



Sustento del uso justo  
de Materiales Protegidos  
derechos de autor para  
fines educativos



**UCI**

Universidad para la  
Cooperación Internacional

UCI  
Sustento del uso justo de materiales protegidos por  
derechos de autor para fines educativos

El siguiente material ha sido reproducido, con fines estrictamente didácticos e ilustrativos de los temas en cuestión, se utilizan en el campus virtual de la Universidad para la Cooperación Internacional – UCI – para ser usados exclusivamente para la función docente y el estudio privado de los estudiantes pertenecientes a los programas académicos.

La UCI desea dejar constancia de su estricto respeto a las legislaciones relacionadas con la propiedad intelectual. Todo material digital disponible para un curso y sus estudiantes tiene fines educativos y de investigación. No media en el uso de estos materiales fines de lucro, se entiende como casos especiales para fines educativos a distancia y en lugares donde no atenta contra la normal explotación de la obra y no afecta los intereses legítimos de ningún actor.

La UCI hace un USO JUSTO del material, sustentado en las excepciones a las leyes de derechos de autor establecidas en las siguientes normativas:

- a- Legislación costarricense: Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, No.6683 de 14 de octubre de 1982 - artículo 73, la Ley sobre Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual, No. 8039 – artículo 58, permiten el copiado parcial de obras para la ilustración educativa.
- b- Legislación Mexicana; Ley Federal de Derechos de Autor; artículo 147.
- c- Legislación de Estados Unidos de América: En referencia al uso justo, menciona: "está consagrado en el artículo 106 de la ley de derecho de autor de los Estados Unidos (U.S, Copyright - Act) y establece un uso libre y gratuito de las obras para fines de crítica, comentarios y noticias, reportajes y docencia (lo que incluye la realización de copias para su uso en clase)."
- d- Legislación Canadiense: Ley de derechos de autor C-11– Referidos a Excepciones para Educación a Distancia.
- e- OMPI: En el marco de la legislación internacional, según la Organización Mundial de Propiedad Intelectual lo previsto por los tratados internacionales sobre esta materia. El artículo 10(2) del Convenio de Berna, permite a los países miembros establecer limitaciones o excepciones respecto a la posibilidad de utilizar lícitamente las obras literarias o artísticas a título de ilustración de la enseñanza, por medio de publicaciones, emisiones de radio o grabaciones sonoras o visuales.

Además y por indicación de la UCI, los estudiantes del campus virtual tienen el deber de cumplir con lo que establezca la legislación correspondiente en materia de derechos de autor, en su país de residencia.

Finalmente, reiteramos que en UCI no lucramos con las obras de terceros, somos estrictos con respecto al plagio, y no restringimos de ninguna manera el que nuestros estudiantes, académicos e investigadores accedan comercialmente o adquieran los documentos disponibles en el mercado editorial, sea directamente los documentos, o por medio de bases de datos científicas, pagando ellos mismos los costos asociados a dichos accesos.

# Carbono, Bosques y Gentes

Hacia el manejo integrado del secuestro  
del carbono, el medio ambiente  
y los medios de vida sostenibles



# Carbono, Bosques y Gentes

Hacia el manejo integrado del secuestro  
del carbono, el medio ambiente  
y los medios de vida sostenibles

La designación de entidades geográficas y la presentación del material en este libro no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), IEEP (Instituto para la Política Ambiental Europea), COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación), Intercooperation (Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación) respecto a la condición jurídica de ningún país, territorio o área, o de sus autoridades, o referente a la delimitación de sus fronteras y límites.

Los puntos de vista que se expresan en esa publicación no reflejan necesariamente los de la UICN, PNUMA, IEEP, COSUDE, y Intercooperation.

Este documento debe ser usado solamente como una directriz y no pretende sustituir asesoramiento profesional, técnico o legal. El Departamento de Relaciones Exteriores y Comercio Internacional de Canadá, no asume ninguna responsabilidad por la exactitud o confiabilidad de los contenidos de este documento. Las visiones, opiniones, ideas o políticas expresadas en este documento son de responsabilidad de los autores del trabajo y no reflejan necesariamente las posiciones pasadas o presentes, ideas o políticas del Gobierno de Canadá. El Gobierno de Canadá y sus funcionarios no aceptan ninguna responsabilidad por ninguna pérdida o perjuicio que puedan surgir del uso o referencia a este documento.

Esta publicación ha sido posible gracias a la generosidad del Gobierno de Canada, CONSUDE, e Intercooperation

Publicado por: UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido



Department of Foreign Affairs  
and International Trade

Ministère des Affaires étrangères  
et du Commerce international



DIREKTION FÜR ENTWICKLUNG UND ZUSAMMENARBEIT DEZA  
DIRECTION DU DEVELOPPEMENT ET DE LA COOPERATION DDC  
DIREZIONE DELLO SVILUPPO E DELLA COOPERAZIONE DSC  
SWISS AGENCY FOR DEVELOPMENT AND COOPERATION SDC  
AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACION COSUDE

inter  
cooperation

Manejo de Recursos Naturales  
Economía Rural  
Gobernabilidad Local y Sociedad Civil

Derechos reservados: © 2003 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales

Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos y otros fines no comerciales sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor con tal de que se mencione la fuente.

Se prohíbe reproducir esta publicación para venderla o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor.

Citación: Orlando, B., Baldock, D., Canger, S., Mackensen, J. Maginnis, S., Socorro, M., Rietbergen, S., Robledo, C. y Schneider, N. (2003). *Carbono, Bosques y Gentes: Hacia el manejo integrado del secuestro del carbono, el medio ambiente y la subsistencia sostenible*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. vi + 42 pp

ISBN: 2-8317-0731-5

Diseño de la cubierta: Patricia Halladay

Fotografía de la cubierta: Niños presentan plántulas de un vivero en Udzungwa, Tanzania. © WWF-Canon/John E. Newby

Fotografía de la contracubierta: Arboleda restaurada de ngitili en la región de Shinyanga, Tanzania. © Obadia Mugassa

Diagramado por: Patricia Halladay

Disponible en: Servicio de publicaciones de la UICN  
219c Huntingdon Road,  
Cambridge CB3 0DL, Reino Unido  
Tel: +44 1223 277894  
Fax: +44 1223 277175  
Correo electrónico: books@iucn.org  
www.iucn.org/bookstore

También existe a disposición un catálogo de las publicaciones de la UICN.

Esta publicación está también disponible en inglés (*Carbon, Forests and People: Towards the integrated management of carbon sequestration, the environment and sustainable livelihoods*) y el francés (*Le carbone, les forêts et l'homme : Vers une gestion intégrée du piégeage du carbone, de l'environnement et de moyens d'existence durables*).

# Carbono, Bosques y Gentes

Hacia el manejo integrado del secuestro  
del carbono, el medio ambiente  
y los medios de vida sostenibles

Brett Orlando, *UICN*

David Baldock, *Instituto Europeo de Política Ambiental*

Sonja Canger, *Asesora, Manejo de Recursos Naturales*

Jens Mackensen, *UNEP*

Stewart Maginnis, *UICN*

Maria Socorro Manguiat, *UICN*

Simon Rietbergen, *UICN*

Carmenza Robledo, *Laboratorios Federales Suizos para Pruebas de  
Materiales e Investigación e Intercooperación*

Norry Schneider, *UICN*

Traducción al español, Harry Spencer, Traductor

Revisión técnica, Alberto Salas, UICN

**UICN - Unión Mundial para la Naturaleza**

**2003**

## Programa de Conservación de Bosques de UICN

El Programa de Conservación de Bosques coordina y apoya las actividades del Secretariado de la UICN y miembros que trabajan con los ecosistemas boscosos. La meta de conservación de bosques se logra mediante la promoción de protección, restauración y el uso sostenible de los recursos del bosque, de manera que los bosques proporcionen la plena gama potencial de bienes y servicios.

El programa aporta las políticas en varios niveles y se vale de los proyectos de campo para derivar lecciones para alimentar el debate sobre políticas. Los principios de Cuidar la Tierra publicado conjuntamente por UICN, WWF y UNEP en 1991, se aplican a estos proyectos, que conjugan las necesidades de la conservación con las de las comunidades locales. Una actividad principal consiste en desarrollar políticas coherentes y bien fundadas sobre la conservación de bosques con el fin de recomendar la transformación de políticas en acciones efectivas. UICN con frecuencia asesora a importantes instituciones de desarrollo sobre cuestiones forestales, afin de garantizar que las prioridades de conservación se traten adecuadamente en sus proyectos y programas.

