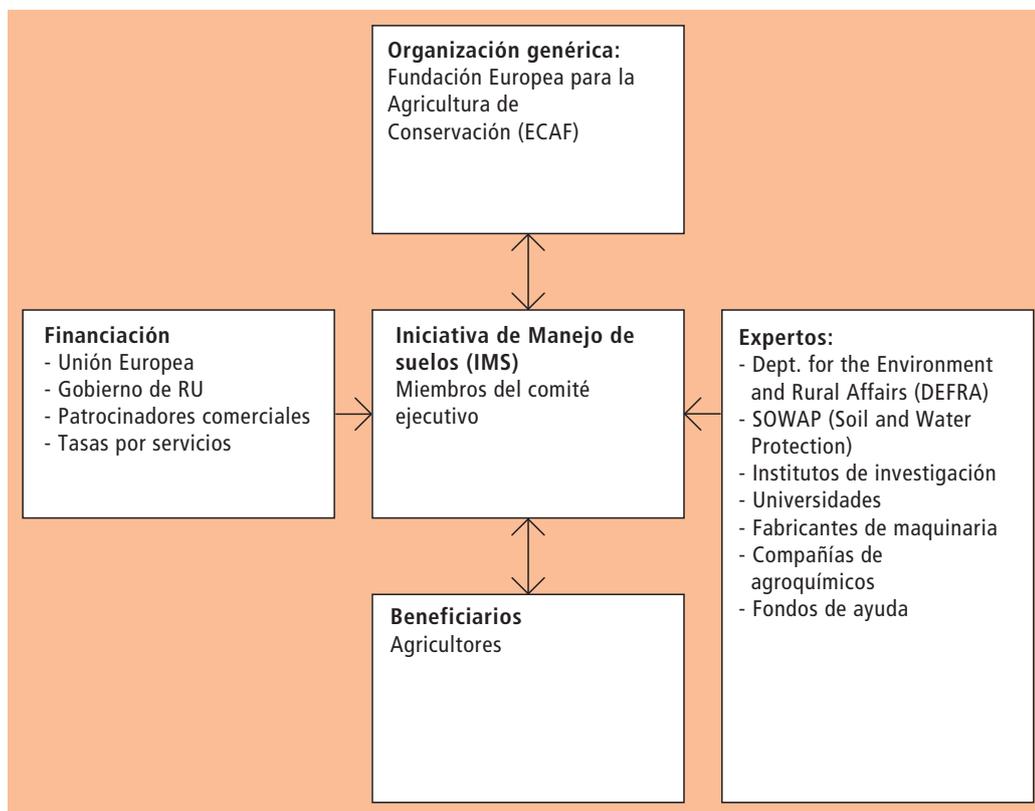
Decisiones sobre los métodos de implementación y tecnología: hechas solamente por los usuarios de la tierra (agricultores).

Enfoque diseñado por: especialistas nacionales (especialistas de IMS y especialmente el comité ejecutivo).

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Pasiva	Establecimiento de la IMS
Planificación	Pasiva	Establecimiento de la IMS
Implementación	Interactiva	Servicios de asesoramiento/eventos de campo generados por la demanda.
Seguimiento/evaluación	Pasiva	Actividades de la IMS de seguimiento y evaluación.
Investigación	Interactiva	Investigación en la finca sobre agricultura de conservación.

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: en principio ninguna, pero *de facto* muchos agricultores son hombres y constituyen la mayoría en los días de campo



Marco internacional
Vínculos entre el Instituto de Manejo de Suelos, la Fundación Europea para la Agricultura de Conservación, agencias financieras, instituciones de investigación, usuarios de la tierra y productores de maquinaria y agroindustrias.

Extensión y promoción

Capacitación: las demostraciones técnicas en el campo son la forma más importante de transferencia de conocimientos. Una sesión formal con los expertos precede una demostración práctica en el campo. Si bien la agricultura de conservación es un tópico genérico, temas específicos tales como la aplicación de herbicidas se tratan a solicitud de los interesados.

Extensión: la IMS lleva a cabo muestras móviles visitando fincas específicas para sesiones de preguntas y respuestas. También tiene un sitio web/correo electrónico basado en la línea «lo-till» y una revista semanal para agricultores (HYPERLINK «<http://www.fwi.co.uk>» www.fwi.co.uk). La IMS contribuye además con frecuentes artículos de prensa así como con la producción de publicaciones (ver Referencias clave). Estos métodos han demostrado ser muy efectivos, lo que se ha evidenciado por el número de agricultores que están dispuestos a pagar por el asesoramiento y por el número de entradas en la línea electrónica.

Investigación: la agricultura de conservación fue inicialmente apoyada por la investigación pública. La investigación actual -por medio de la IMS y también por algunos institutos de investigación y por agricultores- está enfocada en temas específicos que incluyen el control de babosas, las malezas gramíneas, el manejo de los residuos y la compactación del suelo. Recientemente, las preocupaciones ambientales, económicas y sociales que surgen de la puesta en práctica de la agricultura de conservación han sido tomadas por SOWAP (Soil and Water Protection), una iniciativa de colaboración apoyada por el esquema EU Life entre compañías comerciales, ONG, instituciones académicas y agricultores.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: la propiedad de la tierra y la actitud del propietario hacia la agricultura de conservación pueden afectar claramente la adopción de la tecnología. Por ejemplo, algunos propietarios no aprecian que los ocupantes apliquen la agricultura de conservación porque el campo tiene una apariencia «desprolija» con los residuos sobre la superficie de la tierra en lugar de aparecer «pulcra» como las tierras aradas.

Incentivos

Trabajo: los agricultores contribuyen con el trabajo si bien la agricultura de conservación involucra un considerable ahorro de insumos de mano de obra en comparación con la agricultura tradicional.

Insumos: no hay subsidios específicamente relacionados con la agricultura de conservación o el manejo sostenible del suelo. Sin embargo, los principios de la agricultura de conservación están comprendidos dentro de las condiciones del Reino Unido sobre el cumplimiento del Esquema de Pagos de las Fincas Individuales el cual constituye efectivamente un subsidio a los agricultores que siguen las buenas prácticas de manejo de la tierra. También existe un «Environmental Stewardship Scheme» que está relacionado con problemas ambientales. Bajo este esquema es probable que gran parte del área bajo agricultura de conservación se califique al menos para entrar en el nivel de la categoría de subsidio, establecido actualmente a aproximadamente USD 60/ha/año: notar que esto es en adición al pago simple de la finca el cual será considerablemente mayor (para más detalles ver HYPERLINK «<http://www.defra.gov.uk>» www.defra.gov.uk). Los fabricantes de equipos para labranza sin inversión proporcionan máquinas para hacer demostraciones. Los fabricantes de biocidas proporcionaron financiación y apoyo a ciertos agricultores en las primeras etapas del desarrollo progresivo.

Crédito: no se proporcionó ningún crédito.

Apoyo a las instituciones locales: específicamente ninguno, pero la promoción de la agricultura de conservación tiende a estimular las actividades conjuntas y compartirlas con los agricultores.

Impacto a largo plazo de los incentivos: no corresponde.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Biofísicos	Observaciones regulares/medidas por IMS
Técnicos	Observaciones regulares/medidas por IMS
Socioculturales	Observaciones ad hoc por IMS
Económicos/producción	Observaciones regulares/medidas por IMS
Área tratada	Observaciones ad hoc (encuesta) por IMS
Manejo del enfoque	Observaciones ad hoc por IMS

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: IMS está constantemente refinando su asesoramiento en base a los resultados del seguimiento en el campo.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: considerable, se ha reducido al erosión, ha aumentado la materia orgánica, se han reducido las pérdidas de nitratos.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: hay otros proveedores de servicios similares en diferentes aspectos de la producción agrícola pero no en manejo del suelo.

Sostenibilidad: la IMS puede continuar a apoyar a los usuarios de la tierra por medio del asesoramiento siempre que estén dispuestos a seguir pagando por esos servicios y que continúen los patrocinadores de agencias y compañías comerciales. Los usuarios de la tierra pueden continuar a practicar la agricultura de conservación sin apoyo externo pero los servicios tales como los provistos por la IMS son sumamente valiosos.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Ha estimulado exitosamente la agricultura de conservación la cual a su vez conduce a un manejo ambientalmente sostenible y total en Inglaterra → continuar las operaciones tanto como sea posible.

La IMS ha actuado efectivamente como un canal para que los resultados de las investigaciones y de la experiencia de los operadores sean accesibles a los agricultores → continuar a enfocarse en los agricultores como el principal objetivo y establecer vínculos con compañías privadas y con la investigación.

La IMS ha podido combinar los esfuerzos y los conocimientos de múltiples actores hacia una meta común: proporcionar un servicio de asesoramiento único en agricultura de conservación → continuar a publicar en forma simple y clara a medida que surgen nuevos mensajes.

Las prácticas mejoradas de manejo del suelo han sido documentadas; la información es accesible → continuar la publicación de nuevas mensajes

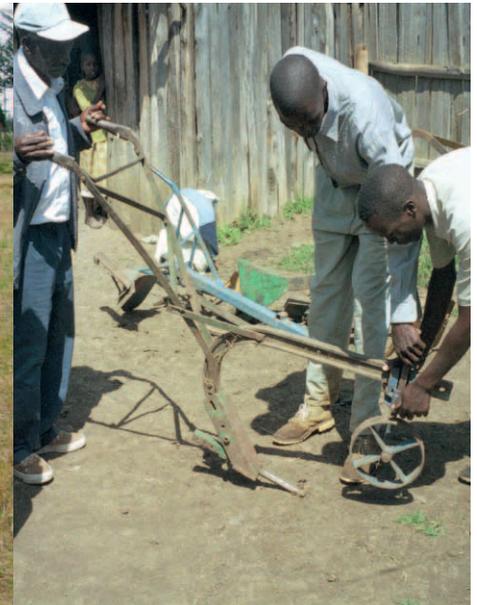
Servicio ad hoc disponible vía línea de apoyo en el web → continuar.

Debilidades y → como superarlas

La IMS tiene un problema de continuidad para obtener fondos adecuados → por medio de servicios de alta clase continuar a atraer fondos y contribuciones voluntarias desde un amplio grupo de actores.

Referencias clave: Soil Management Initiative/Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) (sin fecha). *A guide to managing crop establishment*. SMI, RU ([HYPERLINK «http://www.smi.org.uk»](http://www.smi.org.uk) www.smi.org.uk) ■ Soil Management Initiative (sin fecha) *Improved soil management for agronomic and environmental gain*. SMI, RU. ■ Soil Management Initiative/Väderstad (sin fecha) *Target on establishment innovation for the future of farming*. SMI, RU.

Contactos: Dr. A. R. Leake, Presidente de Soil Management Initiative, RU, Loddington House, Main Street, Loddington, LEICESTERSHIRE, LE7 9XE, RU. Teléfono: ++44 1572 717220; [HYPERLINK «mailto:aleake@gct.org.uk»](mailto:aleake@gct.org.uk) aleake@gct.org.uk; [HYPERLINK «http://www.allertontrust.org.uk»](http://www.allertontrust.org.uk) www.allertontrust.org.uk



Labranza de conservación en pequeña escala

Kenya – ConTill / Kupiga tindo

Rotura del suelo usando implementos tirados por bueyes para mejorar la capacidad de almacenamiento de agua y la productividad de la tierra en fincas en pequeña escala.

En Kenya, el distrito de Laikipia que se caracteriza por un clima semiárido está ubicado en una zona alta y ondulada. La mayoría de las pérdidas de suelo y agua ocurren durante unas pocas tormentas fuertes al inicio de cada estación de cultivo. Más del 90 por ciento de las familias tienen menos de dos hectáreas de tierra y pocas de ellas tienen fuentes alternativas de ingresos.

La forma de agricultura de conservación descrita en este estudio de caso involucra el uso de arados tirados por bueyes, modificados para romper el suelo. Esta es una sola operación que se hace a una profundidad de 10 cm, después de la cosecha. El espacio entre las líneas de rotura es de 30 cm en el caso del trigo. Cuando es necesario romper el piso de arado a una profundidad de 30 cm, la rotura profunda (subsulado) se hace con el mismo implemento. Una adaptación del arado común (arado de reja «Victory») se ajusta a diferentes profundidades y se convierte en un «rasgador» superficial o profundo.

El objeto de la operación de rotura es incrementar la infiltración del agua y reducir la escorrentía. En contraste con la labranza convencional el suelo no es invertido por lo que queda una cierta cantidad de residuos de los cultivos sobre su superficie. Como resultado, el suelo queda menos expuesto y no es tan vulnerable al impacto de las gotas del agua de lluvia, a la erosión laminar y a la pérdida de agua por evaporación y escorrentía. Además, hay un ahorro en lo que se refiere a la energía necesaria para la labranza. En suelos bien «rasgados» la lluvia de las tormentas al inicio de la época de cultivo es almacenada en la zona radical y, por lo tanto, está disponible para el cultivo siguiente durante los próximos períodos secos. La rotura del suelo durante la estación seca, combinada con la cobertura de residuos reduce la germinación de las malezas dejando los campos prontos para la siembra. Las malezas persistentes se controlan con herbicidas preemergentes. Los rendimientos de los cultivos de la labranza de conservación en pequeña escala pueden ser más de 60 por ciento superiores a los de la labranza convencional. Un beneficio adicional importante es que los cultivos maduran antes bajo la agricultura de conservación porque pueden ser sembrados más temprano: bajo la labranza con inversión de tierra el agricultor debe esperar que el suelo esté húmedo antes de arar. La madurez temprana significa además acceder a los mercados cuando los precios son aún altos.

Hay varias tecnologías de apoyo que pueden mejorar la efectividad de la rotura. Estas incluyen: (1) el uso de estiércol/compost para mejorar la estructura del suelo y con ello el almacenamiento de agua; (2) el uso de un cultivo de cobertura (p. ej., *Mucuna pruriens*) sembrado al final de la estación para prevenir la erosión, controlar las malezas y mejorar la calidad del suelo; (3) agroforestería, principalmente con la plantación de *Grevillea* robusta en los límites del predio (ver también «Sistema agroforestal con *Grevillea*»).

Izquierda: demostración de labranza de conservación por medio de una rotura poco profunda del suelo usando animales de tiro. Las líneas están espaciadas a 30 cm y tienen una profundidad de entre 10 y 30 cm, dependiendo del objetivo (Hanspeter Liniger).

Derecha: arado «Victory» con una extensión de la barra de tiro para favorecer la penetración: la rotura profunda se hace cada 3 – 5 años, si la compactación del suelo así lo requiere (Fredrik Kihara).



Ubicación: Umande, Daiga, distrito de Laikipia, Kenya.

Área de la tecnología: 4 km².

Medida de CSA: agronómica.

Uso de la tierra: agricultura.

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT KEN30.

Enfoque relacionado: grupos de autoayuda, QA KEN13.

Compilado por: Fredrik Kihara, Nanyuki, Kenya.

Fecha: junio 2003, actualizado agosto 2004.

Comentarios del editor: el uso óptimo del agua disponible en forma limitada es fundamental para la producción de cultivos en ambientes semiáridos. En la última década la agricultura de conservación (incluyendo la labranza mínima y la labranza cero) se ha difundido en todo el mundo. Si bien fue adoptada en un principio por agricultores en gran escala, en el área de este estudio de caso la agricultura de conservación recientemente ha comenzado a ser considerada por los pequeños agricultores. Otros ejemplos de agricultura de conservación se presentan en casos de Marruecos, el Reino Unido y Australia.

Clasificación

Problemas de uso de la tierra

- pérdida de agua de lluvia por escorrentía y evaporación directa de la superficie del suelo.
- escorrentía que causa erosión.
- declinación de la fertilidad debido a la erosión y al desgaste de los nutrientes.

Uso de la tierra



Cultivos anuales
Trigo

Clima



Semiárido
(zona IV, la más baja de las tierras altas)

Degradación



Degradación del agua: Problemas de humedad del suelo

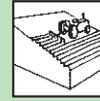


Física: compactación del suelo

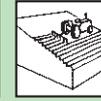


Erosión hídrica: pérdida de la capa superior de suelo

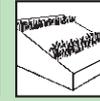
Medidas de CSA



Agronómicas: Agricultura de conservación (rotura)



Agronómicas: estiércol, cultivos de cobertura (suplementario)



Vegetativas: Grevillea robusta (suplementario)

Funciones técnicas/impacto

Principales: - incremento de la infiltración

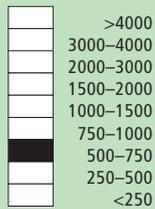
- control del impacto de la gotas de lluvia
- favorecer la germinación debido a menor disturbio del suelo y menor evaporación
- incremento/mantenimiento del agua almacenada en el suelo
- mejoramiento de la estructura del suelo
- mejoramiento de la cobertura del suelo

Secundarias: - ninguna

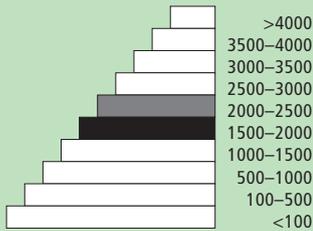
Ambiente

Ambiente natural

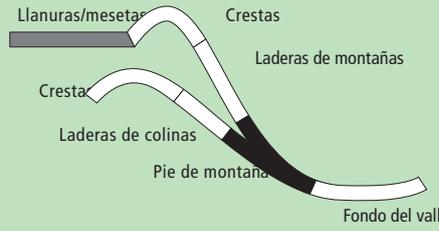
Precipitación anual (mm)



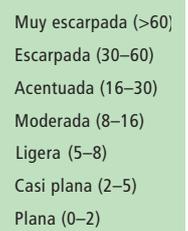
Altitud (msnm)



Forma de la tierra



Pendiente (%)



Profundidad del suelo (cm)



Período de crecimiento: 120 días (marzo a junio) y 100 días (octubre a enero).

Fertilidad del suelo: en su mayoría media, parcialmente baja.

Textura del suelo: en su mayoría media; en áreas bajas aisladas, fina (arcilla).

Pedregosidad superficial: algunas piedras sueltas.

Contenido de materia orgánica de la capa superior del suelo: en su mayoría medio (1-3 %), parcialmente bajo (< 1 %).

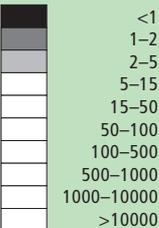
Drenaje del suelo: medio.

Erosionabilidad del suelo: media.

NB: propiedades del suelo antes de CSA

Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)



Derechos de uso de la tierra: en su mayoría individual, algunas arrendadas.

Propiedad de la tierra: títulos individuales.

Orientación del mercado: en su mayoría de subsistencia, en parte mixto (subsistencia y comercial): el excedente del trigo se vende localmente.

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: moderados; usuarios de la tierra: moderados.

Importancia del ingreso fuera de la finca: 10-50 por ciento del total de los ingresos: muchos pequeños agricultores trabajan parte del tiempo en fincas hortícolas en gran escala.



Izquierda: el «rasgador» tirado por bueyes para labranza de conservación en pequeña escala (Hanspeter Liniger).
 Derecha: labranza de conservación usando un «rasgador» con cajón sembrador para siembra directa (Hanspeter Liniger).

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de implementación

No corresponde

Insumos y costos de establecimiento/ha

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
No corresponde		

Actividades de mantenimiento/recurrentes

1. dispersión de residuos como cobertura: hasta 3 t/ha antes de la siembra, estación seca.
 2. aplicación de compost/residuos domésticos: hasta 4 t/ha.
 3. rotura del suelo con arado modificado (estación seca).
 4. subsolado: cada tres años o cuando sea necesario para romper el piso de arado.
 5. siembra y aplicación de fertilizantes (nitrógeno, fósforo) a 20 kg/ha, cerca de la semilla.
 6. siembra intercalada de leguminosas (Dolichos lablab) en el cultivo de cereales (medida suplementaria): Dolichos lablab requiere resiembra cada tres años.
- Todas las actividades se llevan a cabo con tracción animal; la distribución de cobertura es manual.
 Equipos/herramientas: un par de bueyes, un arado «Victory» modificado, unidad para arar «rasgador»/cincel usado para rotura/rotura profunda.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (3-5 días/hombre)	25	100%
Equipo		
- Tracción animal (incluida en mano de obra)	0	
- Herramientas (arado modificado)	0	
Agricultura		
- Semillas (trigo, 50 kg)	25	100%
- Fertilizantes (20 kg)	8	100%
- Compost/estiércol (4 000 kg)	35	100%
TOTAL	93	100%

Notas: costos calculados para alquiler de equipo, animales de tiro y operador; todos están comprendidos en el «costo de mano de obra» a USD 25/ha. La labranza convencional cuesta USD 37/ha comparada con USD 25/ha para las operaciones de labranza de conservación; los otros costos son prácticamente similares.

Evaluación:

Aceptación/adopción

- las 200 familias que aceptaron la tecnología lo hicieron sin incentivos.
- algunos agricultores innovadores observaron la práctica en fincas en gran escala y decidieron ensayarla por si mismos. Más aún, los individuos emprendedores vieron la oportunidad de contratar servicios (bueyes, equipos) a las fincas vecinas.
- las mujeres no adoptaron la práctica ya que los aspectos tecnológicos y la propiedad de los animales son actividades típicas de los hombres. Pero las mujeres y los jóvenes están siendo capacitados y asisten a demostraciones en la medida en que comienzan a participar en las operaciones de campo.
- hay algún crecimiento espontáneo de la adopción por medio de los grupos de autoayuda (ver enfoque correspondiente «Grupos de autoayuda»).

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos	Corto plazo	Largo plazo
Establecimiento	No corresponde	No corresponde
Mantenimiento/recurrentes	Muy positivo*	Positivo*

* Grandes incrementos de rendimiento y reducción de los costos después de la introducción

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- +++ incremento del rendimiento del cultivo (> 60 %)
- ++ incremento de producción/calidad del forraje
- ++ incremento de los ingresos del agricultor
- ++ madurez más temprana del cultivo

Beneficios socioculturales

- ++ fortalecimiento de las instituciones comunitarias (formación de asociaciones de agricultores)
- ++ mejores conocimientos de CSA/erosión

Beneficios ecológicos

- ++ incremento de la humedad del suelo; mejor captura del agua de lluvia
- ++ reducción de la pérdida de suelo
- ++ reducción de la evaporación
- + mejoramiento de la cobertura del suelo (residuos de cultivos)
- + reducción del consumo de energía

Otros beneficios

- ++ siembra en el momento oportuno
- + control adecuado de malezas reduce pérdidas de los cultivos

Beneficios ex situ

- ++ reducción de la sedimentación aguas abajo
- ++ mejores características del flujo (descarga más gradual del agua subterránea a las corrientes durante toda la estación)
- + reducción de las inundaciones aguas abajo
- + reducción de la contaminación de las corrientes de agua (contaminación química)

Desventajas productivas y socioeconómicas

Ninguna

Desventajas socioculturales

- actividad orientada por los hombres (equipo pesado/animales) comparada con el uso de la azada

Desventajas ecológicas

- estancamiento del agua (planes de emergencia necesarios para drenar el exceso de agua en los años muy húmedos solamente 1 en 10-, pero importantes)
- más propicio para las malezas; puede requerir uso anual de herbicidas preemergentes

Otras desventajas

Ninguna

Desventajas ex situ

Ninguna

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

El mejor manejo del suelo y el agua resulta en: (1) reducción de la escorrentía (escorrentía de fuertes tormentas reducida 75 % a 50 % y en tormentas medias escorrentía reducida de 50 % a 25 %; sin escorrentía en pequeñas tormentas); (2) reducción de las pérdidas por evaporación (sin residuos de cultivos, 40-60% del agua de lluvia se pierde por evaporación directa desde la superficie desnuda del suelo); (3) mejoramiento de la humedad del suelo (25-60 % con mejores resultados para lluvias grandes y fuertes tormentas); (4) reducción de la cantidad de suelo invertido: el impacto está en el ahorro de energía y la conservación de la materia orgánica; (5) madurez más temprana de los cultivos: 16 % de reducción en el período de madurez de los cultivos de trigo: menor riesgo de sufrir sequía y posibilidad de llevar la cosecha al mercado más temprano; (6) mejor producción y rendimiento de los cultivos (de 1,5 a 2,7 t/ha/año de trigo) → Acceso a variedades más apropiadas, diversificación de cultivos, mejores predicciones del tiempo para permitir que el agricultor distribuya los riesgos.

Gran potencial para incremento de los ingresos (venta de los excedentes) → continuo estímulo a la capacidad empresarial de los agricultores; mantenimiento del equipo en buenas condiciones.

Producción agrícola sostenible y estable → oportunidad para expansión de la capacidad comercial del equipo y la tecnología y elevar más los ingresos y la fuerza colectiva de negociación de los agricultores.

Intensificación de la producción con menores insumos (una situación siempre positiva); mitiga el problema de la disminución del tamaño de las parcelas.

1 Mutunga, 1995; 2 Liniger y Thomas, 1998; 3 Ngigi, 2003

Debilidades y → como superarlas

No hay claras ventajas en condiciones climáticas extremas → advertir a los agricultores para que no se desilusionen con este problema.

Dado que los residuos de los cultivos a menudo son usados para alimentar a los animales existe un conflicto entre el uso de los residuos para cobertura del suelo y como forraje para el ganado → mayores rendimientos significan mayores ingresos y se pueden hacer ahorros para comprar forraje; gracias a la conservación del agua; también hay mayor producción de residuos.

Costo de mantenimiento de los equipos y los animales → posibles esquemas de préstamos (opción de microfinanzas); formación de grupos de autoayuda de agricultores para compartir costos.

En áreas con malezas persistentes es necesaria la aplicación de herbicidas preemergentes → la aplicación de cobertura reduce los efectos negativos de las malezas.

Referencias clave: Kihara FI (1999) *An investigation into the soil loss problem in the Upper Ewaso Ng'iro basin, Kenya*. MSc. Thesis. University of Nairobi, Kenya.
■ Mutunga CN (1995) *The influence on vegetation cover on runoff and soil loss – a study in Mukugodo, Laikipia district, Kenya*. MSc Thesis. University of Nairobi, Kenya.
■ Ngigi SN (2003) *Rainwater harvesting for improved land productivity in the Greater Horn of Africa*. Kenya Rainwater Association, Nairobi
■ Liniger HP and Thomas DB (1998) GRASS – Ground Cover for Restoration on Arid and Semi Arid Soils. *Advances in GeoEcology* 31, 1167-1178. Catena Verlag, Reiskirchen.
Contactos: Frederik Kihara, Boniface Kiteme, CETRAD – Centre for Training and Integrated Research in ASAL Development. PO Box 144, Nanyuki, Kenya; teléfono ++254-62 31328; b.kiteme@africaonline.co.ke



Grupos de autoayuda

Kenya

Agricultores en pequeña escala forman grupos de autoayuda para generar apoyo mutuo para la adopción y promoción de la agricultura de conservación

El enfoque de los grupos de autoayuda descrito aquí es una iniciativa que se generó a partir de los propios usuarios locales de la tierra. Los agricultores con intereses y objetivos comunes se reunieron, formaron grupos y los inscribieron y establecieron sus estatutos. Los grupos de agricultura de conservación comenzaron a formarse en 1997; dos años más tarde, en el área de estudio se habían establecido cinco grupos con más de 150 miembros.

El Ministerio de Servicios Sociales facilitó el proceso de inscripción. Los grupos establecieron vínculos con promotores de tecnología del Ministerio de Agricultura, KENDAT (Kenya Network for Draught Animal Technology – Red de Kenya para la Tecnología de Animales de Tiro) y proyectos de investigación y desarrollo. Estas organizaciones establecieron proyectos de investigación y su seguimiento para evaluar el impacto de la agricultura de conservación en esa área. Los grupos reciben más atención de los asociados locales de desarrollo que lo que recibirían en forma individual.

El propósito general respecto a la formación de los grupos es mejorar la seguridad alimentaria familiar y elevar sus ingresos. Más específicamente, los objetivos incluyen: (1) adopción mutua de la tecnología permitiendo a los miembros de los grupos el mejoramiento de sus operaciones en la finca y, por lo tanto, de sus rendimientos; (2) creación de oportunidades para ingresos adicionales obtenidos por la ayuda y apoyo recíprocos; (3) compartir los conocimientos y el equipo de labranza de conservación.

Los grupos participan en actividades de capacitación de agricultor a agricultor; desarrollan módulos de capacitación que cubren todos los aspectos de la agricultura de conservación así como aspectos prácticos del entrenamiento de los animales. Se organizan reuniones mensuales para planificar las actividades del grupo. Los grupos también solicitan préstamos para equipos de los asociados locales para el desarrollo y tienen acceso a la capacitación en tecnología ofrecida por instituciones nacionales. Están previstos otros temas de capacitación con otras instituciones nacionales para facilitar la disponibilidad de variedades de cultivos resistentes a la sequía. Los miembros de los grupos de autoayuda hacen varias contribuciones incluyendo tiempo, dinero, animales y algún equipo para el desarrollo de las actividades comunes. Los agricultores que poseen equipo contratan sus servicios a aquellos que no lo tienen, con un descuento del 20 por ciento a los miembros de los grupos.

Por medio de los grupos de autoayuda se han alcanzado altos niveles de adopción de agricultura de conservación, en base a compartir los recursos para el desarrollo tecnológico y al apoyo mutuo. El interés en la agricultura de conservación y la demanda de equipos son altas y en aumento. Los miembros de los grupos también están diversificando sus actividades, por ejemplo, en agroforestería, captura de agua y apicultura.

Izquierda: agricultor explicando las diferencias entre labranza convencional (izquierda de la lámina) y labranza de conservación (derecha) (Hanspeter Liniger).

Derecha: un contratista demostrando a los miembros del grupo de autoayuda la prolongación del arado para una rotura profunda (Hanspeter Liniger).



Ubicación: Umande, distrito Laikipia, Kenya.

Área del enfoque: 60 km².

Uso de la tierra: agricultura.

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QA KEN13.

Tecnología relacionada: labranza de conservación en pequeña escala, QT KEN30.

Compilado por: Frederick Kihara, Nankuyi, Kenya.

Fecha: junio 2003, actualizado agosto 2004.

Comentarios del editor: los grupos de autoayuda son comunes en Kenya y en algunas partes del país han sido fundamentales para el éxito de las campañas de CSA. La formación de esos grupos para compartir conocimientos y ofrecer recíprocamente asistencia técnica en agricultura de conservación es un enfoque promisorio para promover esta nueva tecnología y otras medidas de CSA entre los pequeños agricultores.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- insuficientes recursos individuales para invertir en/o aprender nuevas tecnologías.
- problemas básicos de: (1) seguridad alimentaria y, (2) abastecimiento inseguro de agua para la producción agrícola de secano debido a lluvias escasas y mal distribuidas.

Objetivos

- incrementar la seguridad alimentaria familiar y elevar los ingresos del grupo.
- proporcionar apoyo mutuo y desarrollar poder colectivo de negociación; un ejemplo es la capacidad para atraer capacitación tecnológica de organizaciones nacionales.
- buscar formas posibles de adquisición de equipos para todos los miembros del grupo por medio de apoyo de los donantes o patrocinadores.
- todas las tierras de cultivo bajo agricultura de conservación, todos los miembros capacitados en esa tecnología y con el equipo necesario.

Limitaciones estudiadas

Principales	Especificaciones	Tratamiento
Técnicas	Tecnología nueva, al principio no fue cabalmente comprendida	Como grupos organizados los miembros fueron capaces de atraer capacitación técnica de expertos (KENDAT e Iniciativa Labranza de Conservación de Kenya) que fueron pagados por los socios locales para el desarrollo.
Financieras	Equipo costoso que generalmente no puede ser adquirido por la mayoría	Capacidad para alquilar servicios de los agricultores que poseían equipo
Secundarias	Especificaciones	Tratamiento
Organizativas	Formación y dinámica del grupo	Dos o tres individuos entusiastas y visionarios aseguran el éxito.
Sociales/culturales/religiosas	El uso de animales de tiro es considerado un atraso, no es progresista y hay prejuicios de género.	El número de agricultores adeptos que proveen apoyo mutuo neutraliza este concepto y el enfoque del grupo ha creado un camino para la participación de las mujeres.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra



Costos del enfoque pagados por*:

Comunidad/localmente	% N/A
ONG nacional (KENDAT)	% N/A
ONG internacional (SNV, Países Bajos)	% N/A

*la comunidad contribuyó con un porcentaje importante (trabajo y tiempo), KENDAT proporcionó principalmente capacitación y extensión y SNV ofreció créditos. Los detalles no están disponibles.

Decisiones sobre la elección de la tecnología: hechas principalmente por los usuarios de la tierra apoyados por especialistas de CSA del Programa Nacional de Conservación de Suelos y Aguas del Ministerio de Agricultura (MoA). Los especialistas de CSA provocaron la concienciación de la tecnología en la comunidad local y los usuarios de la tierra, independientemente, decidieron la adopción.

Decisiones sobre el método de implementación de la tecnología: fue hecha solamente por los usuarios (desde la base). Los agricultores adoptaron la tecnología con modificaciones de modo de poder usar los animales como fuerza de tiro. Hubo una cierta participación de especialistas de CSA en el seguimiento.

Diseño del enfoque por: usuarios de la tierra.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Interactiva	Los agricultores recibieron información acerca de una innovación que los podría beneficiar; entonces se movilizaron en grupos de autoayuda, eligieron líderes y buscaron un reconocimiento formal.
Planificación	Automovilización	El grupo planifica su propia agenda en reuniones.
Implementación	Interactiva	El grupo es responsable por obtener equipos e insumos y entrena a sus animales; la capacitación sobre tecnologías es proporcionada por especialistas.
Seguimiento/evaluación	Automovilización	Los miembros del grupo mantienen registros de los rendimientos, informan sobre los mismos y se discuten en reuniones (sin la participación de especialistas).
Investigación	Interactiva	Los agricultores comparan los métodos de cultivo; además, KENDAT ha establecido parcelas de ensayos en los campos de los agricultores junto con los servicios de extensión (MoA) y estudiantes.

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: los hombres tradicionalmente poseen los animales y tienen más fácil acceso que las mujeres para invertir capital en la compra de equipos. Sin embargo, esto está cambiando. Además, en un grupo el tesorero es una mujer. El grupo también capacita a las mujeres sobre como usar la tecnología. En el primer año una mujer obtuvo el juego completo de herramientas y un par de bueyes.



Izquierda: discusión dirigida por los agricultores sobre equipos para labranza de conservación con un facilitador del servicio de extensión (Frederik Kihara).

Derecha: demostración de la tecnología mejorada de animales de tiro (Frederik Kihara).

Extensión y promoción

Capacitación: el elemento principal es la capacitación de agricultor a agricultor y dentro del grupo sobre el uso correcto de los equipos, su mantenimiento y sanidad y cuidado de los animales. Los miembros participan en cursos de capacitación organizados por los extensionistas y por las ONG, incluyendo KENDAT y Operation Comfort (Kenya central). Aparte de estos cursos, hay áreas demostrativas sobre sitios de investigación y parcelas del grupo así como visitas a fincas de los agricultores. El impacto general de la capacitación sobre los usuarios de la tierra es considerado bueno.

Extensión: la extensión es llevada a cabo por medio de especialistas gubernamentales o no gubernamentales, vendedores de equipos y miembros del grupo bien informados. Esto es facilitado por la forma en que son formados los grupos y por el consejo de los extensionistas y también compartiendo información entre ellos. El impacto de la extensión sobre los usuarios de la tierra es bueno.

Investigación: la investigación en la finca es realizada por KENDAT por medio de ensayos para investigar las mejores prácticas de tecnologías. Los datos se recolectan en colaboración con los agricultores participantes. La investigación ha sido bastante efectiva: los resultados de los ensayos en las fincas y la estación de investigaciones en Kalalu, NRM3 (Natural Resources Monitoring, Modelling & Management), han sido rápidamente asimilados y utilizados por los agricultores. Las actividades de investigación en el campo han sido incluidas en los experimentos a largo plazo, en sitios de demostración y en días de campo.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: el tamaño reducido de la tierra puede dificultar la adopción de la tecnología: el enfoque del grupo puede ayudar a superar esta limitación. Aquellos que poseen parcelas pequeñas pueden tener acceso y permitirse esta tecnología sin tener que mantener animales.

Incentivos

Trabajo: todo el trabajo es voluntario.

Insumos: no se proveen insumos gratuitos excepto para la capacitación y el apoyo técnico.

Créditos: están disponibles préstamos a dos años de los asociados internacionales para el desarrollo (SNV). Por lo general el 50 por ciento es repagado en el primer año y el 50 por ciento restante en el segundo año. Estos préstamos se usan para comprar equipo y los miembros del grupo son garantía recíproca de los otros miembros.

Apoyo a las instituciones locales: los grupos de autoayuda fueron apoyados por agencias de desarrollo nacionales y locales para la formación y el manejo de los grupos; los préstamos fueron concedidos para la compra de implementos; se proporcionó capacitación para el uso de los implementos.

Impacto a largo plazo de los incentivos: no se proporcionaron incentivos, por lo tanto, no es considerado el problema del impacto –ya sea positivo o negativo.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Biofísicos	Observaciones ad hoc (informales).
Técnicos	Observaciones ad hoc del trabajo hecho.
Socioculturales	Observaciones regulares sobre tasa de adopción, cambios de actitud.
Económicos/producción compartidos ocasionalmente.	Medidas ad hoc de rendimiento/área con los datos de las estaciones experimentales analizados y
Área tratada	Medidas ad hoc del área.
Número de usuarios de la tierra involucrados	Observaciones ad hoc (los miembros del grupo tienen seguimiento estación tras estación por los extensionistas).
Manejo del enfoque	Observaciones regulares como retroalimentación en las reuniones.

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: ha habido pocos cambios respecto al enfoque en sí mismo. El éxito de la tecnología –agricultura de conservación– ha fortalecido la fuerza colectiva del grupo para negociar y atraer más apoyo de los servicios de extensión, visitas regulares y asesoramiento sobre las mejores prácticas agronómicas. También ha habido un movimiento para estimular a las mujeres a asimilar la tecnología.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: se han obtenido grandes mejoras que incluyen la conservación de la humedad in situ (reducción de la evaporación y la escorrentía), captura de agua, incremento de la fertilidad del suelo y reducción de las pérdidas de suelo.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: han surgido muchos grupos de autoayuda enfrentando sus problemas particulares relacionados con la agricultura de conservación.

Sostenibilidad: los usuarios de la tierra pueden continuar la formación del grupo y las actividades asociadas sin apoyo externo porque pueden buscar apoyo técnico para actividades específicas.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Es más fácil para los extensionistas trabajar con un grupo de agricultores en una línea similar de pensamiento y no con individuos → apoyar la formación de otros grupos de autoayuda.

Los grupos de autoayuda son sostenibles → asegurar un éxito continuo por la oferta de cursos de actualización sobre tecnologías por parte de los extensionistas e introducir innovaciones para mantener el interés del grupo.

Se obtiene fuerza colectiva de negociación por medio de una buena contabilidad y un estado financiero positivo del grupo. Esto tiende a atraer apoyo de donantes para otras actividades colectivas.

Compartir el conocimiento tecnológico así como los equipos dentro de los grupos e intercambiarlos entre grupos.

Debilidades y → como superarlas

Los grupos de autoayuda no son óptimos si algunos individuos son relativamente pobres y no pueden hacer contribuciones → modificar los arreglos para permitir mayores contribuciones por los miembros financieramente más capaces que obtienen una mayor parte de las ganancias.

Más tiempo y energía aportado por los agricultores innovadores porque transmiten sus conocimientos sin una retribución directa → los agricultores ganan confianza y condición como líderes dentro del grupo.

Referencias clave: Kihara FI (1999) *An investigation into the soil loss problem in the Upper Ewaso Ng'iro basin, Kenya*. MSc. Thesis. University of Nairobi, Kenya. ■ Mutunga CN (1995) *The influence on vegetation cover on runoff and soil loss – a study in Mukugodo, Laikipia district, Kenya*. MSc. Thesis. University of Nairobi, Kenya. ■ Ngigi SN (2003) *Rainwater harvesting for improved land productivity in the Greater Horn of Africa*. Kenya Rainwater Association, Nairobi ■ Liniger HP and Thomas DB (1998) GRASS – Ground Cover for Restoration on Arid and Semi Arid Soils. *Advances in GeoEcology* 31, 1167-1178. Catena Verlag, Reiskirchen.

Contactos: Frederik Kihara, Boniface Kiteme, CETRAD – Centre for Training and Integrated Research in ASAL Development. PO Box 144, Nanyuki, Kenya; teléfono ++254-62 31328; b.kiteme@africaonline.co.ke



Lombricultura

Nicaragua

Reproducción continua de lombrices de tierra en cajones para la producción de compost orgánico de alta calidad

La lombricultura es una forma simple y económica de producir en forma continua compost orgánico de alta calidad. *Eisenia foetida*, la lombriz roja de California (también conocida como la meneadora roja) es ideal para la lombricultura ya que se adapta a una gran variedad de condiciones ambientales. Para cultivar lombrices, estas se mantienen a la sombra en grandes cajones de madera llenos de tierra, estiércol y un material absorbente como paja. El cajón se cubre con una lámina de metal (o madera, plástico u hojas de banano) para proteger las lombrices de la radiación ultravioleta y de las aves y también para mantener un microclima húmedo favorable. El estiércol fresco es un alimento perfecto para las lombrices pero también se pueden alimentar con pulpa de café en descomposición. También se pueden agregar residuos triturados de cultivos (p. ej., caupí, hojas de leucaena u otras leguminosas).

El compost producido por las lombrices tiene un color oscuro, es inodoro y una apariencia suelta y esponjosa. Es un producto de alto valor y alta calidad, rico en nutrientes y en una forma tal que está pronto para recibir vegetación. El contenido de un cajón puede ser cosechado cada tres o cuatro meses y es usado para cultivos, especialmente café y hortalizas, pero también maíz y frijoles. Es sumamente efectivo para aumentar la fertilidad del suelo y, por lo tanto, la producción de los cultivos. También mejora la estructura del suelo, la infiltración y la capacidad de almacenamiento de agua.

El compost puede ser aplicado directamente al café, mezclado con cantidades iguales de tierra y colocando un kilo en cada planta. También puede ser asperjado: para preparar el fertilizante líquido 50 kg de compost se mezclan con 50 L de agua y se dejan en remojo durante cinco días. La solución concentrada que se produce se mezcla con agua en una relación de 1:10 y se aplica al cultivo usando un pulverizador de mochila. Las lombrices alcanzan su edad reproductiva a los tres meses y viven varios años. Una lombriz en buenas condiciones produce una descendencia de 1 500 lombrices al año. Gracias a su rápida reproducción se pueden establecer fácilmente otros cultivos de lombrices o estas pueden ser vendidas, según las necesidades del agricultor. Una cierta cantidad de compost se conserva para ser usado como tierra fresca y reiniciar el proceso o comenzar nuevos cultivos.

El área se caracteriza por un clima húmedo, pendientes pronunciadas y baja fertilidad del suelo. Los agricultores por lo general son pequeños propietarios individuales. La lombricultura es relativamente independiente de las condiciones ambientales pero es necesario mantener condiciones favorables dentro del cajón, alimentándolas y humedeciéndolas continuamente. Por esta razón usualmente se recomienda mantener los cultivos cerca de la casa y en el huerto familiar. Las hormigas son los peores enemigos de las lombrices y pueden ser controladas colocando los cajones sobre postes en latas llenas de agua.

Izquierda: cajones para el cultivo de lombrices montados sobre postes y cubiertos con un plástico oscuro grueso (o una lámina de hierro corrugado) para dar sombra, mantener un microclima ideal y protegerlas de los pájaros (Mats Gurtner).

Derecha: para alimentar las lombrices, cada tres días se agrega una nueva capa de estiércol vacuno (Mats Gurtner).



Ubicación: Pancasán, Matiguas, Matagalpa, Nicaragua.

Área de la tecnología: aproximadamente 5 km².

Medida de CSA: agronómica.

Uso de la tierra: agricultura.

Clima: húmedo, subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT NIC01.

Enfoque relacionado: Desarrollo productivo y programa de seguridad alimentaria, QA NIC03.

Compilado por: Julio Gómez, Ramón Cáceres, ADDAC, Matagalpa, Nicaragua.

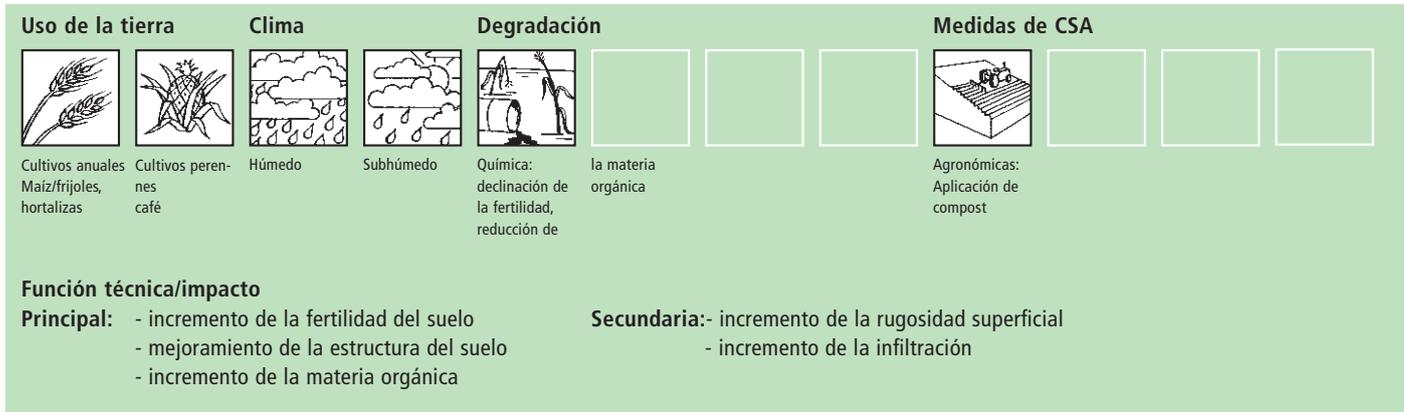
Fecha: abril 2000, actualizado febrero 2004.

Comentarios del editor: las lombrices producen compost (deyecciones) de alta calidad; sin embargo, la lombricultura para la producción de compost es nueva en Nicaragua donde tiene ciertas perspectivas favorables pero no está aún difundida. Este estudio de caso demuestra que puede funcionar eficientemente. Lombricultura ha sido copiado de Cuba donde se usa exitosamente desde hace más de 10 años.

Clasificación

Problemas de uso de la tierra

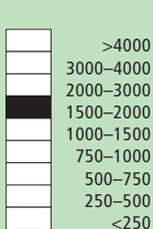
- bajo rendimiento de los cultivos debido a la declinación de la fertilidad del suelo.
- erosión hídrica y eólica.
- pequeños propietarios.



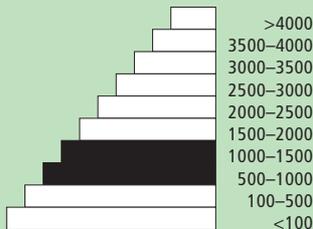
Ambiente

Ambiente natural

Precipitación anual (mm)



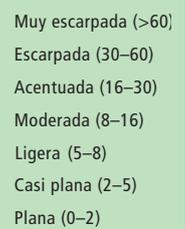
Altitud (msnm)



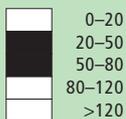
Forma de la tierra



Pendiente (%)



Profundidad del suelo (cm)



Período de crecimiento: 240 días (mayo/junio a febrero/marzo).

Fertilidad del suelo: baja.

Textura del suelo: fina (arcilla).

Pedregosidad superficial: en su mayoría sin piedras, parcialmente algunas piedras sueltas.

Contenido de materia orgánica de la capa superior del suelo: bajo (< 1 %).

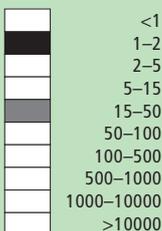
Drenaje del suelo: medio.

Erosionabilidad del suelo: media.