# Contents

Reconocimientos.....	1
Prefacio .....	2
Resumen ejecutivo .....	3
Introducción .....	5
<b>Sección 1. Impactos ambientales y sociales .....</b>	<b>7</b>
Forestación y reforestación .....	7
Deforestación.....	8
Revegetación.....	10
Manejo Forestal .....	10
Cosecha y regeneración .....	10
Manejo de fuegos .....	10
Fertilización forestal y control de plagas .....	11
Manejo de tierras cultivadas.....	11
Intensificación agrícola.....	11
Labranza conservacionista .....	12
Control de erosión.....	12
Áreas de Reservas .....	12
Manejo de tierras de pastoreo .....	12
Puntos clave, Sección 1 .....	13
<b>Sección 2. Actividades basadas en proyectos .....</b>	<b>14</b>
Características del canje basado en proyectos .....	14
Implementación conjunta .....	14
El Mecanismo de Desarrollo Limpio .....	15
Factores que inciden en los proyectos .....	15
Limitado mercado forestal de MDL.....	15
Suministro de carbono .....	16
Precio .....	16
Oportunidades para proyectos .....	17
Mercado para créditos forestales con el MDL.....	18
Reforestación.....	18
Agrosilvicultura .....	19
Desafíos para los proyectos .....	21
Puntos claves, Sección 2 .....	24
<b>Sección 3. El camino hacia el futuro .....</b>	<b>25</b>
Implementación a nivel nacional .....	25
Regímenes de medición y contabilidad del carbono .....	25
Capacidad institucional y los programas nacionales .....	25
Establecimiento de títulos de propiedad para el carbono .....	26
Implementación de proyectos .....	27
Enfoque basado en la evaluación de los impactos .....	27
Enfoque basado en los procesos .....	27
1. Establecer el marco .....	27
2. Definir a los grupos sociales.....	27
3. Comprender los vínculos entre los diferentes grupos sociales .....	28
4. Incluir a grupos sociales locales en los procesos de los proyectos .....	28
5. Evaluar los componentes sociales de la sostenibilidad .....	28
Puntos clave, Sección 3.....	30

<b>Sección 4. Recomendaciones</b> .....	<b>31</b>
Gobiernos .....	31
Compradores y vendedores .....	32
Diseñadores y ejecutores de proyectos .....	32
Instituciones financieras .....	32
Entidades operativas y auditores .....	32
Conclusiones .....	33
<b>Notas finales</b> .....	<b>34</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>35</b>
<b>Glosario</b> .....	<b>40</b>
<b>Lista de Siglas</b> .....	<b>42</b>
Cuadro 1	Variables que definen a los grupos sociales..... 28
Cuadro 2	Preguntas clave para definir vínculos entre grupos sociales ..... 29
Figura 1	Dos indígenas kayapo, Parà, Brasil ..... 5
Figura 2	Asimilación del carbono y el ciclo de carbono ..... 6
Figura 3	Bosque mixto a lo largo de la Zona del Sendero Dorado, República Checa ..... 8
Figura 4	Paisaje Original de arbustos en el suroeste de Islandia..... 9
Figura 5	Un agricultor campesino prende fuego a un bosque de su terreno, Roraima, Brasil ... 11
Figura 6	La agricultura intensiva a lo largo del Golfo de California, México ..... 12
Figura 7	Árboles restaurados en la región Shinyangar, Tanzania ..... 19
Figura 8	Reforestación de manglares, Filipinas ..... 20
Figura 9	Orilla de Parque Nacional Mt. Elgon ..... 21
Figura 10	Agrosilvicultura en las Montañas Atlas, Marruecos ..... 23
Figura 11	Bosque restaurado ngitili en la región de Shinyanga, Tanzania ..... 25
Figura 12	Se recolectan productos no madereros de bosques, Tanzania ..... 29
Figura 13	Actividades forestales y de uso de la tierra ..... 31
Recuadro 1	Parques Nacionales Krkonose y Sumava, República Checa..... 7
Recuadro 2	Revegetación en Islandia ..... 9
Recuadro 3	Los Proyectos de Acción Climática Guaraqueçaba en Brasil..... 17
Recuadro 4	El Paisaje Shinyanga en Tanzania ..... 18
Recuadro 5	Secuestro de carbono en México ..... 19
Recuadro 6	Proyecto de restauración de manglares de la Cruz Roja en Vietnam ..... 20
Recuadro 7	Reforestación en el Parque Nacional Mount Elgon, Uganda ..... 21
Recuadro 8	El secuestro de carbono en Uganda ..... 22
Recuadro 9	Las plantaciones en países en vías de desarrollo ..... 23



## Reconocimientos

Esta publicación es producida conjuntamente por UICN – La Unión Mundial para la Naturaleza y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en colaboración con el Instituto Europeo de Política Ambiental (IEEP) y la Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Intercooperation). Ha sido elaborado por un equipo de autores que incluyen a Brett Orlando y Norry Schneider de la Unidad de Política, Biodiversidad y Convenios Internacionales de UICN, Stewart Maginnis, Simon Rietbergen y Sonja Canger del Programa UICN Programa de Conservación de Bosques, y Maria Socorro Manguiat del Centro de Derecho Ambiental de UICN, David Baldock del Instituto Europeo de Política Ambiental, Jens Mackensen del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, y Carmenza Robledo de Laboratorios Federales Suizos para Pruebas e Investigación de Materiales e Intercooperación.

Los autores están en deuda con Anna Maria Augstsdottir, Andres Arnalds, Edmund Barrow, Robert Bonnie, Alexander Buck, Danielle Cantin, Ken Chomitz, Martha Chouchena-Rojas, Tim Christophersen, Jane Ellis, Lucy Emerton, Robert Fisher, Olivier Hamel, Patrick Karani, Karl-Heinz Kaspar, Gerald Leach, Stephan Lindner, Alvaro Luna, Jeff McNeely, Dorota Metera, Ian Noble, Tia Nelson, Jodi Newcombe, Lucio Pedroni, Pierre du Plessis, Carmenza Robledo, Jeff Sayer, Fanuel Schechambo, Richard Tipper, Sean White, Tomme Young and Gerard van Dijk por haber brindado valiosos comentarios sobre versiones anteriores del informe. Un especial agradecimiento a Dena Cator y Claire Flockart, a quienes sin su ayuda habría sido imposible esta publicación Permitieron la elaboración de este informe contribuciones financieras de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, el Departamento de Asuntos Exteriores y Comercio Internacional del Gobierno de Canadá y el Gobierno de los Países Bajos a través de la Embajada en Costa Rica.



## Prefacio

La reducción del impacto del cambio climático es uno de los principales retos ambientales a nivel mundial en nuestros tiempos. La mayoría de los científicos concuerdan que el planeta se está calentando a un ritmo más rápido que en cualquier otra era durante los últimos 10.000 años, y que este calentamiento es ocasionado por cada vez mayores cantidades de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera de la tierra. Resultará severo el impacto del calentamiento global sobre la naturaleza y la sociedad, particularmente en los países en vías de desarrollo, a menos que se tome una acción concertada con el objeto de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. UICN – La Unión Mundial para la Naturaleza, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Instituto Europeo de Política Ambiental (IEEP) y la Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Intercooperation) se regocijan por la adopción de los Acuerdos de Marrakech al Convenio Marco de Naciones Unidas para Cambio Climático (CMCC) en el 2001, como un primer paso hacia la lucha contra el cambio climático.

La estabilización del nivel de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera de la Tierra requiere un compromiso sostenido de parte de todos los gobiernos. La reducción significativa de emisiones de los sectores consumidores de energía sigue siendo la tarea más importante tanto para los gobiernos como para el sector privado. No obstante, actividades forestales y otras de uso de la tierra por parte de los gobiernos, el sector privado y las comunidades también pueden una contribución por medio del secuestro de carbono y la reducción de gases de efecto invernadero. El manejo de bosques y otras zonas con el fin de retener el carbono puede tener importantes efectos relacionados con la biodiversidad y los aspectos socioeconómicos. Es importante integrar los objetivos para el secuestro de carbono con las metas de mejorar los medios de vida y de mantener los servicios ambientales.

Esta publicación proporciona una vista general de las oportunidades y desafíos relacionados con las actividades de secuestro de carbono en los sectores de silvicultura y agricultura de los países tanto industrializados como los que están en vías de desarrollo. Plantea un conjunto de estrategias y enfoques para garantizar que las medidas forestales y otras de mitigación del cambio climático redunden en beneficios de desarrollo sostenible de una manera equitativa y económicamente eficiente.

Esperamos que este documento resulte útil para gobiernos, colaboradores de Naciones Unidas, empresas privadas, organizaciones no gubernamentales, organizaciones comunales, y otras entidades involucradas en el cambio de uso de la tierra y actividades forestales. UICN, PNUMA, IIEP e Intercooperation anhelamos trabajar con estos entes que tienen gran interés en la problemática de explorar más cómo las actividades de mitigación del cambio climático se pueden llevar a cabo de una manera ambientalmente sana y socialmente equitativa.

<b>Achim Steiner</b>	Director General, UICN - La Unión Mundial para la Naturaleza
<b>Klaus Topfer</b>	Director Ejecutivo, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
<b>David Baldock</b>	Director, Instituto Europeo de Política Ambiental
<b>Felix von Sury</b>	Director, Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Intercooperation)



## Resumen ejecutivo

En los años venideros, el Protocolo de Kyoto brindará oportunidades para mejorar las condiciones ambientales y sociales en muchas zonas alrededor del mundo. Por otro lado, planteará desafíos: Actividades planeadas bajo el Protocolo deben ser ejecutadas con cuidado para evitar potenciales impactos negativos. Esta publicación examina los impactos ambientales y sociales de actividades forestales y de uso de la tierra realizadas con miras al secuestro de carbono, y describe estrategias para enfrentar estos impactos dentro del contexto del desarrollo sostenible.

Los países industrializados, tal como se explica en el Protocolo, podrán compensar en parte sus emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) domésticas mediante proyectos y actividades de forestación, reforestación, revegetación, y manejo de pastoreo. Por otro lado, los países en vías de desarrollo podrán ejecutar proyectos de forestación y reforestación.

Si las actividades bajo el Protocolo de Kyoto han de proporcionar un aporte positivo al desarrollo sostenible, es imprescindible que provean amplios beneficios socio económicos para los participantes locales, garanticen que se respeten los derechos tradicionales de acceso y usufructo y mantengan o mejoren la integridad de los ecosistemas. Una de las mejores oportunidades para la entrega de beneficios ambientales y sociales en las naciones tanto industrializadas como las que están en vías de desarrollo viene mediante la regeneración de las especies autóctonas por inducción humana en zonas que históricamente estaban forestadas.

En los países industrializados, actividades de secuestro de carbono, ambientalmente sanas, en los bosques existentes se pueden facilitar estimulando rotaciones más largas, practicando la cosecha selectiva y una tala de impacto reducido, y empleando otras prácticas de manejo forestal que buscan proteger los sistemas ecológicos. Asimismo, la restauración o la reserva de zonas degradadas y la implementación de prácticas de cultivo y control de erosión en tierras cultivadas y de pastoreo pueden beneficiar el ambiente. Algunas de estas prácticas, sin embargo, podrán requerir ciertos sacrificios a cambio, por ejemplo el empleo e ingresos reducidos, en las zonas rurales.

Las prácticas de secuestro de carbono no deben incluir el uso indebido de especies invasivas no autóctonas para la reforestación o la conversión de praderas y humedales a plantaciones de carbono de escala industrial. Ambas prácticas tendrán un impacto negativo en la integridad del ecosistema, deteriorarán los bienes y servicios del ecosistema, y contribuirán a la pérdida de la biodiversidad

local o incluso mundial. Existen otras prácticas destinadas a maximizar el secuestro de carbono pero que arriesgan la degradación forestal y una disminución en la calidad ambiental. Éstas incluyen la manipulación de sistemas en donde existen incendios naturales o establecidos, la aplicación excesiva de fertilizantes y pesticidas, la tala selectiva con el objeto de reducir el número de especies forestales, y otras prácticas de gestión de tierras intensivas basadas en la simplificación de la estructura forestal. Si bien el Protocolo de Kyoto y los Acuerdos de Marrakech destacan la importancia de garantizar que las actividades de secuestro de carbono contribuyan a los objetivos de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), no excluye específicamente dichas prácticas.

El secuestro de carbono se puede llevar a cabo a nivel de proyectos y se puede intercambiar mediante mecanismos de mercado establecidos por el Protocolo de Kyoto. El intercambio basado en el proyecto requiere varias consideraciones técnicas, entre ellas una línea base de proyecto y la determinación de si determinado proyecto en realidad incrementa los beneficios con respecto a gases de efecto invernadero (denominado adicionalidad). Además, los proyectos deben tomar en cuenta las fugas del proyecto (la disminución o el incremento de beneficios de gases de efecto invernadero fuera de los límites del proyecto) y la permanencia de las reducciones de las emisiones. El asegurar la consideración de estos factores ayuda a determinar si un proyecto resultará en una reducción de emisiones medible y duradera a largo plazo. El contexto ambiental y social de proyectos de secuestro de carbono forestales y de uso de la tierra son cruciales para la determinación del éxito a largo plazo de tales proyectos.

El mercado global para créditos de carbono derivados de proyectos forestales y de uso de la tierra en los países en vías de desarrollo con toda probabilidad será limitado en los años futuros, aunque el mercado sí brinda oportunidades para implementar proyectos que restauran bosques y reintegran árboles en el paisaje. Ingresos adicionales por concepto de créditos de carbono pueden hacer que los proyectos de reforestación de zonas forestales y de silvicultura sean financieramente atractivos, pero las actuales tendencias de inversión directa externa y costos de transacciones podrán estimular un énfasis de mercado en plantaciones de una sola especie en gran escala.

Existe la percepción de que la inclusión de consideraciones en las actividades de secuestro de carbono aumentará los costos de transacción. Si bien esto podría ser cierto en



algunos casos, el tratar plenamente con estas cuestiones en el diseño e implementación del proyecto puede reducir al mínimo los riesgos. También conviene a los desarrolladores de proyectos, compradores y vendedores tomar en cuenta los impactos sociales de los proyectos, ya que los proyectos que provocan conflicto social o degradación social podrían tener menos durabilidad y, por ende, menos valor de mercado comercial.

Los Proyectos de mitigación del cambio ambiental que sean ambientalmente sanos y socialmente equitativos, en los sectores forestales y uso de la tierra requerirán un fuerte contexto habilitador a nivel nacional e internacional. Esto incluye instituciones eficaces, políticas ambientales preventivas, reglamentos y marcos legales bien claros. Se pueden estimular exitosos proyectos y actividades de secuestro de carbono integrándolos con los procesos actuales de planificación de uso de la tierra, medio ambiente, y de política financiera. Herramientas y enfoques tales como evaluaciones de impactos y medidas preventivas

están disponibles para asegurar que las consideraciones ambientales y sociales se integran eficiente y equitativamente en la planificación, implementación y evaluación de proyectos.

Ésta es una coyuntura capital en la cual la comunidad internacional debe tomar medidas en cuanto al calentamiento global mediante actividades de secuestro de carbono. El surgimiento de mercados para los créditos de carbono crea nuevas oportunidades para generar un valor nuevo a partir de los servicios de ecosistemas. Debemos aspirar a aprender de los errores del pasado para evitar la perpetuación de un enfoque meramente sectorial del secuestro de carbono. Motivados por el Protocolo de Kyoto, los participantes en el mercado, desde los compradores y vendedores hasta los desarrolladores de proyectos e instituciones financieras, pueden tomar pasos para entregar resultados de proyectos de mitigación de cambio climático, que son ambiental y socialmente provechosos.



## Introducción

En el 2001, gobiernos en todas partes del mundo hicieron un amplio compromiso político para tratar la problemática del cambio climático. Los Acuerdos de Marrakech que forman parte de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), se lograron tras varios años de extensas negociaciones. Mediante estos Convenios, los gobiernos se pusieron de acuerdo en cuanto a un conjunto de reglamentos para la implementación de compromisos bajo el Protocolo de Kyoto con el objeto de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero durante la próxima década.

Varias actividades forestales y de uso de la tierra se incluyeron en el Protocolo de Kyoto como resultado de los Acuerdos Marrakech. Estas actividades se recomendaron para facilitar el secuestro de carbono frente al cambio climático. Incluyen la forestación, reforestación y la deforestación, así como la revegetación y el manejo de bosques, tierras de cultivo y pastizales. Un grupo de 39 países industrializados, denominado Partes Anexo I, pueden valerse de dichas actividades para parcialmente compensar sus emisiones durante el periodo de compromisos del Protocolo de Kyoto entre el 2008 y el 2012.<sup>1</sup> Asimismo los países industrializados pueden realizar actividades conjuntamente a nivel de proyectos; los resultantes créditos por la reducción de emisiones subsiguientemente se pueden intercambiar entre estos países.

Proyectos de forestación y reforestación se permiten en los países en vías de desarrollo, aunque estos países no tengan compromiso para reducir las emisiones. Créditos de carbono de estos proyectos se pueden intercambiar con países industrializados bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). El número de estos proyectos se ve limitado por los Acuerdos Marrakech. Reglamentos para proyectos de forestación y deforestación bajo el MDL, incluidas especificaciones sobre líneas de base, adicionalidad, fuga e impactos socioeconómicos y ambientales, se adoptarán a fines del 2003.<sup>2</sup>

Desde la adopción del Protocolo de Kyoto en 1997, las implicaciones ambientales y sociales de la utilización de actividades forestales y de uso de la tierra para mitigar el cambio climático se han discutido ampliamente. Algunos sostendrán que valorar el secuestro de carbono sobre otros servicios ecosistémicos tendrá un efecto negativo en el medio ambiente y el sustento de los pueblos. Otros, sin embargo, sienten que el establecimiento de un mercado de carbono creará nuevos incentivos para un manejo ambiental y una conservación de la biodiversidad mejorados.

Las Partes de la CMNUCC se orientan según el principio de que las actividades forestales y de uso de la tierra deben contribuir a la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales.<sup>3</sup> Asimismo, se les pide cumplir con sus compromisos bajo la Convención de la Diversidad Biológica (CDB) y otros convenios internacionales que rigen sobre el medio ambiente relacionados con el manejo sostenible de bosques y la agricultura.<sup>4</sup> Además, se espera que minimicen la degradación ambiental que resulta de actividades forestales y de uso de la tierra, mediante el empleo de estrategias tales como valoraciones de impactos.<sup>5</sup> UICN – La Unión Mundial para la Naturaleza y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) han expresado un fuerte apoyo a las actividades forestales y uso de la tierra administradas bajo el Protocolo de Kyoto, que sean ambientalmente y socialmente equitativas.<sup>6</sup>



*Figura 1. Dos indígenas kayapo en un sendero bordeado por plantas medicinales en el bosque lluvioso, Parque Nacional Amazonia de Parà, Brasil. Mauri Raukari, fotógrafo, WWF-Canon.*

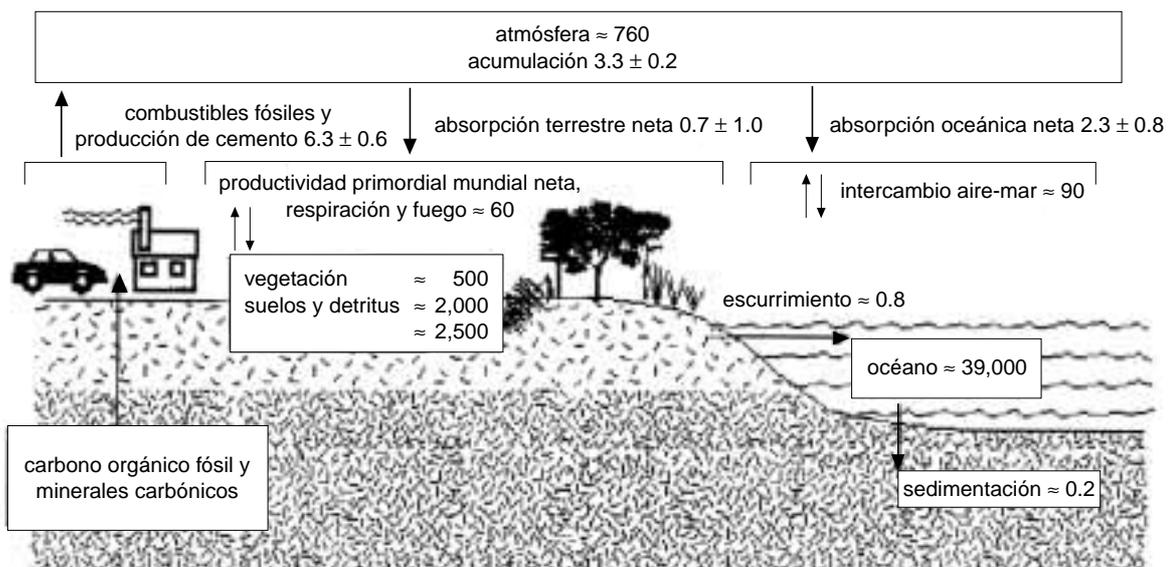


Bajo la CDB, se insta las Partes de la CMNUCC y el Protocolo de Kyoto a que aseguren que las actividades futuras, incluidas las destinadas al secuestro de carbono, respeten y apoyen la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica.<sup>7</sup> La CDB también anima a los gobiernos a explorar métodos mediante los cuales medidas de incentivos promovidos por el Protocolo de Kyoto puedan apoyar los objetivos de la CDB.<sup>8</sup>