NB: propiedades del suelo antes de CSA

Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)



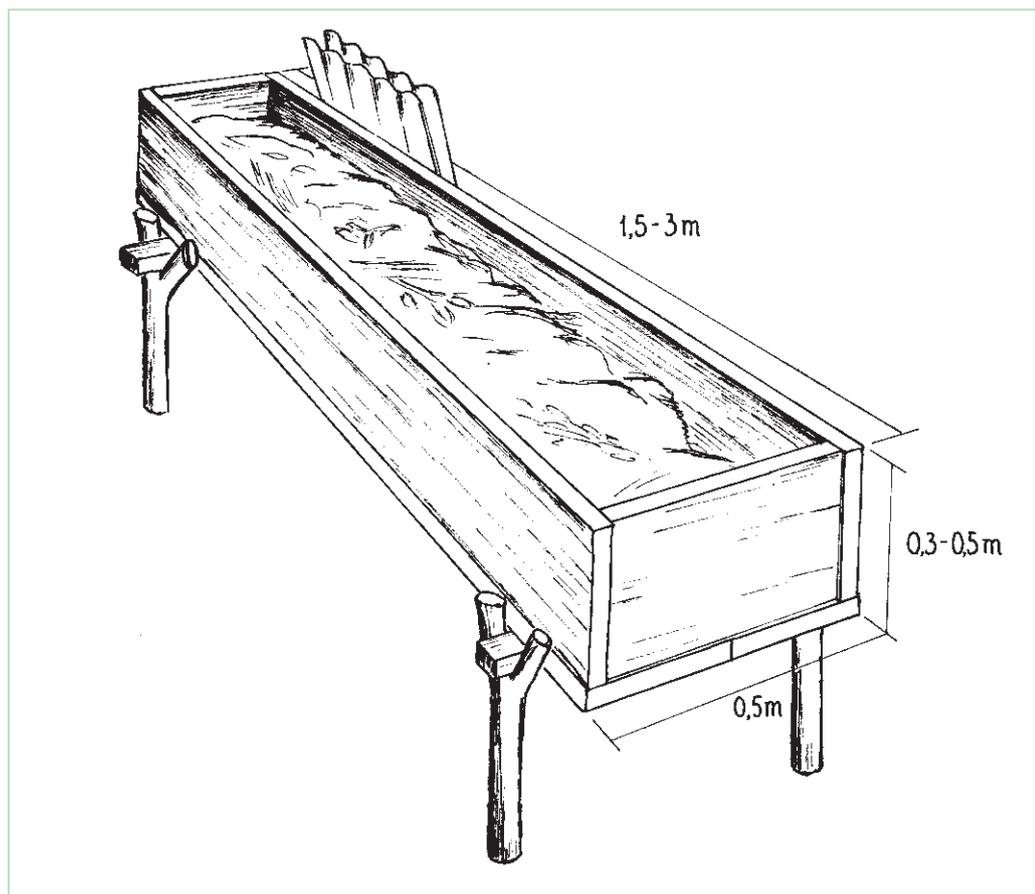
Derechos de uso de la tierra: en su mayoría individual (95 %); alguna tierra arrendada (nota: el tamaño de los predios está altamente polarizado: muchos con predios pequeños, pocos con grandes predios).

Propiedad de la tierra: principalmente individual sin títulos; algunos individuos con títulos.

Orientación del mercado: subsistencia (autoabastecimiento) y mixto (subsistencia y comercial).

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: moderados; usuarios de la tierra: moderados.

Importancia del ingreso fuera de la finca: <10 % del total de los ingresos: casi todos los usuarios de la tierra están totalmente ocupados con actividades agrícolas, pocos están involucrados en comercio o empleados.



Dibujo técnico

Detalle del cajón de madera para la producción de compost con lombrices. La cobertura (láminas de hierro corrugado o un material alternativo) es importante para proteger las lombrices de la luz, los pájaros y otros enemigos naturales y para mantener el nivel de humedad dentro del cajón.

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

1. Construcción de tres cajones de madera (ver diseño técnico); otra posibilidad es hacer zanjas en el suelo de las mismas medidas y con drenaje para evitar su inundación.
2. Llenar con tierra y estiércol vacuno (2 kg por cajón, ni excesivamente húmedo ni seco).
3. Colocar las lombrices (1-2 kg por cajón).
4. Proteger de los enemigos naturales (hormigas, pájaros, ciertos caracoles); techar y colocar los postes de sostén dentro de latas con agua.

No hay un momento preferido, es posible implementar en cualquier momento.

Herramientas: martillo, clavos, baldes, carretilla, pala, posiblemente una manguera. Duración del trabajo: dos días.

Establishment inputs and costs per ha

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (3 días/hombre)	6	100%
Materiales/total		
- madera (6-10 m ³)	50	100%
- tierra (6kg)	0	
- láminas de metal, plástico	6	100%
Agricultura		
- Estiércol (6 kg)	0	
- Residuos	0	
Otros		
- lombrices (3 kg)	60	0%
TOTAL	122	51%

Actividades de mantenimiento/recurrentes

1. Alimentación cada 3-5 días, agregar otra capa de estiércol (1 kg de lombrices come 1 kg estiércol por día).
2. Mantener la humedad a 80 %, humedecer con frecuencia en la estación seca, mantener la temperatura entre 15-30 °C, no exceder 42 °C.
3. Recoger el compost cada 3-4 meses; suspender la alimentación y el riego por cinco días, colocar un cedazo con estiércol fresco sobre el compost. Las lombrices migran hacia el estiércol fresco. Después de 2-3 días quitar el cedazo y recoger el compost libre de lombrices.
4. Aplicar el compost a los cultivos (1 kg compost/planta, ver descripción).
5. Continuar el proceso
6. Posible mejoramiento: agregar cal para elevar el pH a un nivel óptimo de pH=7,0.

Herramientas: baldes, carretilla, pala, posiblemente una manguera.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (30 días/hombre)	60	100%
Agricultura		
- estiércol fresco (3 000 kg)	0	
- residuos	0	
TOTAL	60	100%

Notas: el 60 por ciento de los usuarios de la tierra poseen su propio ganado, otros obtienen el estiércol de los vecinos. El estiércol no tiene un precio comercial en la región y no hay un mercado para el mismo. Los insumos y los costos son estimados para la producción de aproximadamente 4 000 kg de compost de lombrices que es suficiente para una hectárea de café por año (los datos de la India para la lombricultura sugieren una relación mayor de insumos/producción, o sea menos producción con los mismos insumos).

Evaluación

Aceptación/adopción

Hasta el año 2000, 88 agricultores habían implementado el sistema apoyados por incentivos; la tendencia es a una mayor adopción del mismo. El programa proporciona el núcleo básico de lombrices como un incentivo para la participación de los agricultores. El trabajo de mantenimiento es por lo general bueno. La ADDAC –Asociación para el Desarrollo y la Diversificación Agrícola Comunitaria- tiene una presencia antigua y permanente en el área del enfoque, la mayoría de los agricultores interesados están directamente involucrados en las actividades del programa: esto explica el hecho de que solo el cinco por ciento de los usuarios de la tecnología (seis personas) adoptaron la producción de lombrices sin incentivos (ver enfoque).

Beneficios/costos según el usuario de la tierra	Beneficios comparados con costos	
	A corto plazo	A largo plazo
Establecimiento	Positivo	Muy positivo
Mantenimiento/recurrentes	Muy positivo	Muy positivo

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- + + + incremento del rendimiento del cultivo
- + + incremento de producción/calidad del forraje
- + + incremento de los ingresos del agricultor

Beneficios socioculturales

- + + mejores conocimientos de CSA/erosión

Beneficios ecológicos

- + + + incremento de la fertilidad del suelo
- + + + estímulos a la fauna del suelo
- + + incremento de la humedad del suelo (por medio del mejoramiento de la capacidad de almacenamiento de agua del suelo)
- + + mejoramiento de la estructura del suelo

Beneficios in situ

- + + reducción de la contaminación de las corrientes de agua (menores insumos de fertilizantes químicos)

Desventajas productivas y socioeconómicas

Ninguna

Desventajas socioculturales

Ninguna

Desventajas ecológicas

- pestes: el compost atrae pestes como hormigas, aves, topes.

Desventajas ex situ

Ninguna

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Producción continua y en aumento de compost orgánico muy efectivo con alto contenido de nutrientes (reemplazan a los fertilizantes químicos) → expandir el cultivo de lombrices.

Apropiado para diferentes cultivos (en diferentes formas, aplicación directa o asperjado).

Tecnología simple y barata, bajo nivel de insumos → mantener los cajones cerca de la casa.

Incremento de los rendimientos de los cultivos → expandir el cultivo de lombrices.

La lombricultura se inserta armoniosamente al sistema de producción, especialmente de los usuarios de tierra que tienen vacas.

Ingresos económicos adicionales por medio de la comercialización de las lombrices → mantenimiento continuo de la tecnología.

Salud: productos limpios sin tratamiento químico.

Debilidades y → como superarlas

Requiere acceso permanente al agua → un cajón seguro y con buenos ajustes y la colocación del cajón en la sombra reducen la pérdida de humedad. La recolección del agua del techo ayuda a pasar el período seco.

Requiere una continua disponibilidad de estiércol para alimentar a las lombrices.

Atrae a enemigos naturales como hormigas, aves, topes, moscas; necesita protección → mejorar la construcción de los cajones (cerrar los huecos y cubrir cuidadosamente el cajón).

Referencias clave: PASOLAC (2000). *Guía Técnica de Conservación de Suelos y Aguas*. PASOLAC, Managua ■ Ferruzzi, C. (1996) *Manual de Lombricultura*: Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. ■ Castillo, H. (1994). *La Lombricultura*. In *Altertec. Alternativas de Mejoramiento de Suelos. Proceso de Capacitación para Profesionales. Módulo II*. Altertec. Ciudad de Guatemala.

Contacto: Julio César Gómez Martínez. De ENITEL, 3c al Norte y 25 varas al Este. Calle Santa Ana, Apartado Postal 161, Matagalpa, Nicaragua; addacentral@adda.org; www.addac.org; Teléfono: (505) 0772 5245.



Programa de desarrollo productivo y seguridad alimentaria

Nicaragua

Un enfoque basado en un programa integrado para promover la prueba y extensión de varias tecnologías de CSA y proporcionar apoyo institucional

La Asociación para el Desarrollo y la Diversificación Agrícola Comunitaria (ADDAC) es una ONG sin fines de lucro fundada en 1989. Su misión es mejorar los estándares de vida de las familias rurales pobres que trabajan en agricultura en pequeña o mediana escala en áreas marginales en el norte de Nicaragua. El objetivo principal de ADDAC es desarrollar y fortalecer la capacidad local para analizar los problemas y encontrar soluciones para un desarrollo rural sostenible. Tiene cinco componentes principales: (1) seguridad alimentaria y desarrollo productivo, incluyendo el desarrollo tecnológico y la diversificación con los métodos tradicionales de cultivo y la extensión de prácticas agrícolas alternativas de uso de la tierra; (2) apoyar a las organizaciones de agricultores; (3) promover la igualdad de género; (4) identificación de alternativas para la comercialización y, (5) proporcionar un sistema alternativo de crédito para la agricultura. Estos campos de actividades se basan en los principios de la agricultura orgánica y en un proceso intensivo de capacitación usando la metodología de la «educación popular» que comprende, principalmente, actividades de capacitación y extensión.

ADDAC inicia su trabajo en comunidades a través de la ERP (Evaluación Rural Participativa), evaluando problemas y soluciones potenciales. Esto sirve como base para la formulación de propuestas de proyecto que han sido sometidas a la consideración de organizaciones de financiación. Las etapas siguientes incluyen la planificación participativa y, posteriormente, la evaluación en colaboración con otros usuarios de la tierra. Para la ejecución de las actividades ADDAC contrata un equipo interdisciplinario de especialistas que reside en el área. Dos veces por año se organiza una reunión participativa a fin de evaluar y, de acuerdo a las propuestas, mejorar las actividades. El enfoque importante radica en la formación de una organización en cada comunidad, a nivel de agricultores, para garantizar el manejo local, construir empresas alternativas y promover el desarrollo comunitario. Estas organizaciones están formadas por representantes de los grupos locales de apoyo y agricultores con una función de liderazgo en la aplicación y extensión de la CSA. Las organizaciones tienen diversas funciones durante la vida de los proyectos: son las contrapartes de los extensionistas para su ejecución y posteriormente aseguran la sostenibilidad de las actividades. Las asociaciones de agricultores están formadas para mejorar el almacenamiento y la comercialización de los cultivos. Los promotores locales de las redes intercambian experiencias entre las comunidades y consolidan la extensión de las tecnologías alternativas. Las fincas demostrativas sirven como una herramienta para la extensión de la tecnología, la innovación y la validación.

Izquierda: capacitación basada en la metodología de la educación popular: dos especialistas de ADDAC presentan y explican una sencilla bomba de agua que puede ser construida por los mismos usuarios de la tierra (Mathias Gurtner).

Derecha: una agricultora muestra orgullosamente su cajón de lombricultura y compost con las lombrices. El compost está pronto para ser aplicado a sus plantas de café (Mats Gurtner).



Ubicación: Matagalpa, Nicaragua.

Área de la tecnología: aproximadamente 7,5 km².

Uso de la tierra: agricultura.

Clima: húmedo, subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT NIC03.

Tecnología relacionada: lombricultura, QT NIC01.

Compilado por: Julio Gómez, Eneida Ulloa Mercado, ADDAC, Managua, Nicaragua.

Fecha: abril 2000, actualizado febrero 2004.

Comentarios del editor: los enfoques integrados para el desarrollo –que incluyen conservación de suelos y aguas– basados en la «educación popular» son cada vez más importantes en América Central. Este es un ejemplo del norte de Nicaragua donde se está difundiendo rápidamente.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

Falta de organización y capacidad para analizar y superar los problemas de:

- pobreza, falta de recursos financieros e inversiones (p. ej., en CSA).
- alimentos insuficientes/nutrición pobre.
- degradación del suelo/quema indiscriminada de la vegetación.
- falta de tecnologías apropiadas.
- falta de acceso a los servicios públicos y mercados.

Objetivos

- apoyar la sostenibilidad económica y la seguridad alimentaria de los usuarios de la tierra en el área del proyecto por medio de un incremento de la producción, diversificación, conservación del suelo y protección ambiental.
- desarrollar modelos viables de producción dirigidos al autoabastecimiento y a la integración de los usuarios de la tierra en un mercado alternativo interno y externo; construir formas alternativas de sistemas de comercialización y crédito.
- desarrollo comunitario y formación técnica: formar organizaciones locales de agricultores.

Limitaciones estudiadas

Principales	Especificaciones	Tratamiento
Institucionales	Falta de colaboración entre los usuarios de la tierra.	Fortalecer las organizaciones de agricultores.
Social/culturales/ religiosas	Resistencia a la implementación de tecnologías de CSA por algunos usuarios de la tierra.	Concienciación, parcelas demostrativas, convencer con hechos.
Financieras	Pobreza, falta de recursos para inversiones en CSA. (ver incentivos / crédito).	Apoyo bajo forma de crédito, básicamente en especie, pero también en efectivo (ver sección de crédito).
Secundarias	Especificaciones	Tratamiento
Legales	Formación y dinámica del grupo	El problema no puede ser resuelto por el proyecto.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra



Costos del enfoque pagados por*:

ONG internacional	90%
ONG nacional	10%
	100%

Decisiones sobre la elección de la tecnología: tomadas principalmente por los usuarios de la tierra apoyados por especialistas de CSA.

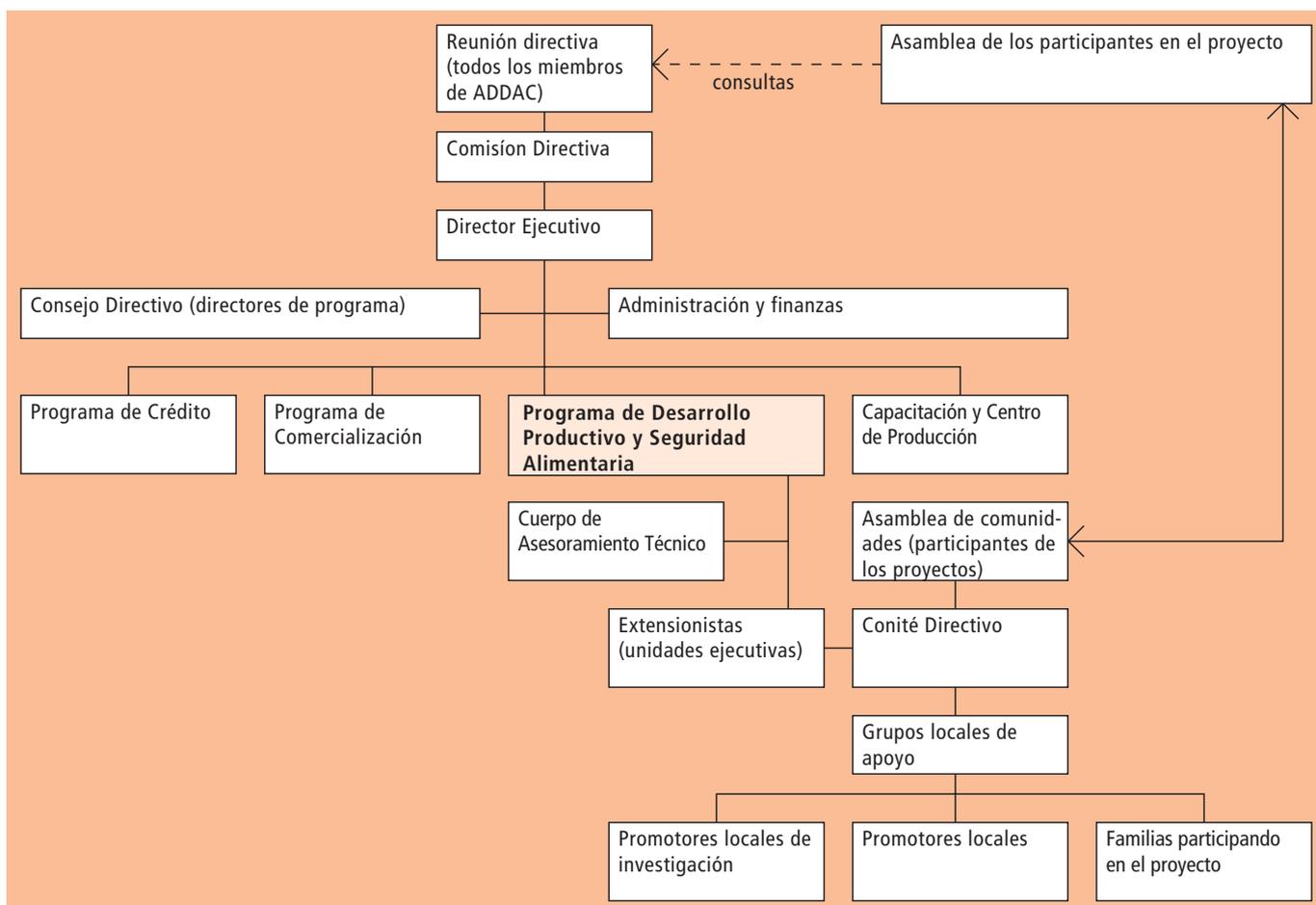
Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: tomadas principalmente por los usuarios de la tierra apoyados por especialistas de CSA.

Enfoque diseñado por: especialistas nacionales.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Interactiva	Evaluación rural participativa (ERP), planificación participativa en reuniones públicas.
Planificación	Interactiva	Reuniones públicas, talleres de trabajo/seminarios, asambleas para la planificación municipal (elaboración de un plan de acción comunitario).
Implementación	Interactiva	Responsabilidad de las etapas principales; ejecución de los planes de acción donde cada comunidad decide.
Seguimiento/evaluación	Interactiva	En especial reuniones públicas, también medidas/observaciones y talleres de trabajo y seminarios: un especialista se encarga de la continuación de las actividades y del proceso de planificación con cada comunidad; la asamblea anual de delegados representando a todas las comunidades es apoyada por ADDAC.
Investigación	Interactiva	La experimentación en la finca con los usuarios de la tierra interesados en diferentes tecnologías (evaluación de variedades, evaluación de efectos ecológicos, etc.).

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: la integración de las mujeres es un elemento clave del enfoque. De cualquier manera hay algunas diferencias debido a factores culturales: los hombres en general están encargados de las actividades agrícolas y las mujeres se ocupan de la casa.



Organigrama

Programa de Desarrollo Productivo y Seguridad Alimentaria – una de las actividades locales de desarrollo de la Asociación para el Desarrollo y Diversificación Agrícola (ADDAC).

Extensión y promoción

Capacitación: la forma de capacitación promovida por ADDAC es llamada «educación popular». Es un proceso continuo y participativo de aprendizaje mutuo entre agricultores y técnicos basado en un curso de «acción – reevaluación – acción», con el objetivo de reestablecer el conocimiento nativo, mejorar la autoestima local y la capacidad de analizar innovaciones y, a largo plazo, construir la capacidad dentro de la comunidad para manejar independientemente las actividades de acuerdo a sus necesidades. La educación popular involucra un gran rango de métodos participativos de capacitación para los usuarios de la tierra de menores recursos: talleres de trabajo, viajes y días de campo, visitas a las fincas, áreas de demostración, reuniones públicas, formación de grupos locales de apoyo e intercambio de experiencias de agricultor a agricultor. Los principales temas tratados incluyen: prácticas de CSA, problemas de género, organización de los usuarios de la tierra, comercialización y contabilidad. El impacto sobre los usuarios de la tierra es excelente.

Extensión: los elementos clave son las áreas de demostración, asistencia técnica visitando las fincas, extensión de agricultor a agricultor, promotores locales organizados en «Grupos Locales de Apoyo» y una red asociada. El impacto es considerado bueno.

Investigación: la investigación se lleva a cabo en fincas demostrativas por medio de los promotores locales. Los tópicos incluyen ensayos de tecnología en la finca y ensayos de adaptación con variedades de maíz y frijoles. El impacto ha sido excelente, especialmente en lo que se refiere a la introducción de nuevos cultivos y tecnologías de CSA.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: la mayoría de los usuarios de la tierra tienen propiedades individuales, lo que facilita la implementación de las actividades de enfoques de CSA.

Incentivos

Mano de obra: voluntaria; los usuarios de la tierra trabajan en sus propias fincas a su propio costo. Insumos: las herramientas fueron financiadas parcialmente por el proyecto. Para la producción de lombrices a partir del estiércol, el estiércol fresco del ganado es regalado por los vecinos a los agricultores que no tienen ganado. Las lombrices en un primer momento son proporcionadas por el proyecto pero posteriormente son producidas por el propio agricultor. La infraestructura de la comunidad ha sido totalmente financiada, por ejemplo el centro de capacitación y reuniones.

Crédito: el crédito fue proporcionado por medio del programa de financiación alternativa de ADDAC. La tasa de interés de 1,5 por ciento (menor que la tasa de mercado) es accesible a individuos y a grupos organizados.

Apoyo a las instituciones locales: capacitación institucional. Han sido formadas tres organizaciones locales de agricultores: Asociación de Agricultores de Café Orgánico, Asociación Bancos de Granos de Buena Esperanza y Grupos de Apoyo a los Agricultores (promotores locales para extensión de la tecnología).

Impacto a largo plazo de los incentivos: se esperan impactos positivos moderados a largo plazo: los incentivos tienen un efecto directo sobre la adopción. La conservación de suelos –estimulada por incentivos– a menudo tiene impactos positivos a largo plazo sobre la producción.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Socioculturales	Necesidades de los usuarios de la tierra.
Económicos/producción	Porcentaje de agricultores llegando a la seguridad alimentaria, relación costo/beneficio, diversificación, productos orgánicos, producción certificada, porcentaje de usuarios de la tierra produciendo para el mercado.
Número de usuarios de la tierra	Medido regularmente
Manejo del enfoque	El plan estratégico es revisado anualmente; se evalúa el progreso hecho por los proyectos y se informa dos veces por año.
Capacitación	Porcentaje de los usuarios de la tierra capacitados como promotores locales (extensión de CSA).

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: hubo varios cambios: al inicio el enfoque consistió solo de dos componentes: capacitación e investigación. Posteriormente fue ampliado para involucrar las tecnologías de CSA y la promoción de la diversificación de cultivos. Más adelante, el programa de crédito y el componente organizativo pasaron a ser parte del enfoque. Las actividades de enfoque se supone que se expanden continuamente en base a las necesidades de los usuarios. La evaluación se lleva a cabo dos veces al año. Esto es parte de un proceso constante de ajuste de las políticas, métodos y conceptos del enfoque. Sin embargo, siempre se enfatizan la promoción de la agricultura orgánica, la diversificación agrícola y la organización del desarrollo basada en la participación.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: se han obtenido mejoras moderadas por medio de la implementación de prácticas de CSA.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: hay seis proyectos más en el norte de Nicaragua asistidos por ADDAC que usan el mismo enfoque.

Sostenibilidad: los usuarios de la tierra pueden continuar las actividades sin más apoyo.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

La evaluación de las necesidades de los usuarios de la tierra necesita la participación de nuevos componentes de acuerdo a sus necesidades; el proceso continuo de aprendizaje recíproco entre los usuarios de la tierra y entre estos y los extensionistas/especialistas → continuar las evaluaciones actuales cada seis meses; implementar un sistema de información, comunicación, evaluación y seguimiento para analizar el impacto de las actividades del enfoque.

Métodos de extensión eficientes: el 86 por ciento de los usuarios de la tierra participantes aplican más de tres tecnologías de CSA promovidas por el enfoque y que contribuyen al desarrollo sostenible de la región → mantener y extender el actual sistema de extensión de agricultor a agricultor: continuar la capacitación de los promotores locales, promotores de red y grupos de apoyo local.

Creciente participación de las mujeres (25 por ciento más a los ingresos de la finca y >25 por ciento de participación en la toma de decisiones, en comparación con los no participantes) → mantener el programa de género como un componente del enfoque.

Organizaciones de agricultores: construir capacidad para manejo autónomo de actividades alternativas de desarrollo → integrar más agricultores a las organizaciones de base.

Creciente autoestima de las personas.

Debilidades y → como superarlas

El proceso toma tiempo y requiere altos insumos en recursos humanos y materiales → en un enfoque integrado con fuerte participación de los usuarios de la tierra este problema es inevitable; la formulación de buenas propuestas de proyecto contribuye a encontrar donantes para financiar programas a largo plazo.

Referencias clave: Rolando Bunch (1990) *Dos mazorcas de maíz* ■ Anón. /1990) *El pequeño agricultor en Honduras*. ■ ADDAC (2002) *Plan Estratégico Institucional*.

Contacto: Julio César Gómez Martínez. De ENITEL, 3c al Norte y 25 varas al Este. Calle Santa Ana, Apartado Postal 161, Matagalpa, Nicaragua; addacentral@adda.org; www.addac.org; Teléfono: (505) 0772 5245.



Fajas vegetativas naturales

Filipinas

Dentro de las parcelas para cultivos, se marcan fajas de tierra en las curvas de nivel que se dejan sin arar con el fin de formar barreras permanentes, en forma perpendicular a la pendiente, con pastos y hierbas establecidos naturalmente.

Las fajas vegetativas naturales son angostas barreras vivas formadas por pastos y hierbas que ocurren naturalmente. Las curvas de nivel se trazan con un marco-A o por medio del «método del lomo de la vaca» (una vaca se deja caminar a través de la pendiente: esta tiende a seguir el contorno y esto se confirma cuando se observa que su lomo está a nivel). Las curvas son entonces marcadas con estacas, como guía inicial para arar. Las fajas de 0,3 m a 0,5 m de ancho se dejan sin arar para permitir el crecimiento de la vegetación espontánea. La escorrentía que desciende durante las lluvias intensas reduce su velocidad y se infiltra cuando llega a las fajas vegetativas. Con el tiempo, el suelo erosionado se acumula sobre y hacia arriba de las fajas. Esta nivelación es favorecida arando a lo largo de las curvas entre las fajas vegetativas –por medio de la «erosión de labranza»- que también se mueve hacia abajo de la ladera.

La vegetación que crece sobre las fajas debe ser cortada a una altura de 5 – 10 cm: una vez antes de la siembra del cultivo y una o dos veces durante el período de crecimiento del mismo. El material cortado puede ser incorporado durante la preparación del suelo, aplicado al suelo como cobertura o usado como forraje. Esto depende de si el agricultor posee ganado, de las preferencias personales y del momento del corte. Si el material cortado se aplica como cobertura o es incorporado al suelo, la tecnología puede ser considerada como una medida agronómica y también como una medida vegetativa.

Las fajas vegetativas naturales constituyen una técnica de bajo costo porque no se requieren materiales para la siembra y solamente es necesario un trabajo mínimo para su establecimiento y mantenimiento. Algunos agricultores han utilizado esta tecnología durante varios años antes de la intervención del ICRAF (World Agroforestry Centre) en 1993. ICRAF advirtió que los agricultores preferían las fajas vegetativas en lugar de las «barreras de contorno con arbustos», con especies de varios propósitos que según los agricultores insumían mucho trabajo. Cuando los agricultores se agruparon en la asociación Landcare (Cuidado de la tierra) las fajas comenzaron a tener gran aceptación.

Los usuarios de la tierra apreciaron esta técnica porque efectivamente controla la erosión del suelo y previene la pérdida por escorrentía superficial de los fertilizantes aplicados al cultivo. Como una opción, algunos agricultores plantan frutales y especies maderables, bananas o piña, sobre o más arriba de las fajas vegetativas. Esto puede ser hecho durante el establecimiento de las curvas de nivel o posteriormente. Los árboles y otras especies perennes comerciales proporcionan una fuente adicional de ingresos pero arrojan sombra sobre los cultivos anuales adyacentes.

Izquierda: fajas vegetativas de dos años, bien establecidas en una pendiente de 35 por ciento; las fajas se han desarrollado hacia adelante de las laderas de las terrazas. Observar que se ara en contorno en curvas de nivel entre las fajas (Agustín Mercado, Jr.)

Derecha: fajas recién establecidas claramente en las curvas de nivel (Bony de la Cruz).



Ubicación: Misamis Oriental y Bukidnon, Filipinas.

Área de la tecnología: 110 km².

Medida de CSA: vegetativa.

Uso de la tierra: agricultura.

Clima: húmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT PH1103.

Enfoque relacionado: Cuidado de la tierra, QA PH1104.

Compilado por: José Rondal, Quezón City, Filipinas y Agustín Mercado Jr., Clavería, Misamis Oriental, Filipinas.

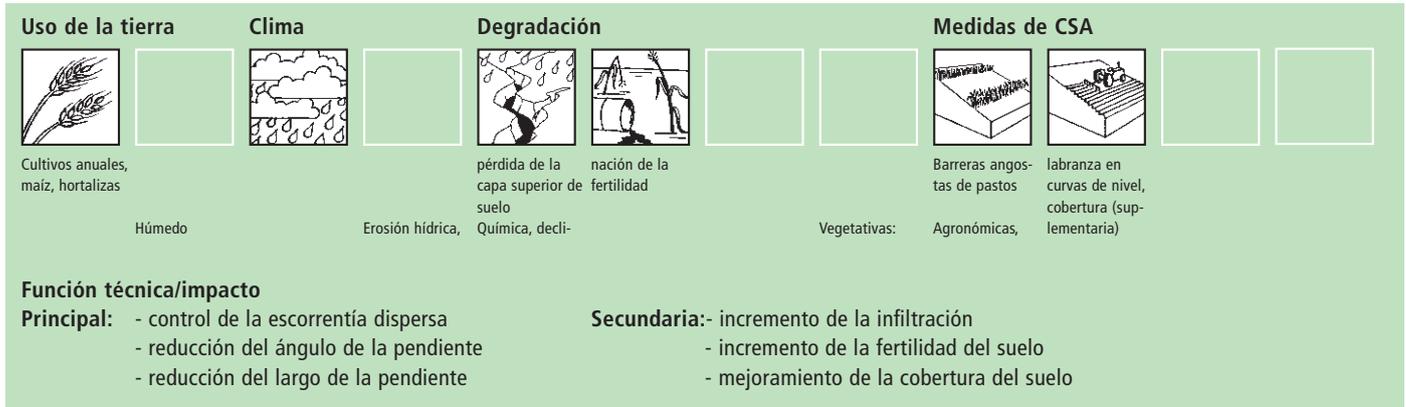
Fecha: octubre 1999, actualizado junio 2004.

Comentarios del editor: las fajas de pasto en curvas de nivel dentro de la parcela cultivada se encuentran en todo el mundo; la diferencia en este ejemplo es que la mezcla pasto/hierbas no ha sido sembrada, de aquí su nombre. Las fajas vegetativas naturales también se prefieren en lugar de las «barreras de contorno con arbustos» de especies de propósitos múltiples plantadas densamente, una recomendación de la investigación que los agricultores consideran que requiere excesivo trabajo.

Clasificación

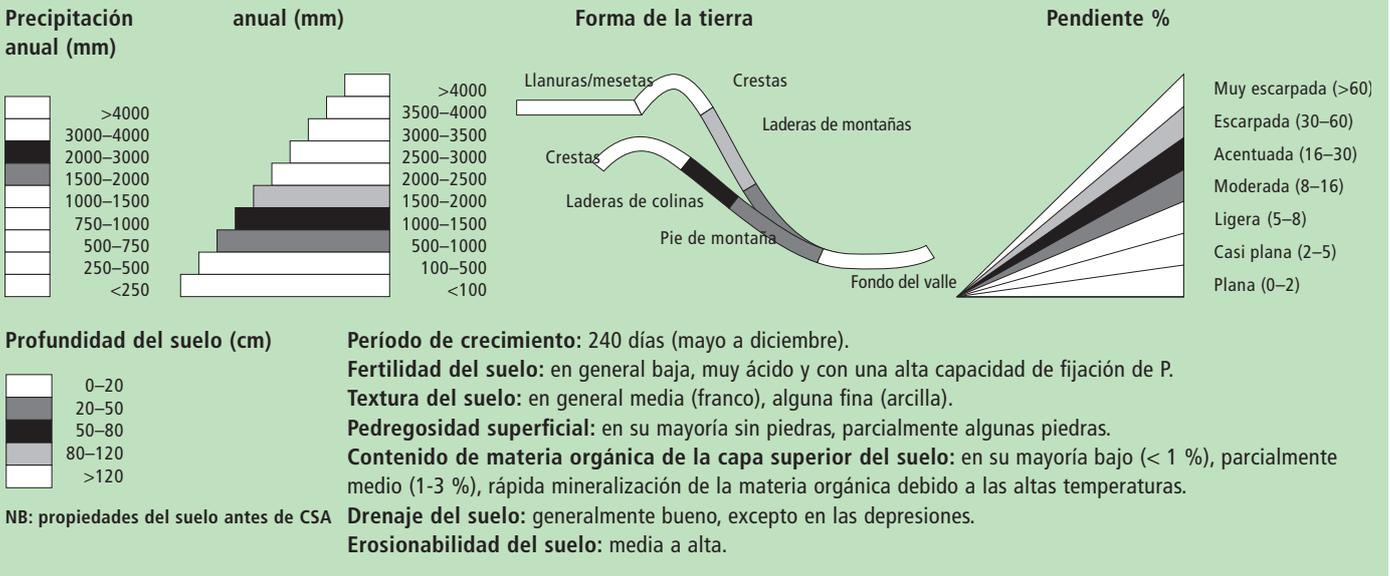
Problemas de uso de la tierra

La pérdida de la capa superior del suelo por medio de la erosión y los surquillos conduce a una rápida declinación de la fertilidad del suelo. A su vez, esta declinación de la fertilidad del suelo da lugar a un incremento en el uso de fertilizantes para mantener los rendimientos de los cultivos. Sin embargo, estos fertilizantes a menudo son lavados por la escorrentía superficial, lo que constituye un círculo vicioso.

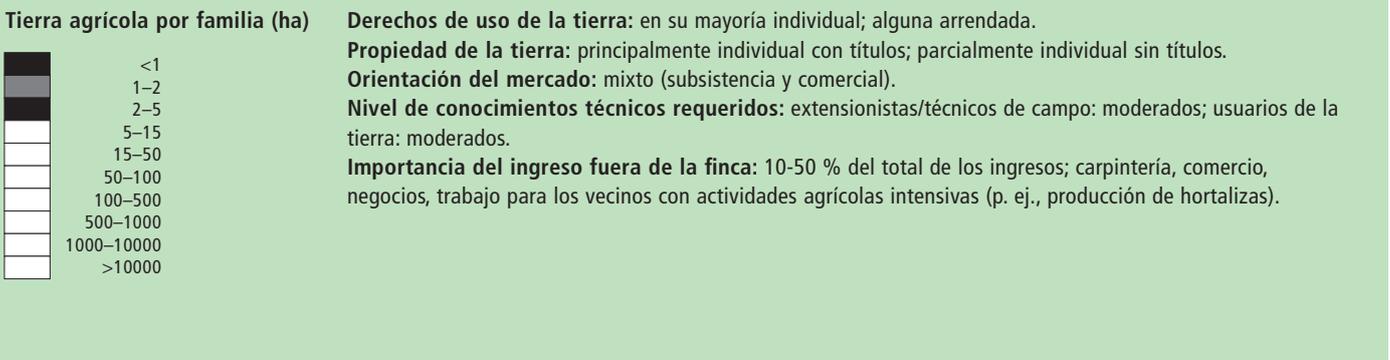


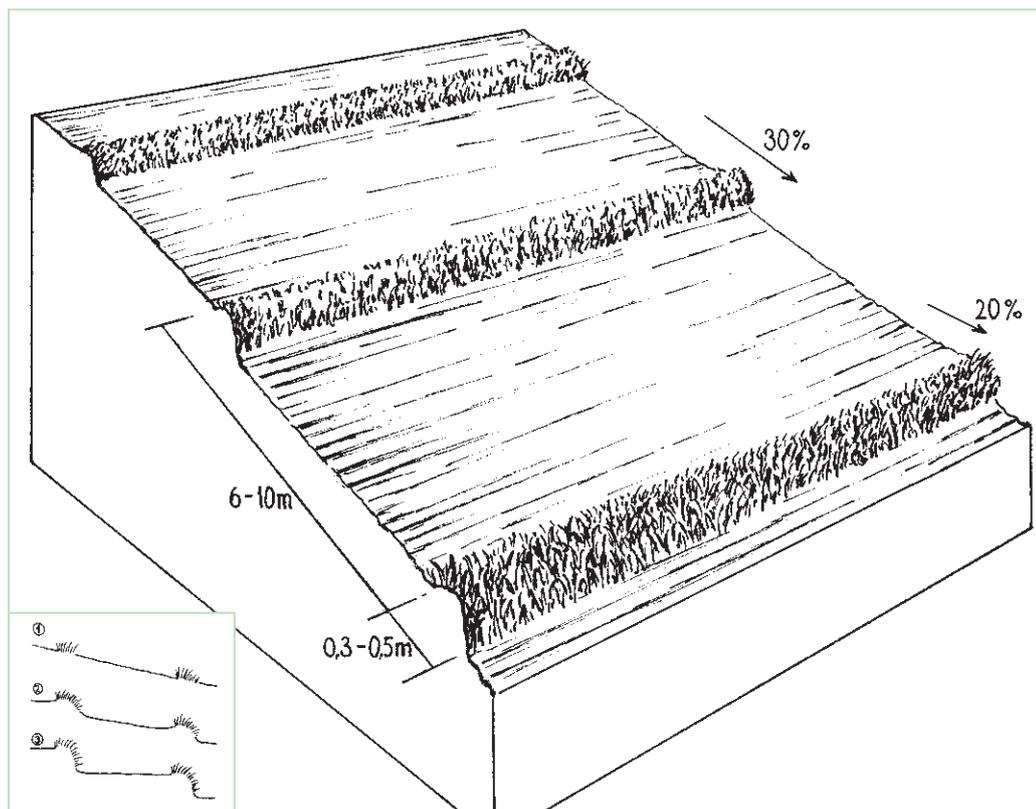
Ambiente

Ambiente natural



Ambiente humano





Dibujo técnico

El espaciamiento de las fajas vegetativas naturales depende de la pendiente. El dibujo muestra la evolución de las terrazas en el tiempo a causa de la labranza y la erosión del suelo que llevan a la acumulación de sedimentos detrás de las fajas (etapas 1-3).

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

1. Diseño de las curvas de nivel con el uso de un marco-A o con el método del lomo de la vaca (ver descripción); durante la estación seca, antes de la preparación de la tierra, colocar estacas de madera a lo largo de las curvas.
 2. Primer arada a lo largo de las curvas; dejar sin arar las fajas.
- Tiempo del establecimiento: un año.

Insumos y costos/ha de establecimiento

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (5 días/hombre)	15	100%
Equipos		
- tracción animal (32 horas)	40	100%
- herramientas (2), arado y rastra	25	100%
- estacas	4	100%
TOTAL	84	100%

Actividades de mantenimiento/recurrentes

1. Corte del pasto a mano, con machete (dos veces por cada estación de cultivo; dos estaciones de cultivo por año).
2. Distribuir uniformemente los materiales cortados en los corredores (entre las fajas) como cobertura y/o usar como forraje para el ganado.
3. Arar enterrando la cobertura durante el proceso normal de cultivo.

Insumos: mantenimiento/ costos recurrentes (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (12 días/hombre)	36	100%
TOTAL	36	100%

Notas: el costo de establecimiento de las curvas de nivel y el mantenimiento cortando con machete son calculados para el largo total de las fajas. Este ejemplo es de un predio típico con 18 por ciento de pendiente; fajas a una distancia de 5 m: en una hectárea las fajas tienen un largo de 2 000 m. En este ejemplo el agricultor ha pagado por sí mismo (ver aceptación/adopción). Notar que el costo de establecimiento es más o menos equivalente al costo de la preparación normal de la tierra por medio de la labranza. Cuando se hace la «siembra de enriquecimiento» de las fajas, se incurre en el costo adicional de las plantas (frutales, por ejemplo) y el trabajo correspondiente.

Evaluación

Aceptación/adopción

El 50 por ciento de los usuarios de la tierra (2 000 familias en un total de 4 000) que implementaron la tecnología lo hicieron sin incentivos. El otro 50 por ciento (otras 2 000 familias) recibieron gratuitamente semillas para los cultivos, animales para reproducción (p. ej., terneras) o simplemente asistencia técnica (p. ej., diseño de las curvas de nivel). Todos eran agricultores marginales que adoptaron las fajas vegetativas naturales dado que eran de bajo costo, fáciles de mantener y para la protección ambiental. Un factor que contribuyó favorablemente fue la formación de las asociaciones «Cuidado de la Tierra» (Landcare) que han beneficiado a sus miembros de varias maneras. Los no propietarios no implementaron la tecnología debido a la incerteza de la tenencia de la tierra. Hay una fuerte tendencia hacia la adopción espontánea, especialmente donde operan las asociaciones Landcare.

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos	A corto plazo	A largo plazo
Establecimiento	Positivo	Muy positivo
Mantenimiento/recurrentes	Positivo	Muy positivo

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- + + + incremento de la producción/calidad de forraje (o biomasa como cobertura)
- + + + requerimiento de pocos insumos
- + + incremento de los ingresos de la finca
- + incremento del rendimiento de los cultivos

Beneficios socioculturales

- + + + mejores conocimientos de CSA/erosión
- + + fortalecimiento de las instituciones comunitarias
- + + fortalecimiento de las instituciones nacionales (agencias del gobierno e instituciones de educación).

Beneficios ecológicos

- + + + mejoramiento de la cobertura del suelo
- + + + reducción de la pérdida de suelo
- + + + mejoramiento de la estructura del suelo
- + incremento de la humedad del suelo
- + incremento de la fertilidad del suelo
- + fortalecimiento de la biodiversidad

Beneficios ex situ

- + + reducción de la contaminación de las corrientes de agua
- + reducción de las inundaciones aguas abajo
- + incremento del flujo de las corrientes en la estación seca

Desventajas productivas y socioeconómicas

- santuario para las plagas
- pérdida de área para los cultivos antes de que las fajas puedan evolucionar y producir forraje
- entorpece algunas operaciones de la finca

Desventajas socioculturales

Ninguna

Desventajas ecológicas

- - - infestación de malezas debido a la dispersión de las semillas y rizomas de los pastos desde las fajas a la tierra vecina (especialmente con pasto «cogon»: *Imperata cylindrica*).

Desventajas ex situ

Ninguna

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Fácil de establecer y mantener → fortalecer asociaciones de agricultores. Intensificar la campaña de información y educación.

Escasa competencia con los cultivos por espacio, humedad y nutrientes → asegurar el corte regular de las fajas vegetativas y su uso como forraje o cobertura.

Bajos requerimientos de mano de obra e insumos externos → usar solo las especies que crecen naturalmente

Efectivo para reducir la erosión del suelo (hasta un 90 por ciento) → adoptar otras tecnologías de apoyo como la cobertura, labranza cero o labranza mínima, etc.

Debilidades y → como superarlas

El efecto sobre los rendimientos y los ingresos no se percibe rápidamente ya que la reducción de la erosión no se traslada fácilmente a un incremento de los rendimientos o a los ingresos → los agricultores deberían tener fuentes suplementarias de ingresos (p. ej., ganado). Educación sobre el significado de la sostenibilidad a largo plazo.

Reducción del área productiva en aproximadamente 10 por ciento → fertilización óptima para superar la pérdida de producción. Los nutrientes se conservan en las fajas vegetativas y esto puede dar lugar a la reducción de fertilizantes después de unos años.

Creación de un gradiente de fertilidad dentro de los corredores (el suelo se pierde de la parte superior del corredor y se acumula encima de las fajas donde se concentra → mayor aplicación de fertilizante en la parte superior del corredor.

El incremento general del valor de la producción es bajo → los usuarios de la tierra deberían solicitar subsidios/asistencia del gobierno: p. ej., fertilizantes, establecimiento de viveros, plantas gratuitas (dado el alto valor de los frutales)

Referencias clave: Garrity DP, Stark M y Mercado Jr. A (2004) Natural Vegetative Strips: a bioengineering innovation to help transform smallholder conservation. pp 263-270. In: Barker DH, Watson AJ, Sombatpanit S, Northcutt B y Maglinao AR *Ground and Water Bioengineering for Erosion Control and Slope Stabilisation*. Science Publishing Inc., Enfield EEUA. ■ Stark M, Itumay J y Nulla S (2003) *Assessment of Natural Vegetative Contour Strips for Soil Conservation on Shallow Calcareous Soil in the Central Philippines*. International Center for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya.

Contactos: José Rondal, Bureau of Soils and Water Management, Diliman, Quezón City, Filipinas. joserondal@yahoo.com ■ Agustín Mercado Jr., ICRAF – Clavería Research Site, MOSCAT Campus 9004. Clavería, Misamis Oriental, Filipinas, agustin9146@yahoo.com ICRAF_philippines@cgiar.org



Cuidado de la tierra

Filipinas – Asociación de Cuidado de la Tierra de Clavería

Asociaciones que ayudan a difundir, a bajo costo, tecnologías de conservación de suelos y aguas entre los agricultores de las zonas altas para generar ingresos y al mismo tiempo conservar los recursos naturales.

En algunas partes de las Filipinas, los agricultores están interesados en aprender y compartir los conocimientos acerca del manejo sostenible de la tierra y las nuevas medidas de CSA y se organizan en las asociaciones «Cuidado de la tierra» Landcare. Estos grupos de autoayuda son un vehículo para el intercambio de conocimientos, capacitación y disseminación de tecnologías de CSA. El principal objetivo es dar poder a los grupos de agricultores en sus esfuerzos para mejorar sus medios de vida y también el ambiente.

Landcare tiene tres componentes y está dirigido a fortalecer la colaboración entre: (1) las organizaciones de base de los agricultores (organizaciones Landcare); (2) los facilitadores técnicos, por ejemplo del World Agroforestry Centre – ICRAF (Centro Mundial de Agroforestería) y el gobierno y agencias académicas y, (3) las Unidades Locales de Gobierno (ULG).

Las asociaciones Landcare están estructuradas como grupos municipales, grupos aldeanos y subgrupos aldeanos. Esto asegura una disseminación efectiva de las tecnologías desde el nivel municipal hasta los niveles inferiores de las aldeas más pequeñas. Para dar una colocación legal a las asociaciones, se registran con la Securities and Exchange Commission (SEC). Las asociaciones Landcare sostienen regularmente reuniones mensuales para promover el intercambio de información, ideas y experiencias, promoviendo así la difusión de las tecnologías de CSA. Los servicios de extensión son llevados a cabo por medio de las Unidades Locales de Gobierno que destinan el 20 por ciento de sus recursos para el desarrollo de las actividades relacionadas con Landcare, tales como reuniones, capacitación y visitas y el establecimiento de viveros. Los agricultores organizados en los grupos Landcare tienen mejor acceso al apoyo técnico y financiero a los recursos de las ULG y de otros facilitadores para actividades de CSA.

Las ULG también establecen normas para favorecer la adopción de tecnologías de CSA tales como dar incentivos de tasas; los miembros de Landcare tienen acceso prioritario a los programas y a la asistencia financiera. En el caso de los préstamos, Landcare actúa como garante. Las agencias facilitadoras proveen asistencia técnica y también ayudan a crear un ambiente dinámico entre los grupos de Landcare y se crea un vínculo entre las asociaciones Landcare y los sectores que proveen servicios.

Landcare favorece el compartir las labores, forma camaradería y apoya las decisiones de los grupos en temas relacionados con la CSA. El enfoque se está difundiendo rápidamente a partir de la asociación original con 25 miembros en 1996; en 1999 ya existían 45 grupos con más de 4 000 miembros.

Izquierda: agricultor compartiendo la tecnología con sus colegas usuarios de la tierra (Agustín Mercado Jr.)