Esta publicación examina los impactos ambientales y sociales de actividades forestales y del uso de la tierra relacionadas con el incremento de secuestro de carbono y describe estrategias para enfrentar dichos impactos. La Sección 1 evalúa los eventuales impactos de estas actividades. La Sección 2 toma en cuenta las oportunidades

y retos para los proyectos forestales. La Sección 3 profundiza en las estrategias, métodos y enfoques disponibles para tratar con las sinergias y “trueques” que podrían surgir entre los objetivos de cambio climático, ambiente y medios de vida. Al sacar provecho de la pericia y experiencia de UICN, PNUMA, IIEP, e Intercooperación, este documento pretende demostrar cómo la comunidad internacional puede evitar los errores del pasado y animar a gobiernos, empresas privadas, ONGs, y grupos locales para diseñar e implementar actividades forestales y del uso de la tierra, que son ambientalmente sanas y socialmente equitativas. La conclusión de este informe en la Sección 4 ofrece orientación en cuanto a un marco potenciador para lograr estos resultados.

**Figura 2. Asimilación del carbono y el ciclo de carbono**



*El ciclo de carbono global, que muestra existencias de carbono en reservas (en Gt C= $10^{15}$ ) y flujos de carbono (Gt C año<sup>-1</sup>) relativos a la perturbación antropogénica como promedios anuales, 1989-1998 (Schimel et al. 1996; Watson et al. 2000). Los ecosistemas terrestres desempeñan un papel importante en el ciclo del carbono mundial. Aproximadamente un tercio de las emisiones antropogénicas de carbono a lo largo de los últimos 150 años resultan del cambio del uso de la tierra, principalmente la tala de árboles en el trópico y en otras partes del mundo. A nivel mundial anualmente, el cambio en el uso de la tierra, redonda en emisiones de  $1,6 \pm 0,8$  gigatoneladas de carbono (Gt C), lo cual da cuenta de alrededor del 25 por ciento de las emisiones de la combustión de combustibles y la producción de cemento. Éstas y otras conclusiones fueron evaluadas por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) y de la Organización Meteorológico Mundial (OMM). Su Informe Especial, publicado en el 2000, concluyó que el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra, y la silvicultura contribuyen a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero al evitar la deforestación y aumentar la asimilación de carbono mediante la forestación, la reforestación y un manejo mejorado de los bosques, los cultivos y los pastizales.*



## Sección 1.

### Impactos ambientales y sociales

La Sección 1 examina los impactos ambientales y sociales de actividades adecuadas de la silvicultura y el uso de la tierra que se pueden emplear para la captura del carbono. Éstas incluyen la forestación, la reforestación, la deforestación, la revegetación y el manejo de tierras dedicadas al cultivo y pastizales. Bajo el Protocolo de Kyoto, se debe dar cuenta de las actividades de forestación, reforestación y deforestación a escala nacional. Asimismo, los países industrializados tienen la opción de dar cuenta del manejo de tierras de revegetación, bosques, cultivos y pastizales. Para los fines operativos, las Partes aceptaron una definición de “bosque” y fijaron un rango para área de tierra mínima, cobertura de las copas de los árboles y altura de los árboles. Los países industrializados pueden adoptar cualquier definición de bosque dentro de estos parámetros, siempre que se aplique de manera uniforme a nivel nacional y sea consecuente con el uso pasado.<sup>9</sup> Cada país industrializado se restringe a usar un número específico de créditos de carbono derivados del manejo forestal. Los países en vías de desarrollo únicamente son elegibles para actividades de forestación y reforestación bajo el Protocolo de Kyoto. Si bien en los países industrializados existen definiciones para el uso de actividades forestales y de uso de la tierra, las Partes de la CMNUCC aún han de desarrollar definiciones para la forestación y la reforestación para uso en los países en vías de desarrollo.<sup>10</sup>

#### Forestación y reforestación

Tanto la forestación como la reforestación son definidas por la CMNUCC como la conversión directa provocada por seres humanos de tierras no boscosas a tierras boscosas

mediante la plantación, siembra y/o la promoción humana de fuentes naturales de semillas (véase FCCC/CP/2001/13/Add.1, página 58). La forestación puede tener lugar en tierras que llevan por lo menos 50 años sin estar cubiertas de bosque. La reforestación puede darse en tierras históricamente pobladas de árboles, pero que al 31 de diciembre del 1989, estaban sujetas a otro uso. Un área de bosque convertida a pastizales hace 30 años sería reforestada; de aquí a 20 años, los árboles plantados en dicha zona cumplirían con los requisitos de la forestación.

Tanto la forestación como la reforestación puede darse en tierras naturalmente no arboladas, por ejemplo en praderas o turberas. La conversión de zonas naturalmente sin bosque tendrá una diversidad de efectos sobre los servicios de ecosistemas y la riqueza de especies, de acuerdo con las condiciones del sitio, los métodos aplicados y las especies utilizadas. La restauración de tierras degradadas, históricamente boscosas, preferentemente utilizando especies nativas compatibles con el ecosistema del lugar, empleando técnicas respetuosas a la ecología para la preparación de la tierra, la siembra y el manejo, puede ayudar a optimizar los beneficios ambientales tales como la protección de cuencas y el control de la erosión y la salinización. Por otro lado, puede proporcionar más opciones de subsistencia generando ingresos adicionales para los lugareños. (Recuadro 1). El uso de plantaciones para recuperar tierras severamente degradadas puede brindar beneficios sustanciales. La plantación de árboles exóticos como cultivos intercalados puede constituir un primer paso vital hacia la rehabilitación de los bosques naturales.

#### Recuadro 1 Parques Nacionales Krkonose y Sumava, República Checa

Lluvias ácidas debido a actividades mineras e industriales en la República Checa y la antigua Alemania Oriental, en los pasados 50 años, ha llevado a un índice de mortalidad de árboles significativo en el Parque Nacional Krkonose en la República Checa (38.000 ha). El Parque Nacional Sumava, también en la República Checa y el más extenso parque nacional en Europa (55.000 ha), fue severamente dañado por un manejo forestal hace 100 años. A partir de mediados de los 90s, la Fundación Bosques para la Absorción de Emisiones de Dióxido de Carbono (FACE, del inglés Forests Absorbing Carbon Dioxide Emissions) ha financiado actividades de rehabilitación de bosques y reforestación en ambas regiones. Unas 7.000 hectáreas han sido completamente reforestadas y otras 7.000 de claros del bosque han sido replantados, dando énfasis a las especies mixtas. Los parques se beneficiarán ecológicamente de la recreación de un bosque natural y estable. La labor, que involucra a más de 200 trabajadores y agricultores, con toda probabilidad aumentará el valor recreativo y turístico en estas regiones. Estas actividades de restauración tienen una duración de 99 años y se espera que secuestrarán unos dos millones de toneladas de carbón de la atmósfera (Fundación FACE 2000; IPCC 2000).



Si no se contemplan las condiciones ecológicas, históricas, culturales y otras específicas al sitio, la forestación y la reforestación podrían tener impactos negativos en el ambiente y las comunidades locales. Ejemplos de cómo no se debe proceder incluyen el uso de especies invasivas, el fomento de monocultivos de escala industrial manejados de modo intensivo, la aplicación de técnicas de manejo inadecuadas en sitios susceptibles como pendientes o cuencas de captación, y el irrespeto a sitios sagrados y culturales. Se debe escoger con mucho cuidado las especies para las actividades y proyectos de mitigación del cambio climático, por cuanto muchas de las características de un buen árbol de plantación (por ejemplo, de rápido crecimiento, polinizado por el viento, alta producción de semillas) podrían convertirla en una especie invasiva (Strahm y Rietbergen 1999; Binggeli 2001). Algunas especies forestales consumen grandes cantidades de agua; esto baja el nivel freático, reduce el flujo de agua y aumenta la erosión del suelo.<sup>11</sup> Actividades de forestación y reforestación en gran escala dentro de biomas no forestales (tales como praderas, humedales o turberas naturales) probablemente tendrán un efecto negativo en los servicios de ecosistemas y amenazarán la biodiversidad endémica o en peligro de extinción.

Las implicaciones sociales de las actividades de forestación y reforestación tenderán a ser cada vez más prominentes en los países en vías de desarrollo. Una de las preocupaciones primordiales es que el cambio del uso de la tierra, tal como se requiere para el desarrollo, será más flexible bajo los contratos de carbono. Además, para muchas comunidades, la antigua forma de uso de la tierra (por ejemplo, la ganadería vacuna) podría proporcionar ingresos mayores. Además, para muchas comunidades, la anterior forma de uso de la tierra (por ejemplo, la ganadería) podría



*Figura 3. Bosque mixto a lo largo de la Zona del Sendero Dorado, la ruta de transporte de sal desde Alemania a la actual República Checa. Michèle Dépraz, fotografía. WWF-Canon.*

proporcionar más ingresos. Estos asuntos se exponen con más detalle en la Sección 2.

La restauración de paisajes forestales y la agrosilvicultura constituyen estrategias prometedoras a la forestación y reforestación que benefician a muchos usuarios. La restauración de paisajes forestales puede generar considerables beneficios ambientales y socioeconómicos. Es un marco que se fundamenta en una serie de principios y enfoques existentes de desarrollo rural, conservación y manejo de recursos naturales, y ayuda a restaurar muchos de los bienes y servicios que mejoran la integridad ecológica y proveen beneficios tangibles para los habitantes locales en zonas degradadas o deforestadas. Difiere de las estrategias más convencionales, que suelen limitarse a aumentar la cobertura de árboles, generalmente para un ámbito limitado de bienes y servicios. La restauración de paisajes emplea muchas estrategias técnicas, que incluyen la regeneración natural, la plantación de árboles y la agrosilvicultura. En muchos entornos, parcelas boscosas, matorrales, fragmentos de bosque y otra vegetación natural se pueden restaurar para efectuar las principales funciones de un bosque, del cual dependen las familias y comunidades para su sustento.

La agrosilvicultura es un sistema de mezcla de cultivos agrícolas u hortícolas y/o animales con plantas perennes leñosas. La integración de árboles en granjas en un paisaje agrícola más amplio puede mejorar el balance entre la producción alimenticia, la reducción de la pobreza y el manejo ambiental. Por otro lado, la agroforestería se practica en regiones tanto templadas como tropicales, en disposiciones que van de simples (por ejemplo, árboles dispersos y cercos vivos alrededor de las tierras agrícolas. Incluye los sistemas silvopastoriles, la agrosilvicultura urbana y la rotación de cultivos con períodos en barbecho. La agrosilvicultura es atractiva para los pequeños agricultores, que pueden beneficiarse de los ingresos, productos (frutos, vegetales, forraje, medicinas, aceites, frutos secos, fibras, fibras de madera y madera) y servicios (reciclaje de nutrientes y protección de suelos) que provee.<sup>12</sup> El proyecto Western Kenya Integrate Ecosystem, llevado a cabo por el Centro Internacional para la Investigación en Agrosilvicultura (ICRAF), fue diseñado para beneficiar a los pequeños agricultores y aumentará el almacenamiento de carbono en la vegetación y suelos en barbecho en combinación con la labranza reducida (ICRAF y PNUMA 2000).

## Deforestación

La conversión de zonas boscosas a zonas no forestales típicamente disminuirá la función ecosistémica relacionada con la retención de agua y nutrientes, mantenimiento de



condiciones microclimáticas, estabilidad de suelos, utilización de productos forestales y abundancia de especies de flora y fauna. Además produce emisiones de gases de efecto invernadero.

En el contexto del Protocolo de Kyoto, la deforestación incluye actividades que se iniciaron a partir del 1º de enero de 1990 y que redundarán en un débito en la cuenta del



Figura 4. Paisaje Original de arbustos en el suroeste de Islandia. Peter Prokosh, fotógrafo, WWF-Canon.

carbono nacional de un país industrializado. Se prevé que esto creará un incentivo indirecto para que los gobiernos regulen la conversión de sus bosques a otros usos de la tierra.

Sin embargo, la mayoría de los países industrializados han experimentado un aumento neto en áreas boscosas a lo largo de las últimas dos décadas (FAO 2001). Descensos en el uso agrícola de la tierra e incrementos en los subsidios por reforestación a menudo han provocado un aumento neto en áreas forestadas.

El Protocolo de Kyoto no incluye previsiones para dar cuenta de las disminuciones en la calidad forestal, por lo que posiblemente no esté plenamente reflejada en el marco de contabilidad de carbono en un país industrializado. Actualmente el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) está elaborando definiciones y una metodología para informar sobre emisiones ocasionadas por la degradación forestal. Los gobiernos considerarán adoptar dichas opciones en el 2003.

## Recuadro 2 Revegetación en Islandia

El uso insostenible de la tierra, combinado con la variación climática, ha llevado a una pérdida del 95 por ciento de los bosques y 50 por ciento de la cobertura vegetal ya que el asentamiento humano comenzó en Islandia hace 1.100 años. Desiertos hoy día cubren unos 40.000 km<sup>2</sup> (alrededor del 40 por ciento) del país. La erosión de los suelos y la vegetación degradada es el problema más grave de Islandia, con unos 10.000 a 15.000 km<sup>2</sup> adicionales de zonas alteradas caracterizadas por una producción vegetal y una abundancia de especies reducidas (Arnalds 2002).

El Servicio de Conservación de Suelos (SCS, por sus siglas en inglés) lucha contra la erosión de suelos y la degradación de tierras desde el 1907 mediante una variedad de medidas que incluyen la protección de la tierra del pastoreo, la siembra de pastos, y la fertilización. La restauración de la calidad de la tierra y la prevención de mayores daños constituye una tarea significativa en una nación de sólo 280.000 habitantes. Hacen falta incentivos adicionales para avanzar en esta labor.

Posiblemente Islandia haya perdido por lo menos 1,600 toneladas de materia orgánica convertidas a CO<sub>2</sub> (460 millones de toneladas C) por medio de la degradación de tierras y la desertificación en los años pasados. Esto es 500 veces más que las actuales emisiones anuales de gases de efecto invernadero de Islandia. En 1995, el gobierno de Islandia decidió vincular los compromisos bajo el Protocolo de Kyoto con la urgente necesidad de restaurar los recursos basados en el carbono. Desde 1997 a 2000, el país incrementó la financiación gubernamental para esfuerzos de conservación de suelos, revegetación y reforestación/ forestación en más de un 30 por ciento. El secuestro de carbono hoy día ya es una de las herramientas principales del país para cumplir con los compromisos del Protocolo de Kyoto mediante el Programa Nacional de Acción frente al Cambio Climático (2002). Proporcionan beneficios adicionales la restauración de la fertilidad de los suelos y la biodiversidad.

En el 2000 se revegetaron aproximadamente 50 km<sup>2</sup> de tierras desnudas, lo cual resultó en un aumento en el secuestro de carbono de 15.000 toneladas. Adicionalmente, se está mejorando la condición de la tierra y se está incrementando el secuestro de carbono en extensas zonas degradadas por medio de un mejor manejo del pastoreo y protección de la tierra de pastoreo. Un gran número de usuarios de la tierra en Islandia actualmente participan en la labor de la revegetación, en especial a través de un programa cooperativo llamado Agricultores Sanan la Tierra. Muchos voluntarios trabajan en la conservación y la recuperación de bosques.



## Revegetación

Bajo el Protocolo de Kyoto la revegetación se restringe a los países industrializados. Tiene mayor probabilidad de ser aplicada a regiones con grandes extensiones de tierras erosionadas o sin usar, y en áreas donde el pastoreo se ha restringido a tierras agrícolas marginales. Al igual que con la forestación y la reforestación, el reestablecimiento de la vegetación no forestal afectará a todas las funciones ecosistémicas, la biodiversidad y aspectos socio económicos (como los ingresos) de acuerdo con el sitio, los métodos y las especies usadas (Recuadro 2).

La restauración de tierras degradadas y deforestadas, tales como praderas nativas utilizadas en forma excesiva para el pastoreo o humedales cultivados, pueden mejorar la productividad total, la calidad del agua y la biodiversidad y pueden reducir efectos adversos como la erosión por el viento y de los suelos o inundaciones. Asimismo la revegetación puede ayudar a restaurar tierras severamente degradadas al borde de ambientes urbanos o en áreas fuertemente explotadas con minas. Estas tierras requieren aportes técnicos adicionales, y generalmente implican costos mayores; sin embargo, los ingresos adicionales por la venta de créditos de carbono podrían hacer que valga la pena restaurar la tierra que de otro modo permanecería abandonada. Ya existen programas de revegetación para dichos fines aparte del secuestro de carbono, y podrían proporcionar valiosas lecciones. El Programa de Reservas para la Conservación en Estados Unidos paga unos US\$1,6 mil millones en incentivos a los agricultores para sustituir tierras de cultivo marginales con cobertura vegetal protectora. Esto abarcó unos 33 millones de acres en 1997.<sup>13</sup>

El uso de especies colonizadoras agresivas, incluidos los pastos de alta productividad tienen un efecto negativo, pues eliminan especies remanentes o endémicas o detienen los procesos de sucesión natural. Esto podría impedir una mayor recuperación del sitio, facilitaría la asociación vegetal natural y variada. La fertilización de las praderas es una de las causas principales del descenso de la biodiversidad en los ecosistemas.

## Manejo Forestal

### Cosecha y regeneración

La cosecha de árboles implica la tala de un rodal forestal, e incluye el raleo precomercial y comercial ya sea de una tala selectiva, grupal o total. Cuando los bosques de edad nativa se cosechan y se sustituyen con plantaciones o bosques

intensivamente manejados, típicamente se da una disminución asociada con el rango de hábitats forestales, riqueza de especies y función ecológica (a saber, el ciclaje de nutrientes). La frecuencia e intensidad de la cosecha también afectan la integridad, la diversidad y la resistencia de un área forestal. Las prácticas de gestión se pueden ajustar para afrontar tales consideraciones mediante el aumento del período de rotación, la retención temporal de árboles maduros (para cobertura, siembra y hábitat después de la cosecha principal), y la minimización de alteraciones del sitio mediante una tala de impacto reducido. Se reconoce que muchas de éstas son prácticas forestales convencionales que mejoran la buena gestión forestal y, al mismo tiempo, aumentan las existencias de carbono. Si bien sistemas de cosecha de corta rotación generalmente acarrean una producción neta mayor de los rodales, también tienden a reducir las existencias de carbono globales al facilitar ritmos mayores de mineralización.