Derecha: corte de las fajas vegetativas naturales durante el mantenimiento. El material cortado puede ser distribuido como cobertura antes de arar para aumentar la materia orgánica del suelo (Agustín Mercado Jr.).



Ubicación: Misamis Oriental y Bukidnon, Filipinas.

Área del enfoque: 140 km².

Uso de la tierra: agricultura.

Clima: húmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QA PHI104.

Tecnología relacionada: Fajas vegetativas naturales, QA PHI103.

Compilado por: Agustín Mercado Jr., Clavería, Misamis Oriental, Filipinas.

Fecha: octubre 1999, actualizado junio 2004.

Comentarios del editor: el concepto de Landcare se origina en Australia donde grupos de agricultores se reunieron en la década de 1980 para conservar la tierra en forma colectiva para su mutuo beneficio. Landcare ha sido modificada en Filipinas y en otros lados pero sigue los mismos principios básicos. Este es un estudio de caso que analiza como los usuarios de la tierra dentro de una cuenca se pueden organizar en grupos de autoayuda.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- falta de organizaciones locales e instituciones apropiadas.
- baja adopción de tecnologías de CSA.
- problemas financieros.
- inseguridad alimentaria/nutricional.

Objetivos

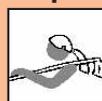
- organizar a los agricultores con preocupaciones, problemas, necesidades y aspiraciones similares en grupos de autoapoyo.
- establecer grupos de agricultores como conducto para apoyo financiero y otros apoyos para las tecnologías de CSA.
- dar poder a los grupos de agricultores en sus esfuerzos para mejorar sus medios de vida y también el ambiente.
- fortalecer los vínculos de trabajo entre los agricultores y las ULG, las ONG y los facilitadores técnicos.
- promover que los agricultores compartan las nuevas tecnologías, información, ideas y experiencias acerca la agricultura sostenible y el manejo de los recursos naturales entre los grupos de Landcare y sus miembros.
- facilitar los esfuerzos colectivos en actividades que no pueden ser ejecutadas a nivel doméstico (p, ej., guarderías infantiles comunales).
- asistir en la comercialización de productos derivados de la agroforestería de los miembros y desarrollar vínculos en estudios sobre la explotación basada en la agroforestería.

Limitaciones estudiadas

Principales	Especificaciones	Tratamiento
Legales	Inseguridad de la tenencia de la tierra ya que alguna tierra es clasificada como tierra forestal y pertenece al gobierno.	Acelerar la reclasificación y el programa de registro del Departamento del Ambiente y los Recursos Naturales (DENR).
Financieras	Insuficiencia de capital.	Los miembros de Landcare son recomendados a las instituciones de crédito para obtener préstamos.
Secundarias	Especificaciones	Tratamiento
Técnicas	Conocimientos insuficientes de los agricultores acerca el mejoramiento animal y vegetal.	Capacitación de los agricultores y visitas a los agricultores vecinos.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra



Especialistas/extensionistas en CSA



Planificadores



Costos del enfoque pagados por

ONG internacionales	20%
Comunidades/localmente	80%
	100%

Decisiones sobre la elección de la tecnología: hechas por los usuarios de la tierra apoyados por especialistas de CSA.

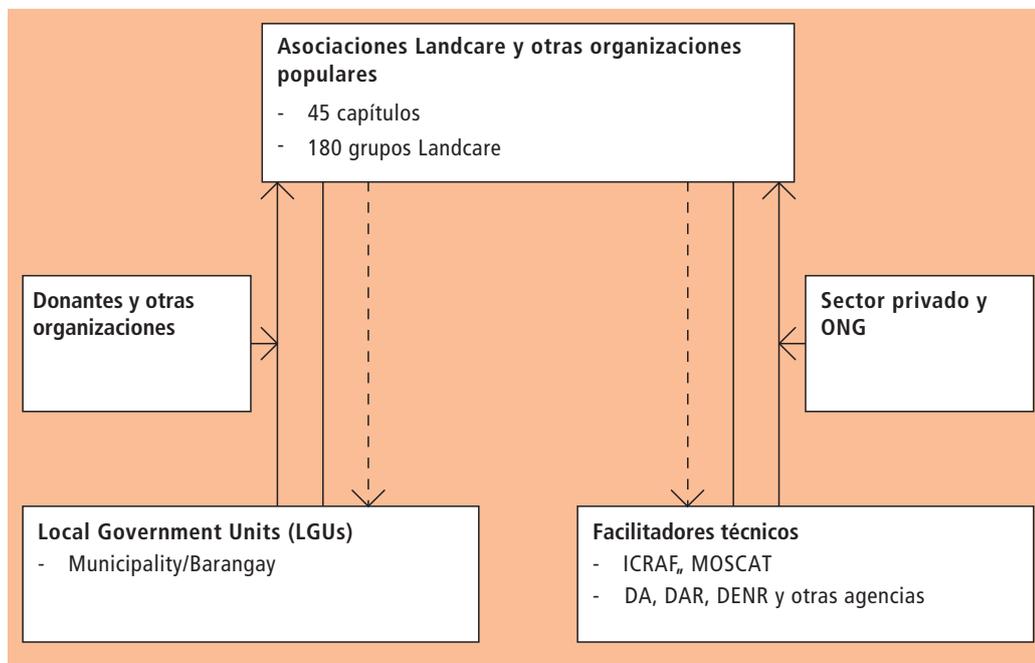
Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: hechas por los usuarios de la tierra apoyados por especialistas de CSA por medio de las asociaciones Landcare.

Enfoque diseñado por: especialistas nacionales e internacionales y usuarios de la tierra. ICRAF facilitó la organización de los agricultores. Los especialistas establecieron vínculos entre Landcare y ULG y ONG.

Participación de la comunidad

Iniciación	Automovilización, interactiva	Reuniones públicas, evaluación participativa rural rápida, talleres de trabajo/seminarios
Planificación	Interactiva	Reuniones públicas, evaluación participativa rural rápida, talleres de trabajo/seminarios
Implementación	Automovilización	Organización de actividades primarias y secundarias: coordinación del trabajo ocasional.
Seguimiento / evaluación	Interactiva	Medidas, observaciones, reuniones públicas, entrevistas/cuestionarios.
Investigación	Interactiva	Investigación en la finca (apoyada por ULG, académica, ICRAF)

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: los hombres asisten a las reuniones públicas y toman las decisiones más importantes sobre las actividades en el campo. Las mujeres se ocupan de las tareas domésticas.



Organigrama

El diagrama muestra la colaboración, complementariedad, interdependencia y sinergismos entre los actores.

Explicaciones:

—> apoyo (técnico, financiero, político)

- -> demandas, solicitudes, retroalimentación

ICRAF - World Agroforestry Centre (Centro Mundial de Agroforestería)
MOSCAT - Misamis Oriental State College of Agriculture and Technology

DA - Departamento de Agricultura
DAR - Departamento de Reforma Agraria

DENR – Departamento del Ambiente y Recursos Naturales (José Rondal).

Extensión y promoción

Capacitación: la capacitación (por ULG, ICRAF, académica) se ofrece a los usuarios de la tierra, extensionistas/capacitadores y especialistas de CSA (a diferentes niveles) sobre viveros forestales y plantación, muestreo del suelo y evaluación de la fertilidad del suelo, diseño de curvas de nivel para las fajas vegetativas naturales y control de plagas y enfermedades en la finca. Esto se ha hecho por medio de la capacitación en el trabajo pero también se visitaron fincas en áreas específicas para demostraciones. La capacitación ha sido generalmente efectiva; en el caso de los especialistas de CSA ha sido «excelente».

Extensión: los elementos clave de la extensión son «capacitación y visitas», formación de grupos Landcare y apoyo técnico a esos grupos. Algunos agricultores son capacitados y utilizados como agentes de extensión, especialmente para el diseño de las curvas a nivel. El servicio de extensión del gobierno ahora es llevado a cabo por la ULG. Su operación es adecuada pero la mayoría de su personal tiende a estar escasamente motivado y le falta dirección. La planificación aún se hace «de arriba hacia abajo» a nivel nacional/regional. Las actividades y los proyectos son generados por objetivos y establecidos por la oficina nacional/regional. Sin embargo, la efectividad de la extensión en el manejo de las fincas es buena.

Investigación: la investigación en la finca sobre sociología y tecnología es una parte importante de todo el enfoque. ICRAF ha llevado investigaciones en el área sobre CSA durante más de 10 años. Esto incluye la comprensión de los factores biofísicos y socioeconómicos que tienen influencia sobre la adopción o no adopción de las tecnologías de CSA. La efectividad de la investigación aplicada es considerable. Los resultados de la investigación son trasladados a los grupos de Landcare para satisfacer sus necesidades. Los agricultores aceptan o rechazan las tecnologías en base a su evaluación conjunta.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: los derechos de propiedad han contribuido a la implementación del enfoque. La tenencia de la tierra es aún un factor importante en la adopción de la tecnología de CSA.

Incentivos

Trabajo: no ha habido retribuciones por el trabajo hecho en actividades de CSA bajo este enfoque. El trabajo voluntario de los usuarios de la tierra incluye la preparación de la tierra, el diseño de las curvas de nivel y el mantenimiento de las fajas vegetativas.

Insumos: a los agricultores se les ha provisto con plantas de café y árboles, semillas y fertilizantes y animales para cría.

Crédito: no se han proporcionado créditos directamente para actividades de CSA (algunos usuarios de la tierra pueden haber obtenido créditos pero no directamente para actividades de CSA, si bien algunos operadores de CSA tuvieron preferencia en la obtención de créditos para fertilizantes, semillas –ver comentario más adelante).

Apoyo a instituciones locales: Landcare ofrece amplio apoyo a las instituciones locales y a las actividades de CSA en general. El gobierno local aprueba normas para apoyar la implementación de CSA. Entre los incentivos se encuentran el apoyo a las instituciones prestatarias para conceder préstamos de producción, créditos para tasas y, en algunos casos, la provisión a los usuarios de la tierra de semillas, fertilizantes y animales para cría.

Impacto a largo plazo de los incentivos: el impacto de los incentivos todavía debe ser revisado y evaluado. Si bien los incentivos, sin duda apoyan la adopción de tecnologías de CSA, en algunos casos el interés no es mantenido después que los incentivos cesan; tal vez debiera haber algún sistema de asistencia preferencial para aquellos agricultores que adoptan tecnologías sin incentivos.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento Métodos e indicadores

Biofísicos	Observaciones regulares del mejoramiento de los rendimientos de los cultivos
Número de usuarios de la tierra involucrados	El número de grupos y agricultores en Landcare es medido regularmente

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: no ha habido cambios importantes en el enfoque debidos al seguimiento y la evaluación.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: el enfoque ha ayudado a los agricultores en forma sustancial a implementar las tecnologías de manejo de suelos y aguas. Los agricultores ahora adoptan las fajas vegetativas naturales. Las fincas grandes (> 3 ha) han, por lo general, evolucionado a la producción comercial de café y árboles de especies maderables.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: muchas otras ONG, UGL y agencias relacionadas con el tema han adoptado -y posteriormente adaptado- el enfoque de Landcare en sus respectivas áreas. El enfoque ha resultado efectivo y ahora está siendo considerado como un modelo para la implementación de CSA en otras actividades relacionadas, especialmente en Mindanao.

Sostenibilidad: Landcare se ha convertido en una parte integral de la organización civil. Se caracteriza por sus relaciones triangulares entre las organizaciones de base de agricultores, las unidades locales de gobierno (ULG) y los facilitadores técnicos. Los recursos financieros necesarios para este enfoque están incluidos en el presupuesto regular de la municipalidad. Las ULG (políticos) consideran a los grupos de Landcare como fuente de votos: si quieren permanecer en política están obligados a apoyar a Landcare. Los grupos de Landcare han aprendido a solicitar apoyo técnico, apoyo financiero y apoyo político de las agencias relacionadas con el tema tales como el Departamento de Agricultura, el Departamento de Ambiente y Recursos Naturales y las ULG.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Promueve la rápida adopción de tecnologías de CSA. Proporciona un acceso fácil y rápido a la implementación de las tecnologías de CSA → favorece las reuniones y las visitas entre los grupos de Landcare para compartir conocimientos, ideas y experiencias. Estimula a los miembros de Landcare a participar en campañas de educación e información.

Estimula a los agricultores a acceder a servicios y apoyo financiero de las ULG, a los facilitadores técnicos y a los proveedores de servicios → promueve un fuerte liderazgo entre los grupos de Landcare. Estimula a los grupos de Landcare a ser abiertos en las solicitudes de asistencia técnica y financiera.

Proporciona un vehículo para la investigación participativa y para intervenciones técnicas y asegura que las nuevas tecnologías sean apropiadas → favorece la expresión de las necesidades de los distintos grupos de Landcare.

Hace actividades de extensión rentables → alienta la transferencia de tecnología de agricultor a agricultor. Las ULG comparten el costo de la transferencia de tecnología.

Asegura la sostenibilidad de las acciones → continuar fortaleciendo los grupos de Landcare. Desarrollar la capacidad para el liderazgo.

Promueve la integración social y enfrenta otros problemas sociales que están más allá de la capacidad familiar para solucionarlos (funerales, bodas, etc.) → favorece las reuniones regulares y conduce actividades para fortalecer la integración social.

Hace que el trabajo sea más fácil → favorece el trabajo en grupo.

Debilidades y → como superarlas

Exceso de énfasis en el patrocinio de algunas ULG aleja a las personas de diferentes orientaciones/antecedentes → favorecer un gobierno más transparente en las ULG.

Algunos agricultores se asocian a Landcare esperando en dádivas o regalos → los objetivos del proyecto y sus estrategias deberían ser claramente explicados a los agricultores.

Falta de liderazgo y capacidad organizativa de algunos líderes de Landcare que no son capaces de guiar grupos en forma coherente y con una organización dinámica. Requiere tiempo llegar al consenso y hacer que trabajen en forma conjunta → los líderes de los grupos de Landcare deben ser mejor entrenados para el liderazgo y la facilitación y la participación.

Exceso de confianza en la innovación técnica de ICRAF → estimular a los agricultores a que hagan experimentación a nivel de la finca.

La participación toma tiempo del trabajo → las reuniones y discusiones deberían ser organizadas en las tardes o en los días feriados.

Los problemas individuales no son adecuadamente considerados ya que pocos miembros son francos y abiertos → estimular a todos para compartir sus problemas y preocupaciones.

Referencias clave: Mercado Jr A, Patindol M y Garrity DR (2001). The Landcare experience in the Philippines: technical and institutional innovations for conservation farming. *Development in Practice*. Vol. 11, N° 4.

Contacto: Agustín Mercado Jr, ICRAF – Clavería Research Site, MOSCAT Campus 9004, Clavería, Misamis Oriental, Filipinas. agustin9146@yahoo.com
ICRAF-Philippines@cgiar.org



Sistema agroforestal intensivo

Colombia

Un sistema de agroforestería de altos insumos, protectorio y productivo, comprende zanjas multipropósito con terraplenes, barreras vivas de pasto, lomos en curvas de nivel, cultivos anuales y árboles frutales.

Este sistema agroforestal intensivo combina prácticas tradicionales y prácticas recientemente desarrolladas adaptadas a las condiciones del área. La idea es concentrar la agricultura en un área limitada, una parcela de 0,4 ha por grupo familiar, en un sistema de uso de la tierra continuo, altamente integrado, intensivo y diversificado reuniendo así la conservación de suelos y aguas y evitando específicamente las prácticas tradicionales de roza y quema.

Cada parcela agroforestal comprende cuatro o cinco zanjas (diques) de 50 cm de ancho y 40 m de largo que se excavan a lo largo de las curvas de nivel, separados de 6 a 12 m, según la pendiente. Las zanjas retienen el agua de escorrentía que se infiltra en el suelo, reducen la erosión y mejoran el contenido de humedad del suelo. También actúan como zanjas de compost para todos los tipos de residuos orgánicos de la finca. Los residuos, enriquecidos con estiércol de gallinas y cobayos, se vuelcan en las zanjas y en 8 a 12 meses se descomponen en un medio fértil apto para el cultivo de hortalizas u otros cultivos.

En los lomos de tierra, en el lado superior de la zanja, se siembran fajas de pasto para estabilizar la estructura, facilitar la retención de la escorrentía y la captura de los sedimentos erosionados. El pasto se corta varias veces por año para alimentar a los cobayos los cuales a su vez lo reciclan en estiércol. En el lado inferior de las zanjas en curvas de nivel se plantan frutales y bananos. Las filas de árboles de propósitos múltiples (especialmente especies indígenas) se plantan alrededor de cada parcela agroforestal como rompevientos y por razones económicas: producen frutas y madera. Entre las estructuras se excavan a mano huecos o microterrazas/terraplenes y se siembran cultivos anuales y semiperennes, siempre a lo largo de las curvas de nivel. Algunos agricultores intercalan la siembra de leguminosas. Las tecnologías de apoyo son la protección de los pozos de agua, la forestación y, cuando es posible, el riego para favorecer los cultivos. La producción se basa en los principios de la agricultura orgánica.

Los altos insumos iniciales de estiércol externo son subsidiados por el proyecto (CISEC, ver enfoque asociado). El resto de la tierra de cada agricultor queda para la regeneración natural, la reforestación o, cuando sea necesario, para la agricultura convencional. El principal objetivo es incrementar y diversificar la producción y al mismo tiempo proteger los recursos naturales y regenerar las áreas degradadas.

El sistema es implantado en pendientes degradadas, a menudo pronunciadas, en áreas subhúmedas donde se alternan lluvias intensas y períodos secos. La tierra es oficialmente de propiedad comunal (Reserva Indígena) pero los derechos de uso de la tierra son individuales. La región tiene una alta densidad de población: las personas son básicamente de origen indígena y viven en muy pobres condiciones.

Izquierda: combinación de medidas estructurales (diques multipropósito), medidas vegetativas (líneas de árboles, fajas de pastos) y medidas agronómicas (producción de compost, cultivos intercalados) (Mats Gurtner).

Derecha: el altamente integrado y diversificado sistema de uso de la tierra se concentra en parcelas de 0,4 ha mientras que la tierra adyacente queda para la regeneración natural. La faja de árboles alrededor de la parcela no está aún establecida (Mats Gurtner).



Ubicación: Resguardo Indígena Las Canoas, Santander de Quilichao, Cauca, Colombia.

Área de la tecnología: 1,2 km².

Medida de CSA: estructural, vegetativa y agronómica.

Uso de la tierra: abandonada (antes), mixta.

Clima: subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT COL02.

Enfoque relacionado: Desarrollo rural comunitario integrado, QA COL02.

Compilado por: Jairo Cuervo, CISEC, Cali, Colombia.

Fecha: julio 1998, actualizado julio 2004.

Comentarios del editor: este nuevo sistema agroforestal de altos insumos combina elementos tradicionales y nuevos en Colombia. El sistema pone énfasis en la protección con producción. Hay situaciones interesantes similares con los sistemas agroforestales en Costa Rica, Filipinas y Kenya.

Clasificación

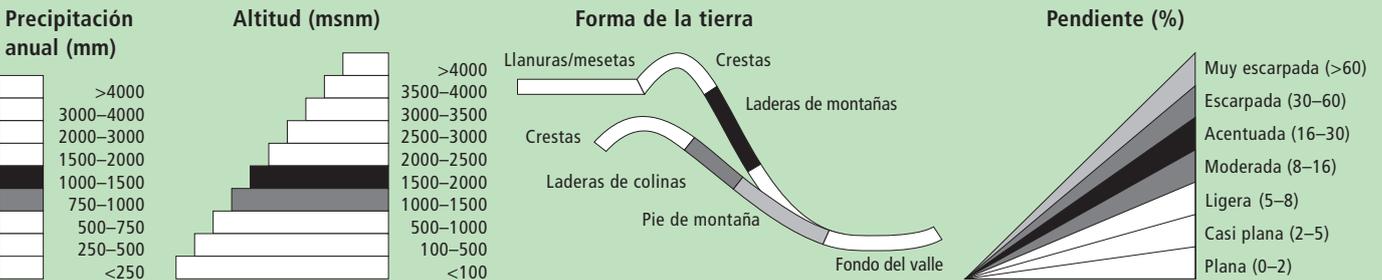
Problemas de uso de la tierra

- degradación del suelo/reducción de la fertilidad del suelo.
- manejo del suelo inadecuado: monocultura, roza y quema, barbecho nulo o muy corto.
- lluvias intensas en laderas pronunciadas, sin protección.
- sequía y erosión eólica en la estación seca.
- falta de recursos económicos.
- alta densidad de población.

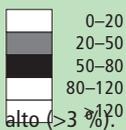
Uso de la tierra	Clima	Degradación	Medidas de CSA
 <p>Tierras abandonadas degradadas (antes)</p>	 <p>Agroforestería, frutales,</p>  <p>Subhúmedo</p>	 <p>Química: declinación de la fertilidad</p>  <p>Erosión hídrica, pérdida de capa superior del suelo</p> 	 <p>Estructurales: lomos/diques a nivel, microterrazas</p>  <p>Vegetativas: líneas de árboles, fajas de pasto</p>  <p>Agronómicas: compost cultivivos intercalados, estiércol</p>
<p>Función técnica/impacto</p> <p>Principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - control de la escorrentía dispersa - incremento de la materia orgánica - reducción del largo de la pendiente - incremento mantenimiento agua almacenada en el suelo - incremento de la fertilidad del suelo 		<p>Secundaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mejoramiento de la cobertura del suelo - control del salpicado de la lluvia - reducción de la velocidad del viento - incremento de la infiltración - reducción del ángulo de la pendiente - captura de sedimentos 	

Ambiente

Ambiente natural



Profundidad del suelo (cm)



Período de crecimiento: 240 días (octubre a mayo)

Fertilidad del suelo: media

Textura del suelo: generalmente gruesa (arenoso), parcialmente medio (limo)

Pedregosidad superficial: en su mayoría sin piedras, parcialmente algunas abundantes piedras sueltas

Contenido de materia orgánica de la capa superior del suelo: generalmente medio (1-3 %), parcialmente

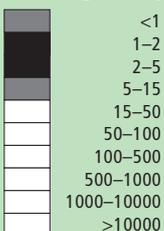
NB: propiedades del suelo antes de CSA

Drenaje del suelo: bueno

Erosionabilidad del suelo: media

Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)



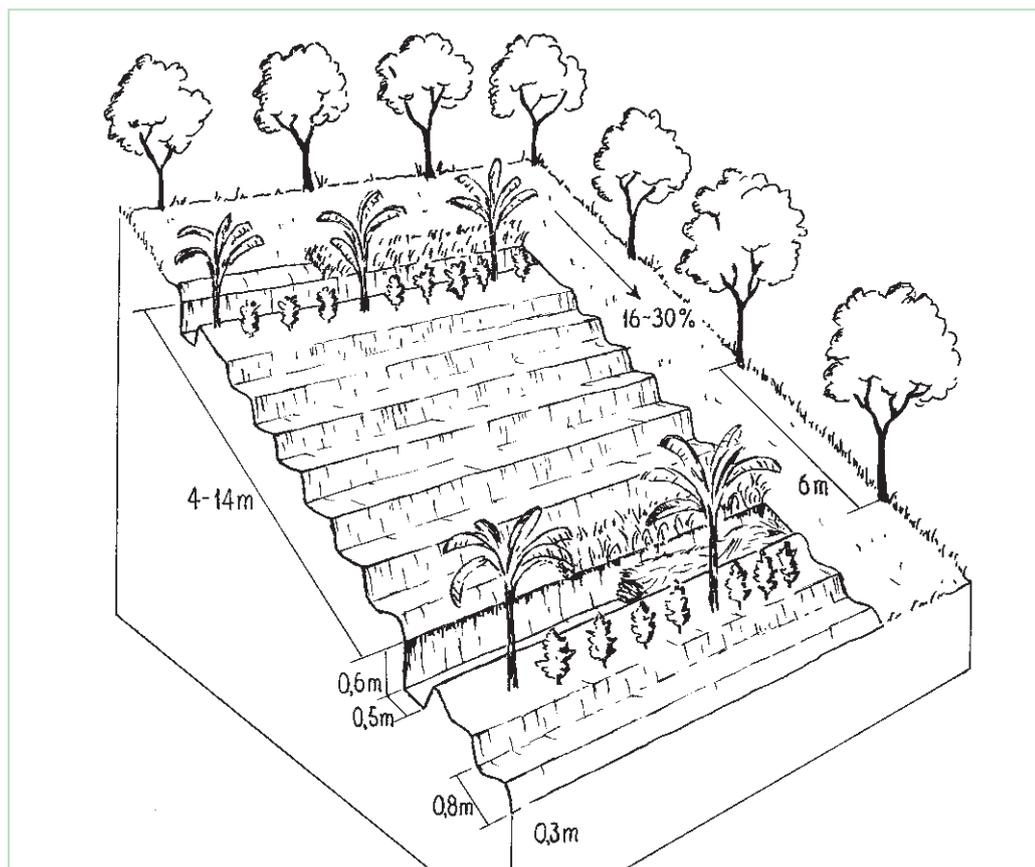
Derechos de uso de la tierra: en su mayoría individual, parcialmente comunal (organizada).

Propiedad de la tierra: principalmente comunal/aldea, parcialmente individual sin títulos.

Orientación del mercado: en su mayoría subsistencia (autoabastecimiento), parcialmente mixto (subsistencia y comercial).

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: altos; usuarios de la tierra: moderados

Importancia del ingreso fuera de la finca: <10 % del total de los ingresos: la mayoría de los agricultores dependen económicamente de su producción agrícola.



Dibujo técnico

Detalle panorámico del sistema agroforestal complejo e intensivo con altos insumos, alta producción, por lo general limitada a un área de 64 x 64 m. Las parcelas agroforestales están bordeadas por árboles de varias especies. Notar las zanjas de multipropósito que sirven como pozos para compost (zanja baja, a la derecha). Los lomos asociados están cubiertos con pasto (derecha).

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

Durante la estación seca (junio a septiembre)

Durante la estación seca (junio a septiembre)

1. limpiar la tierra (solo corte, sin quema).
2. Determinar las curvas de nivel con un marco-A; el espacio entre estructuras depende de la pendiente (4 m entre zanjas en pendientes pronunciadas, 14 m en pendientes suaves).
3. Excavar las zanjas, construir los lomos arriba, hacer hoyos para los árboles.
4. Establecer microterrazas/terraplenes (tierra enriquecida con estiércol y residuos; todas las estructuras a lo largo de las curvas de nivel).
5. Llenar las zanjas con residuos orgánicos agregando tierra mezclada con estiércol.

Al inicio de la temporada de lluvias (abril)

6. Sembrar fajas de pasto en el lomo (para estabilizar la estructura).
7. Plantar frutales/bananos y leguminosas debajo de los lomos.
8. Plantar frutales y especies maderables a lo largo de los límites de la parcela agroforestal (setos vivos, rompevientos).

Duración del trabajo: un año.

Insumos y costos/ha de establecimiento*

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (44 días/hombre)	220	100%
Equipos		
- herramientas: machete, pala, hachas, marco-A, chuzo	0	
Insumos agrícolas		
- semillas (6 kg)	15	5%
- plantas (920)	450	5%
- compost/estiércol (14 t)	600	5%
TOTAL	1285	21%

Actividades de mantenimiento/recurrentes

1. Cortar pasto (4-6 veces/año); para alimentar cobayos.
2. Control de malezas (3 veces/año).
3. Reconstruir/ reparar estructuras (estación seca).
4. Llenar las zanjas con material orgánico, residuos (después de la cosecha), estiércol, etc., dejar descomponer.
5. Sembrar hortalizas en las zanjas con tierra fértil con compost (estación seeca, opcional).
6. Extraer el compost y distribuir (Inicio de la estación de crecimiento, septiembre).
7. Aplicar fertilizante/estiércol adicional (3 veces/año).
8. Sembrar varios cultivos: siembra en curvas de nivel, cultivos intercalados, integrar abonos verdes de leguminosas.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes e insumos (ha/año)*

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (20 días/hombre)	100	100%
Equipo		
- herramientas: machete, pala, etc.	0	
Agricultura		
- fertilizantes (1000 kg)	45	100%
TOTAL	145	100%

* medida de la parcela 0,4 ha

Notas: como una excepción, en este estudio de caso los costos son calculados por parcela y no por hectárea dado que el establecimiento está estrictamente limitado a un área de 0,4 ha por familia. El área restante no es tratada sino que se deja para su regeneración vegetativa natural o para la labranza convencional, según los casos. Los costos de mano de obra varían según la pendiente: una situación típica o promedio se encuentra en las tablas arriba (no hay otros datos disponibles). Observar que para las comparaciones con otras tecnologías estimadas en costos por hectárea, en este caso equivaldría a USD 3 135 para el establecimiento y USD 355 para mantenimiento.

Evaluación

Aceptación/adopción

- Todos los usuarios de la tierra que aceptaron la tecnología (260 familias) lo hicieron con incentivos.
- El proceso ofrece asistencia educativa, capacitación, asistencia técnica en el campo, estiércol y semillas/plantas y el capital inicial como fondo rotativo que contribuye a la compra de los insumos necesarios para mantener la iniciativa (este fondo es manejo por los propios usuarios de la tierra). En cambio, los usuarios de la tierra tienen que trabajar en las áreas de demostración de las parcelas del centro de investigaciones (CISEC). También deben satisfacer las condiciones indicadas por el proyecto (época de los trabajos, diseño de la tecnología, etc.).
- Hay un pequeño aumento de la adopción espontánea por los usuarios de la tierra ubicados fuera del área del proyecto.

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos	A corto plazo	A largo plazo
Establecimiento	Positivo	Muy positivo
Mantenimiento/recurrentes	Positivo	Muy positivo

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- +++ incremento del rendimiento de los cultivos
- ++ producción de forraje /incremento de la calidad
- ++ mejor nutrición (a nivel familiar)
- + incremento del ingreso de la finca
- + aumento de la producción de madera

Beneficios socioculturales

- +++ mejores conocimientos de CSA/erosión
- ++ fortalecimiento de las instituciones comunitarias

Beneficios ecológicos

- +++ reducción de la pérdida de suelo
- +++ fortalecimiento de la biodiversidad
- +++ incremento de la diversificación
- ++ mejoramiento de la cobertura del suelo
- ++ mejoramiento de la humedad del suelo
- ++ mejoramiento de la fertilidad del suelo
- ++ mejoramiento en el control de plagas
- + reducción de la velocidad del viento

Beneficios in situ

- + reducción del transporte de sedimentos
- + reducción de la sedimentación aguas abajo
- + reducción de la contaminación de las corrientes de agua

Desventajas productivas y socioeconómicas

- mayores limitaciones de mano de obra
- incremento de las injusticias económicas
- incremento de las limitaciones de los insumos

Desventajas socioculturales

- conflictos socioculturales (fricciones entre participantes y no participantes)

Desventajas ecológicas

- incremento de la acidez del suelo (alto contenido de materia orgánica)

Desventajas ex situ

- reducción del flujo de las corrientes de agua (uso de agua para riego).

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

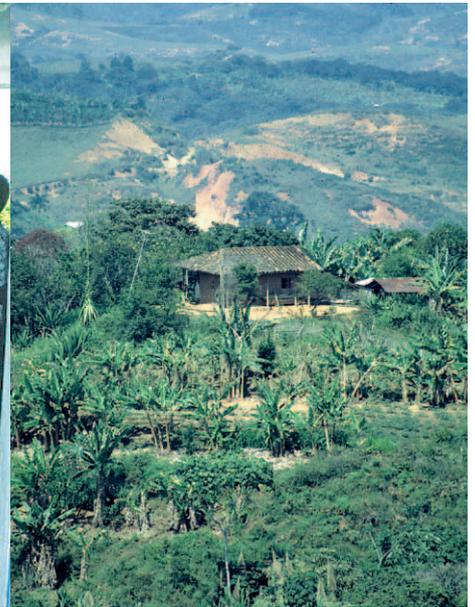
- Rehabilitación de la fertilidad del suelo a corto plazo → continuar el uso de las zanjias para la producción de compost.
- Incremento permanente de la producción → mantenimiento constante.
- Incremento de la seguridad alimentaria y de una dieta balanceada → más diversificación.
- Reducción de los procesos erosivos → mejorar la cobertura del suelo con la aplicación de abonos verdes y cultivos de cobertura.
- Adecuado para condiciones climáticas y topográficas heterogéneas.
- Sistema productivo protectorio: compromiso entre la clase de capacidad de la tierra (forestal) y las necesidades de los cultivos → mantenimiento consistente de todos los elementos que interactúan en este sistema agroforestal: árboles, fajas de pastos, estructuras de tierra, producción de compost y abonos verdes.

Debilidades y → como superarlas

- Diseño rígido de la tecnología y directrices fijas para la implementación de las actividades (precondiciones para el apoyo con incentivos de los proyectos) → dar más flexibilidad a los agricultores para hacer modificaciones individuales.
- Alta demanda de mano de obra → énfasis en el trabajo de grupo, implementar en la estación seca (cuando la mano de obra está disponible a nivel familiar).
- Gran cantidad inicial de insumos externos (hacen que la tecnología sea cara) → el estiércol es necesario para restaurar la fertilidad del suelo a corto plazo, los usuarios de la tierra pagan los insumos por medio de trabajo en el CISEC; fondos rotatorios y formación de compost aseguran el abastecimiento de estiércol a largo plazo.
- Disminución del pH (acidez del suelo) → compensar con mejoras ecológicas tales como aplicación de cal y cenizas.

Referencias clave: CISEC (1998) *Establecimiento de Lotes de Silvoagricultura* ■ Gurtner M (1999) *Bodendegradierung und Bodenkonservierung in der Anden Kolumbiens – Eine Nachhaltigkeitsstudie im Rahmen des WOCAT-Programms*, tesis M. Sc. sin publicar, Facultad de Ciencias, Universidad de Berna. Centro para el Desarrollo y el Ambiente.

Contacto: Eduardo Caicedo, Calle 48* 95-82, Barrio Meléndez, Cali, Colombia; teléfono/fax 092-3320067/3324640/3326779; ecaicedo@emcali.net.co, alternativacomunitaria@telesat.com.co



Desarrollo rural integral comunitario

Colombia

Desarrollo de una reserva indígena empobrecida, incorporando sistemas alternativos de uso de la tierra por medio de la capacitación intensiva proporcionada por una pequeña ONG.

La Fundación para el Desarrollo Comunitario Rural es una pequeña ONG que trabaja en una Reserva Indígena de 5 km² caracterizada por una crisis ecológica y económica. En esta área la Fundación ha construido un Centro de Investigación y Servicios Comunitarios – CISEC.

CISEC opera un centro de experimentación y capacitación en la Reserva donde también hay áreas grandes de demostración y producción. Durante 15 años CISEC ha proporcionado capacitación a los promotores locales sobre uso sostenible y cuidado de la tierra. Se llevan a cabo talleres de trabajo y un equipo de especialistas garantiza una continua supervisión y asistencia técnica a los usuarios de la tierra. Los especialistas planifican el enfoque y el desarrollo de la tecnología. Su diseño y las etapas para su exacta implementación están claramente prescritas.

El propósito general del enfoque es elevar el estándar de vida de las personas indígenas marginalizadas, por medio de oportunidades alternativas de desarrollo. Esto se obtiene enfocando cuatro áreas principales: (1) Promoción de un sistema alternativo de manejo de la tierra que asegure una producción sostenible y diversificada basada en los principios de la agricultura orgánica (ver tecnología relacionada «sistema agroforestal intensivo»). (2) Mejorar los servicios básicos de salud, la higiene y promover una nutrición balanceada. (3) Capacitación, educación y formación técnica a tres niveles: a) integración del manejo sostenible de la tierra como un tópico en la escuela local dirigida por CISEC; b) capacitación básica en implementación de la tecnología, procesos ecológicos y contabilidad para todos los participantes; c) talleres de trabajo especiales para capacitar por varios medios a los promotores locales que continúan a asesorar a los usuarios de la tierra después de la etapa de implementación, incluyendo el desarrollo de materiales para enseñanza, bibliotecas, talleres de trabajo, cursos, visitas a fincas y sitios demostrativos. (4) Dimensión económica: una nueva iniciativa dentro del programa enfocada a la comercialización de productos orgánicos.

Los usuarios de la tierra participantes deben adherir a requerimientos específicos y satisfacer ciertas condiciones. Por ejemplo, el diseño del sistema de agroforestería debe ser planificado, los grupos deben ser organizados y se debe desarrollar un calendario para su ejecución. La identificación participativa de los problemas y necesidades toma lugar en asambleas comunitarias y por medio de conversaciones individuales entre los extensionistas y los usuarios de la tierra. Para facilitar la implementación y asegurar la continuación de las prácticas de CSA, los grupos de usuarios de la tierra manejan un fondo rotatorio basado en la provisión subsidiada de estiércol («estiércol por trabajo») durante la fase de establecimiento de la tecnología.

Izquierda: promotores locales (capacitadores) participando en un taller de trabajo de tres días de duración en el Centro de Investigación y Servicios Comunitarios – CISEC. Se trataron diversos tópicos relacionados con el manejo sostenible de la tierra (Mats Gurtner).

Derecha: el área del enfoque está caracterizada por una severa erosión y pérdida de la fertilidad. La tecnología promovida limita la producción agrícola a un área pequeña pero usada intensamente (Mats Gurtner).



Ubicación: Resguardo Indígena Las Canoas, Santander de Quilichao, Cauca, Colombia.

Área del enfoque: 5 km².

Uso de la tierra: abandonada (antes); mixta, agroforestería (después).

Clima: subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QA COL02.

Tecnología relacionada: Sistema agroforestal intensivo, QT COL02.

Compilado por: Jairo Cuervo, CISEC, Cali, Colombia.

Fecha: julio 1998, actualizado julio 2004.

Comentarios del editor: en muchas partes del mundo las ONG están asumiendo responsabilidades para llegar a las poblaciones indígenas y ayudarlos a ayudarse por sí mismos. La primera fue en una Reserva Indígena en el sur de Colombia. La extensión adicional es llevada a cabo por medio de una red local de ONG y además hay alguna adopción espontánea en las áreas vecinas.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- alto nivel de necesidades básicas insatisfechas.
- degradación de la tierra.
- falta de infraestructura social y técnica.
- falta de apoyo externo.

Objetivos

- obtener el uso eficiente y sostenible de los recursos locales.
- mejorar los niveles de vida de las poblaciones indígenas.
- fortalecer las organizaciones de usuarios de la tierra.
- promover la rehabilitación de la tierra e incrementar la producción agrícola.
- promover la educación ambiental por medio de la capacitación de la comunidad.

Limitaciones estudiadas

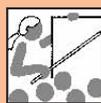
Principales	Especificaciones	Tratamiento
Legales	La fragmentación de la tierra conduce a pequeñas propiedades; el acceso al agua es limitado.	Construcción de pequeños tanques de agua privados.
Financieras	Falta de recursos económicos.	Los usuarios de la tierra reciben insumos subsidiados durante la fase de establecimiento.
Secundarias	Especificaciones	Tratamiento
Sociales/culturales/ religiosas	Adopción lenta de las tecnologías; al inicio reluctancia y prejuicio hacia los especialistas blancos provenientes del exterior; dificultad para convencer a los líderes locales.	Discusiones con los usuarios de la tierra interesados; interacción de agricultor a agricultor.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra



Maestros/
estudiantes



Costos del enfoque pagados por:

ONG internacional: Helvetas (Suiza)	55%
ONG nacional	5%
Comunidad local	40%
	100%

Decisiones sobre la elección de la tecnología: hechas principalmente por especialistas de CSA en consulta con los usuarios de la tierra, en base a experimentación y desarrollo de la tecnología por CISEC (incluyendo elementos tradicionales) y consultando las necesidades de los agricultores.

Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: tomadas principalmente por especialistas de CSA en consulta con los usuarios de la tierra; implementación de la tecnología según las directivas de CISEC (en lo concerniente a etapas de ejecución y programación en el tiempo). Modificaciones hechas solo por los usuarios de la tierra en lo que se relaciona con los cultivos.

Enfoque diseñado por: especialistas nacionales e internacionales.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Pasiva	Experimentación y demostración de la tecnología en áreas de prueba, especialmente en la identificación de problemas y necesidades en asambleas y en discusiones individuales.
Planificación	Pasiva	Las etapas de planificación del enfoque y la implementación de la tecnología hechas por especialistas; la planificación de los talleres de trabajo en consulta con los usuarios de la tierra, en lo que se refiere a sus necesidades.
Implementación	Interactiva	Los usuarios de la tierra implementan la tecnología con sus propios medios, organizados en grupos, apoyados y asistidos por los promotores locales y por los especialistas de CISEC.
Seguimiento/evaluación	Interactiva	Asistencia continua y supervisión por los especialistas por medio de visitas a las fincas, evaluaciones e informes (de CISEC y de los promotores locales); durante los talleres de trabajo se discuten y evalúan las observaciones hechas por los usuarios de la tierra.
Investigación	Pasiva	Las actividades de investigación se llevan a cabo principalmente en las parcelas de CISEC; alguna experimentación se hace en la finca de los usuarios; hay integración de las ideas de los usuarios de la tierra en el proceso de investigación.

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: hay diferencias moderadas entre las funciones de los hombres y las mujeres originadas en el machismo – la relación tradicional (y funciones) de los hombres y las mujeres. Si bien la diferencia es actualmente bastante pronunciada, la participación de las mujeres está en aumento.



Un promotor local, un usuario de la tierra que fue capacitado por el Centro de Investigaciones de CISEC para extender el sistema de agroforestería dentro del área del enfoque, demuestra distintas etapas de la implementación de la tecnología: demarcación de las curvas de nivel con un marco-A, estacas y cuerda y excavación de una zanja de infiltración. Su hijo, que está ayudando, aprende y aplicará las prácticas de manejo sostenible de la tierra en el colegio rural que fue establecido y es manejado por el programa (Mats Gurtner).

Extensión y promoción

Capacitación: se lleva a cabo capacitación en agroforestería, manejo de ganado, protección y uso sostenible de los bosques, suelos, manejo de cuencas, control orgánico de las malezas (asperjado con líquidos orgánicos), contabilidad básica y nutrición. Esto es hecho por medio de cursos, áreas demostrativas y visitas a fincas. La capacitación de los promotores locales ha sido muy efectiva y el impacto sobre los usuarios de la tierra es considerado bueno.

Extensión: los talleres de trabajo y las visitas a otras fincas son los principales medios de extensión. El elemento clave del método de extensión es la capacitación de los promotores locales quienes ejecutan la extensión en las comunidades después que se ha completado la fase de implementación, garantizando así la continuación de los servicios de extensión a largo plazo. Hasta ahora, el impacto de la extensión sobre los usuarios de la tierra y los especialistas ha sido bueno.

Investigación: la investigación se realiza en las parcelas demostrativas de CISEC; se han hecho ensayos de variedades y medidas de pruebas de CSA. El impacto de la investigación ha sido considerable.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: los derechos de uso de la tierra son seguros, a largo plazo, por lo tanto, no se ha observado un impacto negativo sobre el enfoque o la tecnología.

Incentivos

Trabajo: el trabajo ha sido principalmente voluntario.

Insumos: los insumos iniciales como semillas, plántulas, estiércol, biocidas y material de construcción para la infraestructura de riego fueron subsidiados por el proyecto para el establecimiento del sistema agroforestal. Los agricultores pagan los insumos trabajando para el CISEC en las áreas demostrativas. Una cantidad básica de estiércol es proporcionada por el proyecto para establecer un fondo rotatorio y asegurar la continuidad de las actividades de CSA.

Crédito: no se proveyó crédito.

Apoyo a las instituciones locales: se ofreció un importante apoyo a las instituciones locales bajo la forma de capacitación.

Impacto a largo plazo de los incentivos: se espera un impacto positivo moderado a largo plazo: por medio de los incentivos iniciales los usuarios de la tierra han comenzado a advertir los cambios; esto los motiva para continuar en la misma dirección. Más aún CISEC proporciona apoyo continuo a los usuarios de la tierra por medio de insumos a bajo precio. Sin embargo, algunos usuarios de la tierra solo participan para beneficiarse de la provisión gratuita inicial de estiércol.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Biofísicos	Evaluación cualitativa regular del suelo.
Técnicos	Observaciones regulares de las modificaciones del diseño
Económicos/producción	Contabilidad regular de costos y beneficios
Área tratada	Recuento ad hoc de las parcelas agroforestales
Número de usuarios	Recuento regular del número de participantes de la tierra involucrados
Manejo del enfoque	Revisión regular de la distribución de los limitados recursos del proyecto.

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: ha habido varios cambios: incluyen el programa de implementación de la tecnología, los incentivos, la integración de animales en los sistemas de producción, la capacitación en tópicos específicos identificados como importantes (mantenimiento de medidas particulares, mantenimiento de las cuentas, etc.).

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: el manejo del suelo y el agua han mejorado considerablemente. Los usuarios de la tierra han implementado el sistema agroforestal que combina diferentes medidas para controlar la erosión, restaurar la fertilidad y mejorar la capacidad de retención de agua del suelo.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: ninguna.

Sostenibilidad: los usuarios de la tierra pueden continuar las actividades iniciadas por el proyecto sin apoyo externo. El fondo rotatorio los ayuda a acceder a los insumos necesarios y la asistencia técnica está disponible por medio de los promotores locales capacitados. Los especialistas en CSA del CISEC también dan seguimiento y supervisión a la implementación de las prácticas durante frecuentes visitas a las fincas.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Capacitación de los usuarios de la tierra y los promotores locales (formación técnica humana) → mantener las actividades.

Mejorar la producción agrícola por medio de la utilización de los recursos locales → mantener las actividades.

Fortalecer la autosuficiencia/independencia de la comunidad → mantener las actividades.

«Participación» de los usuarios de la tierra respondiendo a sus necesidades.

Producción agrícola sostenida y/o incrementada y comercialización de productos orgánicos «sanos».

«Participación» de los usuarios de la tierra respondiendo a sus necesidades.

Producción agrícola sostenida y/o incrementada y comercialización de productos orgánicos «sanos».

Debilidades y → como superarlas

Hay usuarios de la tierra que participan solamente para recibir estiércol por trabajo (impacto negativo de los incentivos) → poner más énfasis en la producción de estiércol en la finca.

Falta de concienciación y capacitación en algunos tópicos importantes (p. ej., abonos verdes, etc.) → fortalecer la capacitación.

Los procesos de diseño e implementación de la tecnología son más bien fijos y estables → dar más posibilidades a los usuarios de la tierra para hacer modificaciones.

El sistema «estiércol por trabajo» está limitado al primer año para cada participante; después, algunos usuarios de la tierra encuentran dificultades para acceder al mismo.

Diseño de la tecnología con trabajo intensivo (pero ya superado por la provisión de incentivos y la implementación en grupos organizados) → enfatizar el incremento de la producción como un incentivo.

Referencias clave: Gurtner M (1999) *Gurtner M (1999) Bodendegradierung und Bodenkonservierung in der Anden Kolumbiens – Eine Nachhaltigkeitsstudie im Rahmen des WOCAT-Programms*, tesis M. Sc. sin publicar, Facultad de Ciencias, Universidad de Berna. Centro para el Desarrollo y el Ambiente.

Contacto: Eduardo Caicedo, Calle 48* 95-82, Barrio Meléndez, Cali, Colombia; teléfono/fax 092-3320067/3324640/3326779; ecaicedo@emcali.net.co, alternativacomunitaria@telesat.com.co



Café arbolado

Costa Rica

Un sistema agroforestal que combina en forma sistemática café con árboles para sombra y frutales, especies maderables y leguminosas.

El café arbolado es un sistema agroforestal tradicional y complejo en el cual las plantas de café están asociadas con otras especies a diferentes doseles (o «niveles»). Esto proporciona un uso ecológico y económicamente sostenible de los recursos naturales. Café arbolado, el ejemplo promovido por PRODAF (Programa para el Desarrollo Agro Forestal, ver enfoque relacionado «Extensión Agroforestal») es, desde 1987, una de las opciones técnicas para cultivar café bajo sombra.

Si bien el café arbolado está basado en un sistema tradicional, la tecnología tiene un diseño específico y un número reducido de especies intercaladas. El sistema comprende: (1) café (*Coffea arabica*) plantado en curvas de nivel, aproximadamente 5 000 plantas/ha; (2) especies asociadas: frutales, por lo general naranjos (120 plantas/ha), cedro (*Cedrela odorata*) o caoba (*Swietenia macrophylla*) para madera (60 plantas/ha) y también dos leguminosas, poró (*Erythrina poeppigiana*) y chalum (*Inga sp.*) que actúan como árboles de sombra y al mismo tiempo mejoran el suelo fijando nitrógeno (60 plantas/ha). Los agricultores a menudo incluyen bananos en el sistema. En algunos casos los naranjos han sido sustituidos parcialmente por aguacate (*Persea americana*), guanábana (*Annona muricata*) y/o jocote (*Spondia purpurea*). Estas dos últimas especies obtienen buenos precios en el mercado y no compiten por la mano de obra para la cosecha y otras actividades; (3) medidas de apoyo a la conservación del suelo en las pendientes pronunciadas para evitar la erosión, especialmente con fajas de pasto limón (*Cymbopogon citratus*) en curvas de nivel, diques de retención y para mejoramiento de la cobertura del suelo; (4) fertilizantes: una combinación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

El establecimiento completo de una parcela de cultivo de café arbolado puede requerir hasta dos años, después de haber replantado los árboles que fallaron. La cosecha del café comienza después de dos años, pero la madera de las especies forestales solo se podrá cosechar a los 25 años. Los árboles cultivados en asociación permiten un reciclaje más eficiente de los nutrientes (en virtud de sus raíces profundas y la fijación de nitrógeno) y proporcionan un microclima favorable para el café.