La regeneración de los bosques tiene lugar muy pronto después de la cosecha y se puede facilitar mediante la asistencia natural o humana.<sup>14</sup> Aunque los rodales de monocultivos suelen tener una biodiversidad mucho menor que el bosque natural durante los primeros años de generación forestal, esto se puede incrementar posteriormente mediante técnicas de raleo que mantienen o mejoran un sotobosque robusto en la plantación.

### Manejo de fuegos

Los incendios queman cada año a nivel mundial entre cuatro y seis millones de hectáreas (ha) de bosque. En los años particularmente secos, como en 1997 y 1998, esta cifra ascendió a 14 millones de hectáreas. La manipulación de regímenes de incendios, ya sean naturales o antropogénicos, puede minimizar la quema de la biomasa forestal, para así finalmente reducir la producción de gases de efecto invernadero.

Sin embargo, hay que proceder con cautela; estrategias bien intencionadas pero mal entendidas pueden provocar incendios forestales devastadores, y así aumentar la pérdida de carbono y causando impactos ambientales y sociales negativos. En muchos tipos de bosques templados, boreales y secos tropicales, el fuego es una forma natural e integral de la función ecosistémica. La casi exclusión de incendios de tales bosques, tal como desde hace años se practica en Estados Unidos, puede alterar la regeneración ecosistémica natural, redundando en una importante acumulación de combustible que puede provocar incendios catastróficos bajo extremas condiciones meteorológicas.



El restablecimiento de los regímenes históricos de incendios puede, bajo algunas circunstancias, brindar un importante aporte al manejo forestal sostenible. Sin embargo, los riesgos existen, cuando ha cambiado el contexto de manejo más amplio. Diferentes densidades de rodales, períodos de rotación y composiciones de especies en los bosques manejados pueden implicar que un sistema de manejo de fuegos en particular ya no sea adecuado. Cambiar las prácticas de manejo de fuegos también puede provocar oposición por parte de la población local debido al peligro que el incendio plantea para la vida y la propiedad. El riesgo accidental de la propagación de incendios es probablemente el obstáculo más importante ante la aplicación ya más generalizada de técnicas preventivas de manejo de fuegos, como es la quema prescrita (IPCC, 2000).

### *Fertilización forestal y control de plagas*

Se debe proceder con sumo cuidado a la hora de agregar nutrientes para acelerar los ritmos de crecimiento de los bosques y la acumulación de biomasa leñosa importante para el secuestro de carbono. Los residuos de fertilizantes pueden causar la eutroficación de los sistemas de agua dulce, lo cual acarrea la pérdida significativa de biodiversidad a nivel local y un desmejoramiento en la función ecosistémica. Esto a su vez tiene un efecto directo en la subsistencia de los habitantes rurales. Por otro lado, los fertilizantes contribuyen a emisiones de gases de efecto invernadero mediante la producción de emisiones de óxido de nitrógeno y una disminución en la oxidación del metano. Quienes toman las decisiones tendrán que sopesar los impactos negativos de aplicar fertilizantes en un área de tierra contra el potencial para el secuestro de carbono mediante aumentos en la biomasa forestal.

El control de las poblaciones de plagas mediante productos químicos tóxicos, con el objeto de retener biomasa para el secuestro de carbono, también puede generar muchos efectos ambientales negativos. Aplicaciones normales de pesticidas podrían ocasionar la contaminación del aire, el suelo y agua subterránea y afectar especies no destinadas como los depredadores de los organismos destino.

Altos costos, preocupaciones sobre los impactos ambientales e incertidumbres sobre la eficacia son las razones primordiales por las que la aplicación tanto de fertilizantes como pesticidas en los cultivos forestales se deben limitar. Es poco probable que la existencia de un mercado para créditos de carbono vaya a reducir la preocupación por estas actividades.

## Manejo de tierras cultivadas

### *Intensificación agrícola*

La pérdida de la biodiversidad tiene mayores posibilidades de ocurrir donde las estrategias de secuestro de carbono duplican la intensificación agrícola. Por ejemplo, el uso de fertilizantes nitrógenados para la intensificación agrícola crea cambios en las propiedades del suelo que favorecen el dominio de unas pocas especies sobre muchas otras. El uso de cultivos modificados genéticamente para la intensificación agrícola puede provocar efectos ecológicos desconocidos. Por otro lado, un manejo mejorado del agua, el manejo integrado de plagas (incluyendo el uso selectivo y de baja intensidad de pesticidas, el uso sensato de aditivos orgánicos e inorgánicos, el uso de rotación de cultivos y otras medidas) tiene mayores posibilidades de aumentar la eficiencia de los insumos agrícolas y limitar los impactos negativos en la biodiversidad.

Se ha aducido que la intensificación agrícola puede beneficiar la biodiversidad en algunos entornos al reducir la demanda para la tierra agrícola en otras partes. Otros señalan, sin embargo, que resulta muy difícil hacer una determinación del beneficio asociado para la biodiversidad derivado de prácticas de la intensificación agrícola debido a la gran diversidad de factores que impulsan el uso de la tierra y el cambio en el uso de la tierra. Estrategias para incrementar la biomasa mediante la intensificación agrícola deben ser planeadas y ejecutadas con muchísima atención a las condiciones locales y deben apuntar a las zonas apropiadas. La agricultura orgánica y otros sistemas agrícolas que apoyan la biodiversidad podrían servir como guía (Federación Europea de Conservación Agrícola, 1999).



*Figura 5. Un agricultor campesino prende fuego a un bosque de su terreno como preparación para la siembra. Roraima, Brasil. Nigel Dickinson, photographer, WWF-Canon.*



### Labranza conservacionista

La agricultura conservacionista abarca una serie de técnicas, tales como la labranza mínima, labranza de terrazas y labranza de mantillo, todas las cuales tienen el objeto de reducir la pérdida de suelo y aumentar el contenido orgánico del suelo. Estas técnicas con frecuencia mejoran la calidad ambiental al coadyuvar la retención de agua y nutrientes en el suelo, reducir la erosión y mejorar la fertilidad del suelo mediante el incremento de contenido orgánico en el suelo. Esto puede fomentar una mayor acumulación de biomasa y, posteriormente, el secuestro de carbono.

Se emplean ampliamente los sistemas de labranza mínima en Norteamérica y su uso se está expandiendo en Australia. El sistema es más aplicable en zonas con operaciones agrícolas de gran escala debido al tamaño y costo de la maquinaria requerida. Algunas encuestas sugieren que gran parte del área cultivada en Europa sería apta para la agricultura de labranza mínima (Tebrugge y Bohrsen 1997; Claupein y Pekrun 1998). Un reto es que los agricultores con frecuencia quieren arar con el fin de detener ciertos ciclos de enfermedades y corregir los desbalances hídricos; la labranza provoca la liberación inmediata de carbono en el suelo, el cual podría llevar años para reponer.

Se debe acompañar la conservación y sistemas de labranza mínima con un control más intensivo de maleza para compensar la falta de labranza. El mayor uso de herbicidas de amplio espectro pueden lograrlo, pero deben escogerse con mucho cuidado (véase Sección sobre manejo de plagas).

### Control de erosión

El uso de terrazas, o "cinturones de protección" y otras medidas para reducir la erosión hídrica o eólica pueden



Figura 6. La agricultura intensiva a lo largo del Golfo de California, México, está provocando una seria erosión de los suelos en algunas zonas. Edward Parker, fotógrafo, WWF-Canon.

beneficiar la productividad de la tierra a largo plazo. Esto crea mayores oportunidades para el secuestro de carbono. El reestablecimiento de vegetación para controlar la erosión, por ejemplo como una zona amortiguadora a lo largo de los ríos y riachuelos y franjas de protección en las tierras agrícolas, pueden mejorar la productividad y la biodiversidad en las áreas arables.

### Áreas de Reservas

Otro componente del manejo de tierras agrícolas es la separación de tierras marginales o degradadas. El sacar tierra agrícola de la producción y permitir que se revierta a pradera, además de incrementar el almacenamiento de carbono, tiene mucha probabilidad de mejorar la riqueza de las especies, ampliar la cantidad de hábitat para la vida silvestre, reducir la erosión y mejorar la calidad del agua, si se trata de una reversión prolongada. La separación de tierra probablemente se llevará a cabo en países con decrecientes áreas de tierra agrícola.

### Manejo de tierras de pastoreo

El reestablecimiento de la cubierta de vegetación natural en pastizales de pastoreo excesivo, utilizadas para la producción de ganadería tiene mucha posibilidad de mejorar su calidad ambiental. Las implicaciones socioeconómicas de esta acción variarán según el caso. En algunas regiones, la reversión de tierras arables o degradadas a praderas permanentes podría ser posible a través del establecimiento de áreas protegidas y reservas de tierra a largo plazo.

El establecer plantas perennes y anuales de rápido crecimiento, podría aumentar la frecuencia de incendios, introducir cultivos de cobertura y aplicar estiércol orgánico para incrementar el crecimiento de vegetación y recuperación de suelos pueden restaurar la productividad de tierras degradadas y rendir beneficios ambientales. Estas acciones también pueden generar beneficios socioeconómicos por medio de mayores ingresos y rendimientos. Un control cuidadoso de los datos contables relacionados con pastizales y ganado y la rotación de pastoreo puede minimizar aún más el riesgo de pastoreo excesivo. Estas medidas pueden facilitar la asimilación de carbono mediante la producción de nueva vegetación. A la inversa, las pérdidas de biodiversidad ocurrirán si se convierten pastizales y vegetación relativamente naturales a tierras más intensamente manejadas y si especies de alto rendimiento sustituyen las plantas nativas.