El sistema de producción está bien adaptado a las condiciones biofísicas y socioeconómicas locales caracterizadas por laderas de montañas propensas a la erosión, clima húmedo y agricultura en pequeña o mediana escala. En base al café arbolado se ha desarrollado un sistema nuevo de «café sostenible» que además conlleva la certificación de todo el proceso y es atractivo para el creciente número de consumidores ambientalistas.

Izquierda: una vista panorámica mostrando las variaciones de la tecnología con diferentes niveles de cobertura de árboles y diferentes etapas de crecimiento del café; las plantas más nuevas (arriba izquierda) y las plantas desarrolladas (abajo derecha) (Esther Neuenchwander).

Derecha: café plantado a lo largo de la curva de nivel asociado con banano y otros frutales. Medidas adicionales tales como fajas densas de pasto limón protegen el suelo de la erosión (Esther Neuenchwander).



Ubicación: Acosta-Puriscal, San José/Río Parrita, Costa Rica.

Área de la tecnología: 400 km².

Medida de CSA: vegetativa y agronómica.

Uso de la tierra: mixto, agroforestería.

Clima: húmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT COS02.

Enfoque relacionado: extensión agroforestal, QA COS02.

Compilado por: Olman Quirós Magrigal, Puriscal, Costa Rica.

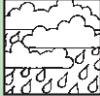
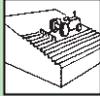
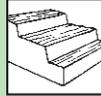
Fecha: agosto 2001, actualizado julio 2004.

Comentarios del editor: cerca de las tres cuartas partes del café en Costa Rica se cultiva en asociación con árboles para sombra. La expansión del mercado internacional para el café producido en un ambiente amigable abre el camino para mayores oportunidades para el café arbolado. Este sistema agroforestal difiere del sistema comúnmente practicado en la región de «café forestal» que es manejado en forma menos sistemática.

Clasificación

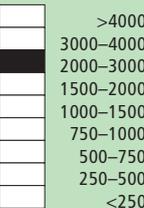
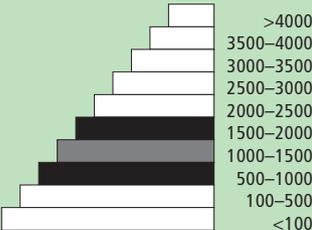
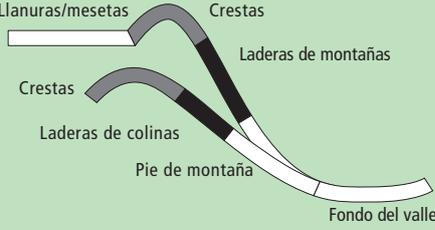
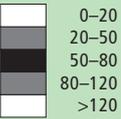
Problemas de uso de la tierra

Severa deforestación debida a inadecuadas formas de manejo de la tierra (monocultura en laderas pronunciadas, falta de medidas de conservación) dando lugar a degradación física (erosión) y química (pérdida de fertilidad) de los suelos agrícolas, baja productividad y bajos rendimientos.

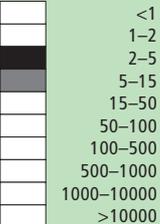
Uso de la tierra	Clima	Degradación	Medidas de CSA
 <p>Agroforestería café y varios árboles</p>	 <p>Húmedo</p>	 <p>Química: declinación de la fertilidad</p>  <p>Erosión hídrica, pérdida de la capa superior del suelo</p>	 <p>Vegetativas, árboles alineados, fajas de pastos</p>  <p>Agronómicas cultivos mixtos, fertilización orgánica/ química</p>  <p>Estructural, diques de reten- ción (suplemen- tario)</p>
Función técnica/impacto Principal: <ul style="list-style-type: none"> - mejoramiento de la cobertura del suelo - incremento de la fertilidad del suelo - incremento de la materia orgánica - incremento de la infiltración 		Secundaria: <ul style="list-style-type: none"> - control del salpicado de las gotas de lluvia - control de la escorrentía concentrada - control de la escorrentía dispersa 	

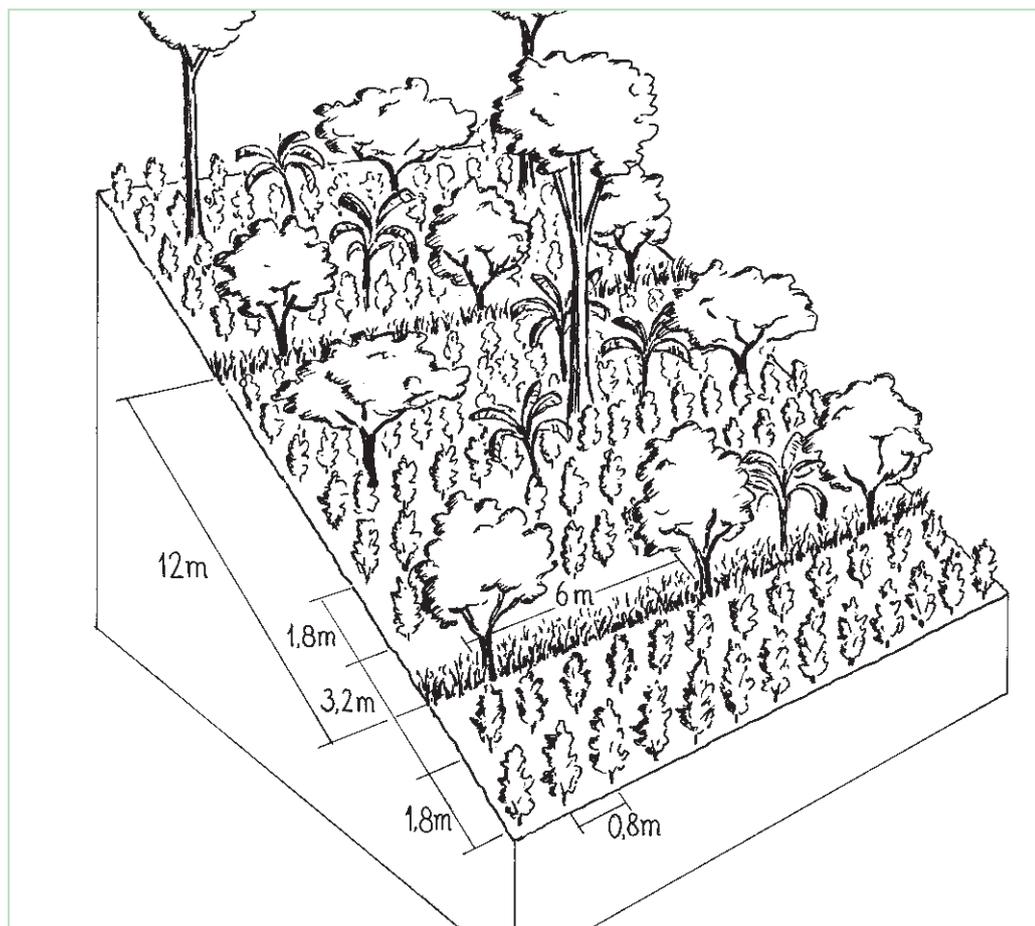
Ambiente

Ambiente natural

Precipitación anual (mm)	Altitud (msnm)	Forma de la tierra	Pendiente (%)
			
Profundidad del suelo (cm) 	Período de crecimiento: 270 días (abril a diciembre). Fertilidad del suelo: en general baja, parcialmente moderada. Textura del suelo: en general fina (arcilla), parcialmente media (limo). Pedregosidad superficial: algunas piedras sueltas, parcialmente sin piedras. Contenido de materia orgánica de la capa superior del suelo: en general alto (< 3 %), parcialmente medio (1-3 %). Drenaje del suelo: en general bueno, parcialmente medio. Erosionabilidad del suelo: en general alta, parcialmente media.		
NB: propiedades del suelo antes de CSA			

Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)	Derechos de uso de la tierra:
	Derechos de uso de la tierra: individuales. Propiedad de la tierra: principalmente individual con títulos, parcialmente individual sin títulos. Orientación del mercado: generalmente mixto (autoabastecimiento y comercial). Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: altos; usuarios de la tierra: altos. Importancia del ingreso fuera de la finca: 10-50 por ciento del total de los ingresos: subdivisión de la tierra (por herencia); buenas comunicaciones unen la capital con las áreas rurales y un mejor sistema de educación proporcionan oportunidades para obtener ingresos fuera de la finca.



Dibujo técnico

Ejemplo de diseño de café arbolado: se usan varias especies para sombra y cada una tiene un valor intrínseco: los naranjos para fruta están asociados con fajas de pasto limón, cedros altos (para madera) se plantan en surcos alternados con *Erythrina* sp. (para mejoramiento de la fertilidad). En algunos casos se interplantan bananos.

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

1. Limpieza de la tierra.
 2. Evaluar para plantar café, fajas de pasto, árboles en las curvas de nivel.
 3. Hacer hoyos, aplicar fertilizante.
 4. Plantar café, árboles, barreras de pastos, etc., a lo largo de las curvas de nivel.
 5. Replantar café que falla en el establecimiento del primer año.
- Todas las actividades se llevan a cabo el inicio de la estación de las lluvias (marzo/abril).

Duración del establecimiento: dos años.

Insumos y costos/ha de establecimiento

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (100 días/hombre)	700	100%
Equipos		
- herramientas (palas, machete)	0	
Agricultura		
- plántulas: poró, cedro (aprox. 150)	15	0%
- plántulas: naranjos (aprox. 150)	220	0%
- plántulas: café (inicialmente 5 000 + resiembra 500 = 5 500)	1240	0%
- fertilizantes (8 000 kg)	350	0%
Otros		
- transporte	10	0%
TOTAL	2535	28%

Actividades de mantenimiento/recurrentes

1. Control de malezas (junio y agosto).
2. Poda del café (febrero o marzo).
3. Fertilización (1-3 veces, mayo, julio, noviembre).
4. Control de plagas (asperjado 1-2 veces, mayo, septiembre).
5. Poda de los árboles de sombra.
6. Aplicación de cal.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (4 días/hombre)	28	100%
Equipo		
- herramientas (pulverizadora de mochila, machete)	0	
Agricultura		
- fertilizantes (500 kg)	175	100%
- biocidas (4 kg)	127	100%
TOTAL	330	100%

Notas: el costo de la plantación del café está incluido. El café arbolado es un sistema integrado de producción y, por lo tanto, los costos del componente del café y de la agroforestería no se pueden discernir.

Evaluación

Aceptación/adopción

- Todos los usuarios de la tierra que aceptaron la tecnología lo hicieron con incentivos.
- Los usuarios de la tierra recibieron incentivos bajo la forma de donación de plántulas (café, frutales y especies maderables) e insumos agrícolas subsidiados para el establecimiento de las parcelas agroforestales. Se proporcionaron herramientas sólo en casos absolutamente necesarios.
- Después del fin del programa hay una ligera tendencia a la adopción espontánea. Sin embargo, la crisis generada por la caída de los precios del café tuvo un impacto negativo sobre la adopción de la tecnología. Muchas fincas cafeteras han sido abandonadas, especialmente aquellas ubicadas debajo de 800-900 msnm, donde el café es de calidad inferior debido a las condiciones climáticas.

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

*los costos de establecimiento son altos pero después de cinco años el sistema es muy rentable.

Beneficios comparados con costos	A corto plazo	A largo plazo
Establecimiento	Negativo *	Positivo
Mantenimiento/recurrentes	Positivo	Muy positivo

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- +++ incremento del rendimiento del cultivo (frutas)
- +++ incremento de la producción de madera
- ++ incremento de la rentabilidad

Beneficios socioculturales

- +++ mejores conocimientos de CSA/erosión
- ++ fortalecimiento de las instituciones nacionales

Beneficios ecológicos

- +++ reducción de la pérdida de suelo
- +++ mejoramiento de la cobertura del suelo
- ++ incremento de la humedad del suelo
- ++ incremento de la fertilidad del suelo
- + fortalecimiento de la biodiversidad
- + reducción de la velocidad del viento

Beneficios ex situ

- ++ reducción de las inundaciones aguas abajo

Desventajas productivas y socioeconómicas

- disminución de la producción de café, cerca de 10 % menos que en los sistemas convencionales (por ha/año)
- mayores limitaciones de mano de obra

Desventajas socioculturales

- falta de incentivos para desarrollar la tecnología
- conflictos socioculturales

Desventajas ecológicas

Ninguna

Desventajas ex situ

Ninguna

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Incremento general de la producción y diversidad de cultivos: café, madera, frutas, leguminosas → incluye otras leguminosas, especies nativas.

Diferentes cultivos cosechados en distintos momentos, mejor distribución del trabajo y de los ingresos durante el año; participación de todos los miembros de la familia; incremento de la seguridad alimentaria y riesgo económico mínimo → mantener bien el sistema..

Mejoramiento de la rentabilidad.

Uso más eficiente de los nutrientes, fijación de nitrógeno, menos insumos de fertilizantes.

Mayor resistencia a las plagas, menores insumos externos de biocidas.

Las plantas de café continúan a producir hasta más de 25 años debido al óptimo microclima (sólo 15 años en el sistema convencional sin árboles)

Sistema de producción adaptado a laderas pronunciadas susceptibles a la erosión; por lo tanto, es una alternativa de producción frente a la simple reforestación.

Trabajo no intensivo comparado con medidas estructurales de CSA.

Alto potencial comercial del café producido en un ambiente amigable debido a las nuevas tendencias del mercado.

El incremento de precios de los insumos agrícolas ha favorecido el cambio del cultivo de café convencional al café arbolado; este último es un sistema con una mayor proporción de insumos aplicados/rendimiento del cultivo si bien la producción total es por lo general más baja que en las modernas plantaciones de café.

Debilidades y → como superarlas

Ligera disminución de la producción de café por unidad de superficie comparada con las plantaciones puras → compensado por los beneficios adicionales: producción de madera, frutas, etc.

Relación costo/beneficio negativa en los primeros 4-5 años. Tecnología costosa en la fase de establecimiento.

Cosecha de madera solo a largo plazo (después de 25 años) → identificar especies de rápido crecimiento o especies con productos intermedios.

Referencias clave: PRODAF (1994). *Sistema agroforestal – Café arbolado*. Ecología y economía para el progreso. Puriscal, Costa Rica. ■ Neuenschwander E. (2002) *Agorforstwirtschaftlicher als Lösungsansatz für eine ökologisch Bobennutzung der Hanglagen in Costa Rica: eine Fallstudie im Rahmen des WOCAT Programms*. Tesis sin publicar, Universidad de Berna, Centro para el Desarrollo y el Ambiente.

Contacto: Olman Quirós Madrigal. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Santiago de Puriscal, 85-6000 Puriscal, Costa Rica. Teléfono ++ 506 416 8735, fax ++ 506 416 8738; ojquiros@yahoo.com



Extensión agroforestal

Costa Rica

Extensión participativa de sistemas agroforestales, especialmente de café arbolado, para promover el uso productivo y sostenible de los recursos naturales entre los pequeños y medianos productores.

El Programa para el Desarrollo Agro Forestal (PRODAF) fue pionero de un nuevo tipo de extensión agroforestal en Costa Rica entre 1987 y 1994. PRODAF fue colocado bajo dos Ministerios (el Ministerio de Ganadería y Agricultura – MAG y el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas - MINAE) y fue apoyado por la Cooperación Técnica de Alemania – GTZ.

La extensión agroforestal enfatizó los siguientes sectores: educación ambiental, promoción de la capacitación y la asistencia técnica en agricultura y forestales, desarrollo de programas de reforestación y sistemas agroforestales y promoción y apoyo a las organizaciones de agricultores. El enfoque se basó en la participación de los usuarios de la tierra en todas las etapas.

El principal objetivo del enfoque de extensión agroforestal fue el desarrollo y la promoción de sistemas productivos sostenibles adaptados a las condiciones biofísicas y socioeconómicas locales. Esto sirvió para favorecer la producción ambientalmente amigable en laderas pronunciadas y que al mismo tiempo generaba suficientes ingresos para los pequeños y medianos agricultores en áreas marginales de la región de Acosta-Puriscal. En este estudio de caso, el café arbolado fue identificado como un sistema que satisfacía esas condiciones. Otro objetivo importante fue la participación de todos los miembros del grupo familiar, incluyendo las generaciones más jóvenes.

En los primeros años PRODAF operó desde arriba un enfoque del desarrollo para implementar tecnologías diseñadas por especialistas, sin consultar a los usuarios de la tierra. Las necesidades y experiencias locales no fueron consideradas; como resultado, la adopción del café arbolado fue baja y el mantenimiento fue pobre a pesar de los incentivos iniciales. El cambio a un enfoque participativo desde la base, con los usuarios de la tierra representados en el comité directivo (que durante ese período fue absolutamente innovativo) incrementó la aceptación entre los agricultores del sistema de café arbolado. La participación de los usuarios de la tierra durante la planificación y la implementación fue recompensada con la provisión de herramientas, semillas, fertilizantes y biocidas (totalmente financiados o subsidiados). La tecnología fue evaluada en parcelas de prueba dentro de las plantaciones de café existentes, en forma conjunta con los usuarios de la tierra. El legado de PRODAF ha sido un cambio institucional en la política gubernamental respecto a la extensión.

Izquierda: discusión entre agricultores y extensionistas durante un taller de trabajo organizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (Esther Neuenschwander).

Derecha: plántulas de café listas para la plantación. Las plántulas de café, frutales y pastos para las fajas se proveen gratuitamente a los usuarios de la tierra que implementan el sistema agroforestal (Esther Neuenschwander).



Ubicación: Acosta-Puriscal, San José/Río Parrita, Costa Rica.

Área del enfoque: 400 km².

Uso de la tierra: mixto, agroforestería.

Clima: húmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QA COS02.

Tecnología relacionada: café arbolado, QT COS02.

Compilado por: Olman Quirós Magrigal, Puriscal, Costa Rica.

Fecha: agosto 2001, actualizado marzo 2004.

Comentarios del editor: este es un ejemplo de un programa nacional conducido por una agencia gubernamental que ha emergido a partir del éxito de un proyecto específico. Los esfuerzos de PRODAF para la coordinación institucional y la participación de los usuarios de la tierra tuvo una función pionera dentro del país. Convencido por los resultados positivos del proyecto, el gobierno nacional decidió apoyar con sus propios fondos ciertos elementos como el enfoque de la extensión.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- varios enfoques diferentes de técnicos agrícolas y forestales respecto a las opciones e implementación de la tecnología que deben ser armonizados.
- falta de incentivos para que los agricultores adopten la tecnología.
- falta de tecnología participativa para el desarrollo.

Objetivos

Promoción del manejo adecuado de los recursos naturales y adopción del sistema agroforestal de *café arbolado* entre los pequeños y medianos productores.

Limitaciones estudiadas

Principales	Especificaciones	Tratamiento
Técnicas	Falta de conocimientos técnicos, falta de investigación/ ensayos con tecnologías de CSA	La promoción de los sistemas alternativos de producción y las medidas de CSA tuvieron gran impacto. La tecnología probada en la finca por PRODAF no enfocó actividades de investigación.
Secundarias	Especificaciones	Tratamiento
Institucionales	Falta de colaboración y coordinación entre las diferentes instituciones.	La incorporación de los usuarios de la tierra en la toma de decisiones es innovativa y al mismo tiempo es un enfoque común.
Financieras	Falta de crédito para la implementación de CSA.	Se ha dispuesto de crédito por medio de un «programa de reconversión productiva» y otros sistemas de crédito para al producción orgánica/conservación p. ej., fideicomisos (ver crédito).
Legales	La subdivisión de la tierra dificulta la adopción de medidas de CSA.	No tratado directamente por el enfoque. Diversos mecanismos de incentivos deben ser identificados para promover las actividades de CSA en áreas pequeñas.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra

Especialistas de CSA - extensionistas

Políticos, toma de decisiones

Costos del enfoque pagados por:

ONG internacional GTZ	50%
Gobierno nacional, MAG, MINAE	50%
	100%

Decisiones sobre la elección de la tecnología: tomadas principalmente por especialistas de CSA en consulta con los usuarios de la tierra.

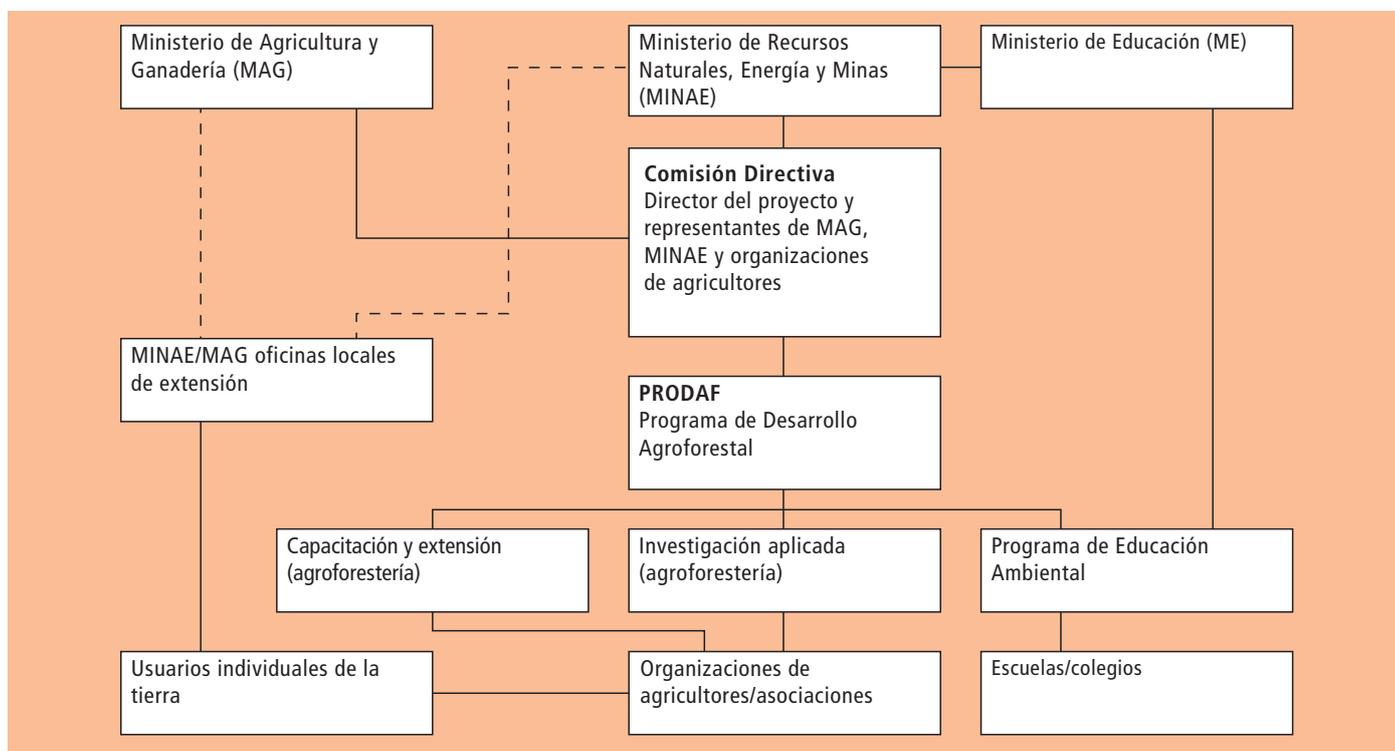
Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: tomadas principalmente por especialistas de CSA en consulta con los usuarios de la tierra.

Enfoque diseñado por: especialistas nacionales e internacionales.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Interactiva	Buena participación especialmente a través de la evaluación rural participativa.
Planificación	Interactiva	Talleres de trabajo/seminarios; incentivos para los usuarios de la tierra participantes.
Implementación	Interactiva/incentivos	Los usuarios de la tierra son responsables por las etapas principales; hay incentivos para los usuarios de la tierra participantes.
Seguimiento/ evaluación	Interactiva/incentivos	Entrevistas/talleres de trabajo.
Investigación	Interactiva	En la finca.

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: participan principalmente los hombres; las mujeres por lo general no trabajan en el campo por razones culturales. La cosecha de café es la única actividad en la que trabajan conjuntamente hombres y mujeres en el campo.



Organigrama: organización de PRODAF (Programa de Desarrollo Agro Forestal)

Extensión y promoción

Capacitación: la capacitación se ofreció en forma de áreas demostrativas, visitas a fincas, días de campo, talleres de trabajo, viajes a proyectos en otras regiones para intercambio de conocimientos y reuniones públicas. Se trataron los siguientes temas: sistema agroforestal de café, árboles frutales y conservación de suelos, silvopastoralismo, conservación de suelos en general. Además, la transferencia de conocimientos, la concienciación y la motivación fueron elementos importantes en la capacitación. La capacitación y la extensión mostraron buenos resultados sobre los usuarios de la tierra, los especialistas en conservación (MAG, GTZ) y los extensionistas. El programa de educación ambiental fue desarrollado como un proyecto piloto en diferentes escuelas/colegios en el área del enfoque de MINAE, en coordinación con el ME. La eficiencia del programa de educación ambiental sobre los estudiantes y los usuarios de la tierra fue excelente.

Extensión: la extensión llevada a cabo por los extensionistas fue el elemento clave de todo el enfoque y la adecuación de la extensión para la continuación fue muy buena. Los diferentes métodos usados fueron: asistencia técnica en la finca; intercambio de agricultor a agricultor; áreas demostrativas y talleres de trabajo. Para la clasificación del impacto de los diferentes grupos objetivo, ver bajo «capacitación».

Investigación: la investigación fue incluida a un nivel bajo a moderado ya que PRODAF no es un programa de investigaciones, básicamente en forma de ensayos en las fincas y tratamiento de temas ecológicos y tecnológicos. Los resultados fueron pobres y el efecto sobre el enfoque fue moderado. Antes de PRODAF hubo un proyecto de investigación ejecutado por CATIE (Centro de Agricultura Tropical, Investigación y Educación) en el área del enfoque, pero sus resultados no fueron ampliamente diseminados.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: la fragmentación de la tierra conduce a áreas muy pequeñas por familia. Esto dificulta la implementación de actividades de CSA. Los usuarios de la tierra no tienen recursos para invertir en insumos y actividades iniciales.

Incentivos

Trabajo: el trabajo fue básicamente voluntario si bien la provisión de herramientas hecha por el proyecto estimuló a los participantes.

Insumos: PRODAF proporcionó gratuitamente todas las plántulas de árboles para el sistema café arbolado. Los agricultores solo debieron presentarse personalmente para obtener las plántulas de café. Durante la fase de implementación los costos de herramientas de mano, fertilizantes y transporte fueron parcialmente subsidiados por PRODAF.

Crédito: el crédito fue provisto a través del «Programa de reconversión productiva» para apoyar a los pequeños productores trabajando en producción orgánica y conservación de suelos. Las tasas de interés fueron menores que las de mercado. Después de PRODAF se lanzó un gran programa nacional de crédito para promover los sistemas agroforestales en el área del enfoque dentro de la órbita del MAG y el Consejo Nacional de la Producción (CNP). Otro programa nacional de financiación es Fideicomiso, basado en un contrato entre un banco y las instituciones de desarrollo.

Apoyo de las instituciones locales: apoyo moderado: apoyo financiero, capacitación, equipos y construcción de edificios.

Impacto a largo plazo de los incentivos: los incentivos iniciales fueron importantes para compensar los costos de la implementación de la tecnología. En combinación con la capacitación ofrecida y la educación ambiental, se asume que el impacto a largo plazo será positivo.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Biofísicos	Evaluación cualitativa regular del suelo.
Socioculturales	Observaciones regulares sobre el tamaño de las familias
Económicos/producción	Rendimientos y productos comercializados medidos regularmente
Número de usuarios de la tierra involucrados	Usuarios de la tierra involucrados en la organización medidos regularmente

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: el enfoque cambió completamente después de la evaluación de la primera fase donde había una metodología impuesta desde arriba y baja adopción de tecnología por los usuarios de la tierra, a un enfoque más participativo que recibía las opiniones y necesidades de los agricultores y mejoraba la comunicación entre los técnicos y los usuarios de la tierra. Esto fue apoyado por la disponibilidad de materiales educativos.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: hubo mejoras substanciales en el manejo del suelo y el agua gracias a la aplicación de los sistemas agroforestales.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: algunos proyectos en la zona y en otras partes del país, adoptaron el enfoque. Varios programas de extensión de CSA adoptaron los métodos de extensión promovidos por PRODAF basados en el principio de la participación de los usuarios de la tierra. En el Ministerio de Agricultura y Ganadería se ha convertido en un principio básico del Programa Nacional de Extensión Agrícola.

Sostenibilidad: si bien el enfoque ha sido institucionalizado (ver arriba) y existe un programa nacional de crédito para promover el café arbolado y los sistemas silvopastorales (ver sección de crédito), la continuación de las actividades de campo es incierta. La motivación de los agricultores para aplicar tecnologías de CSA fue discutida con el Programa de Educación Ambiental, pero si los precios del café disminuyen o muestran gran variabilidad los agricultores pierden la motivación para mantener sus plantaciones.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Institucionalización de los enfoques básicos de extensión participativa dentro del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El enfoque inicial desde arriba fue reemplazado por la participación de los usuarios de la tierra → continuar a difundir información acerca la efectividad de este cambio de actitud y la necesidad de que los proyectos y programas tengan capacidad de respuesta.

La capacitación de los usuarios de la tierra (conocimiento de los procesos de degradación del suelo y conservación de suelos y aguas) → colaboración con las organizaciones de agricultores, las ONG y los servicios de extensión agrícola. Mejor diseminación de los resultados de la investigación.

Educación ambiental escolar → continuar el apoyo a través del Ministerio de Educación.

Debilidades y → como superarlas

No hay seguridad económica garantizada a largo plazo a causa de las fluctuaciones de precios → proporcionar un sistema de incentivos, p. ej., menos tasas para quienes aplican tecnologías de CSA.

Referencias clave: PRODAF (1992). *Informe de evaluación de las parcelas agroforestales establecidas por PRODAF, Período 88-91*. Puriscal, Costa Rica. ■ Quirós, O. (2000) *Nachhaltigkeit von landwirtschaftlichen Produktionsverfahren in bäuerlichen Familienbetrieben in Costa Rica*. Vauk-Kiel KG: serie de: *Sozialökonomische Schriften zur Ruralen Entwicklung*, Vol. 20.

Contacto: Olman Quirós Madrigal. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Santiago de Puriscal, 85-6000 Puriscal, Costa Rica. Teléfono ++ 506 416 8735, fax ++ 506 416 8738; ojquiros@yahoo.com



Captura de la escorrentía por surcos para el cultivo de olivos

Siria – إستغلال أتلام الفلاحة لحصاد المياه في بساتين الزيتون

Captura intensificada de escorrentía por medio de microcuencas en V construidas anualmente y surcos en dirección de la pendiente

El Valle de Khanasser en el noroeste de Siria es un área agrícola marginal con una precipitación de 220 mm. Los suelos son poco profundos y de baja productividad. La base de las colinas degradadas es tradicionalmente usada para el pastoreo extensivo o para el cultivo de cebada. Sin embargo, para llegar a la autosuficiencia de la producción de aceite de oliva varios agricultores han plantado olivos en esta área que, en general, es considerada excesivamente árida para este cultivo.

Los árboles se plantan a 8 m de distancia, entre y dentro las líneas. Tradicionalmente, los agricultores prefieren cultivar los olivares con tractor para mantenerlos libres de malezas (malezas que pueden atraer a las ovejas, favorecer el fuego y competir por el agua con los árboles). Como esta operación de labranza es practicada generalmente en dirección de la pendiente, los surcos resultantes favorecen la escorrentía y la erosión. Sin embargo, cuando esto se combina con microcuencas en forma de V o de espina de pescado alrededor de las plantas, en forma individual, los surcos creados pueden ser usados para capturar la escorrentía y mejorar la producción.

Los lomos de tierra en forma de V (reforzados con algunas piedras) se construyen manualmente, con azada, alrededor de cada árbol. En esta forma los surcos conducen sistemáticamente el agua a las microcuencas donde se concentra alrededor de los árboles. Cada árbol es efectivamente servido por un área de captura de 60 m². La relación cuenca:tierra cultivada es de aproximadamente 60:1 (asumiendo que el área explotada por las raíces del árbol es de 1 m², por lo menos al principio)

Esta tecnología economiza agua de riego durante la estación seca, fortalece el almacenamiento de agua en el suelo y estimula el crecimiento de los olivos. Más aún, las partículas finas de suelo erosionado son capturadas en las microcuencas. Si bien esas partículas pueden ser ricas en nutrientes también tienden a sellar la superficie. Los lomos deben ser reconstruidos todos los años. Si las estructuras se dañan después de una fuerte tormenta deben ser reparadas. Los requerimientos de trabajo para el mantenimiento son bajos, la tecnología es simple y de mantenimiento poco costoso y hay suficiente capacidad local para sostener y expandir el sistema.

Una tecnología de apoyo es la cobertura del área alrededor de cada árbol con las piedras que se encuentran en el lugar (piedra caliza y/o basalto) para reducir la temperatura del suelo durante el verano, disminuir la evaporación superficial y mejorar la infiltración. El área de la cuenca entre los árboles a menudo se siembra con cultivos anuales invernales de bajo requerimiento de agua (lentejas, vicia, cebada, etc.), especialmente cuando los árboles son jóvenes. Esto contribuye a reducir la erosión. La implementación de la captura del agua de escorrentía en surcos en los olivares comenzó en el año 2002 y los agricultores la están adoptando gradualmente.

Izquierda: la captura de la escorrentía para los olivos con labranza en dirección de la pendiente (con tractor) y las microcuencas en forma de V (con azada) en un área semiárida, Valle de Khanasser, Aleppo, Siria (Francis Turkelboom).

Derecha: la escorrentía se recolecta en microcuencas alrededor de cada árbol. Los lomos en forma de V se extienden hacia la izquierda. La cobertura con piedras –como una medida de apoyo– fortalece aún más la conservación de la humedad al reducir la evaporación (ver lámina en el enfoque relacionado) (Francis Turkelboom).



Ubicación: Harbakiyeh y Habs, Valle de Khanasser, Aleppo, Siria.

Área de la tecnología: 0,05 km².

Medida de CSA: agronómica y estructural.

Uso de la tierra: tierra de pastoreo (antes); cultivos: árboles (después) y mixto: silvopastoral (más adelante).

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT SYR03.

Enfoque relacionado: desarrollo de tecnología participativa, QA SYR03.

Compilado por: Francis Turkelboom, Ashraf Tubeileh, Roberto La Rovere, Adriana Bruggeman, ICARDA, Aleppo, Siria.

Fecha: noviembre 2004, actualizado abril 2005.

Comentarios del editor: la captura de la escorrentía en las microcuencas para la plantación de árboles en las zonas áridas es una práctica común en todo el mundo. Existen muchos sistemas tradicionales y sistemas introducidos por proyectos. Este estudio de caso es un ejemplo desarrollado conjuntamente con los investigadores y los cultivadores de olivos en Siria.

Clasificación

Problemas de uso de la tierra

En esta área existen una serie de problemas, incluyendo lluvia escasa y errática, sequía, baja productividad de la tierra, baja eficiencia del uso del agua, degradación de la tierra, escasa agua subterránea para riego, pocas opciones agrícolas y bajos ingresos del sector agrícola.

Uso de la tierra		Clima		Degradación				Medidas de CSA	
Extensivo pastoreo (antes)	Olivos (después)	Silvopastoral, olivos, cebada, pastoreo extensivo (después)	Semiárido	Degradación del agua, aridificación, baja humedad del suelo Erosión hídrica,	pérdida de capa superior de suelo Erosión eólica,	pérdida de capa superior de suelo Química, decli-	nación de la fertilidad Agronómicas:	labranza en dirección de la pendiente (para recolección de agua) Estructurales::	lomos en forma de V, cobertura con piedras
Función técnica/impacto				Secundaria:- reducción del largo de la pendiente					
Principal:				- captura de agua					
				- retener/atrapar escorrentía dispersa					
				- incremento del agua almacenada en el suelo					
				- captura de sedimentos					
				- reducción de la velocidad del viento					

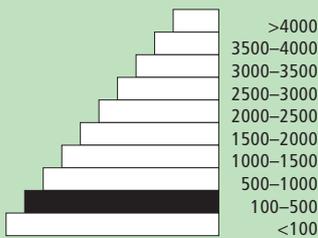
Ambiente

Ambiente natural

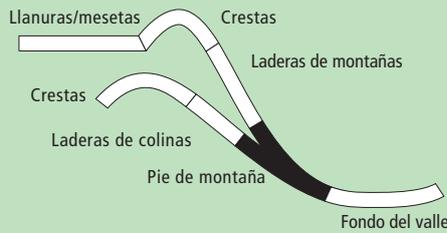
Precipitación anual (mm)



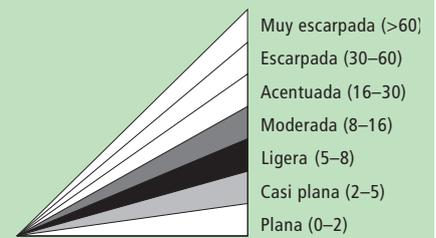
Altitud (msnm)



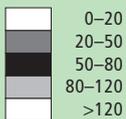
Forma de la tierra



Pendiente (%)



Profundidad del suelo (cm)



Período de crecimiento: 150 días (diciembre a abril).

Fertilidad del suelo: en general baja, parcialmente muy baja.

Textura del suelo: media (limo).

Pedregosidad superficial: en general algunas piedras sueltas, parcialmente abundantes.

Contenido de materia orgánica de la capa superior del suelo: bajo (<1%).

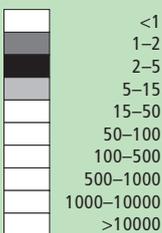
Drenaje del suelo: medio a alto.

Erosionabilidad del suelo: media.

NB: propiedades del suelo antes de CSA

Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)



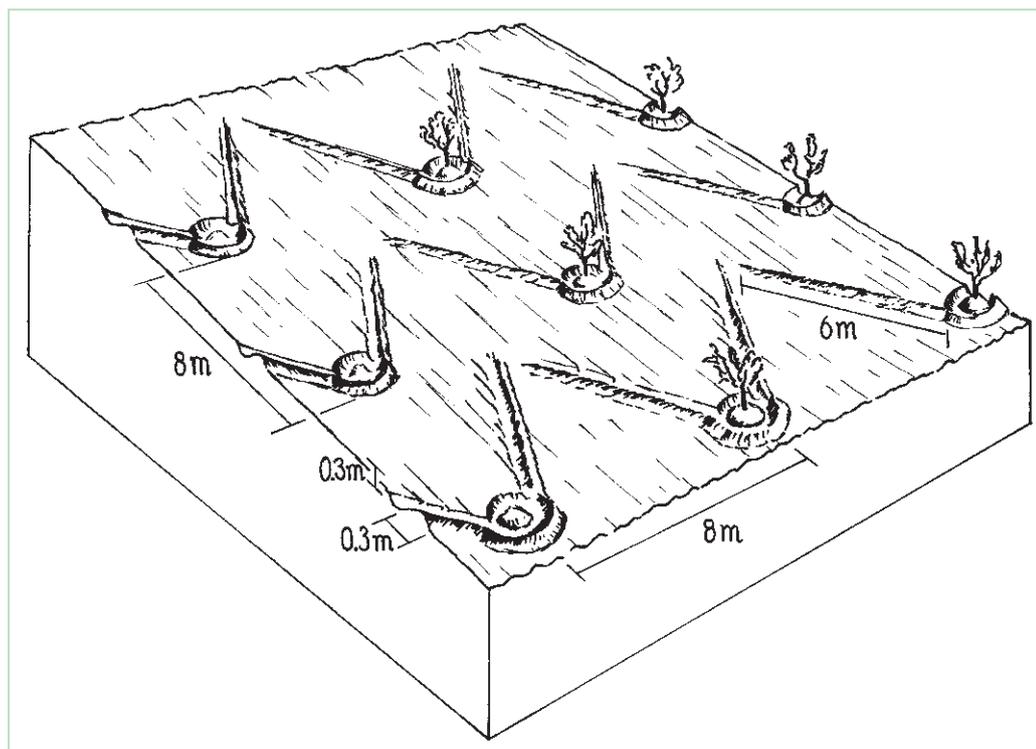
Derechos de uso de la tierra: individuales.

Propiedad de la tierra: individual.

Orientación del mercado: mixto (subsistencia/comercial).

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: bajos; usuarios de la tierra: bajos.

Importancia del ingreso fuera de la finca: 10-50 por ciento del total de los ingresos: trabajos agrícolas y no agrícolas en ciudades vecinas.



Dibujo técnico

Microcuencas en forma de V que capturan agua para los olivos: los surcos en dirección de la pendiente ayudan a canalizar la escorrentía a los árboles.

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

Los lomos en forma de V son estructuras estacionales y, por lo tanto, son establecidas cada año. Las especificaciones se encuentran en actividades recurrentes (abajo).

Insumos y costos/ha de establecimiento

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
No corresponde		

Actividades de mantenimiento/recurrentes

1. Labranza con tractor, en dirección de la pendiente; en invierno (noviembre/diciembre; inicio de la estación de las lluvias).
 2. Construcción de los lomos de captura de escorrentía y microcuencas, manualmente con azada. (noviembre/diciembre; inicio de la estación de las lluvias).
 3. Mantenimiento de los lomos en invierno/estación de las lluvias, después de lluvias fuertes: 1-3 veces al año.
- Trabajo para establecimiento de las estructuras de cosecha de agua; 10 días/hombre; para reparaciones: 5 días/hombre.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra		
- Construcción (10 días/hombre)	50	100%
- Reparaciones (5 días/hombre)	25	100%
Equipo		
- máquinas (alquiler de tractor)	10	100%
- herramientas (azada)	3	100%
Materiales		
- tierra (disponible en el lugar)	0	
TOTAL	88	100%

Notas: los cálculos cubren solamente la tecnología de captura de escorrentía, las actividades anuales de arado y establecimiento de estructuras de captura de agua y mantenimiento. La plantación de los árboles de olivo y su mantenimiento no están incluidos.

Evaluación

Aceptación/adopción

- En general, aceptación moderada. La tecnología es principalmente aplicada por los grupos familiares de productores cuya actividad principal son los cultivos. Los agricultores con más interés con el trabajo fuera de la finca o con cría de ovejas estuvieron menos interesados en esta tecnología.
- Todos los usuarios de la tierra que aceptaron la tecnología lo hicieron sin recibir incentivos; la adopción fue espontánea.
- La tecnología se está expandiendo lenta pero gradualmente.
- Las razones para la adopción son, en primer lugar, el ahorro en el costo del agua de riego durante el verano (rápidos retornos); en segundo lugar, el mejor rendimiento de los olivos (beneficio a largo plazo).

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos	A corto plazo	A largo plazo
Establecimiento	No corresponde*	No corresponde*
Mantenimiento/recurrentes	Positivo	No corresponde**

* el establecimiento es anual; ver beneficios comparados con costos bajo mantenimiento/recurrente.

** es demasiado pronto para definir (los olivos son aún jóvenes).

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- + + ahorro de agua
- + + mejor crecimiento de los árboles
- + incremento del rendimiento de los cultivos

Beneficios socioculturales

- + + mejores conocimientos de CSA/erosión
- + mejor panorama y calidad ambiental

Beneficios ecológicos

- + + + reducción de la pérdida de suelo
- + + + reducción de la escorrentía
- + + incremento de la humedad del suelo
- + incremento de la fertilidad del suelo
- + reducción de la velocidad del viento
- + fortalecimiento de la biodiversidad

Beneficios ex situ

- + reducción de las inundaciones aguas abajo
- + reducción de la sedimentación aguas abajo

Desventajas productivas y socioeconómicas

- - depende de la disponibilidad del tractor
- interfiere con operaciones de la finca
- mayor crecimiento de malezas alrededor de los árboles
- incremento de las limitaciones del trabajo

Desventajas socioculturales

Ninguna

Desventajas ecológicas

Ninguna

Desventajas ex situ

- reducción de la escorrentía por infiltración en la parte baja del valle
- reducción de los sedimentos en la parte baja del valle

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Incremento del almacenamiento de la humedad del suelo en áreas de escasas lluvias y permite la expansión de la plantación de olivos a áreas más secas → usar enmiendas orgánicas (cobertura o estiércol) y más cobertura con piedras.

Simple, bajo costo, no requiere insumos externos adicionales.

Reduce la erosión del suelo.

Reduce la necesidad de riego en verano → el uso del riego localizado (por goteo) reducirá aún más las necesidades generales de riego.

Mejora la eficiencia de la productividad de los olivos → romper la tierra antes de la plantación para obtener mejores ganancias.

Debilidades y → como superarlas

Necesita labor adicional → construcciones fuera de la época de trabajo.

Incrementa el crecimiento de las malezas en la microcuenca del árbol → más cobertura con piedras.

Los árboles pueden necesitar riego adicional en verano → hacer prácticas de riego más eficientes.

Referencias clave: Tubeileh A. y Turkelboom F (2004). *Participatory research on water and soil management with olive growers in the Khanasser Valley*. Proyecto KVIRS, ICARDA, Aleppo, Siria. ■ Tubeileh A., Bruggeman A. y Turkelboom F. (2004). *Growing olive and other tree species in marginal dry environments*. ICARDA, Aleppo, Siria.

Contacto: Francis Turkelboom – F.Turkelboom@cgiar.org ■ Ashraf Tubeileh – A.Tubeileh@cgiar.org ■ Adriana Bruggeman – A.Bruggeman@cgiar.org ■ Todos de ICARDA, Aleppo, Siria. Fax 00 963-(0)21-221.34.90; Teléfono 00-963-(0)21-221.34.33: www. icarda.org



Desarrollo de tecnología participativa

Siria – تطوير التقانات التشاركي

Desarrollo de tecnología participativa por medio de una estrecha interacción investigador-agricultor para un manejo sostenible de la tierra con olivos en áreas marginales áridas.

El objetivo del desarrollo de tecnología participativa es aprovechar las ganancias de las sinergias entre el conocimiento nativo y la experiencia científica. En este caso el objetivo específico fue desarrollar y probar técnicas de manejo de aguas y suelos de modo de mejorar la sostenibilidad de la producción de los olivos en un área semiárida y al mismo tiempo asegurar que las técnicas eran adecuadas a las prácticas agrícolas locales. El enfoque consiste en reuniones de grupos, viajes al campo, identificación de innovaciones locales, días de extensión, seguimiento de las prácticas de los agricultores y experimentos controlados por los investigadores. El enfoque consiste de un ciclo con tres etapas importantes: una fase de diagnóstico, una fase de prueba y una fase de seguimiento y evaluación.

En este estudio de caso, los agricultores fueron invitados en base a su interés en el cultivo del olivo. La participación en el ciclo de aprendizaje fue completamente voluntaria: no se usaron incentivos materiales o financieros (si bien eran esperados al inicio del proceso). La función de los agricultores fue identificar los problemas prioritarios y las soluciones potenciales, probar las nuevas tecnologías en sus fincas y evaluar la adecuación a sus condiciones.

Los agricultores observaron los experimentos de las investigaciones sobre captura de agua y entonces adaptaron la tecnología a sus necesidades. Como se muestra, construyeron lomos en forma de V alrededor de los olivos para capturar el agua de lluvia en la escorrentía pero, contrariamente a las recomendaciones de los investigadores, continuaron a arar los olivares ya que esa es su práctica habitual para controlar las malezas. Las malezas atraen a las ovejas, provocan incendios y compiten con los olivos por el agua. Este simple sistema de capturar la escorrentía está bien adaptado a los objetivos de los agricultores y sus modificaciones –los surcos a lo largo de la pendiente creados con el arado– realmente sirven a incrementar la eficiencia de la captura del agua. El sistema ahora es seguido por los investigadores para evaluar su eficiencia técnica y económica.

La mejor interacción agricultor-investigador ayuda a los agricultores a aprender técnicas básicas útiles de los investigadores y, al mismo tiempo, los investigadores aprenden a su vez las mejoras potenciales a la tecnología hechas por los innovadores locales. Un facilitador comunitario de ICARDA (Centro Internacional de Investigación Agrícola en Zonas Áridas) facilitó las discusiones del grupo; a los investigadores se les solicitó que actuaran con criterios amplios respecto a los nuevos enfoques cuando llevaban a cabo y daban seguimiento a los ensayos de campo. El enfoque fue probado por un equipo interdisciplinario de ICARDA como parte del proyecto «Sitio de Investigación Integrada en el Valle de Khanasser». Este proyecto tiene como objetivo desarrollar opciones adaptadas a las condiciones locales para la agricultura en áreas marginales áridas junto con un enfoque generalmente aplicable para un manejo sostenible de la tierra en esas zonas.

Izquierda: visita conjunta que incluye agricultores e investigadores de ICARDA en un campo de un innovador local – Harbakayah, Valle de Khanasser, Siria (Francis Turkelboom).

Derecha: clasificación prioritaria de problemas para cultivar olivos. El ejercicio tuvo lugar en la oficina de facilitación de ICARDA en Harbakayah, Valle de Khanasser y participan agricultores de Khanasser, un facilitador comunitario, investigadores de ICARDA y especialistas en desarrollo (Francis Turkelboom).



Ubicación: Valle de Khanasser, noroeste de Siria.

Área de la tecnología: 0,05 km².

Uso de la tierra: pastoreo (antes), cultivos: olivos (después) y mixto; silvopastoral, (más adelante).

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT SYR03.

Tecnología relacionada: captura de escorrentía mejorada por surcos para olivos, QT SYR03.

Compilado por: Francis Turkelboom, Ashraf Tubeileh, Roberto La Rovere, Adriana Bruggeman, ICARDA, Aleppo, Siria.

Fecha: abril 2005.

Comentarios del editor: el desarrollo de tecnología participativa (DTP) ha sido recientemente aceptada como una alternativa viable para los investigadores que actúan independientemente de los usuarios de la tierra. La DTP implica una estrecha relación entre agricultores e investigadores, donde las prioridades de los agricultores merecen una consideración prioritaria. Se llevan a cabo experimentos en forma compartida y son evaluados conjuntamente por ambas partes. La DTP es un ejemplo promisorio desde Siria pero también es un elemento relevante en el estudio de caso de Marruecos, en «Ecopastoreo» de Australia y en el caso de Uganda.

Clasificación

Problema

La falta de elementos adecuados para el desarrollo de tecnologías sostenibles para solucionar los problemas de la escorrentía y el pobre crecimiento de los olivos, en el contexto de una agricultura con bajos insumos, en tierras suavemente onduladas y en áreas con escasa disponibilidad de agua y en ausencia de medidas de conservación de suelos.

Objetivos

- diseñar, probar y diseminar alternativas tecnológicas adaptadas a las condiciones locales.
- fortalecer el conocimiento local acerca medidas de CSA.
- fortalecer el aprendizaje conjunto de agricultores e investigadores.

Limitaciones estudiadas

Principales	Especificaciones	Tratamiento
Financieras	La captura de agua es considerada cara debido al costo de la mano de obra.	Identificación de un sistema de captura de agua que pueda ser implementado en la estación de menor actividad. Análisis costo/beneficio.
Técnicas	Dificultad para labrar la tierra cuando están construidas las estructuras para captura de agua.	Integrar las innovaciones locales en el sistema de captura de agua.
Secundarias	Especificaciones	Tratamiento
Técnicas	Incerteza acerca las medidas apropiadas del área de la microcuenca.	Investigación controlada por los investigadores.
Técnicas	Incerteza acerca la cantidad de agua capturada.	Investigación controlada por los investigadores.
Técnicas	Falta de experiencia técnica para el manejo del cultivo de los olivos en las áreas secas.	Llevar a cabo días de campo para los agricultores, diseminar y elaborar folletos de extensión.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra



Especialistas de CSA - extensionistas



Investigadores



Costos del enfoque * pagados por:

Agencia internacional	50%
Gobierno nacional	10%
Comunidad local	40%
	100%

*costos importantes del enfoque: tiempo de los agricultores participantes, facilitador comunitario, extensionistas e investigadores.

Patrocinadores: BMZ (Alemania), ICARDA, Comisión de Energía Atómica de Siria,. Apoyo de la División de Investigación y Extensión sobre Olivos de Siria.

Decisiones sobre la elección de la tecnología: tomadas principalmente por los usuarios de la tierra apoyados por especialistas de CSA.

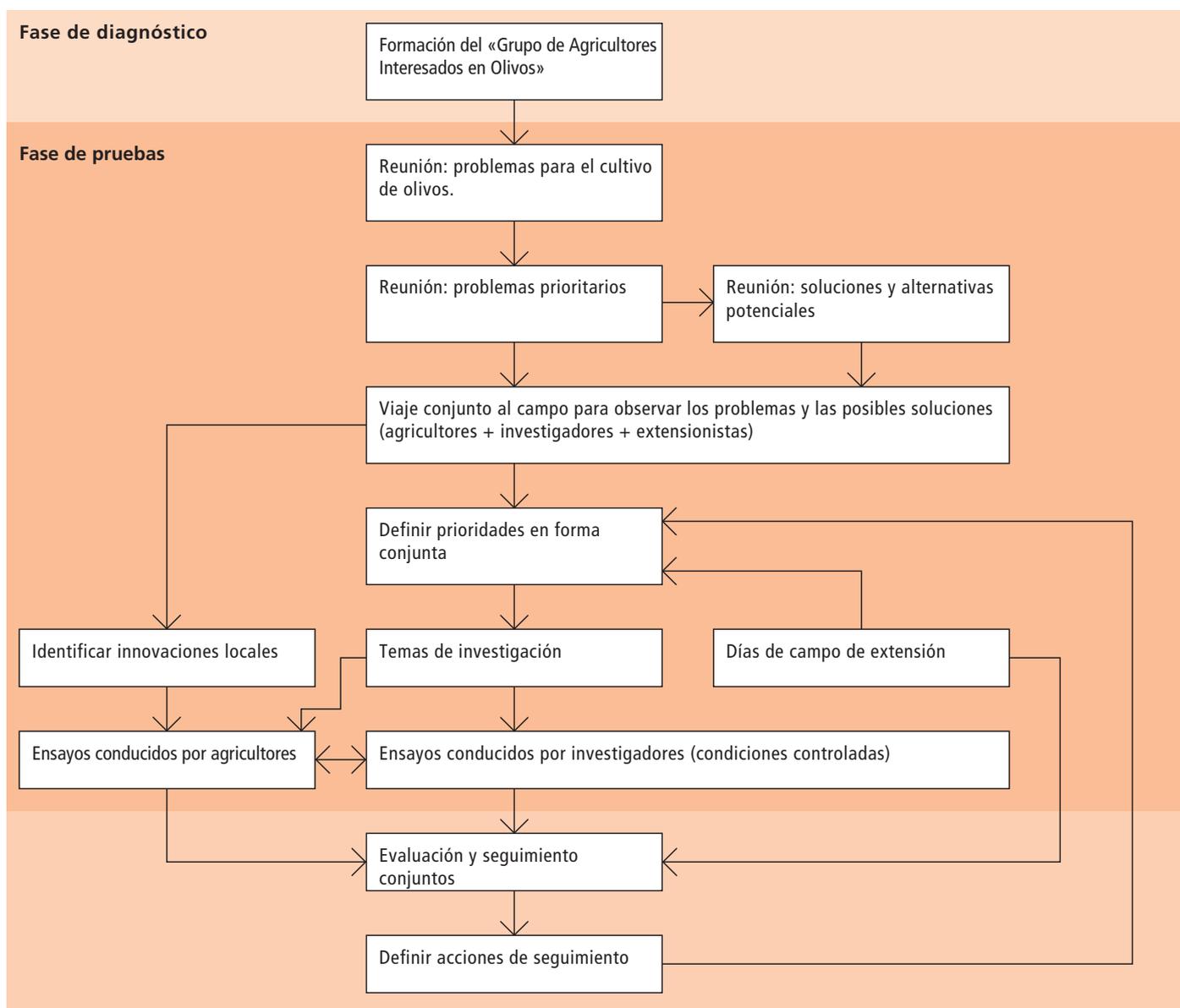
Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: solamente por los usuarios de la tierra.

Enfoque diseñado por: especialistas internacionales.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Pasiva	Reuniones públicas.
Planificación	Interactiva	Reuniones públicas.
Implementación	Automovilización	Completamente dirigida por los usuarios de la tierra.
Seguimiento/ evaluación	Pasiva/interactiva	Entrevistas y reuniones públicas.
Investigación	Interactiva	Experimentos de los agricultores controlados por experimentos en la finca.

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: participan principalmente los hombres ya que la mayoría de las actividades en el olivar son hechas por ellos. Además, la segregación de géneros en público dificulta la organización de reuniones mixtas. Por lo tanto, se organizaron reuniones para mujeres. En el caso de una familia el asociado de facto era una mujer que tomó a su cargo la mayor parte de las decisiones e hizo ella misma el trabajo.



Proceso del enfoque

Fases y métodos del desarrollo de tecnología participativa (Francis Turkelboom).

Extensión y promoción

Capacitación: la necesidad de capacitación generada por las técnicas de manejo de los olivos (p. ej., poda, injertos, manejo de las plagas) fue satisfecha por medio de reuniones públicas, visitas a las fincas y capacitación directamente en el trabajo. La capacitación fue razonablemente efectiva.

Extensión: se utilizó la extensión de agricultor a agricultor: los agricultores innovadores mostraron sus técnicas a otros agricultores productores de olivas durante las visitas a las fincas. Fue bastante efectiva para difundir la idea entre los agricultores interesados. La extensión en las áreas marginales usualmente tiene recursos insuficientes para sus actividades y requiere apoyo externo.

Investigación: la investigación fue un elemento importante en este enfoque. Los tópicos técnicos y socioeconómicos fueron tratados como sigue: (1) experimentos en la finca controlados por los investigadores; (2) seguimiento de los ensayos hechos por los agricultores para evaluar el impacto del diseño de captura de agua sobre la cantidad de agua capturada y la respuesta del cultivo del olivo; (3) análisis costo/beneficio para controlar la viabilidad económica. (4) análisis de percepción de las ventajas y desventajas de la tecnología. La investigación fue razonablemente importante para la efectividad del enfoque ya que proporcionó observaciones sobre los factores limitantes para la captura de agua y ayudó a clarificar la cantidad potencial de agua ahorrada.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: toda la captura de agua fue hecha en olivares privados. La tenencia segura de la tierra fue fundamental para invertir en estructuras de captura de agua.

Incentivos

Trabajo: el trabajo fue voluntario.

Insumos: no se proveyeron insumos.

Crédito: no se proveyeron créditos.

Apoyo a las instituciones locales: el enfoque facilitó la interacción técnica entre los productores de olivas interesados en el área.

Impacto a largo plazo de los incentivos: no corresponde (no hubo incentivos).

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Biofísicos	Observaciones y medidas regulares (p. ej., humedad del suelo).
Técnicos y manejo del enfoque	Observación anual de las estructuras de captura de agua y medidas de manejo.
Socioculturales	Análisis ad hoc de las percepciones de la tecnología.
Económicos/producción	Análisis ad hoc de costos y beneficios
Área tratada	Encuesta anual de los predios (usando GPS).
Número de usuarios de la tierra involucrados	Encuesta anual de agricultores

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: hubo pocos cambios; el interés de los agricultores en los olivares y las preguntas acerca la tecnología estimularon a otros agricultores a aplicar la captura de agua.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: la adopción de la técnica de captura de agua por medio de surcos dio lugar a una escasa concentración de agua de lluvia y nutrientes en las microcuencas alrededor de los olivos. La consecuencia es una reducción significativa de la pérdida de suelo y escorrentía a nivel de campo.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: este enfoque ahora está siendo aplicado por otros proyectos coordinados por ICARDA en la región.

Sostenibilidad: el proceso completo de DTP y el ciclo de aprendizaje requieren facilitación externa pero la falta de los mismos no detendrá a los agricultores en hacer las experimentaciones por si mismos. En lo que se refiere a la tecnología en si misma, los agricultores pueden continuar independientemente con las estructuras de captura de agua ya que el sistema es relativamente simple y poco costoso.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Compromiso de los investigadores con los innovadores locales y de esta manera desarrollar la interacción entre conocimientos científicos y nativos → este enfoque puede ser sostenible solamente si es incluido en los servicios nacionales de extensión e investigación.

Cambios de actitud de los investigadores respecto al conocimiento de los agricultores → (idem ut supra)

Formación en base al conocimiento local → (idem ut supra).

Capacitación de usuarios de la tierra e investigadores → (idem ut supra).

Tecnologías generadas por la demanda → (idem ut supra).

Debilidades y → como superarlas

Exige mucho tiempo → menos tiempo necesario después de la primera experiencia

Es necesaria capacidad de facilitación → incluir capacidad de facilitación.

Referencias clave: Tubeileh A. y Turkelboom F (2004). *Participatory research on water and soil management with olive growers in the Khanasser Valley*. Proyecto KVIRS, ICARDA, Aleppo, Siria. ■ van Veldhuizen L, Waters-Bayer A, Abd de Zeeuw H (1997) *Developing technology with farmers: a training guide for participatory learning*. Zed Books, Londres, RU.

Contacto: Francis Turkelboom – F.Turkelboom@cgiar.org ■ Ashraf Tubeileh – A.Tubeileh@cgiar.org ■ Adriana Bruggeman – A.Bruggeman@cgiar.org ■ Todos de ICARDA, Aleppo, Siria. Fax 00 963-(0)21-221.34.90; Teléfono 00-963-(0)21-221.34.33: www. icarda.org



Control de cárcavas y protección de la cuenca

Bolivia

El tratamiento integrado de cárcavas consiste en varias prácticas simples, incluyendo represas de control de piedra y madera, drenajes de salida y reforestación en trampas de sedimentos (biotrampas).

El objeto de este estudio de caso es una cuenca degradada, localizada entre 2 800 y 4 200 msnm, alberga a 37 grupos familiares y está caracterizada por severas cárcavas y deslizamientos de tierra. Las cárcavas se expanden constantemente y constituyen una parte importante de la cuenca. Esto causa una importante pérdida de tierras de cultivo y daños aguas abajo a la ciudad de Cochabamba.

Se diseñaron e implementaron una combinación de medidas estructurales y vegetativas con el objetivo de: (1) prevenir una posterior degradación en las áreas afectadas por medio de una descarga segura de la escorrentía del área cercana por la cárcava principal hacia abajo del valle; (2) estabilizar gradualmente la tierra de las cárcavas principales hacia abajo del valle; (3) reducir el daño aguas abajo causado por las inundaciones y la sedimentación; (4) asegurar la accesibilidad a las áreas agrícolas montañosas durante la estación de las lluvias.

Los drenajes de salida al inicio de las cárcavas, reforzados con piedras dentro del canal y con pastos en los lomos de abajo, concentran la escorrentía y la hacen descender por pasos de piedra, de nuevo a las corrientes de agua. El flujo es controlado por represas de control de piedra y madera y descargado con seguridad. Los sedimentos quedan atrapados detrás de esas estructuras y se forman terrazas. Dependiendo de la disponibilidad de materiales, se usan represas de madera asociadas con la plantación de árboles (tres árboles arriba y cuatro debajo de cada represa de control). Estas prácticas son complementadas por medidas de CSA en toda la cuenca: las biotrampas son trampas de sedimentos distribuidas en las laderas pronunciadas laterales. Comprenden diques detrás de las barreras de madera donde se acumula el suelo. Las biotrampas crean ambientes adecuados para la plantación de árboles y arbustos y estabilizan las laderas, reducen la erosión, aumentan la infiltración y reducen la sedimentación de las represas de control en los cursos de agua. Las tecnologías de apoyo incluyen áreas cerradas para la reforestación de las laderas en la parte superior de la cárcava; finalmente hay grandes represas con gabiones a la salida de las cárcavas, por lo general de 10 a 25 m de largo y excepcionalmente de hasta 200 m.

Después de unos pocos años la vegetación debería haber estabilizado el sistema y efectivamente reemplazado las construcciones de madera y piedra. Las distintas prácticas se fortalecen recíprocamente. El costo de la mano de obra para el establecimiento es alto pero los otros costos son bajos, siempre que el material necesario se obtenga fácilmente en la zona. Los costos de mantenimiento también son bajos. La tecnología fue implementada en un período de seis años, comenzando en 1996, por medio del Programa de Manejo Integral de Cuencas (PROMIC).

Izquierda: el control de cárcavas de una cuenca combina varias medidas diferentes de CSA: las cárcavas pequeñas pronunciadas son protegidas por una serie de represas de control de madera, separadas 8 - 12 m, mientras que las cárcavas más grandes (abajo derecha) son controladas con represas de control de piedra. Después de la sedimentación se plantan árboles y arbustos (Georg Heim).

Derecha: estabilización de laderas degradadas: las biotrampas son simples barreras de madera con un diseño escalonado que atrapan los sedimentos erosionados y crean lugares adecuados para la plantación de árboles (PROMIC).



Ubicación: Cuenca Pajcha, Cordillera del Tunari, distrito de Cochabamba, Bolivia.

Área de la tecnología: 6 km².

Medida de CSA: estructural y vegetativa.

Uso de la tierra: cultivos y pastoreo.

Clima: semiárido, subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT BOL04 (combinación); QT BOL05-09 (componentes individuales).

Enfoque relacionado: tratamiento de cuenca basado en incentivos, QA BOL02.

Compilado por: Georg Heim, Langnau, Suiza e Iván Vargas, Cochabamba, Bolivia.

Fecha: septiembre 2003, actualizado junio 2004.

Comentarios del editor: el impacto negativo de las cárcavas se puede apreciar in situ pero también aguas abajo tal como ocurre aquí. Este caso presenta una combinación de diferentes tecnologías que fortalecen recíprocamente los distintos impactos. Están ordenadas sistemáticamente desde la parte superior de la cuenca hasta la salida de la cárcava. El costo total es relativamente bajo.

Clasificación

Problemas de uso de la tierra

Deforestación, sobrepastoreo y pobre manejo de los canales de riego en pendientes pronunciadas: suelos pobremente estructurados y extrema variabilidad climática causante de cárcavas erosivas, deslizamientos de tierra, inundaciones aguas abajo y sedimentación en las tierras agrícolas, incluyendo la ciudad de Cochabamba.

Uso de la tierra	Clima	Degradación	Medidas de CSA
 Cultivos anuales	 Pastoreo extensivo	 Semiárido	 Subhúmedo
 Erosión hídrica, cárcavas, deslizamientos de tierra	 Ex situ, inundaciones aguas abajo, deposición de sedimentos	 Vegetación: disminución en cantidad (sobrepastoreo)	 Estructurales: drenajes de corte, trampas de sedimentos, represas:d
			 Vegetativas: árboles alineados, lomos con pastos

Función técnica/impacto

Principal:

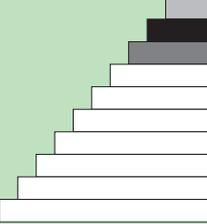
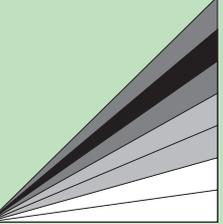
- control de la escorrentía concentrada
- reducción del ángulo de la pendiente
- reducción del largo de la pendiente
- captura de sedimentos
- mejoramiento de la cobertura del suelo
- incremento de la materia orgánica

Secundaria:

- control de la escorrentía dispersa
- incremento de la infiltración

Ambiente

Ambiente natural*

Precipitación anual (mm)	Altitud (msnm)	Forma de la tierra	Pendiente (%)
 <ul style="list-style-type: none"> >4000 3000-4000 2000-3000 1500-2000 1000-1500 750-1000 500-750 250-500 <250 	 <ul style="list-style-type: none"> >4000 3500-4000 3000-3500 2500-3000 2000-2500 1500-2000 1000-1500 500-1000 100-500 <100 	 <ul style="list-style-type: none"> Llanuras/mesetas Crestas Laderas de montañas Laderas de colinas Pie de montaña Fondo del valle 	 <ul style="list-style-type: none"> Muy escarpada (>60) Escarpada (30-60) Acentuada (16-30) Moderada (8-16) Ligera (5-8) Casi plana (2-5) Plana (0-2)

Profundidad del suelo (cm)

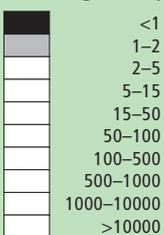
0-20
20-50
50-80
80-120
>120

Período de crecimiento: 210 días (octubre a abril).
Fertilidad del suelo: baja a muy baja.
Textura del suelo: media (limo).
Pedregosidad superficial: abundantes piedras sueltas.
Contenido de materia orgánica de la capa superior del suelo: bajo (<1%) en las cárcavas y alto (>3%) en las tierras cultivadas en zonas altas.
Drenaje del suelo: medio.
Erosionabilidad del suelo: alta a muy alta.

NB: propiedades del suelo antes de CSA

Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)



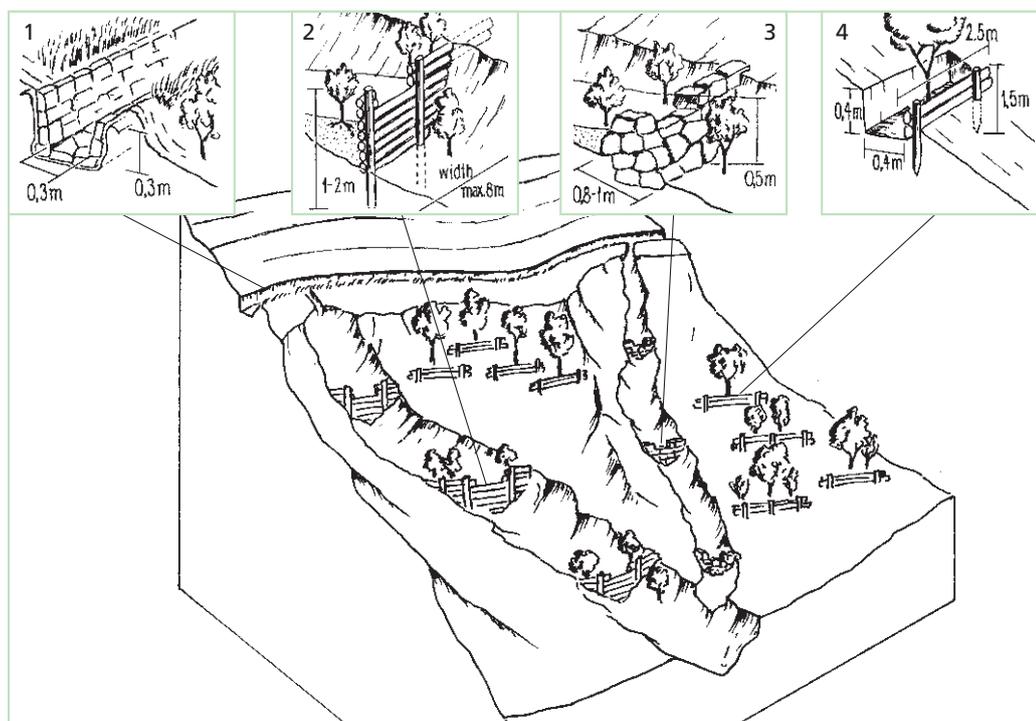
Derechos de uso de la tierra: individuales con tierras de pastoreo organizadas en forma comunal.

Propiedad de la tierra: individual con títulos y áreas de pastoreo comunal.

Orientación del mercado: en su mayoría subsistencia (autoabastecimiento) con bajos ingresos comerciales.

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: moderados; usuarios de la tierra: moderados.

Importancia del ingreso fuera de la finca: 10-50 por ciento del total de los ingresos.



Dibujo técnico

Control de cárcavas y protección de la cuenca: vista general de las medidas integradas.

Recuadro 1: drenaje de corte forrado de piedra con lomos cubiertos de pasto y barreras vivas.

Recuadro 2: represa de control de madera: notar que los árboles se establecieron después de la estabilización de la cárcava (como las represas de piedra).

Recuadro 3: represa de control de piedra.

Recuadro 4: biotrapa: estructuras escalonadas que recogen humedad y sedimentos para plantar árboles.

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

- Drenajes de corte: excavar canal debajo de la cárcava; colocar piedras en la base y plantar arbustos locales o pasto en el lomo debajo del dique. La salida del dique hacia la cárcava se estabiliza con unos pocos escalones de piedra.
- Represas de control de piedra: excavar un dique perpendicular al canal de agua durante la estación seca para hacer la fundación. Construir la pared de la represa con piedras (largo 2-3 m, ancho 0,8-1 m, alto 0,5-1 m).
- Represas de control de madera (hasta 8 m de largo, 15-20 cm de ancho y 1 m de alto): excavación del suelo (ver 2.). Fijar los troncos a palos verticales con alambres o clavos. Colocar biofibra de lana detrás de la represa para prevenir que pase el sedimento.
- Biotrampas: excavar el suelo, clavar postes de madera en el suelo y fijar a los postes con alambre o clavos 2-3 troncos horizontales (durante la estación seca).
- Plantar arbustos locales y árboles al frente y detrás de las biotrampas y las represas de control (después de la sedimentación). Es necesario aclimatar los árboles a la altura (dos semanas) antes de la plantación.
- Colocar alambrados para proteger las plantas.

Duración del establecimiento: no especificado.

Insumos y costos/ha de establecimiento

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (12 días/hombre)	48	0%
Equipos		
- herramientas	4	0%
Materiales		
- piedra (56 m ³)	0	
- madera (5 m ³)	33	0%
- clavos, alambre, etc.	2	0%
- biofibra de lana	4	0%
Agrícolas		
- plántulas	19	0%
TOTAL	110	0%

Actividades de mantenimiento/recurrentes

1. Biotrampas: podar los árboles cada tres años.
2. Drenajes de corte: limpiar sedimentos, cortar arbustos y pastos.
3. Represas de control de piedra: podar árboles y arbustos cada tres años. Después de la sedimentación total la represa puede ser aumentada en altura.
4. Represas de control de madera: podar árboles y arbustos cada tres años.

Todas las actividades de mantenimiento pueden ser hechas sin maquinaria y requieren poco trabajo y equipo de baja tecnología.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes e insumos (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (3 días/hombre)	12	100%
Equipo		
- herramientas	1	100%
Materiales		
- piedra (0,5 m ³)	0	
- madera (0,04 m ³)	1	100%
- clavos, alambre, etc.	1	100%
Agricultura		
- plántulas	1	100%
TOTAL	16	100%

Notas: los costos han sido calculados para toda la cuenca (6 km²) incluyendo 100 m de drenajes de corte, 6 750 m de represas de piedra, 1 500 m de represas de control de madera y 770 biotrampas y después divididos entre el número de hectáreas. La madera no está disponible localmente (en razón de las leyes sobre los parques naturales) y debe ser traída hasta el área. Los costos de establecimiento y mantenimiento fueron pagados por PROMIC durante su periodo de intervención de seis años. Los costos (altos) de los gabiones colocados aguas abajo no fueron incluidos ya que no siempre son necesarios y varían considerablemente de lugar a lugar.

Evaluación

Aceptación/adopción

Durante la fase del proyecto todos los agricultores que implementaron la tecnología lo hicieron con incentivos (pago del trabajo). En un principio los agricultores mantuvieron las estructuras en razón de los subsidios de PROMIC y después del proyecto, en parte, con los beneficios. Sin embargo, después del proyecto, pocos de ellos han construido nuevas estructuras. Esto es debido a diferentes razones: (1) PROMIC detuvo su apoyo financiero; (2) las áreas con cárcavas no son usadas por los agricultores, por lo tanto, tienen pocas razones para protegerlas; (3) la cuenca está dentro de un parque nacional y los árboles están protegidos, lo que significa que la madera para la construcción de las biotrampas no está disponible localmente; (4) concienciación insuficiente en lo que se refiere a los efectos de la erosión y de las medidas de CSA en el área.

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos	A corto plazo	A largo plazo
Establecimiento	Muy positivo	Muy positivo
Mantenimiento/recurrentes	Muy positivo	Muy positivo

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

+ ■ ■ mantenimiento de la producción de cultivos y forrajes debido a la prevención de mayores pérdidas de tierra.

Beneficios socioculturales

+ + + mejores conocimientos de CSA/erosión
+ ■ ■ fortalecimiento de las instituciones comunitarias

Beneficios ecológicos

+ + + reducción de la pérdida de suelo
+ + ■ mejoramiento de la cobertura del suelo
+ ■ ■ incremento de la humedad del suelo

Beneficios ex situ

+ + + reducción de las inundaciones aguas abajo
+ + + reducción de la sedimentación aguas abajo

Desventajas productivas y socioeconómicas

- - ■ altos aportes de mano de obra para el establecimiento (si bien en este caso fue pago)

Desventajas socioculturales

- - - los agricultores que implementaron CSA no son los que se benefician del mayor impacto a corto plazo.

Desventajas ecológicas

Ninguna

Desventajas ex situ

Ninguna

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Reducción de deslizamientos e inundaciones en el valle

→ nuevas cárcavas pueden originarse dentro de una cárcava existente o alrededor de ésta. Es importante continuar el mantenimiento de las medidas actuales y construir nuevas estructuras, aún cuando los subsidios de PROMIC hayan terminado.

Las tecnologías podrían ser implementadas por los agricultores ya que los materiales (excepto la madera) y las herramientas están disponibles localmente → prolongar el trabajo de concienciación para convencer a los agricultores de la necesidad y los beneficios de la tecnología.

Reducción de las pérdidas de suelo en la cuenca → no aplicar las prácticas en forma aislada sino en combinación.

Tecnología simple con un alto impacto positivo a largo plazo, especialmente aguas abajo.

Debilidades y → como superarlas

La tecnología no considera el problema principal de las erosión por cárcavas inducidas por el hombre → junto con la tecnología de control de cárcavas es necesario aplicar medidas complementarias de conservación en las tierras cultivadas arriba de las cárcavas para prevenir el desarrollo de nuevas cárcavas.

Alto insumo de mano de obra para el establecimiento de medidas de CSA.

La tecnología depende de insumos que no están disponibles localmente: madera para las estructuras de madera (que es una cantidad importante) y se traen de fuera de la zona (el área es un parque nacional y no está permitida la tala de árboles) → se debería hacer un convenio con las autoridades del parque para el uso sostenible de los árboles.

Referencias clave: documentación de PROMIC.

Contacto: Georg Heim, Mooseggstrasse 9, 3550 Langnau, Suiza; geoheim@bluewin.ch • PROMIC, Programa de Manejo Integral de Cuencas, Av. Atahualpa final, Parque Tunari, Casilla 4909, Cochabamba, Bolivia. promic@promic-bolivia.org; www.promic-bolivia.org.



Tratamiento de cuencas basado en incentivos

Bolivia

Un proyecto apoyado por un enfoque basado en incentivos: los agricultores son concienzados sobre la erosión e involucrados en el control de cárcavas y otras medidas para protección de las cuencas.

El objetivo de la organización local «Programa de Manejo Integral de Cuencas» (PROMIC) es involucrar a los usuarios de la tierra en el control de la erosión del suelo de las cuencas aguas arriba de la ciudad de Cochabamba. Si bien la erosión es principalmente un proceso natural, en este caso es agravado por prácticas agrícolas inadecuadas. PROMIC recibe fondos del gobierno nacional y de fuentes internacionales y trabaja en forma interactiva. Junto con los agricultores locales ha analizado los procesos erosivos en el contexto del ambiente humano para identificar las necesidades de la población agrícola y planificar un programa de conservación y desarrollo. El objetivo fue convencer a los agricultores sobre la necesidad de proteger sus tierras agrícolas y estabilizar las cárcavas aguas abajo y la importancia general de implementar tecnologías para combatir la erosión.

Los agricultores fueron involucrados en el proceso por medio de reuniones regulares organizadas por PROMIC en las cuales pudieron ajustar las intervenciones del Programa a sus propias necesidades por medio de un proceso interactivo. PROMIC consideró que el trabajo de concienciación y el proceso interactivo eran esenciales para asegurar un uso sostenible de la tierra a largo plazo. Sin embargo, a corto plazo y principalmente la ciudad de Cochabamba aguas abajo, se benefició de la implementación de las tecnologías de control de erosión. Por esta razón, los agricultores fueron pagados para construir las medidas (por medio de «pago por trabajo»). Sin embargo, a largo plazo, los agricultores deberían aprovechar las tecnologías: se les enseñó como construir y mantener represas de control, drenajes de corte y biotrampas. La implementación en la cuenca comenzó en 1996 y absorbió seis años: cuando finalizó la fase de implementación los agricultores no recibieron más subsidios. El largo periodo de concienciación debería ayudar a asegurar que los agricultores incorporen las tecnologías de prevención de la erosión en sus tierras de cultivo por arriba de las cárcavas.

PROMIC todavía da seguimiento periódico al estado de las estructuras pero la mayor parte del mantenimiento está en manos de los propios agricultores pero PROMIC continúa proporcionando apoyo técnico y algún transporte de materiales. Al final de la fase de implementación se efectuaron una evaluación interna y otra externa.

Izquierda: planificación individual de actividades, a nivel de agricultor, para tratar la gran cárcava que se ve en el fondo: están involucrados un ingeniero de PROMIC y un campesino. Notar en el fondo la ciudad de Cochabamba (Georg Heim).

Derecha: el enfoque se dirige a la regeneración y estabilización de cuencas seriamente degradadas por medio de un paquete de medidas estructurales y vegetativas (Georg Heim).



Ubicación: Cuenca Pajcha, Cordillera del Tunari, distrito de Cochabamba, Bolivia.

Área de la tecnología: 6 km².

Uso de la tierra: cultivos y pastoreo.

Clima: semiárido, subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT BOL02.

Tecnología relacionada: control de cárcavas y protección de la cuenca, QTBOL04 (descripción de tecnología combinada); QT BOL05, BOL06, BOL07, BOL08 y BOL09 (descripción de los componentes).

Compilado por: Georg Heim, Langnau, Suiza e Iván Vargas, Cochabamba, Bolivia.

Fecha: septiembre 2003, actualizado junio 2004.

Comentarios del editor: los proyectos de CSA dirigidos principalmente a obtener beneficios aguas abajo se encuentran con el difícil problema de como obtener la participación de los usuarios de la tierra en el lugar cuando los beneficios no son inmediatos, por lo menos en la fase de establecimiento. Una opción futura podría ser que los habitantes de las ciudades paguen por «servicios ambientales» en las colinas aguas arriba.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- falta de conocimientos sobre los daños causados por la erosión y los beneficios de varias tecnologías posibles de conservación.
- falta de recursos financieros: la falta de fondos hace que los agricultores no inviertan en tecnologías, incluso cuando éstas son beneficiosas para sus intereses (así como también para la población aguas abajo).
- persistencia de las prácticas agrícolas tradicionales dañinas y que conducen a una degradación acelerada.

Objetivos

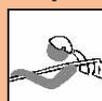
- enseñar a los agricultores el uso sostenible de la tierra.
- capacitar a los agricultores para permitirles el tratamiento de las cárcavas sin ayuda externa.
- reducir las inundaciones y la sedimentación en el valle de Cochabamba y la pérdida general de suelo en el área por medio de la colaboración de los agricultores en la cuenca.
- mejorar la agricultura tradicional con un paquete de prácticas relacionadas con la conservación.
- apoyar indirectamente a los agricultores con incentivos de pago por trabajo que les permitan implementar las tecnologías de CSA en sus propios predios.

Limitaciones estudiadas

Principales	Especificaciones	Tratamiento
Financieras	Pocos beneficios directos a corto plazo para los agricultores de la cuenca por la aplicación de las tecnologías de CSA (el principal beneficiario es la ciudad de Cochabamba aguas abajo).	Búsqueda de subsidios nacionales e internacionales para ayudar a los agricultores a implementar las tecnologías durante el periodo inicial.
Climáticas	Extremos climáticos tales como fuertes vientos y exceso o déficit de lluvias.	Plantar árboles más cerca y plantar árboles/arbustos que puedan tolerar los climas extremos.
Secundarias	Especificaciones	Tratamiento
Institucionales	La asociación local de agricultores está insuficientemente organizada para asegurar la continuación independiente de las actividades después del proyecto.	La asociación local de agricultores debería ser incluida en el proceso de sensibilización e implementación.
Políticas	El gobierno/administración local no subsidian ni apoyan la CSA, excepto una pequeña contribución financiera de PROMIC.	Fortalecer la concienciación en la ciudad de Cochabamba aguas abajo para asegurar contribuciones políticas y financieras de la ciudad para la tecnología del control de cárcavas aguas arriba.
Políticas	La ubicación de la cuenca en el Parque Nacional de Tunari significa que los agricultores no pueden cortar madera para construir las estructuras.	La madera necesaria debe ser traída de fuera del Parque (esto fue pagado por el proyecto).

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra



Costos del enfoque pagados por:

Agencia internacional	80%
Gobierno nacional	20%
	100%

Decisiones sobre la elección de la tecnología: tomadas por ingenieros especializados de PROMIC; los agricultores fueron involucrados modificando la propuesta inicial de tecnología.

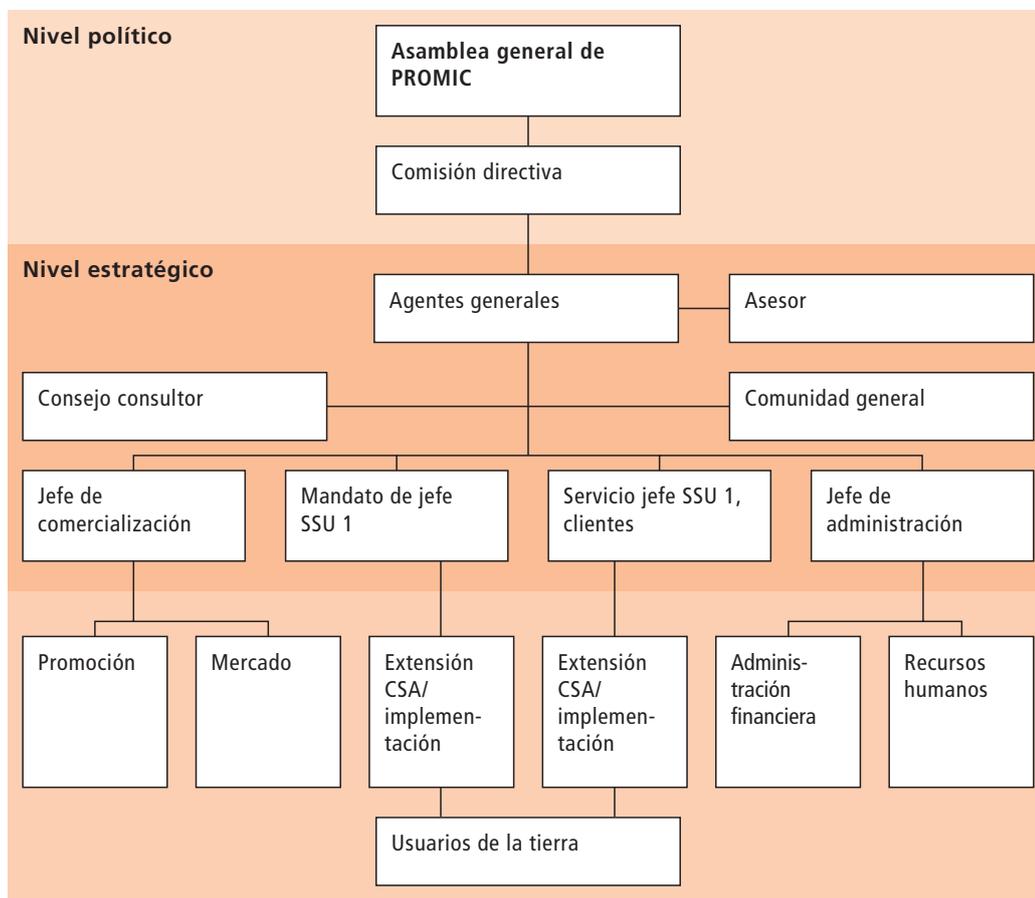
Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: tomadas por ingenieros especializados de PROMIC.

Enfoque diseñado por: especialistas nacionales con la colaboración de la universidad.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Pasiva	Entrevistas, informaciones durante reuniones regulares.
Planificación	Interactiva	Los resultados del diagnóstico socioeconómico definieron la planificación: los agricultores fueron involucrados por medio de reuniones regulares: planificación interactiva a nivel individual y comunitario.
Implementación	Pagos/incentivos	Todos los agricultores tuvieron la oportunidad de colaborar por medio de trabajo pago.
Seguimiento/	Pasiva	Evaluaciones internas y externas en las que fueron entrevistados los agricultores.
Investigación	Pasiva	Diagnóstico socioeconómico; recolección y análisis de una base de datos biofísicos.

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: no hubo mujeres trabajando en la rehabilitación de las cárcavas. La razón es un tabú respecto al trabajo de las mujeres con materiales pesados; las mujeres cuidan el ganado y la vivienda.



Organigrama

- Asamblea general instituciones nacionales e internacionales, públicas y privadas, miembros, fundaciones.
- Comisión Directiva: prefectura, agentes generales, Agencia Suiza para Desarrollo y Cooperación (SDC), Cooperación Técnica de Bélgica (BTC), empresarios privados.
- Consejo Consultor: municipalidades, proyectos, universidades.
- Asesores: agentes generales, SSU 1, SSU 2, (ver más abajo), administración.
- SSU; unidad de servicios estratégicos
- Servicios: cuerpo ejecutivo para la extensión e implementación de la tecnología: técnicos de campo de PROMIC.

Extensión y promoción

Capacitación: el enfoque incluyó capacitación en aspectos técnicos y en la planificación a largo plazo para el uso sostenible de la tierra. Algunos agricultores fueron capacitados como encargados y a su vez capacitaron a otros agricultores. Durante el período de construcción, el personal de PROMIC capacitó a los agricultores en las prácticas de conservación de suelos directamente en el campo. Las visitas de los técnicos de PROMIC a los agricultores individuales y sus familias fueron el método más efectivo.

Extensión: PROMIC llevó a cabo la planificación participativa del tratamiento de cárcavas: esto incluyó la concienciación de los agricultores respecto a la necesidad ambiental y económica de la tecnología. Hubo una implementación interactiva de la planificación de la tecnología a niveles individuales y comunitarios.

Investigación: la investigación fue una parte importante del enfoque, no sólo por la planificación (basada en datos biofísicos y socioeconómicos) sino también para estar en contacto con la población rural y obtener su confianza. Gracias a la investigación, la tecnología está bien adaptada a las condiciones biofísicas. Los tópicos de investigación incluyeron CSA (prueba de distintas medidas), varios parámetros del suelo y una encuesta socioeconómica.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: el área de las cárcavas es principalmente tierra común respecto al uso y propiedad, pero los campos arriba de las cárcavas son en su mayoría de propiedad privada. Al principio esto jugó un papel importante ya que los agricultores temían perder sus derechos sobre la tierra (debido a malas experiencias con proyectos anteriores). Sin embargo, colaboraron durante la fase de implementación ya que reconocieron los objetivos del programa y se dieron cuenta que también podría haber beneficios potenciales para su propia tierra.

Incentivos

Trabajo: todo el trabajo de la implementación ha sido subsidiado.

Insumos: además del trabajo para la rehabilitación del área de las cárcavas, PROMIC también pagó la maquinaria, herramientas de mano, transporte de materiales, plántulas e infraestructura comunitaria (caminos). PROMIC también prestó asistencia técnica y transporte para la posterior implementación de la tecnología en predios individuales.

Crédito: no hubo facilidades de crédito para los agricultores.

Apoyo a las instituciones locales: apoyo moderado a la capacitación para la asociación local de agricultores para mejorar la organización de la asociación y reforzar su influencia.

Impacto a largo plazo de los incentivos: los agricultores ahora raramente tratan las cárcavas si no son pagados, lo que implica un impacto negativo a largo plazo. Por otro lado, los incentivos dados (pago para el trabajo de construcción de las cárcavas) tuvo un impacto positivo a corto plazo: los agricultores ahora tienen más dinero para herramientas para medidas de conservación de suelos en sus propias tierras.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Biofísicos	Medidas ad hoc de la tasa de erosión.
Técnicos	Observaciones regulares (seguimiento fotográfico)
Socioculturales	Encuestas y visitas ad hoc
Económicos/producción	Entrevistas ad hoc
Área tratada	Observación regular (visitas y seguimiento por fotografía)
Número de usuarios de la tierra involucrados	Encuestas ad hoc
Manejo del enfoque	Observaciones ad hoc (evaluación externa del impacto)

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: el enfoque en un principio identificó los grupos objetivo. Posteriormente fueron incluidos los individuos (con visitas individuales a las familias de los agricultores) para mejorar la efectividad de la concienciación y de la implementación.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: el enfoque dio lugar a un considerable mejoramiento de la CSA. Sin embargo, a pesar de los nuevos conocimientos acerca de la erosión, los agricultores por sí mismos difícilmente llevaron a cabo nuevos trabajos de conservación de cárcavas sin ser retribuidos y el mantenimiento a largo plazo no está asegurado.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: algunos otros proyectos en Bolivia han copiado partes del enfoque de PROMIC.

Sostenibilidad: hay suficiente conocimiento técnico para continuar con la conservación del suelo en las cárcavas. Sin embargo, la tecnología de apoyo de los gabiones no puede ser llevada a cabo por los agricultores ya que requiere un buen conocimiento de ingeniería y capacidad técnica. Las otras prácticas como las represas de control de piedra y madera, los corte con drenajes y la reforestación pueden ser implementados por los mismos agricultores. El problema es que las ventajas ex situ son considerablemente mayores que las ventajas in situ. Para adoptar una mayor adopción a largo plazo por parte de los agricultores se requiere más tiempo que los seis años del proyecto. Sólo unos pocos agricultores desean y son capaces de aplicar el manejo sostenible de la tierra a largo plazo en las cárcavas.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Integración de los agricultores en el proceso de implementación de la conservación del suelo → los agricultores deben ser aún más integrados en el proceso de seguimiento para garantizar el mantenimiento de la conservación del suelo que se ha obtenido.

Proceso transparente durante las fases de investigación, planificación e implementación; incorporación de las ideas de los agricultores (por lo tanto: buena aceptación de PROMIC por parte de la población rural).

Concienciación de los agricultores sobre los procesos de erosión y degradación y concienciación acerca del impacto y necesidad de CSA en las colinas para proteger los valles → trabajo de concienciación continuo después de la fase de implementación.

Buen apoyo técnico durante y después de la conclusión de la fase de implementación → apoyo técnico insuficiente por sí solo, debe ser complementado por mayor concienciación.

Debilidades y → como superarlas

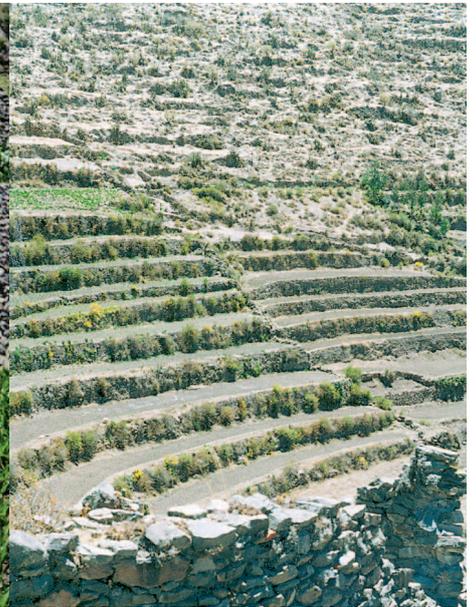
La fase de concienciación (para agricultores y gobierno) fue excesivamente breve para asegurar la aplicación sostenible de la tecnología sin apoyo y abastecimientos externos. Las estructuras establecidas a menudo son olvidadas y, por lo tanto, se deterioran → encontrar nuevos donantes para continuar la capacitación y la concienciación sobre tecnologías de CSA. Incluir a los agricultores en las visitas de seguimiento y en los ejemplos de demostración de CSA exitosas (estímulos positivos).

Falta de dinero para replicar y para el mantenimiento a largo plazo de las medidas de CSA → garantizar apoyo financiero en las áreas en peligro, ya sea por los gobiernos locales o por organizaciones internacionales.

Los agricultores que implementan las CSA no son aquellos que más se benefician del impacto a corto plazo; aún cuando la ciudad de Cochabamba se beneficia considerablemente, el apoyo financiero para la implementación se ha detenido → buscar apoyo financiero de Cochabamba; implementar un sistema de pagos para «servicios ambientales».

Referencias clave: documentación de PROMIC.

Contacto: Georg Heim, Mooseggstrasse 9, 3550 Langnau, Suiza; geoheim@bluewin.ch ■ PROMIC, Programa de Manejo Integral de Cuencas, Av. Atahualpa final, Parque Tunari, Casilla 4909, Cochabamba, Bolivia. promic@promic-bolivia.org; www.promic-bolivia.org.



Rehabilitación de antiguas terrazas

Perú – Andenes / Anchacas / Patapatas

Reparación de antiguas terrazas de banco hechas de piedra y de un sistema asociado de riego y drenaje.