### Puntos clave, Sección 1

1. La plantación de árboles en tierras antiguamente boscosas puede mejorar la biodiversidad y los servicios ambientales, sobre todo cuando se emplean especies nativas. Los impactos socioeconómicos deben evaluarse según el caso.
2. El uso de especies invasivas, en algunas circunstancias, puede afectar adversamente los servicios ambientales y crear efectos secundarios negativos.
3. Si la severa degradación de la tierra perjudica la regeneración de las especies nativas, se podría justificar el establecimiento de especies exóticas como cultivo intercalado.
4. La plantación de árboles en ecosistemas no forestales con toda probabilidad acarreará la pérdida de flora y fauna nativas y servicios ecosistémicos asociados.
5. Las prácticas ambientalmente sanas propician las existencias de carbono, pero la supresión artificial de incendios, así como la aplicación de fertilizantes y pesticidas podría disminuir la calidad ambiental.
6. La restauración y separación de tierras degradadas y el uso de la labranza conservacionista así como las medidas de control de erosión pueden reconstruir las funciones ecológicas, pero la intensificación de prácticas de manejo de la tierra puede afectar de manera negativa los servicios ambientales.

## Sección 2.

### Actividades basadas en proyectos

En años recientes ha surgido un mercado internacional para emisiones de gases de efecto invernadero. El mercado ha evolucionado conjuntamente con una serie de programas basados en proyectos para tratar con el cambio climático de manera económicamente eficiente. El Protocolo de Kyoto crea tres mecanismos de mercado para los países industrializados para cumplir con sus compromisos relativos a la reducción de emisiones:

- canje de emisiones (intercambio de cuotas de emisiones entre países industrializados);
- implementación conjunta (transferencia de cuotas de emisiones de proyectos entre los países industrializados); y
- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), un mecanismo de mercado para la cooperación entre las Partes de Anexo I (país industrializado) y las que no figuran en Anexo I (país en vías de desarrollo).

#### Características del canje basado en proyectos

El canje de emisiones de gases de efecto invernadero basado en proyectos a través del Protocolo de Kyoto requiere varias consideraciones técnicas, que incluyen el establecimiento de una línea base para el proyecto (contra la cual se pueden medir los cambios en las existencias de carbono que se dan en un proyecto), la determinación de adicionalidad, y la toma en cuenta de fugas del proyecto y la durabilidad de las reducciones de emisiones. El trato adecuado de estas consideraciones determinará si un proyecto realmente redundará en reducciones duraderas y medibles de las emisiones, y canjear bajo una implementación conjunta con el Mecanismo de Desarrollo Limpio. Los proyectos forestales y de uso de la tierra sólo pueden entregar dichos resultados si se toman en cuenta los impactos ambientales y sociales.

El establecimiento de una línea base para los proyectos forestales y de uso de la tierra requiere conocimientos sobre el uso convencional de la tierra en la zona en cuestión, la situación socioeconómica local, y las tendencias más amplias nacionales, regionales o hasta globales que podrían afectar el proyecto. En el caso de proyectos forestales, se establece una línea base haciendo proyecciones con base en tendencias pasadas y condiciones actuales a fin de estimar la cantidad neta de carbono que se hubiera secuestrado en la tierra sin el proyecto. Una vez determinada la línea base, se deben corroborar los beneficios relativos a los gases de efecto invernadero como mayores que los que hubiesen ocurrido sin el proyecto (esto se conoce como adicionalidad).

La fuga es la disminución o aumento de beneficios relativos a gases de efecto invernadero fuera de los límites del proyecto que han surgido como consecuencia de las actividades del proyecto. Si, por ejemplo, se desplazan agricultores de un área de bosque con el objeto de secuestro de carbono, pero luego se pasan a una zona adyacente y la convierten a uso agrícola, se incrementarán las emisiones de gases invernadero pese al esfuerzo por minimizarlas. Por otro lado, un proyecto podría introducir una nueva estrategia de manejo de tierra, como la restauración del paisaje forestal o la agrosilvicultura (véase más adelante), la cual tendrá poca probabilidad de competir con los existentes usos de la tierra y adicionalmente brindará beneficios con respecto al carbono, el ambiente y las condiciones socioeconómicas. Los proyectos ejecutados en tierras requeridas para la agricultura de subsistencia o de cultivo comercial por parte de una creciente población a lo mejor experimentarán fugas.

Una vez implementado un proyecto de mitigación de cambio climático, los participantes en el proyecto o un tercero debe monitorear las reducciones de emisiones dentro de la zona del proyecto, así como dar cuenta de cualesquier emisiones que se dan fuera de los límites del proyecto y que son medibles y atribuibles a la actividad del proyecto. El término “permanencia” se refiere al requisito bajo el Protocolo de Kyoto en el sentido que las reducciones de emisiones que resultan de un proyecto deben ser perdurables. Algunos factores de riesgo que afectan la “permanencia” de las reducciones en las emisiones son exclusivos para los proyectos forestales y de uso de la tierra. Éstos incluyen riesgos naturales, tales como tormentas y otros eventos meteorológicos adversos, plagas, enfermedades, incendios y cambios climáticos. Asimismo existe el riesgo de incendios inducidos por humanos o invasiones, tenencia de la tierra o derechos de propiedad inciertos y cambios en el precio y el costo de oportunidad de la tierra.

#### Implementación conjunta

Los países industrializados pueden emprender actividades forestales y de uso de la tierra en forma conjunta tal y como se estipula en el Protocolo de Kyoto. Los créditos de carbono generados por estos proyectos se pueden canjear entre un país industrializado y otro país receptor los puede utilizar para compensar en parte sus emisiones domésticas.



Entre las actividades forestales y de uso de la tierra disponibles para el secuestro de carbono, el manejo de bosques de tierras agrícolas presenta la mayoría de las oportunidades para el canje basado en proyectos entre los países industrializados.<sup>15</sup> Canadá, Rusia y Japón poseen vastas extensiones de bosque manejado, y en décadas recientes, muchos otros países han iniciado programas nacionales de forestación. Un programa a escala nacional para forestar tierras erosionadas y degradadas con especies nativas existe en Islandia desde los 90s.<sup>16</sup> Además, muchos países europeos han forestado tierras agrícolas con el apoyo financiero de la Unión Europea. Todos estos países mantienen grandes extensiones de bosques existentes que aún están en crecimiento y por ende, están aumentando sus existencias de carbono. En los países industrializados (Anexo) esto crea una serie de posibilidades para los proyectos de manejo forestal que sirven de compensación con respecto al carbono. Por el gran potencial para las compensaciones de carbono mediante el manejo forestal en los países Anexo I, las Partes de CMNUCC acordaron limitar la cantidad de estas actividades que pueden contribuir a cumplir con los compromisos relativos a la reducción de emisiones. Los límites individuales para el manejo forestal se negociaron para cada país industrializado.<sup>17</sup>

## El Mecanismo de Desarrollo Limpio

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) fue creado para asistir a las Partes Anexo I en su cumplimiento con las limitaciones de emisiones y reducciones planteadas en el Artículo 3 del Protocolo de Kyoto. Actualmente, los países en vías de desarrollo no tienen obligación alguna para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Pero siempre, en forma voluntaria, pueden contribuir a las reducciones globales de emisiones patrocinando proyectos bajo el MDL. El MDL tiene dos metas clave según el Protocolo de Kyoto, que son las siguientes:

1. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; y
2. Asistir a los países en vías de desarrollo que patrocinan los proyectos para lograr el desarrollo sostenible.

Además de los proyectos de forestación y reforestación, iniciativas en los sectores de energía, transporte y otros se incluyen en el MDL. Se excluyen proyectos de manejo de deforestación, bosques, cultivos y pastizales, aunque sí existe una opción para incluirlos en un periodo de compromiso posterior (después del año 2012).<sup>18</sup>

Se ha establecido un marco para la aprobación de proyectos de mitigación de cambio climático, incluso certificar y dar cuenta de créditos de carbono generados por proyectos bajo el MDL. Una junta ejecutiva supervisa el MDL y aprueba sus proyectos. Entidades operacionales, acreditadas por la junta ejecutiva, estudian propuestas de proyectos y verifican y

certifican las reducciones en las emisiones derivadas de los proyectos. La junta ejecutiva emite créditos por reducciones en las emisiones que se pueden canjear en el mercado libre. Se ha establecido un fondo para ayudar a sufragar los costos de adaptación en los países severamente afectados por el cambio climático; se le asignará un dos por ciento de los créditos por reducciones de emisiones otorgadas a un proyecto MDL. El fondo podrá proporcionar apoyo para actividades de uso de la tierra que actualmente no califican bajo el MDL (por ejemplo la conservación de bosques) y podrá asistir a los países en la confrontación de los efectos adversos del cambio climático. Un resumen de las operaciones de MDL está disponible en Aukland et al. (2002).

Todavía falta a los gobiernos llegar a un acuerdo sobre definiciones y modalidades para proyectos de forestación y reforestación. Las modalidades incluyen reglamentos para el establecimiento de líneas de base y la verificación de adicionalidad así como lidiar con fugas en los proyectos, la no permanencia, incertidumbres y la consideración de impactos socioeconómicos y ambientales (incluyendo impactos en la biodiversidad y los ecosistemas naturales). Se espera que los gobiernos tomen decisiones sobre estos asuntos en la novena Conferencia de las Partes en el 2003.<sup>19</sup>

## Factores que inciden en los proyectos

Conforme los países formulan políticas para cumplir con el Protocolo de Kyoto, habrá una creciente demanda por créditos de reducción de emisiones. No obstante, muchos factores incidirán en el tamaño y la estabilidad del mercado global de créditos de carbono, algunos de los cuales se resumen a continuación.