El sistema de terrazas de banco a nivel en el Valle de Colca, en Perú, fue establecido alrededor del año 600. Desde entonces las terrazas han sido continuamente usadas para la producción de cultivos pero debido a la falta de mantenimiento se han deteriorado y la población ha perdido sus conocimientos tradicionales para las reparaciones.

La rehabilitación de las terrazas ha vuelto a crear el diseño de las estructuras originales. Las partes rotas se limpian y los materiales –piedras, capa superior de suelo, subsuelo y malezas- se remueven ordenadamente y se separan. Se reconstruye la base seguida por la construcción de la pared de piedra; se vuelve a llenar con el subsuelo y finalmente se consolida reponiendo la capa superior de suelo. Simultáneamente se reconstruyen los sistemas complementarios de riego y drenaje.

Las terrazas rehabilitadas conservan eficazmente el suelo y el agua en pendientes pronunciadas y crean un microambiente favorable para los cultivos: reducen la pérdida nocturna del calor almacenado al minimizar el movimiento del aire (previenen las heladas) y mitigan las condiciones de sequía por medio de la conservación de la humedad. Los principales beneficios económicos radican en el incremento de los rendimientos y la diversificación de los cultivos.

Las terrazas están espaciadas y su tamaño está en relación con la pendiente; por ejemplo, en una pendiente de 50 por ciento las terrazas son de 4 m de ancho con una pared de 2 m entre las camas de las mismas. Las piedras de las antiguas terrazas han sido usadas para construir paredes para marcar los límites después de la privatización de la tierra; por lo tanto, hubo que proveer una gran cantidad de piedras rompiendo rocas y transportarlas desde otros lugares.

El área se caracteriza por pendientes pronunciadas con suelos arenosos limosos, moderadamente profundos (en la cama de las terrazas). La mayor parte de la precipitación anual (ca. 350 mm) cae en un periodo de tres meses, lo cual hace que sea necesario el riego. Los agricultores en la zona poseen, en promedio, 1,2 ha de tierra arable dividida en cerca de seis parcelas en diferentes zonas agroecológicas. La producción es fundamental para su subsistencia.

Las medidas de apoyo más importantes incluyen medidas agronómicas tales como mejores barbechos, labranza temprana, alomado y cultivos intercalados. La plantación de árboles y arbustos en la base de las paredes de las terrazas es una medida opcional con el objeto de estabilizar las paredes, diversificar la producción y también asegurar un buen microclima. Se plantan en promedio 250 árboles/ha, principalmente de especies nativas como c'olle (*Buddleia* spp.), mutuy (*Cassia* sp.), molle (*Schinus molle* o árbol de la pimienta) y varios frutales como capulí (*Prunus salicifolia*).

Izquierda: la rehabilitación de antiguas terrazas con la integración de sistemas de riego y drenaje lleva a un considerable aumento de la productividad en áreas semiáridas de los Andes con pendientes que varían entre 8 y 60 por ciento (DESCO).

Derecha: las terrazas abandonadas (atrás) contrastan claramente con aquellas recientemente rehabilitadas. El componente agroforestal (filas de arbustos a lo largo de las paredes de las terrazas) es una medida opcional de apoyo (DESCO).



Ubicación: Río Colca, Caylloma, Arequipa, Perú.

Área de la tecnología: 100 km².

Medida de CSA: estructural.

Uso de la tierra: cultivos.

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT PER01.

Enfoque relacionado: rehabilitación participativa de una cuenca, QA PER01.

Compilado por: Aquilino P. Mejía Marcacuzco, Centro para Estudios y Promoción del Desarrollo – DESCO, Arequipa, Perú.

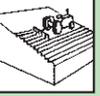
Fecha: julio 2002, actualizado junio 2004.

Comentarios del editor: los sistemas de terrazas en las laderas se remontan a los inicios de la agricultura. A menudo, estas paredes son construidas de piedra y algunas veces son utilizadas para el riego, como en este caso en Perú. Mientras muchos sistemas antiguos están fuera de uso con la migración de las poblaciones rurales, este caso es un ejemplo de la rehabilitación basada en un proyecto.

Clasificación

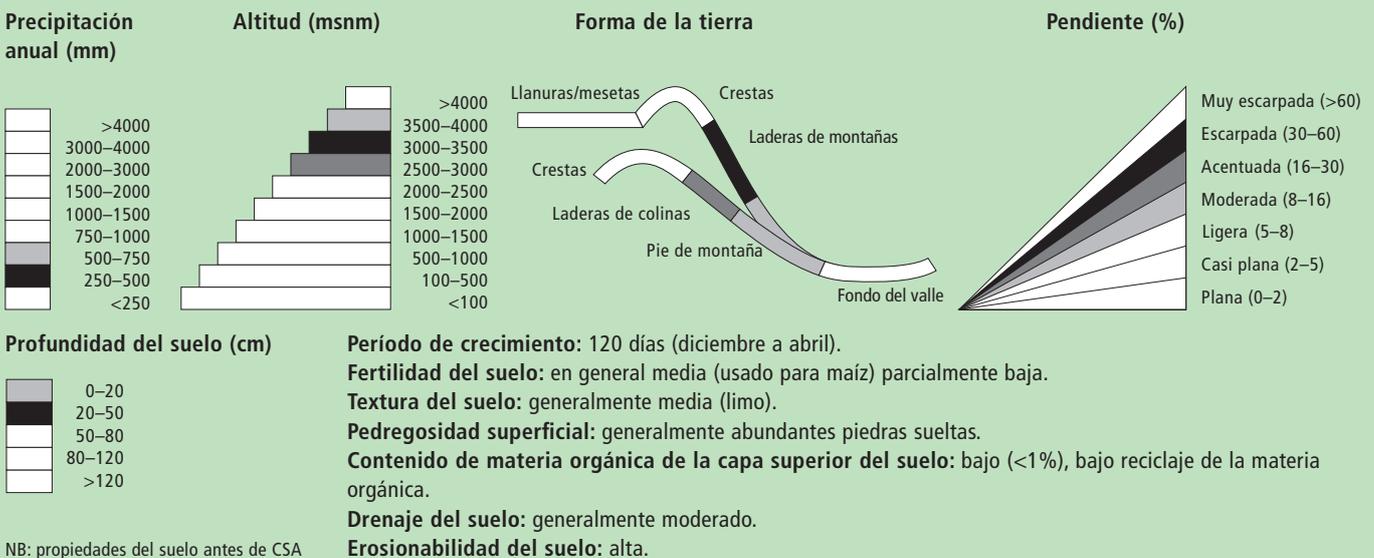
Problemas de uso de la tierra

- pérdida de la capacidad productiva: 30 por ciento de las tierras agrícolas están perdidas debido a la degradación de las terrazas, severa deforestación (uso como leña), sobrepastoreo y quema de las áreas de pastoreo;
- prácticas de riego ineficientes (por inundación) debido al pobre mantenimiento de los sistemas de riego (y sistema de drenaje en malas condiciones); el riego por inundación conduce a procesos de deterioro de las terrazas;
- pérdida del conocimiento tradicional del manejo ancestral de las prácticas de manejo de los cultivos (abandono de prácticas de rotación adecuadas, falta de incorporación/reciclaje de los residuos, diseño de los cultivos no sistemático).

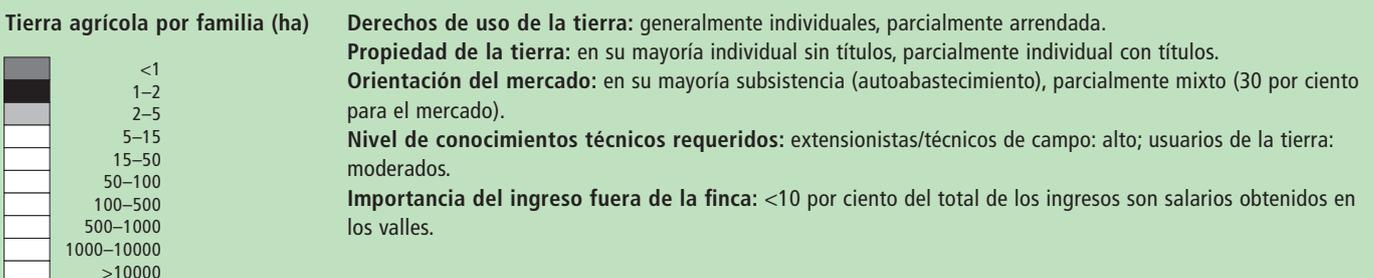
Uso de la tierra	Clima	Degradación	Medidas de CSA
 <p>Cultivos anuales: papas, maíz, frijoles, etc. (con riego)</p>	 <p>Pastoreo intensivo (alfalfa) cortar y llevar. semi-árido</p>	 <p>Erosión hídrica, cárcavas, pérdida de la capa superior del suelo</p>	 <p>terrazas de banco</p>  <p>arbustos alineados (opcional)</p>  <p>varias (suplementarias)</p>
		 <p>Química, declinación de la fertilidad</p>	<p>Nivel estructural: Vegetativas: Agronómicas:</p>
Función técnica/impacto Principal: <ul style="list-style-type: none"> - retención de la escorrentía dispersa - reducción del ángulo de la pendiente - reducción del largo de la pendiente - incremento de la infiltración - captura de agua - mejoramiento del microclima 		Secundaria: <ul style="list-style-type: none"> - mejoramiento de la estructura del suelo - incremento de la materia orgánica - impedir/retardar la concentración de la escorrentía - captura de sedimentos - incremento/mantenimiento del agua almacenada en el suelo - impedir/retardar la escorrentía dispersa 	

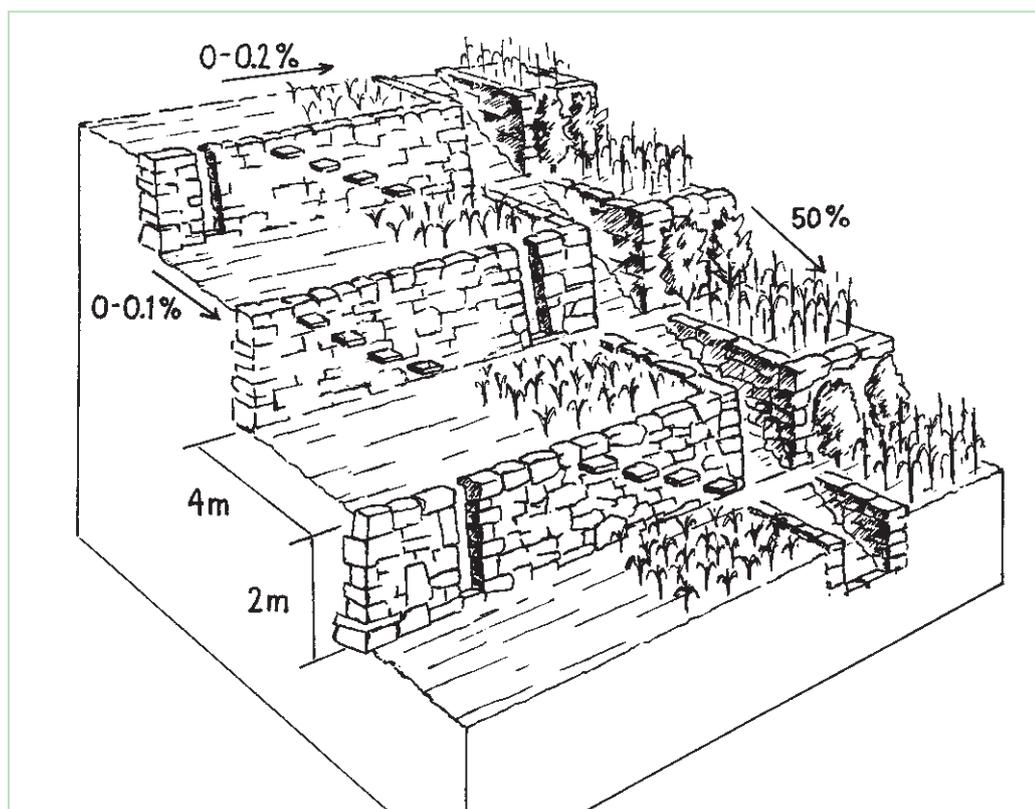
Ambiente

Ambiente natural



Ambiente humano





Dibujo técnico

Antiguas terrazas rehabilitadas con altas paredes de piedra. Se muestran dos opciones para riego y drenaje del exceso de agua: salidas en las paredes (izquierda) y un amplio canal que corta perpendicularmente las terrazas (derecha).

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

Durante la estación seca (junio a septiembre)

1. Separación de los materiales de las paredes rotas: subsuelo, capa superior del suelo, piedras, malezas.
2. Limpieza y reconstrucción de las bases de acuerdo a las estructuras originales.
3. Corte de piedras de las rocas. (por explosión y rotura); transporte.
4. Reconstrucción de las paredes de piedra, construcción sobre las bases de las estructuras intactas de las antiguas terrazas; simultáneamente, reconstrucción de los canales de riego y de las estructuras complementarias.
5. Llenado con subsuelo, humedecimiento y consolidación con compresor manual o a motor.
6. Cobertura con la capa superior fértil del suelo.
7. Nivelación de la cama de la terraza y cerrado del borde o labio elevado.
8. Plantación de árboles debajo de las paredes de las terrazas (opcional).
9. Mejoramiento del barbecho, labranza temprana, surqueado y cultivos alternativos (medidas complementarias).

Todas las actividades se llevan a cabo en el período seco.

Herramientas usadas: marco-A, cinta métrica, sembradora a motor, carretilla, pala, pico, barra de acero, cortadora de bordes, azada, compresor manual.

Duración del trabajo: no especificado.

Insumos y costos/ha de establecimiento

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (130 días/hombre)	560	40%
Equipos		
- máquinas: (compresor, etc.)	180	40%
- herramientas (varias, ver descripción)	300	40%
Materiales		
- piedra (450 m ³)	200	40%
Insumos agrícolas		
- plántulas (árboles)	100	0%
Otros		
- supervisor de la construcción	60	0%
- transporte de los insumos	0	
TOTAL	1'400	35%

Actividades de mantenimiento/recurrentes

1. Limpieza de los sistemas de riego.
2. Remoción de malezas de las paredes de piedra (estación seca).
3. Inspección de la estabilidad de las paredes de piedra (antes de la siembra).
4. Reparación de las estructuras (estación de lluvias).
5. Poda de árboles y raíces.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (6 días/hombre)	25	100%
Equipo		
- herramientas	100	100%
TOTAL	125	100%

Notas: los días/hombre necesarios para la rehabilitación de una hectárea de un antiguo sistema de terrazas depende del grado de deterioro, las dimensiones de la pared, el ángulo de la pendiente (cuanto más pronunciado, más terrazas) y la disponibilidad de piedra. En el caso del proyecto, en una situación típica, la rehabilitación física de una hectárea con seis terrazas, cada una de 600 m de largo, 3-4 m de ancho y 2 m de alto, con un tercio de las estructuras rotas, insumió el trabajo de 18 hombres y siete mujeres durante cinco días; la plantación de arbustos fue un trabajo adicional. El programa paga el resto. Son necesarios 450 m³ de piedras adicionales para reparar las partes rotas; el costo incluye la explosión/rotura de las rocas y transporte al lugar de la construcción. Las medidas agronómicas de apoyo y los insumos agrícolas (semillas y estiércol) no están incluidos. Los costos de mantenimiento varían considerablemente dependiendo de la situación específica del lugar; aquí se ha considerado un valor medio.

Evaluación

Aceptación/adopción

- El 90 por ciento de los usuarios de la tierra (2 170 familias) que aceptaron la tecnología lo hicieron con incentivos.
- El 10 por ciento de los usuarios de la tierra (240 familias) adoptaron la tecnología sin incentivos, con sus propios medios y concientes de la necesidad de medidas de CSA
- El 40 por ciento de las terrazas fueron rehabilitadas en siete distritos (ocho microcuencas) del Valle de Colca.
- El proyecto proporcionó incentivos financiando el 65 por ciento de los costos generales de implementación. (mano de obra, herramientas, explosivos, etc.).
- Hay un moderado aumento de la adopción espontánea.
- El 95 por ciento de las terrazas reparadas han sido bien mantenidas y los usuarios de la tierras están satisfechos con sus beneficios. El cinco por ciento de las terrazas han sido dañadas nuevamente a causa de la falta de mantenimiento y los usuarios de la tierra continúan usándolas para la producción de cultivos.

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos	A corto plazo	A largo plazo
Establecimiento	Neutral/equilibrado	Muy positivo
Mantenimiento/recurrentes	Positivo	Muy positivo

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- +++ manejo más fácil de los cultivos (terrazas a nivel, cultivos alineados)
- +++ uso eficiente del agua de riego y de los fertilizantes
- ++ incremento del rendimiento de los cultivos (30 por ciento en promedio)
- ++ aumento del ingreso familiar

Desventajas productivas y socioeconómicas

- mayores limitaciones de los insumos (herramientas)
- incremento de las limitaciones del trabajo (trabajo pesado, mantenimiento constante)

Beneficios socioculturales

Ninguno

Desventajas socioculturales

Ninguna

Beneficios ecológicos

- +++ reducción de la pérdida de suelo
- +++ eficiencia del drenaje del exceso de agua
- +++ crecimiento y desarrollo regular de los cultivos
- ++ fortalecimiento de la biodiversidad
- ++ mejoramiento de la cobertura del suelo
- ++ incremento de la humedad del suelo
- ++ incremento de la fertilidad del suelo
- ++ mejoramiento del microclima (reducción del viento, conservación del calor)

Desventajas ecológicas

Ninguna

Otros beneficios

Ninguno

Otras desventajas

- necesario un manejo más cuidadoso (agua y ganado)
- escasez de piedras (en algunos lugares)

Beneficios ex situ

- ++ reducción de las inundaciones aguas abajo
- ++ incremento del flujo de la corriente en la estación seca
- ++ reducción de los sedimentos aguas abajo

Desventajas ex situ

- con menos cantidad de sedimentos aguas abajo

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

La tecnología tradicional es de gran valor y adaptada a las condiciones locales → aumento de la concienciación de la población local en el mantenimiento de las terrazas.

La implementación exitosa es el producto de la evaluación, el análisis y la documentación de las experiencias → mejor apreciación de la tecnología.

Suelo retenido en las pendientes, sin pérdida de suelo por erosión hídrica → mantenimiento continuo y manejo apropiado por medio de la capacitación.

Uso más eficiente del agua de riego/lluvia, almacenamiento más prolongado de la humedad del suelo → mantenimiento continuo del sistema.

Mantenimiento de la fertilidad del suelo → reciclado de la materia orgánica.

Facilitación de las actividades de manejo de los cultivos (alineación de los cultivos, labranza más fácil con arado de bueyes, eficiencia del control de plagas, etc.) → manejo apropiado del cultivo (ver medidas mencionadas en la descripción).

El mejoramiento del microclima facilita el crecimiento y la diversificación de los cultivos → completar con mejores prácticas agronómicas y con agroforestería.

Patrimonio cultural → conservación de las prácticas tradicionales.

Debilidades y → como superarlas

Trabajo especializado, presenta alguna dificultad - sistema complejo en diferentes estructuras → promover investigación aplicada y extensión.

Altos costos de rehabilitación, incrementados por la pérdida de formas tradicionales de trabajo recíproco y la tendencia al individualismo → reactivar y fortalecer los sistemas tradicionales de trabajo basados en la reciprocidad y la ayuda mutua.

La disponibilidad limitada de piedras impide el proceso de rehabilitación → trasladar piedras de lugares vecinos o remotos, capacitar en rotura de rocas.

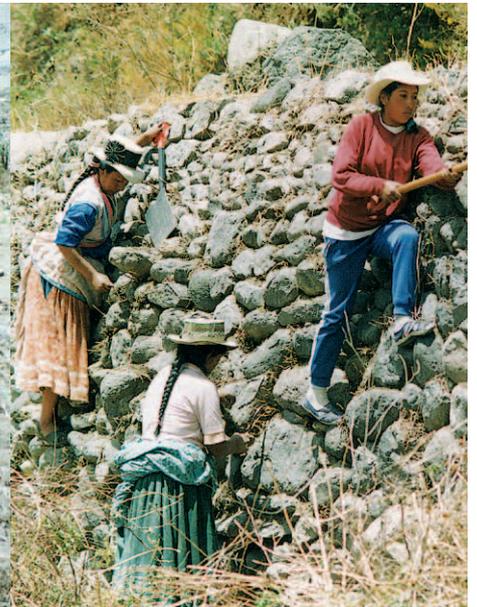
Inapropiado para el uso de maquinaria agrícola → concienciación.

Propiedades privadas pero sin títulos → promover la legalización de los títulos para facilitar el acceso al crédito y a la asistencia técnica.

Vulnerabilidad de las terrazas al pastoreo de los animales → no permitir el pastoreo en terrazas cortas con altas paredes de piedra.

Los usuarios de la tierra no son prácticos para reparar las partes rotas del sistema de terrazas → más capacitación en mantenimiento y conservación.

Referencias clave: Mejía Marcacuzco AP (sin fecha) *Folleto de divulgación: Andenes, construcción y mantenimiento*. ■ Treacy, JM (sin fecha) *Chacras de Coporaque: Andenes y riego en el valle del Colca*. Instituto de Estudios Peruanos. DESCO. **Contacto:** Rodolfo Marquina, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo – DESCO, Calle Málaga Grenet N° 678, Umacollo, Arequipa, Perú. descolca@terra.com.pe; www.desco.org.pe



Participación comunitaria para la rehabilitación de cuencas

Peru

Promoción de la rehabilitación de un antiguo sistema de terrazas en base a un enfoque de manejo sistemático de cuencas

El Centro para Estudios y Promoción del Desarrollo – DESCO, una NGO peruana, inició el proyecto de Rehabilitación de Terrazas en 1993 con el objetivo de rehabilitar antiguas terrazas y prácticas de riego que en gran medida habían sido perdidas. El proyecto es parte de un programa general de desarrollo integrado. Su objetivo general es restaurar la capacidad de producción de cultivos de las terrazas y generar mejores estándares de vida en el Valle de Colca. El proyecto tiene los siguientes objetivos específicos: 1) incrementar la infraestructura productiva por medio de la conservación del suelo y el mejor uso y manejo de los recursos hídricos existentes; 2) incrementar los niveles de producción; 3) estimular a las personas en temas de conservación de suelos y manejo de la tierra y, 4) estimular/promover a las instituciones locales pertinentes.

Para su implementación se introdujo el enfoque de manejo sistemático de cuencas. La cuenca fue considerada la unidad básica para la planificación del desarrollo y se llevaron a cabo estudios físicos y socioeconómicos básicos. Se fundó una fuerte organización basada en la comunidad: el Comité de la Cuenca. Este estaba formado por representantes de las organizaciones locales más importantes (comité de riego, comunidad de agricultores, grupos de madres, etc.) y se definieron los compromisos, responsabilidades y normas de comportamiento. Las reuniones del Comité y las asambleas de usuarios de la tierra fueron las entidades básicas para la planificación, organización, y ejecución de las actividades del proyecto. DESCO inició un proceso de «planificación concertada» en colaboración con otras instituciones públicas y privadas en la Provincia de Caylloma.

En resumen, las etapas del proyecto comprendieron: 1) planificación del proyecto; 2) estudios básicos; 3) plan de manejo de la cuenca; 4) formación del Comité Ejecutivo; 5) planificación concertada del desarrollo del distrito y, 6) actividades de organización, ejecución, asistencia técnica y seguimiento. A los usuarios de la tierra se les solicitó participar en cursos de capacitación y en el trabajo de campo, proporcionar materiales locales y sus propias herramientas y cumplir los deberes indicados por las organizaciones. Los líderes y los directores de las organizaciones de base fueron responsables de la planificación y la organización de actividades de implementación, capacitación y seguimiento y del control y la administración de los materiales e insumos del proyecto. Los directores también fueron elegidos como representantes en los consejos Distritales de Desarrollo para participar en las actividades de evaluación y supervisión del proyecto.

Izquierda: los insumos iniciales de mano de obra para la rehabilitación son altos. Se proporcionaron incentivos y el equipo fue parcialmente subsidiado para motivar la participación de los usuarios de la tierra. (DESCO).

Derecha: mujeres participando en la rehabilitación de antiguas terrazas. La comunidad estuvo involucrada en la planificación, implementación y evaluación de las actividades de CSA. (DESCO).



Ubicación: Río Colca, Arequipa, Perú.

Área del enfoque: 8,25 km².

Uso de la tierra: cultivos.

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QA PER01.

Tecnología relacionada: rehabilitación de antiguas terrazas, QT PER01.

Compilado por: Aquilino P. Mejía Marcacuzco, DESCO, Arequipa, Perú.

Fecha: julio 2002, actualizado junio 2004.

Comentarios del editor: la acción comunitaria aplicada en este proyecto de rehabilitación de terrazas es una forma ampliada de un enfoque integrado y sistemático. El último enfoque está difundido en toda la región andina y se ha establecido una Red Latinoamericana de Manejo de Cuencas. En Perú, varias ONG usan este enfoque en proyectos de desarrollo.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- Falta de oportunidades de empleo/despoblación de la áreas rurales.
- Falta de planificación y acciones en «desarrollo concertado».
- Escaso valor asociado a la rehabilitación de las terrazas.
- Escasa y desigual participación de las mujeres en el trabajo de campo.
- Empobrecimiento generalizado de los usuarios de la tierra.

Objetivos

- Obtener altos niveles de producción y productividad agrícola por medio del desarrollo integrado y el manejo de los recursos de suelos y aguas.
- Formación técnica para actividades de planificación, organización e implementación.

Limitaciones estudiadas

Principales	Especificaciones	Tratamiento
Sociales/culturales/ religiosas	Las mujeres fueron tratadas desigualmente respecto a las oportunidades de trabajo y salarios.	Se aseguraron mejores oportunidades de trabajo y de salarios para las mujeres.
Financieras	Los usuarios de la tierra más pobres no tienen dinero para invertir en la rehabilitación de las terrazas.	El trabajo manual y las herramientas fueron subsidiadas.
Institucionales	Ausencia de coordinación de la planificación y de actividades entre las distintas instituciones y proyectos.	Los Consejos Distritales de Desarrollo (CODDIS) fueron fortalecidos como entidades para coordinación y acciones concertadas.
Secundarias	Especificaciones	Tratamiento
Legales	Falta de instituciones legalizadas (registradas) para coordinar la planificación y las estrategias para el uso sostenible de la tierra a nivel comunitario.	Se hizo un intenso esfuerzo para promover la legalización y dar apoyo a organizaciones de base (p. ej., la Unión de Usuarios de la Tierra).
Económicas	Las inversiones en cultivos comerciales fueron un problema para los pequeños productores de escasos recursos.	Se ofreció asistencia técnica y capacitación en el caso de los cultivos más rentables: p. ej., papas, frijoles y arvejas.
Técnicas	Falta de especialistas para la rehabilitación de terrazas y para la supervisión de la construcción.	Se organizaron sesiones de capacitación y competencias para desarrollar la capacidad técnica y seleccionar los mejores candidatos.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra



Especialistas de CSA/
extensionistas



Maestros/
estudiantes



Políticos/
tomadores de
decisiones



Costos del enfoque pagados por:

ONG internacional	60%
Gobierno nacional	20%
Comunidad/local	20%
	100%

Decisiones sobre la elección de la tecnología: tomadas principalmente por especialistas de CSA en consulta con los usuarios de la tierra; las terrazas estaban en un estado avanzado de degradación y la población local no contaba con los medios para revertir el proceso debido a la falta de recursos económicos.

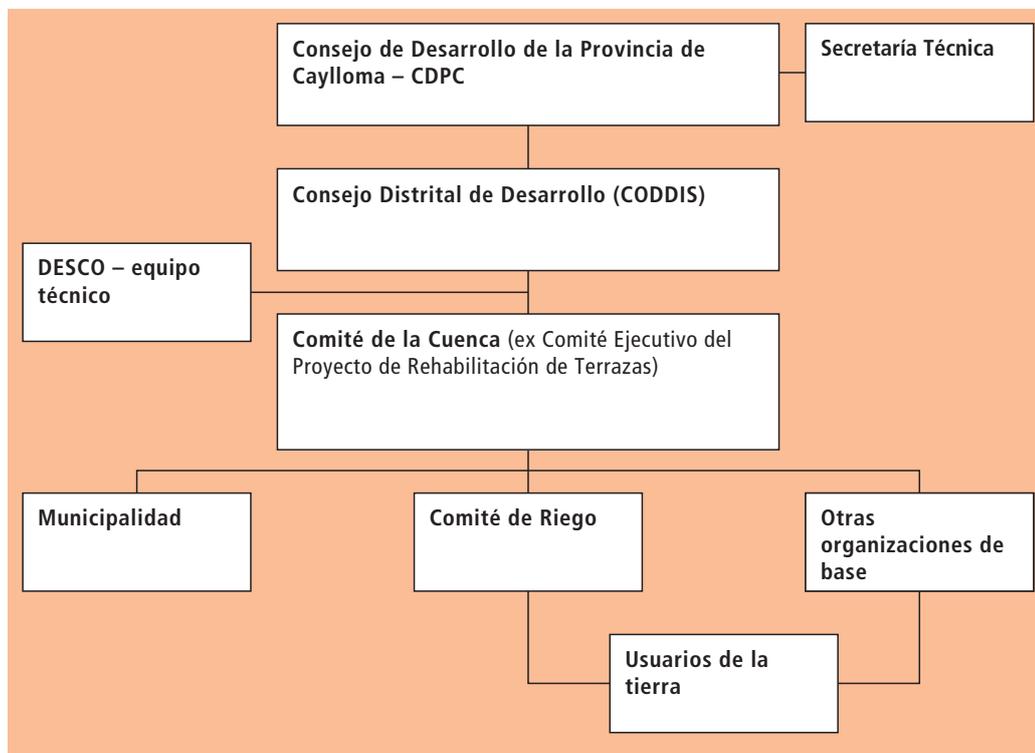
Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: tomadas principalmente por los usuarios de la tierra con el apoyo de especialistas en CSA; la tecnología es nativa y adaptada al área. Se llevaron a cabo talleres de trabajo y actividades para permitir la discusión de la tecnología.

Enfoque diseñado por: especialistas nacionales.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Interactiva	Evaluación rural rápida/participativa con reuniones públicas, talleres de trabajo, entre vistas.
Planificación	Automovilización	Asambleas para la toma de decisiones y talleres de trabajo para la concertación de la planificación local.
Implementación	Interactiva	Trabajo esporádico con responsabilidad en trabajos menores (en general usuarios de la tierra), responsabilidad de trabajos mayores (líderes)
Seguimiento/ evaluación	Interactiva	Talleres de trabajo, observaciones/medidas (directores de organizaciones de base/líderes), informes (directores), entrevistas (directores/maestros), reuniones públicas (usuarios de la tierra).
Investigación	Ninguna	

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: no hubo diferencias en lo que se refiere a los salarios pero sí en oportunidades de trabajo: típicamente, en un grupo de trabajo de 20 personas sólo cinco mujeres eran contratadas para trabajos de rehabilitación de terrazas ya que es un trabajo pesado.



Organigrama

Consejo Distrital de Desarrollo (CODDIS): organizaciones sociales, públicas e instituciones privadas preparan conjuntamente planes de desarrollo económico y social en forma participativa y bajo el liderazgo del gobierno local (priorización de acciones de desarrollo de acuerdo con las necesidades de los diferentes participantes).

Extensión y promoción

Capacitación: se diseñó un plan de capacitación a tres niveles dirigido a los siguientes grupos y técnicos: 1) usuarios de la tierra seleccionados, líderes, supervisores: capacitación completa sobre las interrelaciones entre agua, suelo y plantas; terrazas y construcción de canales; manejo de instituciones/empresas; manejo de los recursos naturales, prácticas de conservación y producción de cultivos; 2) directores de organizaciones de base y municipalidades tratando tópicos administrativos y de organización; 3) agricultores en general tratando tópicos de interés general y enfatizando la concienciación. La capacitación fue llevada a cabo sobre todo en el trabajo y complementada con el intercambio de experiencias y reuniones públicas.

Extensión: los elementos clave fueron la asistencia técnica y el seguimiento continuo, la supervisión por ingenieros especializados, la evaluación (reflexión) y la sistematización de los conocimientos y las prácticas recibidas con diferentes participantes y las pruebas de las estructuras rehabilitadas. La capacidad para continuar la extensión ha sido desarrollada dentro del Comité de Cuenca. Sin embargo, PRONAMACHS, un programa gubernamental sobre CSA, está limitado por la falta de presupuesto y por problemas burocráticos. El impacto/efectividad de la capacitación y la extensión sobre los usuarios de la tierra y los especialistas de CSA fue informado como «bueno» mientras que el impacto sobre los extensionistas, maestros y políticos/tomadores de decisiones fue considerado solamente como «moderado» y sobre los estudiantes y planificadores fue considerado como «pobre».

Investigación: tecnología: la investigación ha estado relacionada con el funcionamiento de las terrazas y los sistemas de riego. Economía/comercialización: la investigación relacionada con la producción agrícola, la evaluación de las cuencas y los estudios de mercado han sido llevados a cabo para los principales productos del área. Las actividades y estudios de investigación condujeron a un reajuste del enfoque a nivel de cuenca y de campo.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: el hecho de que la tierra rehabilitada es propiedad privada de los usuarios de la tierra facilitó el compromiso ya que las actividades del proyecto elevaron el valor de la tierra.

Incentivos

Trabajo: 60 por ciento de los costos del trabajo fueron pagados por el proyecto.

Insumos: las herramientas de mano y los equipos (marco-A, cintas métricas, sembradoras a motor, carretillas, palas, picos, barras de acero, martillos, azadas y compresores) fueron parcialmente subsidiados. Las plántulas de árboles para el establecimiento del componente de agroforestería en las terrazas fueron producidas en un vivero del proyecto y entregadas sin costo a los agricultores interesados. No fueron financiados fertilizantes, biocidas y semillas.

Crédito: se proporcionó crédito a los usuarios de la tierra que participaban en el proyecto por medio de FONDESURCO, una ONG de la cual DESCO es miembro, especializada en microfinanzas del sector rural.

Apoyo a las instituciones locales: se proporcionó apoyo a las organizaciones existentes bajo forma de capacitación, organización e insumos financieros. Con la formación del Comité de Cuenca se constituyó una organización importante.

Impacto a largo plazo de los incentivos: es de esperar un ligero impacto negativo a largo plazo: unos pocos agricultores no mantienen las terrazas rehabilitadas lo cual conduce al colapso de las estructuras; sin embargo esto es debido sobre todo a negligencia o falta de cuidado que a falta de conciencia o a falta de la continuación de los incentivos.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Técnicos	Mediciones regulares de las estructuras mejoradas, resultados de pruebas tecnológicas.
Socioculturales	Observaciones ad hoc de los usuarios de la tierra cambiando actitudes de CSA.
Económicos/producción	Mediciones ad hoc del incremento de la producción de cultivos.
Área tratada	Mediciones regulares del área rehabilitada.
Número de usuarios de la tierra involucrados	Mediciones regulares del número de familias que se benefician directamente.
Manejo del enfoque	Observaciones ad hoc del número de cuencas rehabilitadas con terrazas y agroforestería.

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: hubo varios cambios/ajustes del enfoque; por ejemplo, la planificación concertada fue incorporada a través de los Consejos Locales de Desarrollo, cinco años después de la iniciación del proyecto.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: ha habido grandes mejoras; por ejemplo, la introducción de cultivos de alto valor, el 100 por ciento del área cultivable, la reducción del 20 por ciento de la frecuencia del riego debido a la mayor eficiencia del almacenamiento de agua en las terrazas y otros beneficios de CSA.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: algunos proyectos han adoptado el enfoque; por ejemplo, el proyecto del Banco de vivienda PRATVIR en el área de Coporaque; también el proyecto «Cooperación Popular» en Ichupampa (cubre dos hectáreas).

Sostenibilidad: los usuarios de la tierra pueden continuar las actividades sin apoyo externo usando sistemas tradicionales de ayuda mutua y nuevas formas de organización local (Comité de Cuenca). Con los mayores ingresos por medio de la integración de los cultivos comerciales el mantenimiento de las estructuras puede ser sostenible.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Un enfoque de manejo sistemático y eficiente de la cuenca aplicado en toda el área → otros proyectos/instituciones deberían aplicar este enfoque

Actividades de conservación de suelos integradas en los planes de «Desarrollo Concertado» → fortalecimiento de los Consejos Locales de Desarrollo (CODDIS).

Mejor capacitación de la población: 60 especialistas capacitados en tecnología de rehabilitación → crear oportunidades para asegurar la continuación de su trabajo.

Un 80 por ciento de los agricultores ha cambiado su actitud respecto a la CSA y están convencidos de la rehabilitación de las terrazas → promover las actividades de extensión y capacitación en CSA.

Fortalecimiento de las costumbres y tradiciones: rituales de ofertas a la tierra, a los cultivos, a los animales; costumbres de ayuda mutua en el trabajo (ayñi, minka) y de intercambio de productos (treque) → crear espacios y mecanismos para la práctica cotidiana de ritos culturales/costumbres importantes.

Creación de capacidad institucional; fortalecimiento de organizaciones; incremento de la participación → continuar la capacitación de líderes

Las prácticas complementarias de conservación han sido integradas en el sistema de terrazas; agroforestería, mejoramiento del barbecho, etc. → capacitación de los usuarios de la tierra sobre las ventajas y desventajas de estas prácticas.

Debilidades y → como superarlas

Los cambios en el liderazgo interrumpen los procesos de las actividades planificadas → la capacitación permanente favorece la calidad del liderazgo.

Las pequeñas propiedades y la fragmentación de la tierra son limitantes de una agricultura rentable → acelerar el proceso de consolidación y titulación de la tierra .

Los incentivos económicos proporcionados por el proyecto afectaron las relaciones recíprocas existentes (p. ej., intercambio de trabajo) → las iniciativas de pago del trabajo algunas veces son útiles para superar las limitaciones de mano de obra debidas a la despoblación rural.

La generación de ingresos estimula la compra de productos industrializados → más capacitación sobre el consumo de productos locales.

El enfoque requiere la participación de todos los interesados sociales y políticos, lo cual es prácticamente imposible → fortalecer los consejos Locales de Desarrollo (CODDIS).

Exceso de trabajo en la familia → un mejor trabajo de planificación a nivel familiar.

Falta de un plan de cultivos y riego para un mejor manejo del agua → elaboración y aplicación de un plan.

Referencias clave: ninguna disponible.

Contacto: Rodolfo Marquina, Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo – DESCO, Calle Málaga Grenet N° 678, Umacollo, Arequipa, Perú. descolca@terra.com.pe; www.desco.org.pe



Terrazas de loess en Zhuanglang

China – 庄浪水平梯田

Las terrazas de banco a nivel en la Meseta de Loess convierten tierras onduladas erosionadas y degradadas en una serie de terrazas adecuadas para los cultivos

La Meseta de Loess en el centro norte de China está caracterizado por materiales parentales de loess muy profundos (hasta 200 metros) que son altamente erosionables y fuente de la mayoría de los sedimentos en las partes bajas del Río Amarillo.

La Meseta está fuertemente cortada por cárcavas en profundos valles y barrancas. Las laderas inclinadas ocupan del 30 al 40 por ciento del área de la meseta y han sido severamente degradadas por una fuerte erosión de la capa superior del suelo y erosión por cárcavas. En toda la Meseta de Loess, aproximadamente 73 350 km² de las colinas propensas a la erosión han sido conservadas por terrazas.

En el área del estudio de caso (condado de Zhuanglang) la tierra apta para construir terrazas ha sido completamente cubierta. El área total con terrazas es de 1 088 km², o sea más del 90 por ciento de las laderas. Las terrazas fueron construidas manualmente, comenzando en la base de las laderas y continuando del valle hacia la cima. Las terrazas comprenden un levante de tierra, con lados verticales o muy inclinados y una cama casi plana (banco a nivel). Dependiendo de las preferencias de los agricultores algunas camas de las terrazas tienen bordes y un labio levantado (un pequeño caballón de tierra) que retiene el agua de lluvia mientras que otras no tienen ese labio. El clima semiárido no requiere un sistema de drenaje. En las terrazas típicas de las laderas de 25 a 35 por ciento de inclinación, el ancho de la cama es 3,5 a 5 m, con un levante de 1 a 2 m; esto involucra el movimiento de 2 000 a 2 500 m³/ha de suelo (ver tabla con especificaciones técnicas). Por lo general, los levantes no están específicamente protegidos pero hay algunos pastos naturales que crecen en la parte superior. La parte inferior del levante está cortada verticalmente en la superficie original del suelo y no tiene cobertura de pastos ya que es seca y compacta. Sin embargo, no es propensa a la erosión porque tiene una estructura estable.

En la mayor parte de la Meseta de Loess el suelo es muy profundo y, por lo tanto, adecuado para la construcción de terrazas. Además de los beneficios aguas abajo, el objetivo es crear un mejor ambiente para la producción de cultivos por medio del mejoramiento de la conservación de la humedad y facilitar las operaciones de labranza. En un año con lluvias promedio los rendimientos de los cultivos en las terrazas son más de tres veces superiores a los que se obtienen en las tierras con pendiente pero sin terrazas. Claramente, la construcción de terrazas, que si bien requiere un trabajo intensivo, recompensa su inversión en sólo tres o cuatro años, cuando se combinan con mejoramientos agronómicos tales como la aplicación de estiércol y abonos verdes. Algunos agricultores tratan de hacer un mejor uso de los levantes de las terrazas plantando árboles para producción comercial o especies forrajeras como *Hippophae rhamnoides*, *Caragana korsinskii* y algunas especies de leguminosas. Esto es conocido localmente como «economía del borde de las terrazas». Las plantas estabilizan los levantes y al mismo tiempo proporcionan ganancias adicionales.

Izquierda: vista aérea del condado de Zhuanglang donde el 90 por ciento de las laderas de las colinas están cubiertas con terrazas. Así se reduce la escorrentía y la erosión, se mantiene la fertilidad del suelo y las operaciones agrícolas son más simples, elementos fundamentales para la agricultura de secano en este ambiente semiárido (He Yu).

Derecha: un levante de terraza de 4 m cuya parte vertical más baja está desnuda mostrando la estabilidad del suelo de loess a esta profundidad. La parte superior tiene pendiente y está estabilizada con pastos, arbustos y árboles (H. Liniger).



Ubicación: condado de Zhuanglang, provincia de Gansu, (región de la Meseta de Loess), China.

Área de la tecnología: 1 080 km².

Medida de CSA: estructural.

Uso de la tierra: cultivos.

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT CHN45.

Enfoque relacionado: Enfoque de terraza, QA CHN45

Compilado por: Wnag Yaolin, Gansu GEF/OP12, Oficina del Proyecto, Lanzhou, China; Wen Meili, Departamento de Recursos y Ciencias Ambientales, Universidad Normal de Beijing, China, Bai Zhanghuo, Información Mundial de Suelos, Wageningen, Países Bajos.

Fecha: marzo 2006.

Comentarios del editor: China tiene una sólida historia en construcción de terrazas que se origina hace miles de años, tanto para cultivos de secano como para arroz regado. Desde la década de 1950 la región de la Meseta de Loess ha sido intensamente terraceda para reducir los niveles de sedimentos ex situ en el Río Amarillo y para crear mejores condiciones para la producción agrícola. Los resultados son efectivos y espectaculares cubriendo un área de más de 73 000 km².

Clasificación

Problemas de uso de la tierra

El cultivo de las laderas sin terrazas conduce a una seria erosión del suelo y a problemas de sedimentación aguas abajo. La pérdida de la capa superior del suelo y del agua de lluvia en una escorrentía sin control han contribuido a una declinación del rendimiento de los cultivos.

Uso de la tierra	Clima	Degradación	Medidas de CSA
 Cultivos anuales: trigo, maíz, papas, arvejas, mijo, sorgo.	 Árboles frutales: manzanos, peras, duraznos; nueces.	 Erosión hídrica, pérdida de capa superior del suelo, surquillos.	 Estructurales: terrazas de banco a nivel.
	 Semiárido	 Declinación química de la fertilidad.	
		 Degradación hídrica, problema humedad del suelo.	
		 Sedimentación ex situ aguas abajo del Río Amarillo.	

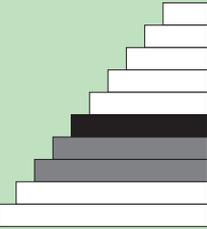
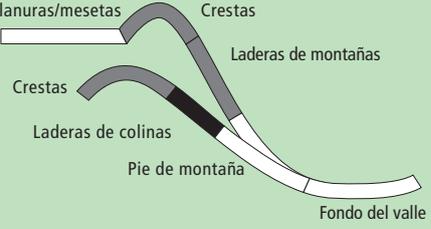
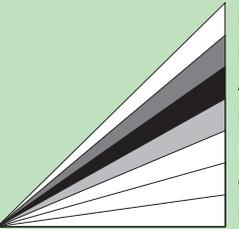
Función técnica/impacto

Principal:

- reducción del ángulo de la pendiente/largo de la pendiente
- retención de la escorrentía in situ
- incremento de la infiltración
- captura de agua/incremento del agua almacenada en el suelo
- reducción de inundaciones y deposición de sedimentos aguas abajo (un problema nacional/regional)

Ambiente

Ambiente natural

Precipitación anual (mm)	Altitud (msnm)	Forma de la tierra	Pendiente (%)
 <ul style="list-style-type: none"> >4000 3000-4000 2000-3000 1500-2000 1000-1500 750-1000 500-750 250-500 <250 	 <ul style="list-style-type: none"> >4000 3500-4000 3000-3500 2500-3000 2000-2500 1500-2000 1000-1500 500-1000 100-500 <100 	 <ul style="list-style-type: none"> Llanuras/mesetas Crestas Laderas de montañas Laderas de colinas Pie de montaña Fondo del valle 	 <ul style="list-style-type: none"> Muy escarpada (>60) Escarpada (30-60) Acentuada (16-30) Moderada (8-16) Ligera (5-8) Casi plana (2-5) Plana (0-2)

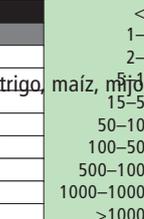
Profundidad del suelo (cm)

0-20
20-50
50-80
80-120
>120

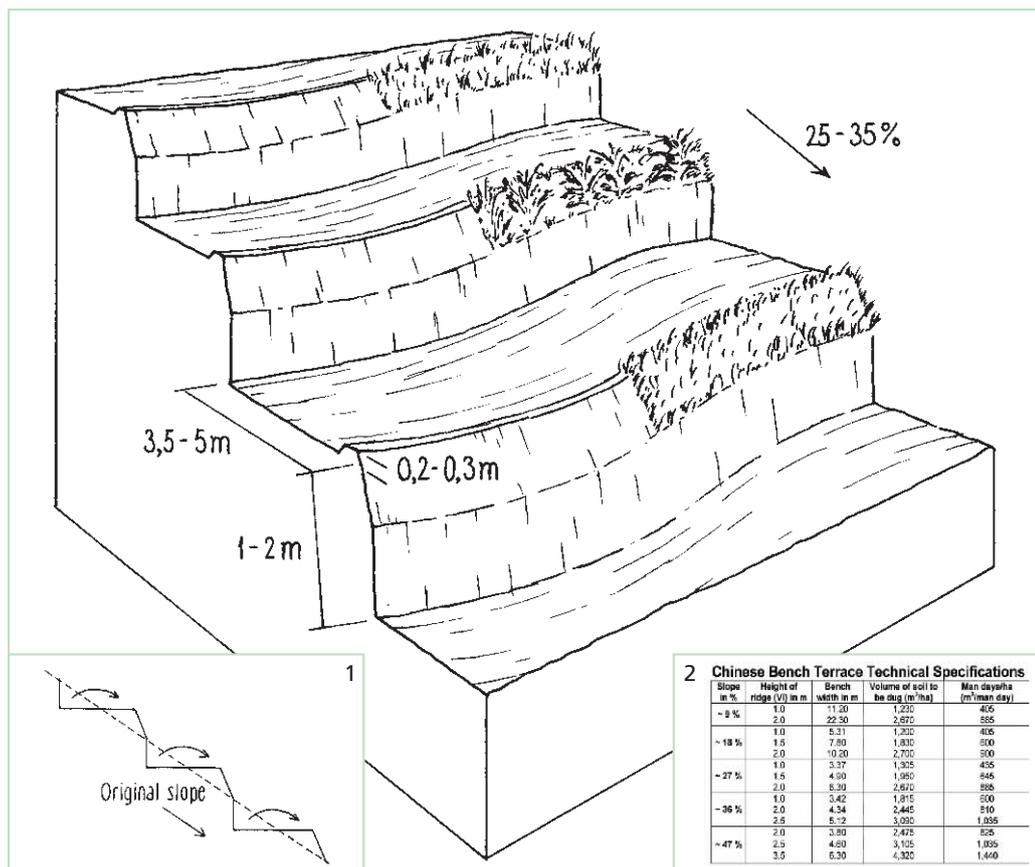
Período de crecimiento: 160 días (mayo a septiembre).
Fertilidad del suelo: media a baja.
Textura del suelo: media (limo).
Pedregosidad superficial: sin piedras sueltas.
Contenido de materia orgánica de la capa superior del suelo: bajo (<1 %).
Drenaje del suelo: bueno.
Erosionabilidad del suelo: muy alta.

NB: propiedades del suelo antes de CSA

Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)	Derechos de uso de la tierra:
 <ul style="list-style-type: none"> <1 1-2 2-5 5-15 15-50 50-100 100-500 500-1000 1000-10000 >10000 	en tierras cultivadas es individual, sujeta a reasignación por las autoridades; en tierras forestales es comunal (organizada).
trigo, maíz, mijo, sorgo.	Propiedad de la tierra: estatal.
	Orientación del mercado: mixta (subsistencia/comercial): cultivos comerciales (arvejas) y alimenticios (papas,
	Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: altos; usuarios de la tierra: bajos.
	Importancia del ingreso fuera de la finca: 10-50 por ciento del total de los ingresos: trabajo en la construcción, empleos temporales.

Notas: los cálculos se basan en la siguiente situación: pendientes de 25-35 %, ancho de las camas 3,5-6 m y altura de la pared/levante 1-2 m, lo que involucra mover 2 000 a 2 500 m³ de suelo. estos cálculos están basados en varios años de experiencias en Zhuanglang; por esta razón difieren en algunos aspectos de la tabla estándar mostrada arriba.



Dibujo técnico

Diseño de terrazas de banco a nivel en la Meseta de Loess: la sección vertical más baja está cortada en el suelo compacto. Pastos naturales o especies de pastos/arbustos plantadas protegen la parte superior y menos pronunciada y erosionable del levante. El «labio» inferior es opcional.

Recuadro 1: método de construcción: el volumen del suelo a ser excavado de la ladera de la colina es igual al volumen que se «devuelve» para formar la parte superior de la terraza.

Recuadro 2: Especificaciones Técnicas de la Terraza de Banco en China

Slope in %	Height of ridge (H) in m	Bench width in m	Volume of soil to be dug (m³/ha)	Man days/ha (m³/man day)
~ 8 %	1.0	11.20	1,230	466
	2.0	22.50	2,670	585
~ 18 %	1.0	5.21	1,230	465
	1.5	7.80	1,830	500
~ 27 %	1.0	3.37	1,355	455
	1.5	4.90	1,950	545
~ 36 %	1.0	3.42	1,915	500
	2.0	4.54	2,445	510
~ 47 %	2.0	3.80	2,475	525
	2.5	4.60	3,105	1,030
	3.0	6.30	4,320	1,440

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

- Las líneas de contorno se marcan con estacas para mostrar el lugar de la base de cada pared de la terraza (después de la cosecha, en septiembre).
- Se cava una zanja a lo largo de la línea marcada para que sirva como fundación de la pared de la terraza.
- Se quita la capa de tierra superior entre las líneas estaqueadas y se coloca aparte.
- Formas alternativas de construir la pared/levante y la cama: a) el subsuelo se coloca en una zanja y se compacta para formar la base de pared de la terraza. El subsuelo excavado de la parte superior de la terraza se coloca detrás de la pared. La pared se levanta en forma progresiva (compactando la tierra) con el suelo excavado colocado detrás hasta que se ha llegado al nivel de la terraza. b) las terrazas pueden ser construidas sin una pared inicial: el suelo excavado de la parte superior de la eventual terraza es simplemente movido hacia abajo al nivel de la cama mientras que el suelo debajo de la terraza se lleva hacia arriba para construir la pared/levante. Esto se hace progresivamente.
- La pared se levanta ligeramente más alta para formar un labio que retiene el agua de lluvia en la cama de la terraza (opcional).
- La capa de suelo superior que fue puesta aparte ahora se esparce sobre la superficie de la terraza.

Duración del trabajo: 3-4 meses.

Insumos y costos/ha de establecimiento

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra		
- Construcción 600 m días/hombre	1,200	97%
- encuesta	60	0%
Equipos		
- pala, dos carretillas	30	100%
Materiales		
- tierra (2,000–2,500 m³)	0	h
TOTAL	1,290	93%

La construcción de la terraza (etapas 2-6) por lo general empieza inmediatamente después de la cosecha (octubre), continua durante los meses de invierno y se completa antes del inicio de la próxima estación (enero). Las terrazas fueron todas construidas a mano usando palas y dos carretillas para mover el suelo desde detrás de la terraza al frente de la misma.

Actividades de mantenimiento/recurrentes

- Reparar roturas en las paredes de las terrazas, causadas a menudo por fuertes tormentas.
 - Renivelar las terrazas si fuera necesario.
- El trabajo por lo general es hecho a mano usando palas y dos carretillas.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes e insumos (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (12 días/hombre)	25	97%
Equipo		
- herramientas: pala, dos carretillas.	10	100%
Materiales		
- tierra (1–2 m³)	0	
TOTAL	35	98%

Evaluación

Aceptación/adopción

- La tecnología fue implementada en gran escala por medio de campañas masivas iniciadas por el gobierno.
- La tecnología en general no se ha difundido espontáneamente más allá del área desarrollada con la intervención del gobierno: el área adecuada para construir terrazas fue cubierta.
- La incerteza respecto a los futuros derechos de uso de la tierra limita el deseo de las familias de invertir en la construcción de terrazas.

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos	A corto plazo	A largo plazo
Establecimiento	Negativo	Muy positivo
Mantenimiento/recurrentes	Positivo	Muy positivo

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- +++ incremento del rendimiento de los cultivos (trigo de 750-900 kg/ha antes de las terrazas a 3 000-3 750 kg/ha en 3-4 años; incluye mejoramientos agronómicos)
- +++ operaciones de campo más fáciles
- + □ □ incremento del ingreso de la finca

Beneficios socioculturales

- + + □ fortalecimiento de las instituciones comunitarias
- + + □ mejores conocimientos de CSA/erosión

Beneficios ecológicos

- +++ reducción de la pérdida de suelo
- +++ mejoramiento de la humedad del suelo

Beneficios ex situ

- +++ reducción de los sedimentos aguas abajo
- + + □ reducción de las inundaciones aguas abajo
- + + □ reducción del transporte de sedimentos

Desventajas productivas y socioeconómicas

- □ □ reducción de la producción (sólo en el primer año)

Desventajas socioculturales

ninguna

Desventajas ecológicas

ninguna

Desventajas ex situ

- □ □ reducción del flujo de las corrientes de agua

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

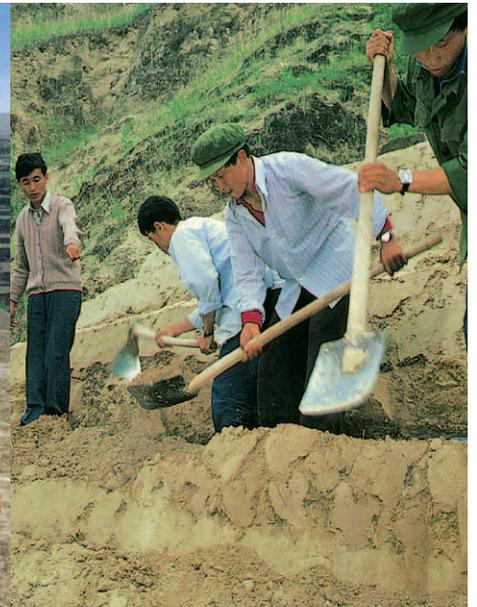
- Reducción de la erosión, reducción de la pérdida de agua de lluvia por escorrentía (incremento de la eficiencia del uso del agua) y reducción de la pérdida de fertilidad debido al menor ángulo y largo de la pendiente → mantener la calidad de la construcción de las terrazas.
- Incremento de la humedad del suelo → construir/mantener un labio en la terraza para retener el agua de lluvia en la misma.
- Incremento de la producción (antes de 1983 hambre y miseria en el área) → combinar con mejor manejo de los cultivos.
- Operaciones de campo más simples: la terraza a nivel es más fácil de cultivar que las laderas originales.
- Los beneficios pagan las inversiones después de tres o cuatro años; calculados aproximadamente en base a USD 450 de ingresos adicionales por año y por hectárea (para el trigo) en comparación con una inversión de USD 1 200 por hectárea.
- Mejoramiento en el estándar de vida de los agricultores y reducción de la pobreza entre los sectores de menos recursos.
- Diversificación de la producción: las terrazas posibilitan el cultivo comercial de nuevas especies: lino (oleaginoso), peras, manzanas, damascos, sandías; todos estos cultivos dan altos retornos y de esa manera hacen que la construcción de terrazas sea rentable.

Debilidades y → como superarlas

- Disminución de la producción en el primer año → aplicar estiércol y fertilizantes.
- Las paredes de las terrazas pueden ser destruidas por fuertes tormentas y, algunas veces, por roedores → una buena reparación y mantenimiento en el momento oportuno: plantación de pastos, arbustos o incluso árboles en la parte alta de la terraza para estabilizar las paredes pero que, sin embargo, puede llevar a competir por agua con el cultivo.
- Alto costo/insumos para la construcción y establecimiento → dada la gran erosionabilidad del suelo y las laderas pronunciadas no hay alternativas reales al trabajo de terracedo con altos requerimientos de mano de obra.
- Altas pérdidas de humedad del suelo debido a la evaporación superficial. Erosión eólica debida a la labranza → proteger la superficie del suelo, por ejemplo, por medio de la agricultura de conservación, incluyendo cultivos de cobertura permanentes, rotación de cultivos, labranza mínima que podrían ser opciones agronómicas y vegetativas suplementarias.

Referencias clave: Terraces in China. Publicado por Ministerio de Recursos Hídricos, Beijing, China, 1989 ■ *Conservancy engineering budgetary estimate ration. Impreso por Ministerio de Recursos Hídricos, Beijing, China. Publicado por la Compañía de Publicaciones de la Conservación de Agua del Río Amarillo, Zhengzhou, China. 2003* ■ *A great Cause for Centuries – 50 years in Soil Conservation in China.* Publicado por el Departamento de Conservación de Suelos y Aguas, Ministerio de Recursos Hídricos, Beijing, China. 2000 ■ Referencias adicionales: Dongyinglin, Changpiguang, Wangzhihua, 1990. Discusión de varios problemas sobre el incremento de producción en terrazas con dos camas. *Soil and Water Conservation Science in Shanxi.* N° 1, p 36-37 ■ Liumingquan, Zhanghaiqin, Liyouhua. 1992. Pattern engineering of reconstruction the slope cropland. *Soil and Water Conservation Science and Technology in Shanxi,* N° 3, p 18-21 ■ Liangqichun, Changfushuang, Liming, 2001. A study on drawing up budgetary estimate quota of terraced field. *Bulletin of Soil and Water Conservation,* Vol 21, N° 5, p 41-44 ■ Lixuelian, Qiaojiping, 1998. Synthetic technology of fertilizing and improving production of the new terrace. *Terraces in China. Soil and Water Conservation Science and Tecnology in Shanxi.* N° 3, p 13-14.

Contactos: Wang Yaoling, GEF/OP12 Project Office, Instituto de Investigaciones para el Control del Desierto en Gansu, Lanzhou 730030, China. Teléfono ++86 139 194 67 141; Gansu@gefop12.cn yaoling@gsdcri.com ■ Wen Meili y Liu Baoyuan, Departamento de Recursos y Ciencias Ambientales, Universidad Normal de Beijing, Beijing 100875, China; wmlxj@163.com baoyuan@bnu.edu.cn



Enfoque de terrazas

China – 庄浪梯田

Campañas bien organizadas para asistir a los agricultores en la creación de nuevas terrazas: apoyo y planificación desde el nivel nacional al nivel local

Antes de 1964, las laderas de la Meseta de Loess de China eran cultivadas con máquinas que transitaban hacia arriba y hacia abajo de la pendiente. Por lo tanto, había grandes pérdidas de suelo y agua y la fertilidad y los rendimientos disminuían. El acceso a la tierra cultivable era cada vez más difícil debido a la disección causada por las cárcavas. Las primeras terrazas se establecieron gracias a la automovilización de los usuarios locales de la tierra. Sin embargo, no había un diseño estandarizado. Más aún, las parcelas individuales eran pequeñas y estaban dispersas en toda la tierra de la aldea; era un inconveniente, teniendo en cuenta que las terrazas necesitan un trabajo coordinado. Entre 1964 y 1978 el gobierno local tomó la iniciativa de organizar a los agricultores y planificar la implementación de terrazas según diseños técnicos específicos y en gran escala. En ese entonces la tierra era administrada en forma comunal por brigadas de producción. Por medio de campañas masivas de movilización de la población se organizaron varias aldeas para construir terrazas en forma colectiva -aldea por aldea- cubriendo cerca de 2 000 hectáreas cada año. Ningún trabajo fue retribuido.

La Comisión de Conservación del Río Amarillo (Yellow River Conservancy Commission-YRCC) fue creada en 1948 y las secciones del Alto y Medio Río Amarillo en 1977. Esto dio ímpetu a la implementación de CSA en la Meseta de Loess. Después de 1978 fueron concedidos derechos individuales de uso de la tierra, si bien la propiedad continuaba siendo estatal. Los especialistas en CSA y las oficinas provinciales de CSA iniciaron el trabajo con grupos de agricultores que tenían derechos de uso de la tierra en ciertas áreas. Se realizaron encuestas y diseños. Los agricultores se organizaron por sí mismos, consolidaron las parcelas de tierra y una vez que finalizó el trabajo de conservación, redistribuyeron los campos terracados.

En la década de 1980 el gobierno comenzó a apoyar financieramente a los usuarios de la tierra involucrados en los proyectos de CSA. Los subsidios variaron entre aproximadamente USD 20/ha en proyectos a nivel de condado a USD 55/ha para proyectos nacionales (p. ej., por medio de la Comisión del Río Amarillo) hasta USD 935/ha cuando estaban involucrados proyectos del Banco Mundial, como ocurrió recientemente. Los implementos fueron proporcionados por los agricultores. En 1988 el gobierno aprobó un proyecto a nivel nacional sobre CSA –originalmente había sido propuesto a nivel de condado- y, más aún, en 1991 se aprobó una ley nacional sobre CSA. La protección del Río Amarillo y sus represas pasaron a ser una prioridad a nivel regional y nacional. En total, dentro del condado de Zhuanglang, 60 especialistas en CSA cubren un área de 1 550 km² y la mayoría de las terrazas fueron construidas con subsidios de bajo monto. Los planes anuales para la implementación de las nuevas medidas de CSA fueron hechos durante el verano. Se planearon pequeñas áreas a nivel de aldea o pueblo mientras que áreas mayores (< 7 hectáreas) fueron diseñadas a nivel de condado. La implementación se llevó a cabo en invierno. Las terrazas se construyeron primeramente donde había accesos más fáciles y cercanos a las poblaciones y solamente más adelante en lugares distantes.

* Tasa de cambio: 1 USD = 8 Yuan China (mayo 2006)

Izquierda: movilización masiva mostrando a personas de distintas aldeas colaborando mutuamente. Al principio, los agricultores no fueron pagados, pero a partir de la década de 1980 recibieron pagos en efectivo y otro apoyo por su trabajo (Lámina de «Terraces in China» Ministerio de Agricultura).

Derecha: construcción de las paredes de las terrazas siguiendo las instrucciones de un especialista (Lámina de «Terraces in China» Ministerio de Agricultura).



Ubicación: condado de Zhungluang, Provincia de Gansu, región de la Meseta del Loess, norte de China, China.

Área del enfoque: 1 555 km².

Uso de la tierra: cultivos.

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QA CHN45.

Tecnología relacionada: terrazas en el loess de Zhungluang, QT CHN45.

Compilado por: Wang Yaoli, Gansu GEF/OP12. Oficina del Proyecto, Lanzhou, China; Wen Meili. Departamento de Recursos y Ciencias Ambientales, Universidad Normal de Beijing, China; Bai Zhanghuo, Información Mundial sobre Suelos, Wageningen, Países Bajos.

Fecha: mayo 2002, actualizado octubre 2005.

Comentarios del editor: las terrazas que cubren la Meseta de Loess de China son uno de los logros más sobresalientes de CSA en el mundo. La evolución de este hecho es digna de ser señalada. Es un ejemplo de desarrollo de una iniciativa local por medio de una campaña estructurada y organizada. El proceso de implementación, al principio por el gobierno local y posteriormente ampliada a nivel nacional, fue apoyada con legislación adecuada y por una movilización masiva.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- Falta de organización, capital y conocimientos técnicos en las comunidades de agricultores para enfrentar los problemas de pérdida de agua y tierra, declinación de la fertilidad y los efectos aguas abajo en el Río Amarillo (inundaciones y sedimentos).
- Ausencia o pobre mantenimiento de las medidas de control de la erosión.

Objetivos

- Conservación del agua (es una zona semiárida).
- Conservación del suelo: reducir la pérdida del suelo en las laderas y en las zonas propicias de la Meseta de Loess.
- Mejorar la fertilidad del suelo y, por lo tanto, la producción.
- Mejorar los niveles de vida de la población.

Limitaciones estudiadas

Legales	Los usuarios de la tierra la arrendaron del Estado y los derechos a largo plazo de los usuarios eran inseguros. Las inversiones en CSA no fueron estimuladas.	El gobierno nacional persuadió a los usuarios de la tierra a construir las terrazas «vendiendo» sus beneficios (incremento de los rendimientos, tierra más fácil de trabajar). Después de 1978 los derechos individuales de uso motivaron a los agricultores a invertir en CSA.
Técnicas	Escasos conocimientos sobre como reducir la pérdida de agua, suelo y fertilidad. Las soluciones técnicas fueron necesarias a nivel de cuenca e involucraron a toda la población.	Mejoramiento del asesoramiento de los especialistas en CSA.
Financieras	Al principio, los agricultores no fueron pagados ya que no obtenían beneficios inmediatos o seguridad sobre el uso de la tierra. Las inversiones en construcción fueron una carga pesada para los agricultores de escasos recursos.	Después de 1988 el insumo de la mano de obra comenzó a ser parcialmente cubierto por subsidios proporcionados por los gobiernos local y nacional.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra



Planificadores



Políticos/
tomadores
de decisiones



Costos del enfoque pagados por:

Gobierno	10%
Comunidad local	90%
	100%

Decisiones sobre la elección de la tecnología: hechas principalmente por especialistas de CSA en consulta con los usuarios de la tierra.

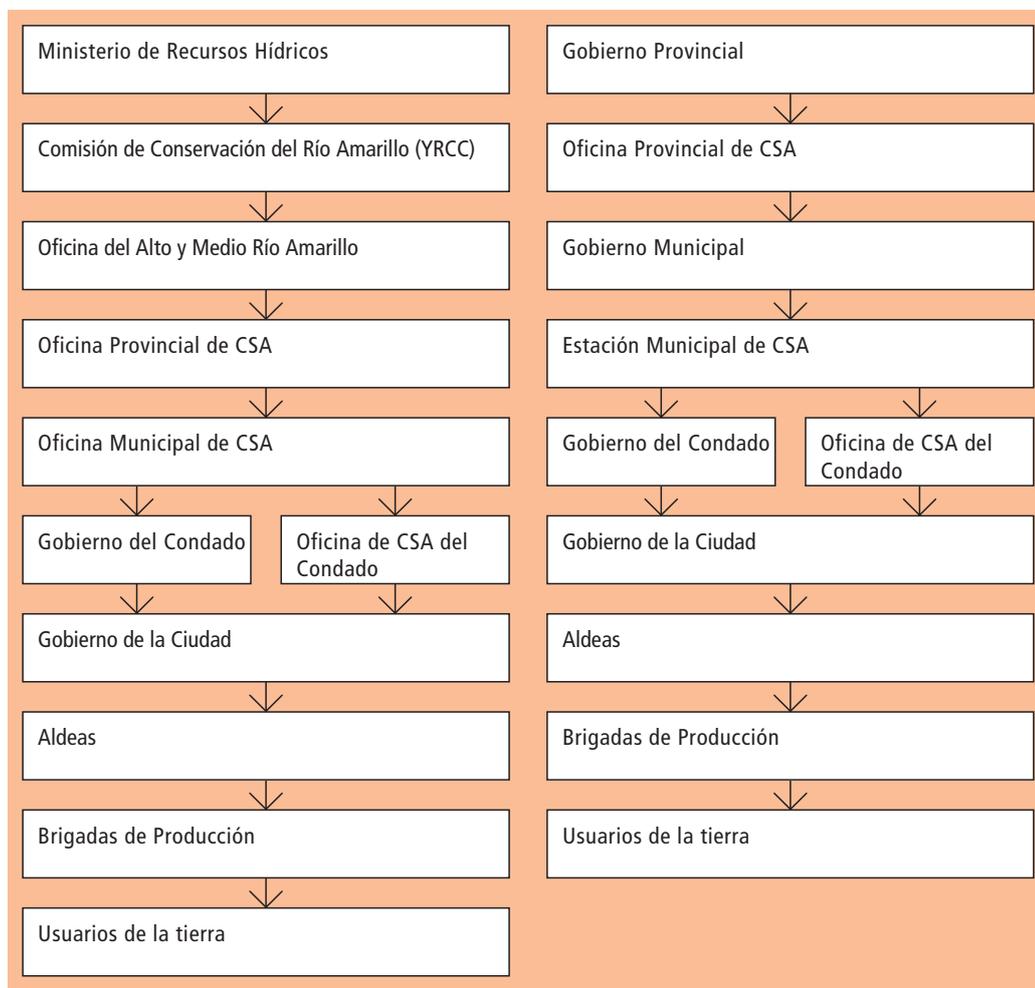
Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: tomadas principalmente por políticos/especialistas de CSA; los usuarios de la tierra fueron consultados en la fase de planificación (los agricultores con más experiencia pueden ser involucrados inicialmente).

Enfoque diseñado por: especialistas a nivel de condado y nacionales.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Automovilización/interactiva	Los usuarios de la tierra implementaron las terrazas pero los especialistas de CSA a nivel de condado asistieron en el diseño de las normas para la construcción de las terrazas; los gobiernos de las aldeas y las brigadas de producción organizaron a toda la población y las cuencas.
Planificación	Pasiva	Consultada en la fase de planificación. Los agricultores experimentados pueden ser involucrados en los planteos a nivel de situación local.
Implementación	Interactiva	La mayor organización fue hecha por los especialistas de la oficina de CSA y la organización de la aldea, incluyendo los usuarios de la tierra. Estos estuvieron activamente involucrados en la implementación.
Seguimiento/evaluación	Ninguna	Informes. Ninguna participación de los usuarios de la tierra.
Investigación	Ninguna	Investigación en la estación experimental. Ninguna participación de los usuarios de la tierra.

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: los hombres pueden hacer más trabajo manual y tienen mayores conocimientos técnicos y capacidad relacionada con la construcción de las terrazas que las mujeres.



Organigrama

La construcción de terrazas apoyada por proyectos de MWR, YRCC y organizaciones internacionales (izquierda) y la construcción de terrazas apoyada por fondos provinciales (derecha).

Extensión y promoción

Capacitación: hasta 1978 fue usado el «sistema de la pirámide»: el nivel de condado capacitó el nivel de pueblo el cual capacitó a su vez a un nivel más alto el cual a su vez capacitó las brigadas de producción/agricultores que a su vez capacitaron a otras brigadas de producción y a otros agricultores. La capacitación fue hecha en el trabajo, enfocada en el diseño y construcción de terrazas en tierras con pendiente (proporcionada por especialistas a nivel de condado y por los usuarios de la tierra de las aldeas donde ya se habían implementado las terrazas; en una etapa posterior fueron involucrados capacitadores a nivel nacional). Con respecto a los cursos, áreas de demostración y visitas a las fincas, fueron efectivas para todos los grupos objetivo.

Extensión: el sistema de la pirámide también es usado para la extensión. En cada nivel de gobierno (condado, distrito y provincial) hay una división de CSA que está encargada de esas actividades, incluyendo la extensión (demostraciones, visitas a las fincas, etc.). La efectividad respecto a los usuarios de la tierra ha sido buena. Con el desarrollo de la economía rural cada vez más usuarios de la tierra piensan invertir en actividades de CSA, incluyendo la construcción de terrazas. El sistema de extensión es bastante adecuado para asegurar la continuación de las actividades.

Investigación: en gran parte investigación llevada a cabo en la estación experimental a nivel provincial y nacional, especialmente por personal técnico. Los usuarios de la tierra no han estado involucrados. Los tópicos cubiertos incluyen economía/comercialización, ecología, tecnología. La construcción de terrazas está basada en un diseño científico de acuerdo a las condiciones locales.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: la propiedad de la tierra y sus recursos pertenecen al estado y a las comunidades: los usuarios de la tierra solo pueden arrendar la tierra por un cierto período. Debido a la incerteza sobre los futuros derechos de los usuarios y a la posible redistribución por la aldea cada pocos años (5, 10 o 20) en respuesta a cambios en la población y a las necesidades de las familias, las inversiones adicionales en tierra y medidas de CSA pueden ser perjudicadas. En 1978 ocurrió un cambio importante cuando se concedieron algunos derechos individuales de uso de la tierra.

Incentivos

Mano de obra: en las décadas de 1960 y 1970 los agricultores no recibían ningún pago por su contribución en trabajo. Desde la década de 1980 el gobierno comenzó a retribuir en efectivo a la comunidad por el establecimiento de terrazas: los proyectos pagaron en base al área tratada y a diferentes precios.

Insumos: los usuarios de la tierra proporcionaron palas y carretillas.

Crédito: hubo crédito disponible a tasas de interés menores que el mercado (0,5-1 %/año).

Apoyo a instituciones locales: el apoyo financiero a las instituciones locales fue hecho a través de las oficinas de CSA.

Impacto a largo plazo de los incentivos: a medida que actualmente se hacen más pagos a los usuarios de la tierra en base al área tratada, éstos confían cada vez más en los pagos de sus inversiones en CSA. La voluntad de invertir en medidas de CSA sin recibir apoyo financiero ha disminuido. Por esta razón, el uso de incentivos en el enfoque actual se considera que tiene un efecto negativo a largo plazo.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Biofísicos	Medición regular de la pérdida por escorrentía, carga de sedimentos, humedad del suelo.
Técnicos	Observaciones regulares de las áreas con terrazas, pendientes de las paredes/levantes, nivelación de la superficie de la tierra.
Socioculturales	Observaciones ad hoc de las percepciones de los usuarios de la tierra.
Económicos/producción	Medición regular de los rendimientos, ingresos de los agricultores.
Área tratada	Medición regular del área con terrazas.
Número de usuarios de la tierra involucrados	Recuento ad hoc del número de agricultores activamente involucrados en el terrazo y de los agricultores beneficiados directamente.
Manejo del enfoque	Observación regular del número de pequeñas cuencas terrazadas.

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: el enfoque cambió fundamentalmente de la automovilización a movimientos masivos organizados guiados por el gobierno.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: el manejo del suelo y el agua han mejorado considerablemente: trabajos más simples, intensificación del uso de la tierra, retención del agua in situ, la capa superior del suelo y los fertilizantes/ estiércol no se pierden, etc.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: dado que el área de Zhuanglang ha sido una de las áreas pioneras en la Meseta del Loess, otras áreas pudieron aprovechar de dicho enfoque. Del mismo modo, las experiencias ganadas en otros condados ayudaron a mejorar el enfoque; básicamente se aplicó un enfoque similar en toda la Meseta de Loess, si bien el nivel de los subsidios para la construcción es mucho mayor en los proyectos del Banco Mundial.

Sostenibilidad: considerando el reciente incremento de los pagos que deben ser hechos por los agricultores para la implementación de ciertos proyectos parecería que los costos son excesivamente altos y difíciles de sostener. Actualmente, el Ministerio de Finanzas está solicitando un análisis detallado de los costos y beneficios, considerando una evaluación ambiental, social y económica.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar *

Organización eficiente, planificación para cubrir un área grande susceptible a la degradación de la tierra.

Fuertes inversiones hechas por los usuarios de la tierra y los gobiernos locales y nacional para reducir la degradación de la tierra.

Muchas personas involucradas y capacitadas a diferentes niveles (sistema pirámide, ver capacitación/extensión); compromiso de todos los participantes.

Las actividades/organización colectivas fortalecen la comunidad y la estabilidad social y la coherencia en las aldeas: las actividades colectivas se expanden a otros sectores tales como la construcción de caminos, abastecimiento de insumos agroquímicos, etc.

Los agricultores obtienen beneficios directos: marcado incremento de la productividad, trabajo de la tierra más fácil, etc.

Debilidades y → como superarlas

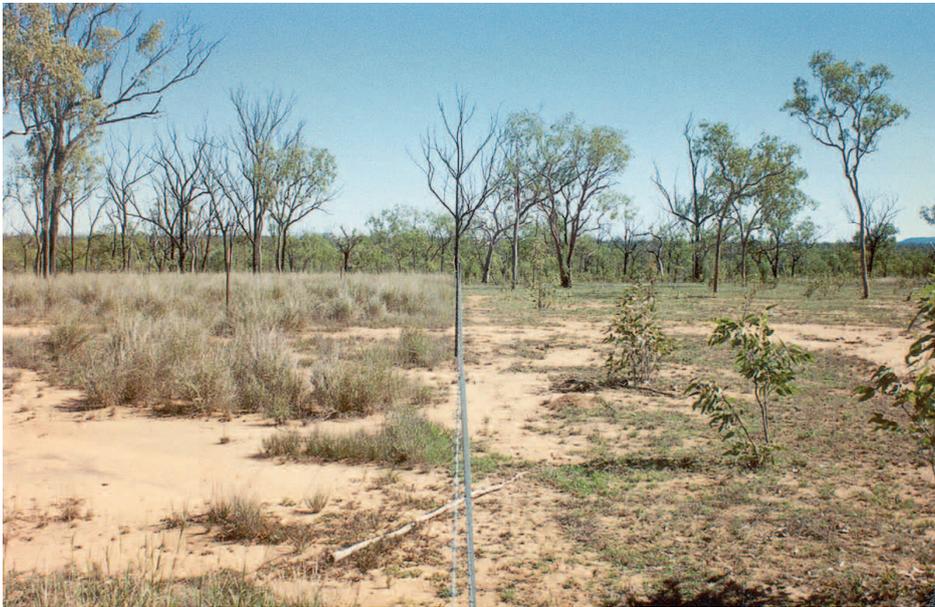
Altos costos: los agricultores dependen del apoyo externo del gobierno, no están dispuestos a invertir en trabajo sin retribución (como solía ser en tiempos comunistas) → el nuevo enfoque da préstamos a los agricultores para la construcción ya que ahora usan máquinas para hacer el trabajo. Además buscan tecnologías de CSA más económicas para mejorar los beneficios.

Las laderas más pronunciadas, que además están más alejadas de las aldeas, a menudo no son cultivadas y mantenidas porque son muy lejanas y marginales para la producción → se deben encontrar soluciones para esas áreas, p. ej., forestación.

* En este caso no hay recomendaciones sobre como sostener/mejorar las fortalezas.

Referencias clave: Departamento de Conservación de Suelos del Río Amarillo. Comité de Recursos Hídricos del Ministerio de Recursos Hídricos y Energía Eléctrica, 1987: Corpus of economic benefits of water and soil measures, p. 77-102, 510-514. ■ Estación de Análisis de Conservación de Aguas y Suelos de Suide del Comité de Recursos Hídricos del Río Amarillo. 1981. Corpus of Test Research of Water and Soil Conservation, p 130-185 (segundo volumen) ■ Jiangdingsheng. ACTA CONSERVATIONIS SOLI ET AQUAE SINICA, 1987. Discusión sobre el diseño de la sección de las terrazas en la Meseta de Loess. Vol. 1. N° 2, p. 28-35.

Contactos: Wang Yaoling, GEF/OP12 Oficina del Proyecto, Instituto de Investigaciones para el Control del Desierto en Gansu, Lanzhou 730030, China. Teléfono ++86 139 194 67 141; Gansu@gefop12.cn yaoling@gsdcri.com ■ Bai Zhanghuo. Información Mundial de Suelos, Wageningen, Países Bajos ■ Liu Baoyuan, Departamento de Recursos y Ciencias Ambientales, Universidad Normal de Beijing, Beijing 100875, China; teléfono ++086-10-622 06 955/9959 baoyuan@bnu.edu.cn ■ He Yu, Zhuanglang SWC Bureau, 744600, teléfono ++86 933 662 1681; gszlheyu@163.com



Ecopastoreo

Australia

Un sistema de manejo de pastoreo práctico y ecológicamente completo basado en la rotación y en el descanso en la época húmeda

Los bosques de eucaliptos cubren aproximadamente 15 millones de hectáreas en las llanuras semiáridas del noreste de Australia y mantienen a cerca un millón de cabezas de ganado. El mantenimiento de esas tierras de pastoreo en forma productiva e íntegra requiere un buen manejo y llegar a un buen equilibrio entre el número de animales y los recursos forrajeros constituye un serio desafío.

La tierra en buenas condiciones tiene una cobertura de pastos conocida como «pastos 3P»: perennes nativos, productivos y palatables, importantes para el ganado y para el ambiente en su conjunto. Las especies menos palatables incluyen pastos anuales, pseudogramíneas exóticas y arbustos. La heterogeneidad de los recursos forrajeros da lugar a una utilización irregular y, como consecuencia, en algunos lugares, al sobrepastoreo.

Para prevenir que las buenas pasturas se degraden o para restaurar/mejorar las pasturas deterioradas, su utilización debe ser ajustada al clima y al estado de los «pastos 3P». En la práctica, el único medio para manipular la composición de las pasturas en grandes áreas es el pastoreo, el descanso del pastoreo y la quema.

El sistema flexible de Ecopastoreo se basa en el establecimiento de tres parcelas con dos rebaños en un sistema rotativo e incluye el descanso en la época húmeda. La clave de este manejo es que todas las parcelas tienen algún descanso en la época húmeda en dos años de tres. Los descansos de la estación húmeda están divididos en fases: 1) el descanso al inicio de la época húmeda se inicia después de las primeras lluvias en noviembre/diciembre y continúa durante 6-8 semanas y es especialmente adecuado para la recuperación de los pastos perennes; 2) el descanso al final de la época húmeda dura hasta marzo/abril y ayuda tanto a la formación de semillas como a la recuperación vegetativa.

Las parcelas promedio de cerca 3 000 hectáreas son subdivididas en tres subparcelas de tamaño similar, si bien es necesario tener alguna flexibilidad para equilibrar la variación en la capacidad productiva de los distintos tipos de tierra dentro de la subparcela. Las subparcelas son alambradas y se colocan abrevaderos adicionales con caños de plástico y bebederos y, cuando es necesario, se instalan bombas. Los retornos de las inversiones se pueden obtener en pocos años.

Los principales desafíos del manejo son: 1) el momento y la duración del descanso al inicio de la época húmeda, el cual depende de cuán efectivamente las lluvias tempranas promueven el crecimiento vegetativo de los pastos perennes y, 2) el movimiento de animales durante la época húmeda. El número de movimientos del ganado es fijo pero el momento es flexible y debería responder a la situación: el desafío es aprender a evaluar las condiciones de la pastura, leer la situación y programar de acuerdo a ello el momento y la duración del período de descanso. El criterio principal es el estado de la recuperación de los pastos perennes.

Izquierda: una línea de alambrado confronta los tratamientos de dos parcelas con diferentes intensidades de utilización: a la izquierda hay un uso medio y a la derecha un uso intensivo (CSIRO).

Derecha: el impacto de un mal manejo del pastoreo: bosque con una densa cobertura de «pasto 3P» (arriba), área degradada con pastos anuales, pseudogramíneas y suelo desnudo después de un pastoreo intensivo (abajo) (CSIRO).



Ubicación: Lakeview/Allan Hills, Cardigan, Hillgrove/Eumara Springs, noreste de Queensland, Australia.

Área de la tecnología: 10 km².

Medida de CSA: manejo, vegetativa.

Uso de la tierra: pastoreo.

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT AUS01.

Tecnología relacionada: desarrollo y promoción de Ecopastoreo, QA AUS01.

Compilado por: Andrew Ash, CSIRO.

Fecha: junio 2001, actualizado diciembre 2004.

Comentarios del editor: si bien la degradación de las tierras de pastoreo es un problema global hay pocos casos documentados de prácticas exitosas de manejo. Ecopastoreo proporciona un sistema flexible que ha sido desarrollado por medio de investigación colaborativa. Sus principios de rotación y descanso son relevantes para la mayoría de las tierras de pastoreo tropicales del norte de Australia y también para otros países.

Clasificación

Problemas de uso de la tierra

En los últimos 20 años ha declinado la condición de las tierras de pastoreo en el noreste de Australia. Esto se pone en evidencia por una disminución de la cobertura de los «pastos 3P» (palatables, perennes y productivos) y un incremento de los sedimentos y el movimiento de nutrientes en las corrientes de agua. Como consecuencia de presiones económicas y expectativas excesivamente optimistas de buenas lluvias, el número de animales ha sido muy a menudo demasiado alto.

Uso de la tierra



Pastoreo extensivo.

Clima



Semiárido

Degradación



Erosión hídrica, pérdida de la capa superior del suelo, cárcavas.



Ex situ: deposición de sedimentos, flujo de nutrientes en corrientes de agua.

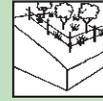


Física: sellado, compactación por encostramiento

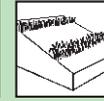


Vegetativo: reducción de la cobertura y la calidad (sobrepastoreo)

Medidas de CSA



Manejo: cambio de intensidad, descanso



Vegetativa: mejor cobertura de pastos

Función técnica/impacto

Principal:

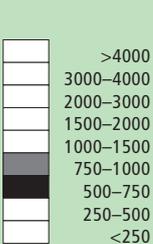
- mejoramiento de la cobertura de la tierra y calidad del forraje
- incremento/mantenimiento del agua almacenada en el suelo
- mejoramiento de la estructura del suelo
- incremento de la materia orgánica

Secundaria:- retener/impedir la dispersión de la escorrentía concentrada
- incremento de la fertilidad del suelo

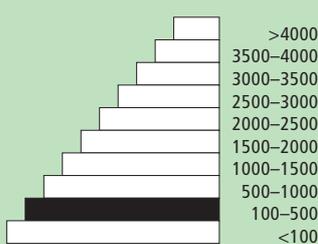
Ambiente

Ambiente natural

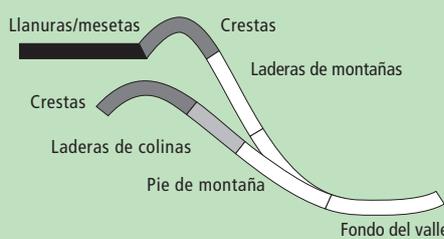
Precipitación anual (mm)



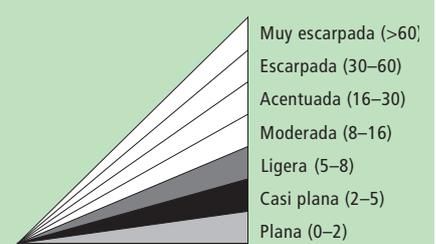
Altitud (msnm)



Forma de la tierra



Pendiente (%)



Profundidad del suelo (cm)



Período de crecimiento: 120 días en promedio (noviembre a abril).

Fertilidad del suelo: baja.

Textura del suelo: generalmente media (limo), algunos finos (arcilla).

Pedregosidad superficial: generalmente sin piedras sueltas, algunos afloramientos de rocas.

Contenido de materia orgánica de la capa superior del suelo: generalmente bajo (<1 %), parcialmente medio (1-3 %).

Drenaje del suelo: generalmente bueno, parcialmente pobre.

Erosionabilidad del suelo: generalmente alta, parcialmente media.

NB: propiedades del suelo antes de CSA

Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)



Derechos de uso de la tierra: en su mayoría arrendada, en parte individual (propiedad absoluta).

Propiedad de la tierra: individual.

Orientación del mercado: comercial (mercado).

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: moderados; usuarios de la tierra: moderados.

Importancia del ingreso fuera de la finca: 10-50 % de todos los ingresos: por lo general constituidos por inversiones financieras fuera de la finca (p. ej., acciones en compañías, inversiones en propiedades, etc.).

		Parcela A	Parcela B	Parcela C
Año 1	Húmedo temprano	Descanso	Pastoreo	Pastoreo
	Húmedo tardío	Pastoreo	Descanso	Pastoreo
	Seco	Pastoreo	Pastoreo	Descanso
Año 2	Húmedo temprano	Pastoreo	Pastoreo	Descanso
	Húmedo tardío	Descanso	Pastoreo	Pastoreo
	Seco	Pastoreo	Descanso	Pastoreo
Año 3	Húmedo temprano	Pastoreo	Descanso	Pastoreo
	Húmedo tardío	Pastoreo	Pastoreo	Descanso
	Seco	Descanso	Pastoreo	Pastoreo

Diseño del sistema de Ecopastoreo

El cuadro se refiere al sistema Ecopastoreo «dos rebaños/tres parcelas».

La parcela A descansa al inicio de la época húmeda mientras que las parcelas B y C son pastoreadas. A continuación la parcela B queda en descanso al final de la estación húmeda mientras que las parcelas A y C son pastoreadas. La parcela C se pone en descanso en la época seca y en el inicio de la siguiente época húmeda mientras que las parcelas A y B son pastoreadas. La parcela A se pone en descanso al final de la época húmeda y continúa el ciclo de rotaciones durante tres años para completar la rotación total. Las primeras lluvias del inicio de la época húmeda deberían comenzar después de las primeras lluvias importantes en noviembre/diciembre y deberían continuar por 6-8 semanas, dependiendo de la efectividad de las primeras lluvias para promover el crecimiento vegetativo de los pastos perennes. La época húmeda final típicamente dura hasta marzo/abril, dependiendo de la duración de la época de crecimiento.

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

- Las parcelas deben ser examinadas para estimar las distintas comunidades de plantas y tipos de suelo.
 - En base a dicho examen, a la ubicación de los abrevaderos y al trazado más práctico de los alambrados, se diseña la parcela: las parcelas son subdivididas en medidas aproximadamente iguales.
 - Se alambran las parcelas (dos días/hombre/km). Materiales: alambre de púas o alambre liso para alambrados eléctricos, postes de acero para los alambrados, uniones de madera o acero para estirar los alambrados, fortalecedores (para alambrados eléctricos).
 - Provisión de puntos adicionales para abrevaderos con caños de polietileno y bebederos adicionales y bombas cuando sean necesarias.
- Duración del establecimiento: 1 a 4 años.

Insumos y costos/ha de establecimiento

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra	4	100%
Equipos		
- varias herramientas	0	
Materiales		
- alambre, postes de madera, etc.	4	80%
- para provisión adicional de agua: caños de polietileno	2	80%
TOTAL	10	90%

Actividades de mantenimiento/recurrentes

- Recoger y mover el ganado.
- Evaluar las pasturas y suelos.
- Reparar los alambrados.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes e insumos (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra	1	100%
Materiales		
- alambre, postes, etc. (para reparaciones)		
TOTAL	1	100%

Notas: la medida media real de las parcelas es de 3 000 hectáreas, por lo general de 6 × 5 km. Para subdividir la parcela en tres partes se requieren dos alambrados, cada uno de 5 km. El costo de los alambrados y sus porteras es de cerca USD 1 200/km. La mano de obra para alambrar es también aproximadamente de USD 1 200/km. (Observar que en razón del gran tamaño de las parcelas, el costo por unidad de superficie es equivalente a USD 4/ha).

Evaluación

Aceptación/adopción

Hay indicaciones de que cerca de 700 agricultores del norte de Australia (de un total de 15 000) ya han adoptado algunos aspectos de Ecopastoreo. Las encuestas indican una adopción espontánea que va más allá de la región. Se espera que con el tiempo más productores adopten la tecnología. Tres de cada cinco familias de agricultores involucradas en la investigación/ desarrollo de Ecopastoreo en la misma finca han adoptado algunos aspectos de la investigación.

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos	A corto plazo	a largo plazo:
Establecimiento	Negativo	Positivo
Mantenimiento/recurrentes	Ligeramente negativo	Muy positivo

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- +++ producción de forraje/incremento de la calidad
- +++ incremento del ingreso de la finca

Beneficios socioculturales

- ++ mejores conocimientos de CSA/erosión

Beneficios ecológicos

- +++ mejoramiento de la cobertura del suelo
- +++ incremento de la humedad del suelo
- ++ reducción de pérdida de suelo
- ++ fortalecimiento de la biodiversidad
- ++ incremento de la fertilidad del suelo

Beneficios ex situ

- +++ reducción de los sedimentos aguas abajo
- +++ reducción de los sedimentos transportados
- ++ reducción de las inundaciones aguas abajo

Desventajas productivas y socioeconómicas

- incremento de la injusticia económica
- aumento de las limitaciones de la mano de obra

Desventajas socioculturales

ninguna

Desventajas ecológicas

ninguna

Desventajas ex situ

ninguna

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Incremento de la cobertura de pastos perennes, mayor productividad de las pasturas, incremento de la capacidad de campo y los beneficios relacionados con ella → adopción difusa y a largo plazo de Ecopastoreo.

La mejor cobertura del suelo reduce la erosión y el flujo de sedimentos en las corrientes de agua y las represas → manejar la condición de las pasturas por medio de Ecopastoreo para mantener los «pastos 3P».

Mayor estabilidad del abastecimiento de forraje que conduce a menos problemas y menos estrés en el manejo de la finca → adopción difusa y a largo plazo de Ecopastoreo.

Reservas de carbono mantenidas/mejoradas → adopción difusa y a largo plazo de Ecopastoreo.

Protección de la biodiversidad vegetal → adopción difusa y a largo plazo de Ecopastoreo

Debilidades y → como superarlas

La adopción de la tecnología requiere un enfoque a largo plazo para ajustarse a la baja velocidad de cambio de los productores → continuar demostrando las ventajas de la tecnología.

La implementación del pastoreo rotativo requiere inversiones (moderadas) bajo forma de alambrados y nuevos abrevaderos → investigar subsidios gubernamentales y educar acerca los beneficios económicos a largo plazo.

Referencias clave: Ash A, Corfield J y Taoufik T (sin fecha). *The Ecograz Project developing guidelines to better manage grazing country*, CSIRO, Meat and Livestock Commission and Queensland Government ■ Tohill JC y Gilles C (1992). *The pasture lands of Northern Australia : their condition, productivity and sustainability*. Publicación ocasional N° 5. Tropical Grassland Society of Australia, Brisbane. ■ Tohill J y Partridge I (1998) *Monitoring grazing lands in Northern Australia* – editado por Publicación ocasional N° 9. Tropical Grassland Society of Australia, Brisbane.

Contactos: Dr. Andrew Ash, CSIRO Sustainable Ecosystems, Carmody Rd. St. Lucia, Qld, 4067, Australia; andrew.ash@csiro.au; www.csiro.au



Desarrollo y promoción de Ecopastoreo

Australia

El desarrollo basado en la investigación y la promoción de los principios y prácticas de Ecopastoreo por medio de pruebas y demostraciones en la finca.

En 1992 Meat and Livestock Australia (MLA), una compañía propiedad de los productores que ofrece servicios a toda la industria de carnes rojas de Australia inició el proyecto Ecopastoreo. El proyecto tuvo la intención de proponer opciones alternativas de manejo para las pasturas en tierras con bosques de eucaliptos del noreste de Queensland. Fue un proyecto de ocho años de duración llevado a cabo por los técnicos de CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) con aportes del Queensland Department of Natural Resources and Mines. El proyecto terminó formalmente en el año 2001. Sin embargo, han continuado muchos análisis y actividades de extensión.

El proyecto Ecopastoreo fue ejecutado en cinco propiedades comerciales que comprendían diferentes condiciones y que, por lo tanto, permitieron hacer extrapolaciones de los resultados a un área mucho mayor a lo largo del norte de Australia. Se desarrollaron estrategias prácticas para el manejo del pastoreo. El equipo de Ecopastoreo evaluó las implicancias económicas del manejo de la tierra en varias propiedades teniendo como nexos un modelo de producción de pasturas y un modelo de economía agrícola.

Los equipos de investigación están actualmente probando la tecnología de manejo del pastoreo en situaciones comerciales para comprender cuáles son los costos reales y las implicancias de implementar las recomendaciones derivadas de las investigaciones de Ecopastoreo. Las pruebas en las fincas son apoyados por varias iniciativas nuevas. Estas incluyen un proyecto financiado por MLA para implementar específicamente los principios de Ecopastoreo en las fincas como un medio de reducir los sedimentos y la contaminación con nutrientes de las corrientes de agua. El National Plan for Salinity and Water Quality, por medio de incentivos, apoya las prácticas de manejo de la tierra para reducir la erosión, incrementar la cobertura del suelo y minimizar la escorrentía. También se proporcionan fondos a través del Natural Heritage Trust para alambrar y subdividir las parcelas.

Todas estas iniciativas son apoyadas por agencias gubernamentales que tienen extensionistas radicados en las distintas regiones para asistir a los productores en la implementación de las nuevas prácticas. En el caso de Ecopastoreo hay extensionistas en la región del noreste de Queensland que están promoviendo activamente los principios de manejo y están colaborando con los productores en la planificación de nuevas estrategias. Muchos de los principios de Ecopastoreo también están incluidos en un nuevo paquete educativo Grazing Land Management (GLM) desarrollado por MLA y por agencias de investigación y desarrollo. El paquete de GLM se presenta en un taller de trabajo de tres días de duración y se está extendiendo ahora a productores de otras zonas del norte de Australia.

Izquierda: los principios de Ecopastoreo son parte del paquete educativo de Grazing Land Management y son presentados por medio de talleres de trabajo (CSIRO).

Derecha: efecto de la defoliación en el vigor de las raíces sobre pastos apenas cortados (izquierda) comparado con pasto cortado (derecha) (CSIRO).



Ubicación: norte de Australia.

Área del enfoque: 1 000 000 km².

Uso de la tierra: pastoreo (extensivo).

Clima: semiárido.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QA AUS01.

Tecnología relacionada: Ecopastoreo, QT AUS01.

Compilado por: Andrew Ash, CSIRO, Queensland, Australia.

Fecha: junio 2002, actualizado diciembre 2004.

Comentarios del editor: este enfoque señala la importancia de una colaboración activa entre los investigadores, los productores, la industria de la carne y el gobierno, en este caso para desarrollar un sistema para mejorar la condición de las tierras de pastoreo. Por medio de la importante participación de la investigación, se identificaron opciones de manejo para satisfacer las necesidades de distintos usuarios de la tierra, presiones de pastoreo y condición de las pasturas.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- Pobre manejo de la tierra de pastoreo que conduce a la pérdida de pastos perennes, productivos y palatables («pastos 3P») dando lugar a una menor cobertura de la tierra, erosión del suelo, pérdida de ganancias y en algunos casos degradación irreversible de la tierra.
- Falta de comprensión de los problemas que conciernen la sobrecarga animal en relación con el abastecimiento de forraje (sobrepastoreo) en un clima sumamente variable.
- Falta de recomendaciones técnicas claras respecto al descanso y rotación de las tierras de pastoreo.

Objetivos

Desarrollo y promoción de los principios de Ecopastoreo que conducen a su adopción y, por lo tanto, al fortalecimiento de la productividad de las pasturas, la condición del suelo y el mejoramiento de los niveles de vida de los productores del sector ganadero.

Limitaciones estudiadas

	Especificaciones	Tratamiento
Financieras	El costo de las inversiones para alambrados y abrevaderos puede ser una carga onerosa para algunos productores.	Hay varios subsidios disponibles (ver «insumos» bajo «incentivos»)
Sociales	Muchos productores son conservadores y cambian sus sistemas muy lentamente.	Existen programas educativos y demostraciones en ciertas propiedades.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra

Agencias gubernamentales, extensionistas

Planificadores

Políticos, tomadores de decisiones

Costos del enfoque pagados por:

Gobierno	40%
Comunidad local	60%
	100%

Decisiones sobre la elección de la tecnología: hechas principalmente por los usuarios de la tierra.

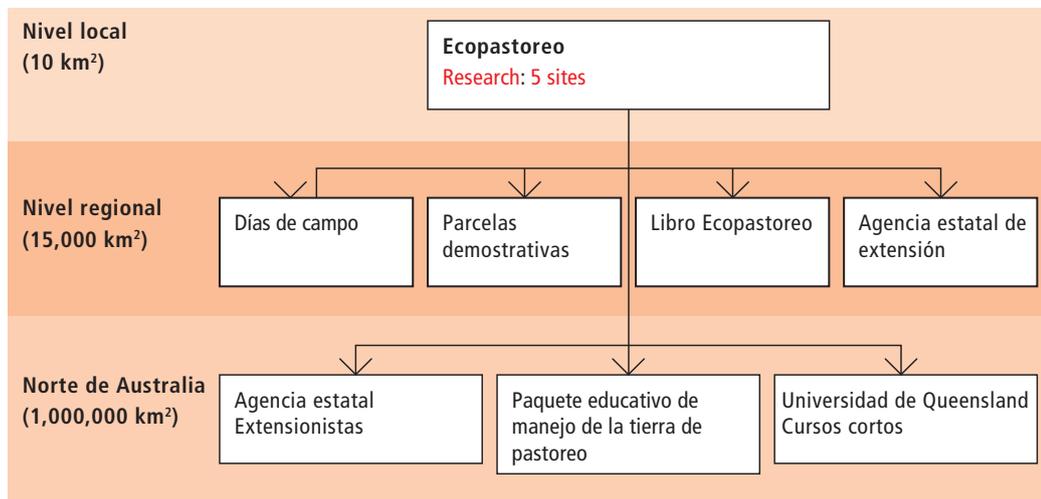
Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: tomadas principalmente por políticos/especialistas de CSA; los usuarios de la tierra fueron consultados en la fase de planificación (los agricultores con más experiencia pueden ser involucrados inicialmente).

Enfoque diseñado por: especialistas nacionales y estatales junto con los usuarios de la tierra.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Pasiva	Días de campo, talleres de trabajo.
Planificación	Automovilización	Consultas con especialistas.
Implementación	Automovilización	Alambrados y abrevaderos.
Seguimiento/evaluación	Automovilización	Observaciones de campo sobre la composición de las pasturas; evaluación económica.
Investigación	Interactiva	Ensayos de campo en la finca y áreas demostrativas.

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: tradicionalmente los hombres toman a su cargo la planificación de la finca, la implementación de las actividades y proporcionan el trabajo. Las mujeres cumplen una función importante en la planificación y el manejo de las finanzas y tienden a cumplir una función más estratégica que los hombres.



Organización del programa. Componentes y actividades a diferentes niveles del programa Ecopastoreo.

Extensión y promoción

Capacitación: los principios de Ecopastoreo y los hallazgos de las investigaciones han sido incorporados a un curso de capacitación titulado «Paquete Educativo sobre Manejo de las Tierras de Pastoreo». Hasta la fecha (2005) más de 100 productores participaron en el curso y es probable que su número alcance a 1 000 en los próximos tres años.

Extensión: en los ensayos de investigación hechos en cooperación con los usuarios de la tierra, los funcionarios del gobierno forman sus conocimientos y capacidad para apoyar a los productores. Los días de campo forman parte del proceso educativo. La asistencia del gobierno con extensión y capacitación y el asesoramiento gratuito proporcionado por los extensionistas es útil. Los subsidios para participar en cursos de capacitación como GLM también contribuyen a la comprensión y adopción de Ecopastoreo. También existe una significativa interacción entre las propiedades de los vecinos para compartir ideas éxitos y fracasos. Por lo general, las propiedades vecinas están vinculadas por grupos «Landcare».

Investigación: el impacto de la investigación en marcha para comprender e implementar la tecnología por medio del proyecto Ecopastoreo es importante. La investigación sobre varios aspectos técnicos del manejo del pastoreo ha sido recientemente suplementada con un análisis económico de costos y beneficios.

Importancia de los derechos de uso de la tierra: en general, la implementación de los principios de Ecopastoreo es llevada a cabo por individuos en tierras privadas. Ecopastoreo es adecuado para el sistema individual.

Incentivos

Mano de obra: los insumos de mano de obra para implementación son voluntarios.

Insumos: durante la fase de investigación de Ecopastoreo no hubo incentivos disponibles. Sin embargo, desde entonces las nuevas iniciativas establecidas por el gobierno tales como el Natural Heritage Trust y el National Action Plan for Salinity and Water Quality que comenzaron en el año 2003, han incrementado el número de incentivos (p. ej., apoyo para trabajos en el campo como alambrados, recolocación de abrevaderos, etc.) disponibles para implementar las prácticas de manejo recomendadas por Ecopastoreo.

Crédito: no hubo y no habrá crédito, provisto como parte de las actividades de extensión de la tecnología.

Apoyo a las instituciones locales: los grupos locales «Landcare» a menudo solicitan asistencia y esta es proporcionada ya sea por las agencias de investigación o por los extensionistas o por aplicación de donaciones del Natural Heritage Trust.

Impacto a largo plazo de los incentivos: esta tecnología está enfocada en el cambio de actitud para el manejo antes que en la necesidad de insumos financieros o apoyo. Como resultado, el apoyo financiero es canalizado principalmente a través de incentivos para ayudar a cambiar las prácticas de manejo en vez de proporcionar apoyo bajo distintas formas de pagos.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Biofísicos	Medición regular de la composición de las pasturas, abastecimiento de forraje y condición de la superficie del suelo.
Socioculturales	Evaluación ad hoc de las observaciones y limitaciones de los agricultores.
Económicos/producción	Medición regular de los costos reales para ser usados en los análisis.
Área tratada	Medición ad hoc del área sujeta a las nuevas prácticas de manejo.
Número de usuarios de la tierra involucrados	Encuestas ad hoc de los propietarios para conocer la tasa de aceptación.

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: actualmente hay programas de investigación y pruebas, seguimiento y evaluación del proyecto inicial. Es prematuro indicar que cambios podrían ocurrir ya que es necesario adaptarlos a las necesidades individuales de los usuarios de la tierra y a los recursos y finanzas disponibles.

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: Ecopastoreo conduce a la retención de «pastos 3P» (perennes, productivos, palatables) y, por lo tanto, a una mejor cobertura de pasturas, retención de suelo y mayor eficiencia en el uso del agua.

Adopción del enfoque por otros proyectos: los principios de Ecopastoreo han sido incluidos en el nuevo paquete de Educación para el Manejo de la Tierra de Pastoreo que es usado en el norte de Australia por la MLA y otras agencias. También ha sido incorporado a cursos universitarios sobre manejo del pastoreo.

Sostenibilidad: continúa progresando con ensayos de campo adicionales y la participación de los usuarios de la tierra. Aquellos usuarios de la tierra que empezaron con el sistema de Ecopastoreo pueden continuar sin apoyo externo.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

El enfoque está dirigido al cambio de actitud para el manejo a largo plazo → continuar con los programas de capacitación y educación.

La adopción de la tecnología debería conducir a un reconocimiento financiero → continuar el análisis económico como una indicación del éxito de la tecnología.

El sistema ha sido muy bien documentado y adaptado a las condiciones de los usuarios de la tierra por medio de la participación de los investigadores, los usuarios de la tierra, la industria primaria y los extensionistas → apoyo continuo para la investigación aplicada/en la finca para adaptar el sistema a las necesidades de los usuarios de la tierra y al ambiente.

Apoyo para seguimiento a largo plazo.

Las agencias gubernamentales de extensión también aceptaron rápidamente Ecopastoreo y están promoviendo sus principios entre los productores.

Debilidades y → como superarlas

Un programa de capacitación aislado como el paquete educativo GLM (curso de tres días) puede no ser suficiente para sostener los compromisos iniciales y probar nuevas opciones → crear una red de apoyo y proporcionar capacitación en seguimiento y/o apoyo

Referencias clave: Ash A, Corfield J y Taoufik T (sin fecha). *The Ecograzing Project developing guidelines to better manage grazing country*, CSIRO, Meat and Livestock Commission and Queensland Government.

Contactos: Dr. Andrew Ash, CSIRO Sustainable Ecosystems, Carmody Rd. St. Lucia, Qld, 4067, Australia; andrew.ash@csiro.au; www.csiro.au



Tratamiento de una cuenca forestal

India

Tratamiento de una cuenca forestal degradada, incluyendo alambrados sociales, zanjas para infiltración y enriquecimiento con plantación de árboles y pastos para la producción y la protección de represas.

El tratamiento de una cuenca forestal está dirigido a la producción y a obtener beneficios ambientales por medio de una combinación de medidas estructurales, vegetativas y de manejo en cuencas seriamente degradadas aguas arriba de varias aldeas. Estos esfuerzos están concentrados en las altamente erosionables Shiwalik Hills, al pie de la cordillera del Himalaya, donde la erosión del suelo ha destruido el ambiente y los bosques originales han casi desaparecido.

El objetivo del tratamiento de la cuenca forestal es en primer lugar rehabilitar el bosque por medio de un área de protección o «alambrado social» (los aldeanos convinieron entre ellos excluir el ganado de dicha área, sin barreras físicas); a continuación la construcción de medidas de conservación de suelos (zanjas escalonadas en contorno, represas de control, canales de estabilización, etc.; ver actividades de establecimiento) y la «plantación de árboles y pastos de enriquecimiento» dentro del bosque existente para mejorar su composición y cobertura. Estas especies por lo general incluyen árboles como *Acacia catechu* y *Dalbergia sissoo* y gramíneas forrajeras tales como *Eulaliopsis binata* que es usada para la fabricación de cordeles. Las medidas combinadas están dirigidas al reestablecimiento del dosel forestal alto y a niveles intermedios y el bajos, dando lugar, por lo tanto, a la restauración del ecosistema forestal junto con sus funciones y servicios. Simultáneamente, se fortalece la biodiversidad.

El segundo objetivo principal es proporcionar agua suplementaria para riego a la aldea aguas abajo por medio de la construcción de una o más represas de tierra. La comunidad de la aldea, organizada en la Hill Resource Management Society, es la fuente de trabajo altamente subsidiado para el tratamiento de la cuenca forestal. Después de la protección de la cuenca se contruyen alrededor de los sitio(s) propuesto(s), la(s) represa(s) y lo(s) canale(s). Las represas tienen generalmente una capacidad comprendida entre 20 000 m³ 200 000 m³ y los canales tienen generalmente una longitud de un kilómetro o menos.

Además del riego la población se beneficia del uso comunal de los recursos no maderables del bosque. El tratamiento de la cuenca forestal (asociado al enfoque llamado «manejo forestal conjunto») ha sido desarrollado a partir de una iniciativa piloto en la aldea de Sukhomajri en 1976 y se ha difundido a través de toda India. Esta descripción se enfoca en los distritos de Ambala y Yamunagar en el estado de Haryana.

Izquierda: una represa ubicada dentro de una cuenca forestal tratada abastece una aldea con agua para riego (William Critchley).

Derecha: enriquecimiento con la plantación de pastos y árboles dentro del área del bosque degradado; notar las zanjas en contorno para infiltración (Gudrun Schwilch).



Ubicación: distritos de Ambala y Yamunagar, estado de Haryana, India.

Área de la tecnología: 198 km².

Medida de CSA: estructural, manejo y vegetativa.

Uso de la tierra: forestal.

Clima: subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QT IND14.

Enfoque relacionado: manejo forestal conjunto, QA IND14.

Compilado por: Chetan Kumar, TERI, Delhi, India.

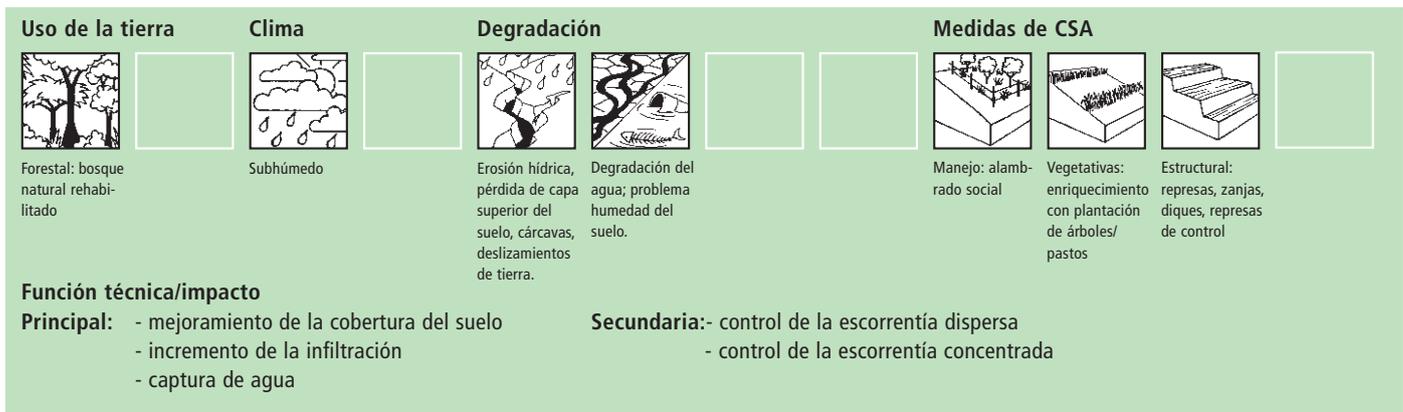
Fecha: septiembre 2002, actualizado junio 2004.

Comentarios del editor: el tratamiento integrado de la cuenca asociado con el «manejo forestal conjunto» es una historia exitosa bien conocida, especialmente al pie de las colinas degradadas de Shiwalik, en la parte hindú del Himalaya. Las tierras forestales han sido rehabilitadas y se han restaurado sus funciones ecológicas por medio de una serie de medidas de conservación. A menudo está asociada con represas para el riego aguas abajo.

Clasificación

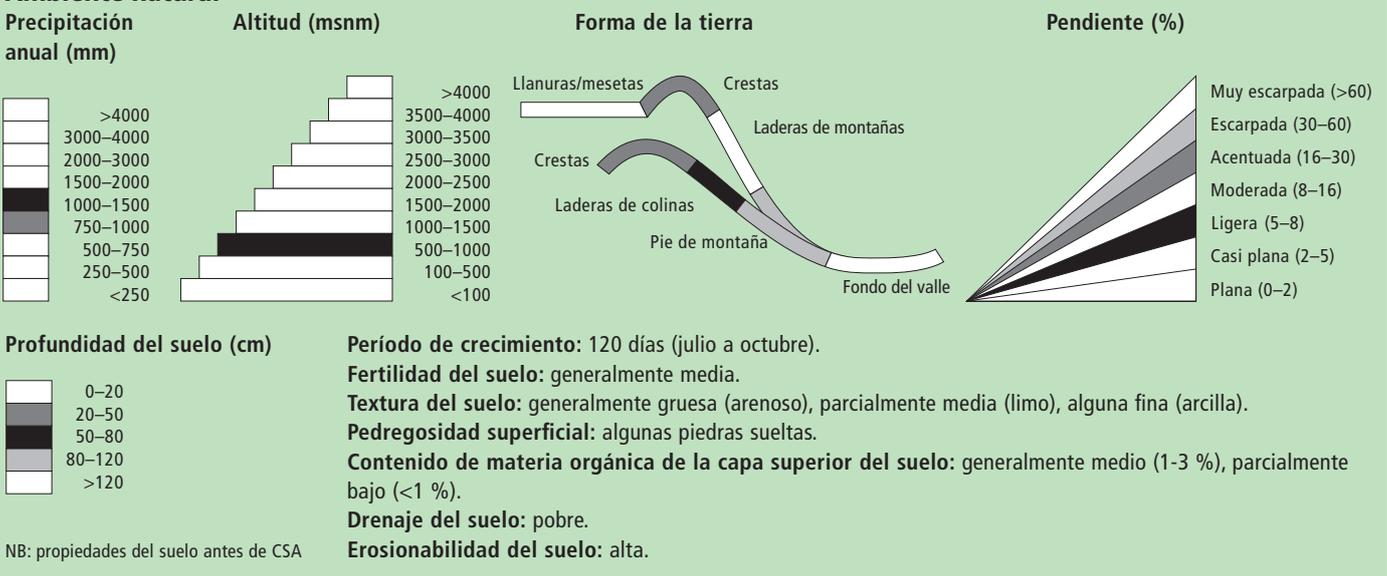
Problemas de uso de la tierra

La región de Shiwalik Hills es extremadamente propensa tanto a la erosión superficial como a los deslizamientos de tierra y a la degradación general de la vegetación debida a la sobreexplotación. Algunas áreas han llegado a ser completamente desnudas a causa del sobrepastoreo y de la tala. Más aún, no hay, o es inadecuada, el agua para riego de los cultivos.



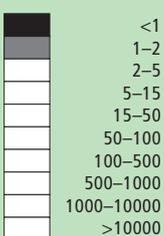
Ambiente

Ambiente natural



Ambiente humano

Tierra agrícola por familia (ha)



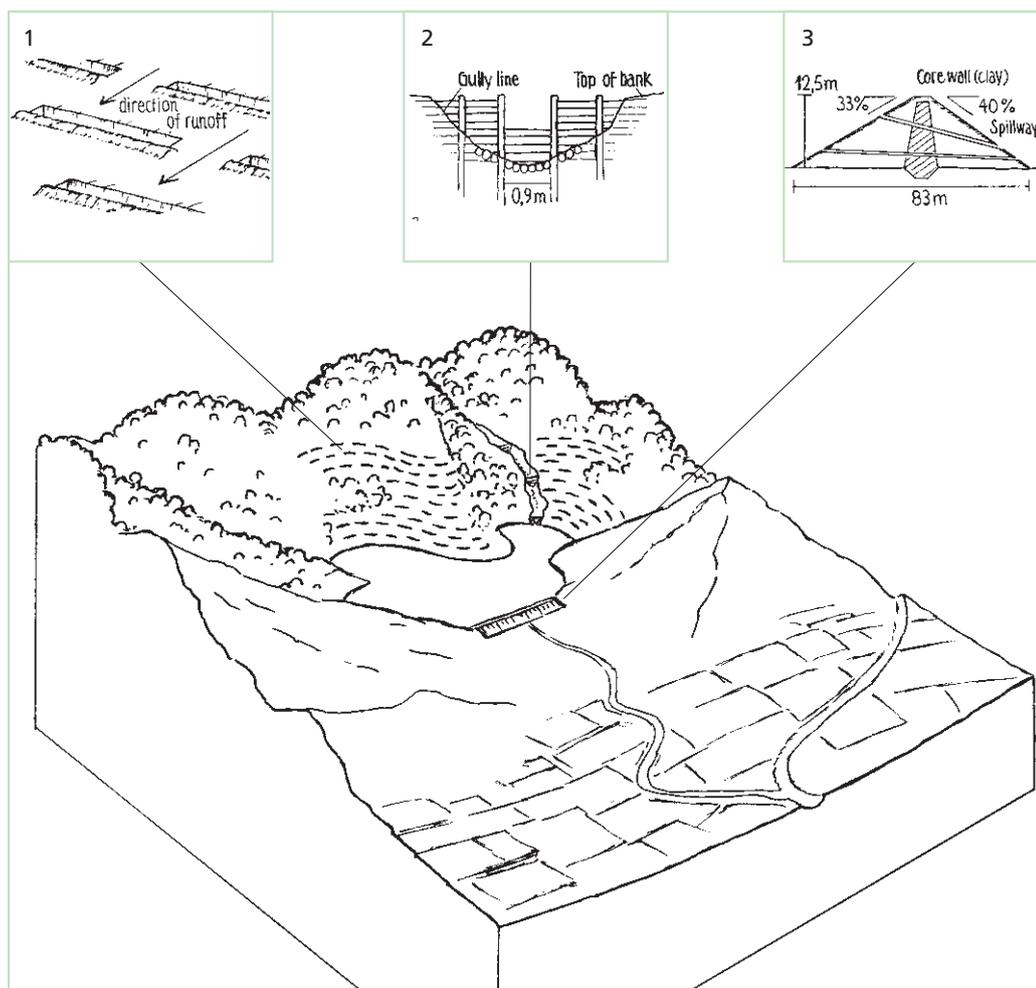
Derechos de uso de la tierra: comunal (organizada).

Propiedad de la tierra: estatal.

Orientación del mercado: mixta (subsistencia/comercial).

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: extensionistas/técnicos de campo: moderados; usuarios de la tierra: moderados.

Importancia del ingreso fuera de la finca: 10-50 por ciento del total de los ingresos procede de actividades no agrícolas; las actividades/ingresos importantes fuera de la finca incluyen la fabricación de cuerdas a partir de las fibras de un pasto (*Eulaliopsis binata*). La venta de forrajes procedentes del bosque es un ingreso adicional.



Dibujo técnico

Tratamiento de cuenca forestal: vista general mostrando el bosque protegido, la represa y debajo las tierras cultivadas regadas. Recuadro 1: diques para infiltración escalonada usados para el control de la erosión en pendientes pronunciadas. **dirección de la escorrentía**. Recuadro 2: corte de una represa de control de madera usada para el control de cárcavas. **línea de la cárcava; parte superior de la orilla; 0,9** Recuadro 3: : corte de la pared de tierra de la represa. **pared principal (arcilla); desagüe; 12,5**

Actividades de implementación, insumos y costos

Actividades de establecimiento

1. Introducción del sistema de albrado social por medio de Hill Resources Management Societies.
2. Construcción de una serie de zanjas escalonadas en la ladera.
3. Construcción en las cárcavas de represas de control de piedra/tierra/ madera.
4. Construcción de canales de estabilización gradual con captura de la escorrentía y descarga segura.
5. Enriquecimiento por medio de la plantación de árboles (Acacia catechu, Dalbergia sissoo, etc.), pastos (Eulaliopsis binata) en los lomos de tierra y las laderas de las colinas e Ipomoea cornea en los canales.
6. Construcción de represas con paredes de tierra para la captura de agua y caños de concreto para riego.

Todas las actividades se llevan a cabo antes de los monzones en los primeros seis meses secos del año, excepto la plantación de enriquecimiento que se hace al inicio de las lluvias monzónicas.
Duración del establecimiento: dos a tres años.

Insumos y costos/ha de establecimiento

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra		
Construcción 125 días/hombre	250	5%
Máquinas topadora (h)	75	0%
Materiales		
-para pared de represa	25	0%
Agrícolas		
- plántulas	50	0%
TOTAL	400	3%

Actividades de mantenimiento/recurrentes

Varias, incluyendo:

1. Retirar los sedimentos de las estructuras de captura de agua.
2. Reparar los canales.
3. Mantenimiento de las estructuras.

Insumos: mantenimiento/costos recurrentes e insumos (ha/año)

Insumos	Costo (USD)	% pagado por agricultor
Mano de obra (25 días/hombre)	50	95%
TOTAL	50	95%

Notas: esta información es indicativa y está basada en cálculos de la aldea de Thaska (distrito de Yamunanagar) donde hay tres represas que recolectan la escorrentía de toda la cuenca de 75 hectáreas. El costo es variable según los tratamientos por unidad de tierra rehabilitada y generalmente es de USD 200-700/ha (el costo principal es el de la construcción de la represa); típicamente el área de riego suplementario (área de comando) es el doble de la cuenca tratada, en este caso el área regada es de 150 hectáreas. Costo por unidad: el tratamiento de una unidad de 25 hectáreas de cuenca, incluyendo la construcción de la represa, cuesta cerca de USD 10 000.

Evaluación

Aceptación/adopción

- Todos los usuarios de la tierra en 60 aldeas de dos distritos aceptaron la tecnología con incentivos.
- Los incentivos comprendieron un subsidio inicial del gobierno/donante que pagaba el 95 por ciento del trabajo y proporcionaba maquinaria (topadoras) materiales para las represas y caños y materiales para la plantación y la siembra.
- La difusión de ese tratamiento forestal dentro del estado de Haryana (y fuera del mismo) ocurre en forma sostenida.
- El mantenimiento del sistema está siendo progresivamente transferido a la población.

Beneficios/costos según el usuario de la tierra

Beneficios comparados con costos	A corto plazo	A largo plazo
Establecimiento	Muy positivo	Muy positivo
Mantenimiento/recurrentes	Muy positivo	Muy positivo

Impactos de la tecnología

Beneficios productivos y socioeconómicos

- +++ incremento de la producción/calidad del forraje
- +++ incremento de la producción de madera
- +++ incremento del ingreso de la finca

Beneficios socioculturales

- +++ fortalecimiento de las instituciones comunitarias
- +++ mejores conocimientos de CSA/erosión

Beneficios ecológicos

- +++ mejoramiento de la cobertura del suelo
- +++ reducción de la pérdida de suelo
- ++ eficiencia en el drenaje del exceso de agua
- ++ incremento de la humedad del suelo
- ++ fortalecimiento de la biodiversidad

Otros beneficios

- +++ incremento de la cobertura con árboles
- +++ incremento de los pastos
- +++ incremento de los productos del bosque además de la madera

Beneficios ex situ

- +++ incremento del rendimiento de los cultivos (nueva agua de riego)
- ++ reducción de la sedimentación aguas abajo
- + reducción de las inundaciones aguas abajo
- + reducción de las inundaciones aguas abajo

Desventajas productivas y socioeconómicas

- - - incremento de la desigualdad (agricultores con riego y agricultores sin riego)

Desventajas socioculturales

- - - conflictos socioculturales (ver arriba)

Desventajas ecológicas

Ninguna

Otras desventajas

Ninguna

Desventajas ex situ

- - - reducción de la escorrentía para llenar las represas (en algunos casos)

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

El incremento del agua superficial y del agua subterránea ayudan a llenar las represas en lugar de correr y causar inundaciones y erosión aguas abajo (pero no siempre; ver primera desventaja ex situ) → asegurar protección continua/mantenimiento regular.

Incremento del forraje y del combustible de los nuevos recursos forestales → idem.

Reducción de la escorrentía y la erosión en la cuenca previamente degradada → idem.

Mejores condiciones del bosque, tanto en el dosel superior o más bajos dando beneficios generales al ecosistema → idem.

Incremento de los rendimientos de cultivos facilitado por el agua de riego de la represa → idem.

Incremento de los ingresos familiares → idem.

Mayor fortalecimiento de las instituciones comunales → fortalecimiento de la Hill Resource Management Society.

Debilidades y → como superarlas

En algunos casos disminución de la escorrentía (a causa de la mayor vegetación) → manipulación de la cobertura vegetativa cuando sea necesario (corte selectivo).

Conflictos en la distribución de agua → la resolución del conflicto puede requerir la participación de Hill Resource Management Societies.

Altos insumos de mano de obra.

Referencias clave: Singh TP y Varalakshmi V (1998) *The Decade and Beyond: Evolving community-state Partnership*. TERI. New Delhi. ■ Poffenberger M y McGean B (eds) (1996) *Village Voices, Forest Choices. Joint Forest Management in India*. Oxford University Press, Delhi.

Contactos: Chetan Kumar, TERI, Habitat Place, Lodhi Road, New Delhi, 110 003, India. c.kumar@cgiar.org; www.teri.org



Manejo conjunto del bosque

India

El Gobierno y la ONG apoyaron la protección comunitaria de las cuencas forestadas por Hill Resource Management Societies (Asociaciones de manejo de recursos) basadas en la aldea.

El Manejo Forestal Conjunto en India emergió en la década de 1980 a partir de iniciativas comunitarias para la protección forestal. En esa época menos de la mitad de los bosques de las tierras estatales tenían una buena cobertura de árboles. Los grupos de protección forestal tomaron acción en base a los «alambrados sociales» de tierras forestales degradadas. El Manejo Forestal Conjunto fue adoptado por las agencias apoyo, ONG y el Gobierno (Departamento de Bosques Estatales) cuando se apreció el potencial de los mismos. Este es un enfoque que conduce a beneficios productivos y ambientales por medio de la cooperación comunitaria en el manejo de los recursos naturales. El Manejo Forestal Conjunto en Haryana fue apoyado por el Estado en un proyecto piloto basado en la aldea de Sukhomajri en 1976 y en base al éxito de esta iniciativa se difundió a cerca de 200 km² cubriendo 80 aldeas en los distritos de Ambala y Yamunagar. La resolución de 1990 sobre el Manejo Forestal Conjunto apoyó los derechos de las comunidades forestales en todo el país. En el mismo año el gobierno del estado de Haryana firmó un acuerdo con el Instituto de Recursos y Energía (anteriormente TERI: Instituto Tata de Investigación sobre Energía) apoyado financieramente por la Fundación Ford para ayudar a establecer las Hill Resource Management Societies (HRMS). Estas sociedades a nivel de aldea, patrocinadas por el estado, son la clave para el suceso del Manejo Forestal Conjunto y son fundamentales sus vinculaciones con el Departamento Forestal Estatal. Los principios de la fundación de HRMS incluyen una composición social adecuada, confiabilidad y resolución de conflictos, están abiertas a todos los miembros de la comunidad de la aldea –sin consideraciones de género o casta- que pagan cuotas de asociación y son entonces registrados oficialmente. Los comités de manejo son electos y cada uno de ellos debe incluir dos mujeres. Los HRMS siguen las actividades de los aldeanos sobre el manejo de la cuenca forestal, cuando es necesario organizan la distribución del agua y se conectan con el Departamento Forestal del Estado y TERI. Las Hill Resource Management Societies obtienen ingresos de productos forestales que no sean la madera –especialmente de la venta de pasto cordelería- y del cobro del uso del agua. Estos ingresos son manejados por las HRMS y son usados para el desarrollo de las aldeas y el bienestar comunitario. Las HRMS establecen su plan de actividades junto con el Departamento Forestal del Estado. Bajo la guía de las HRMS las comunidades proporcionan trabajo (para trabajos en la cuenca, etc.) que son parcialmente pagados, implementan el alambrado social y comparten los múltiples beneficios. Donde hay represas para captura de agua todos los miembros tienen derecho a reclamar una parte igual del agua, sin considerar si tienen tierra para regar o no.

Izquierda: aldeanos en Thaska (distrito de Yamunagar) discuten sus planes y problemas con los técnicos de TERI (William Critchley).
Derecha: el presidente de la Hill Resources Management Society de Thaska debajo de la represa de la aldea (William Critchley).



Ubicación: distritos de Ambala y Yamunagar, estado de Haryana, India.

Área del enfoque: 198 km².

Uso de la tierra: forestal.

Clima: subhúmedo.

Referencia de la base de datos de WOCAT: QA IND14.

Tecnología relacionada: tratamiento de cuencas forestales, QT IND14.

Compilado por: Sumana Datta, TERI, Delhi, India

Fecha: junio 2002, actualizado junio 2004.

Comentarios del editor: el enfoque de manejo forestal conjunto es uno de los nuevos enfoques participativos basados en la comunidad para la propiedad de los recursos comunes: en la India hay más de 14 millones de hectáreas bajo esta modalidad. Las colinas de Shiwalik en la parte norte del estado de Haryana albergan algunas de las experiencias más exitosas del mundo en esta materia.

Problemas, objetivos y limitaciones

Problemas

- El principal problema fue la falta de control sobre la degradación forestal en Shivalik Hills que llevaba a la erosión y a la sedimentación de los cuerpos de agua y a una falta de productos/pastoreo del bosque.
- No había organización comunal establecida para considerar esos problemas de la tierra que le fueron transferidos para su manejo por el Departamento Forestal.

Objetivos

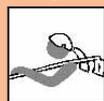
- Desarrollar Hill Resources Management Societies fuertes y democráticas.
- Proteger las tierras forestales por medio de la participación y gobierno local y, por lo tanto, mejorar el flujo de productos forestales.
- Fortalecer la productividad agrícola por medio del riego en los campos de la aldea con agua de las represas en la cuenca protegida.

Limitaciones estudiadas

Principales	Especificación	Tratamiento
Sociales	Falta de instituciones locales para el manejo de los recursos naturales.	Establecer Hill Resources Management Societies.
Financieras	Presupuesto inadecuado del Departamento Forestal para su implementación.	Cobro del agua para ayudar a proporcionar fondos, pero el gobierno estatal debería aumentar su ayuda.
Secundarias	Especificación	Tratamiento
Técnicas	Inadecuada apreciación/compreensión del enfoque de conservación/producción integrada del suelo y el agua dentro del Departamento Forestal	Crear concienciación en el Departamento Forestal.

Participación y toma de decisiones

Grupos objetivo



Usuarios de la tierra;
familias dependientes
del bosque, usuarios
de tierras regadas



Costos del enfoque pagados por:

ONG internacional	50%
Gobierno	25%
Comunidad local	25%
	100%

Decisiones sobre la elección de la tecnología: hechas principalmente por especialistas de CSA en consulta con los usuarios de la tierra.

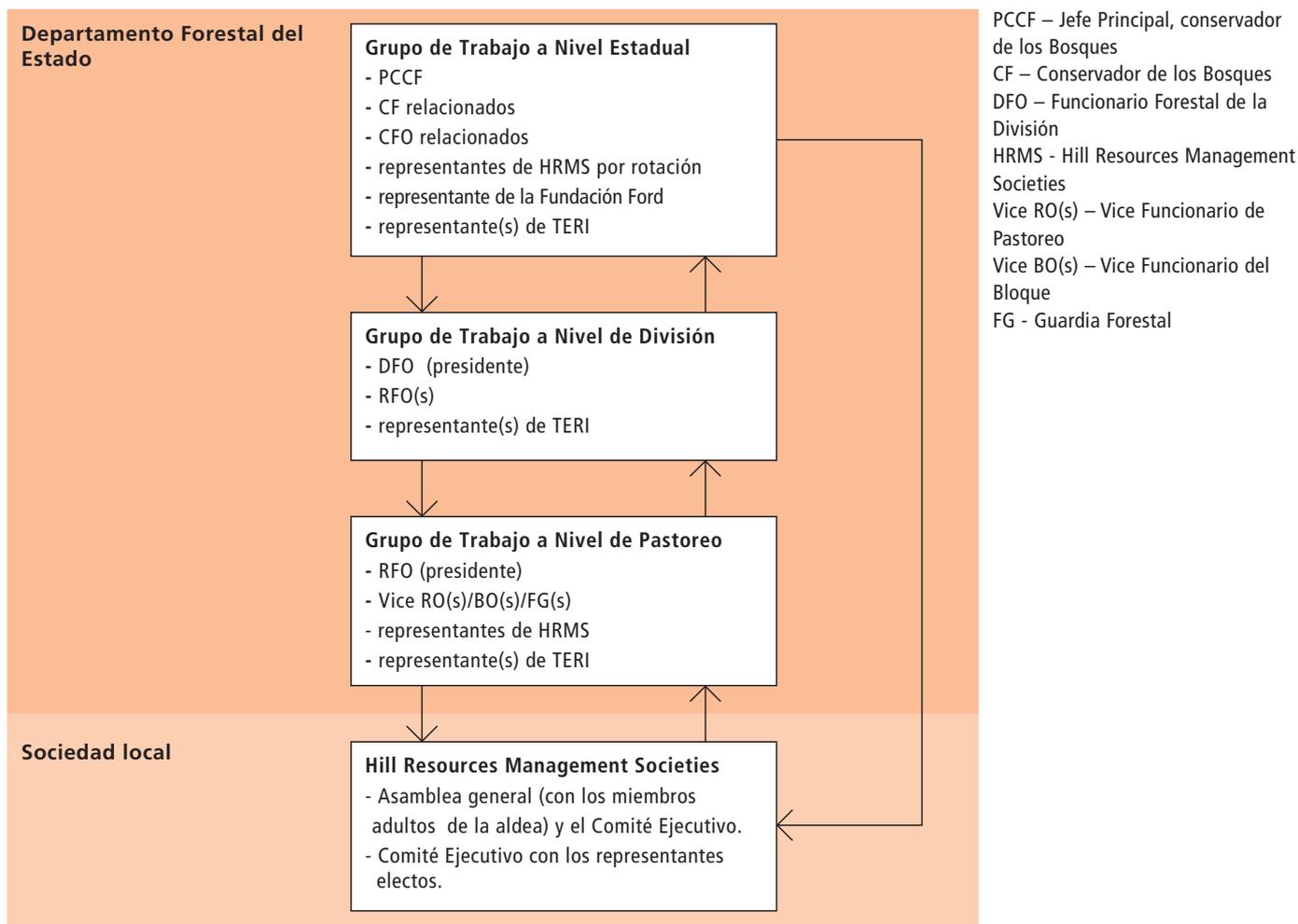
Decisiones sobre los métodos de implementación de la tecnología: tomadas principalmente por especialistas de CSA en consulta con los usuarios de la tierra en el esquema inicial en Sukhomajri; más tarde en otras aldeas los usuarios de la tierra tomaron el liderazgo con el apoyo de especialistas de CSA.

Enfoque diseñado por: especialistas nacionales.

Participación de la comunidad

Fase	Participación	Actividades
Iniciación	Interactiva	Reuniones públicas/evaluación rural participativa.
Planificación	Interactiva	Evaluación rural participativa/reuniones/talleres de trabajo.
Implementación	Interactiva	Tomar la responsabilidad por el trabajo temporal
Seguimiento/ evaluación	Interactiva	Reuniones públicas/entrevistas/cuestionarios
Investigación	Interactiva	Ensayos con distintos tipos de cultivos

Diferencias en la participación entre hombres y mujeres: hubo diferencias moderadas debido a las prácticas sociales y culturales. Las mujeres son activas en solo unas pocas Hill Resources Management Societies pero al menos dos mujeres deben participar en cada comité de manejo.



Extensión y promoción

Capacitación: el Departamento Forestal junto con TERI ofrecen capacitación a los usuarios de la tierra sobre estructuras para captura de agua y su mantenimiento. También hay talleres de trabajo y reuniones para desarrollar y mantener un sistema de distribución de agua. La capacitación por lo general es efectiva.

Extensión: la extensión provista por los agentes del Departamento forestal cubre el manejo de los bosques y el riego y se ofrece a ciertos grupos dentro de las Hill Resources Management Societies, pero aún no es adecuada. Es necesaria una mayor contribución gubernamental.

Investigación: la investigación es llevada a cabo por TERI y cubre varios aspectos (incluyendo temas técnicos y sociales). Los resultados son publicados en manuales y también han sido compilados en *The Decade and Beyond* (ver referencias).

Importancia de los derechos de uso de la tierra: los derechos de propiedad afectan en gran medida el enfoque y en forma positiva: los derechos de uso de la tierra forestal son puestos equitativamente a disposición de todos para reducir los potenciales conflictos entre propietarios de la tierra «desiguales».

Incentivos

Trabajo: para el establecimiento de represas y su infraestructura el trabajo es pagado (95 %) en efectivo. En los últimos años ha habido algunas contribuciones de fondos de HRMS (derivadas de cobro por el uso de agua, etc.) que se aplican a los trabajos de mantenimiento.

Insumos: maquinarias (topadoras para construir represas, etc.), varias herramientas de mano y alguna infraestructura básica (edificios) son provistas y financiadas.

Crédito: no se proporcionó crédito.

Apoyo a las instituciones locales: el establecimiento y capacitación de las Hill Resources Management Societies es una parte importante del enfoque.

Impacto de los incentivos a largo plazo: el impacto es moderadamente negativo; la cultura prevalente de los salarios concedidos para los trabajos importantes como las represas hace improbable que estos sean hechos con trabajo voluntario. Sin embargo, algunos trabajos generales de mantenimiento están comenzando a ser hechos por los mismos participantes.

Seguimiento y evaluación

Aspectos con seguimiento	Métodos e indicadores
Biofísicos	Medición ad hoc del cambio de la vegetación.
Técnicos	Observaciones ad hoc de estado de la erosión/ sedimentación de los cuerpos de agua.
Socioculturales	Observaciones y mediciones regulares del nivel de participación.
Económicos/producción	Observaciones regulares y mediciones de los cambios de ingresos.
Área tratada	Observaciones ad hoc.
Número de usuarios de la tierra involucrados	Observaciones regulares y mediciones.
Manejo del enfoque	Observaciones regulares.

Impactos del enfoque

Cambios como resultado del seguimiento y evaluación: las revisiones internas son llevadas a cabo cada uno o dos años: como resultado ha habido varios cambios propuestos y que se han ejecutado. Estos cambios fueron respecto a compartir el agua de riego y en métodos para utilizar los ingresos generados por los productos forestales, especialmente del pasto para hacer cordelería (*Eulaliopsis binata*).

Mejoramiento del manejo del suelo y el agua: ha habido un enorme mejoramiento en el manejo del suelo y el agua: el dosel de los bosques y de sus capas inferiores han sido restaurados con todos los beneficios asociados a los mismos. Además, en los campos debajo del área forestada, la nivelación para el riego reduce su vulnerabilidad a la erosión.

Adopción del enfoque por otros proyectos/usuarios de la tierra: el experimento original en Sukhomajri ha sido replicado en 60 aldeas de los distritos de Ambala y Yamunagar y posteriormente en Haryana y en general en India.

Sostenibilidad: los usuarios de la tierra pueden continuar el mantenimiento de las obras construidas (represas, caños para riego, etc.) pero requieren asesoramiento técnico y al menos un cierto presupuesto para el Departamento Forestal. En lo que se refiere al manejo de los recursos forestales, la existencia de la HRMS debería asegurar que esa asistencia continuará.

Consideraciones finales

Fortalezas y → como sostener/mejorar

Creación de fuertes instituciones populares de autoayuda: las Hill Resources Management Societies → crear más conciencia entre las mujeres.

Tecnologías de rehabilitación rentables → construir más capacidad entre los usuarios de la tierra para implementar y manejar en forma sostenible.

Énfasis en capacitación y formación de administradores → continuar el énfasis y enfocar hacia las mujeres.

Enfoque integrado de la regeneración de los recursos naturales → es necesaria una política para estimular las actividades de desarrollo interdepartamentales.

Acceso justo a los beneficios → nuevas reglas y normas necesarias para su apoyo.

Oportunidad para mayores ganancias de la agricultura por medio del riego → mejor acceso a semillas mejoradas y a la tecnología necesaria.

Oportunidad para ganar más con la ganadería → mejor acceso al mercado y, por lo tanto, es necesario agregar valor.

La creación y operación eficiente de Hill Resources Management Societies → continuar fuera del apoyo del proyecto de las HRMS.

Debilidades y → como superarlas

La sostenibilidad de la CSA es dependiente de un mantenimiento regular → es necesario un aumento de las concesiones presupuestales del Departamento Forestal.

Vínculos débiles con el mercado → fortalecer los vínculos con el mercado para los productos agrícolas y ganaderos.

Moderada participación de las mujeres → favorecer la concienciación de las mujeres.

Falta de crédito para inversiones en agricultura y comercio → popularizar el concepto del microcrédito en grupos femeninos de autoayuda.

Falta de oportunidades/conocimientos para la adición de valor a los productos forestales → son necesarios programas de capacitación para el desarrollo de microempresas.

Referencias clave: Singh TP y Varalakshmi V (1998) *The Decade and Beyond: Evolving community-state Partnership*. TERI. New Delhi.

Contactos: Sumana Datta, Varghese Paul, TERI, Habitat Place, Lodhi Road, New Delhi, 110 003, India. sumana@winrockindia.org; vpaul@teri.res.in; www.terin.org



los usuarios de la tierra indican el camino hacia la tierra más verde

donde la tierra es más verde

Panorama mundial de enfoques y tecnologías para la conservación de suelos y aguas

'donde la tierra es más verde' enfoca la conservación de suelos y aguas desde una perspectiva global. El libro contiene 42 tecnologías y 28 enfoques de conservación de suelos y aguas de más de 20 países – cada uno descrito en 4 páginas e ilustrado con fotografías, gráficos y diseños técnicos. Esta compilación única de estudios de caso se extrajo de la extensa base de datos WOCAT. Estas y muchas más experiencias merecen ser documentadas, analizadas y usadas para el apoyo de la toma de decisiones. Además, el libro es un prototipo para las compilaciones nacionales y regionales de prácticas de manejo sostenible de la tierra.

'donde la tierra es más verde' considera varias categorías de uso de la tierra: cultivos, tierras de pastoreo y bosques. Las tecnologías se extienden desde terrazas hasta sistemas agroforestales, desde la restauración de tierras de pastoreo hasta la agricultura de conservación, desde la lombricultura hasta la captura de aguas. Algunos son éxitos bien establecidos, otros son innovadores, poco conocidos y muy prometedores. Los enfoques describen como las tecnologías fueron desarrolladas, puestas en práctica y popularizadas, sea a través de proyectos, o a través de una adopción y difusión espontánea. Además de los estudios de caso, este libro contiene un capítulo dedicado al análisis de las tecnologías y enfoques, descubriendo elementos comunes de éxito y promocionando prácticas que simultáneamente son productivas y proporcionan beneficios ecológicos globales. Finalmente los puntos políticos para los que toman las decisiones muestran porque invertir en el manejo sostenible de la tierra vale la pena – para hacer la tierra más verde.

Estructura del libro

Parte I: Análisis e implicancias políticas

- Introducción – *de las zonas degradadas a la tierra verde*
- Análisis de las tecnologías – *qué funciona, dónde y porqué*
- Análisis de los enfoques – *poniendo las practicas en acción 37*
- Conclusiones y puntos políticos – *apoyo a quienes toman las decisiones*

Parte II: estudios de caso

- Agricultura de conservación (5 estudios de caso)
- Abonos y Compost (3 estudios de caso)
- Desmote vegetativo y cobertura (3 estudios de caso)
- Agrosilvicultura (8 estudios de caso)
- Captación del agua (3 estudios de caso)
- Rehabilitación de cárcavas (3 estudios de caso)
- Terrazas (9 estudios de caso)
- Manejo de las tierras de pastoreo (4 estudios de caso)
- Otras tecnologías (4 estudios de caso)



UNIVERSITÄT
BERN
CDE
CENTRE FOR DEVELOPMENT
AND ENVIRONMENT