### Limitado mercado forestal de MDL

Lo más probable es que la decisión de Estados Unidos de no participar en el Protocolo de Kyoto implicará una demanda reducida por los créditos de proyectos, particularmente los derivados del MDL. Afectará el mercado la decisión tomada por los gobiernos en los Acuerdos de Marrakech, para limitar el tamaño del mercado forestal de MDL durante el primer período de compromiso del Protocolo de Kyoto (2008-2012). Los créditos de carbono provenientes de proyectos de forestación y reforestación bajo el MDL que se puedan generar anualmente por un país industrializado no deben exceder el un por ciento de las emisiones del año base de dicho país a partir del año 1990. Esto significa que se limita el potencial del mercado total global para créditos de proyectos de la forestación y reforestación a un máximo de aproximadamente 33 millones de toneladas de carbón (MtC) por año, o sea, 165 MtC durante el período quinquenal de compromiso.



Estudios recientes han esbozado escenarios para la participación de los países industrializados en el MDL (excluyendo a EEUU). Jotzo y Michaelowa (2001) proyectaron que los países industrializados con economías en transición no participarían en el mercado MDL, pero más bien se concentrarían en sus cuotas de emisiones con otros países industrializados. Si los demás países industrializados sacan plena ventaja de sus créditos, el monto total de créditos canjeables por proyectos de forestación y reforestación bajo el MDL sería unos 18,3 por año a nivel mundial. Kempfert (2001) estimó que el canje de cuotas de emisiones entre países en transición y de otros países industrializados dominaría el mercado mundial debido a la gran cantidad de dichas cuotas y los bajos precios por los cuales se espera se canjearán. Dentro de este escenario, los créditos de carbono provenientes de proyectos de MDL no se canjearían.

### Suministro de carbono

El mercado de créditos de carbón también será influido por el carbono que puede ser proporcionado por proyectos de mitigación del cambio climático. Las estimaciones varían muchísimo en cuanto a la cantidad de tierras disponible para proyectos de forestación y reforestación y la cantidad de carbono que se puede secuestrar en dichas tierras. Según el IPCC (2000), la agrosilvicultura en regiones tropicales tiene el potencial de secuestrar de dos a cinco toneladas de carbono por hectárea por año ( $t\ C\ ha^{-1}\ año^{-1}$ ), mientras que la rehabilitación y restauración de tierras forestales degradadas puede secuestrar de 0,25 a 0,9  $t\ C\ ha^{-1}\ año^{-1}$ . Las plantaciones industriales pueden asimilar un promedio de 3 a 6  $t\ C\ ha^{-1}\ año^{-1}$  a un máximo de entre 12 y 15  $t\ C\ ha^{-1}$ . Esto significa un ritmo anual de asimilación de carbono de 4-8  $t\ C\ ha^{-1}$  en regiones tropicales.<sup>20</sup>

Durante la década de los 90's, se establecieron cada año un promedio de 0,9 millones de hectáreas de plantaciones forestales (FAO 2001). En el mismo período, otro millón de ha por año se convirtieron de bosques naturales a plantaciones por medio de la reforestación. Aplicando la tasa global anterior, las tasas promedio de forestación en el trópico generan entre 3,6 y 7,2 millones de toneladas de carbono cada año ( $MtC\ año^{-1}$ ). La reforestación, aplicando las tasas convencionales para las plantaciones tropicales, sumaría otras 4 a 8 toneladas de carbono por año. El total de carbono generado por la forestación y la reforestación por lo tanto ascendería entre 7,6 y 16,2  $MtC$  por año. Es decir, el secuestro de carbono de proyectos de plantación convencionales se extiende por debajo de la proyección mediana de Jotzo y Michaelowa de 18,3  $MtC$  por año para

los créditos de carbono del MDL. Por lo tanto, los proyectos de plantación del MDL de reforestación y forestación tendrán que sumarse a la tasa de establecimiento de plantaciones en el trópico con el fin de incrementar el secuestro de carbono. No es probable que tan grandes extensiones de tierra vayan a estar disponibles para proyectos nuevos. Los diseñadores de proyectos tendrán que concentrarse en alternativas para las plantaciones, por ejemplo la agrosilvicultura o la restauración de paisajes forestales para ganar créditos por proyectos de forestación y reforestación bajo el MDL (véase más adelante).

### Precio

Otro factor que incide en el mercado del crédito de carbono es el precio. Se ha estimado el precio de mercado de una tonelada de carbono entre US\$3 a \$57 (Jotzo y Michaelowa 2001; Kempfert 2001; Elzen y de Moor 2001; Buchner et al. 2001; Eyckmans et al. 2001; Jakeman et al. 2001; Boehringer 2001). Se considera que el precio de mercado depende fuertemente de la demanda por créditos de carbono y los costos de transacción de los proyectos MDL. Si se venden grandes cantidades de exceso de cuotas de emisiones que poseen algunos países bajo el Protocolo de Kyoto (conocido como "aire caliente"), entonces los precios tenderán a ser deprimidos. Las estimaciones de costos para los proyectos forestales en el trópico típicamente oscilan entre US\$2 a \$25 por tonelada de carbono, con proyectos de forestación y reforestación oscilando entre US\$5 y \$15. Estas estimaciones, sin embargo, con frecuencia no incluyen el costo de oportunidad de la tierra, infraestructura, monitoreo y recopilación de datos, mantenimiento y otros costos de proyecto.

Kauppi et al. Kauppi et al. (2001) estimó el costo de una tonelada de carbono para actividades forestales y de uso de la tierra en países industrializados aproximadamente en US\$7,5. Missfeldt y Haites (2001) proyectaron que el proyecto sería el doble de dicha cifra (US\$15). Van der Linden (1999) analizó 280 proyectos de energía potenciales en países en vías de desarrollo y concluyó que el equivalente de 200  $MtC$  se podría reducir por año a un costo de US\$10 por tonelada de carbono. Los costos de reducción doméstica en los sectores energéticos y de transporte de los países industrializados varían mucho, de US\$10 a \$200 por tonelada. Los proyectos del MDL de forestación y reforestación tendrán que competir con una variedad de proyectos del MDL de bajo costo en el sector energético y de transporte. Pero los proyectos forestales del MDL podrían ser competitivos en costos comparados con las actividades de reducción doméstica en los países



industrializados. Las suposiciones en el sentido que los proyectos forestales se podrían realizar por menos de US\$2 por tonelada de carbono (véase (Jotzo y Micalowa 2001) parecen demasiado bajas. Todas las estimaciones, sin embargo, con toda probabilidad cambiarán con el paso del tiempo a medida que evoluciona el mercado y se conocen las reglas de juego para el canje.

Estos factores de precio seguramente restringirán la cantidad de créditos por proyectos de forestación y reforestación canjeada en el mercado de emisiones. No obstante, probablemente resultará sustancial la inversión privada en los proyectos de mitigación del cambio climático, abriendo así nuevas oportunidades para el sector forestal. Por otra parte, se espera financiamiento adicional

de los gobiernos en forma de asistencia de desarrollo oficial con el objeto de catalizar y financiar los proyectos.

### Oportunidades para proyectos

Existen muchas oportunidades para que los proyectos de forestación y reforestación contribuyan al desarrollo sostenible en los países en vías de desarrollo. Las actividades más efectivas serán aquellas que mejoren la productividad y la resistencia ante las prácticas vigentes de uso de la tierra y brinden actividades de ingresos adicionales para los pobres rurales. El Recuadro 3 describe el Proyecto de Acción Climática Guaraqueçaba, una alianza pública-privada-ONG formada para sacar partido de las potenciales oportunidades financieras del MDL.

#### Recuadro 3 Los Proyectos de Acción Climática Guaraqueçaba en Brasil

Después de siglos de uso humano extenso, el Bosque Atlántico en Brasil ha sido reducido a menos del 10 por ciento de su ámbito original y es amenazado por deforestación y degradación sin cesar. Los Proyectos Guaraqueçaba de Acción Climática pretenden restaurar y proteger aproximadamente 21.000 ha de bosque tropical parcialmente degradado y deforestado dentro del Área de Protección Ambiental Guaraqueçaba, el más extenso remanente contiguo al Bosque Atlántico y una de las más altas prioridades para la conservación del mundo. Con inversiones de la American Electric Power Corporation, General Motors y Chevron-Texaco, los proyectos son un esfuerzo conjunto entre estos inversionistas, Fundación Amigos de la Naturaleza y la Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental, una organización de conservación brasileña. Los proyectos contribuirán en la regeneración y restauración de prados y bosques degradados en Guaraqueçaba y protegerá el bosque restante bajo amenaza de deforestación. La crianza del búfalo asiático es la amenaza principal en Guaraqueçaba. Para enfrentar el problema, los proyectos eliminarán el búfalo de las zonas que han sido convertidas en potreros, restaurará los bosques en áreas degradadas y prevendrán contra más deforestación. Con una inversión total de US\$18,4 millones, se espera que los proyectos secuestrarán y reducirán o evitarán emisiones equivalentes a aproximadamente 8,4 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, durante los próximos 40 años.

Para minimizar la posibilidad de aumentos o descensos imprevistos en los beneficios relacionados con los gases de efecto invernadero, fuera de los límites del proyecto, se han implementado varias actividades de desarrollo sostenible. Éstas incluyen un programa de manejo racional de pastoreo que ayuda a los ganaderos fuera del área del proyecto a criar los búfalos asiáticos de manera más intensiva en áreas de pastoreo más reducidas, así permitiendo que los antiguos potreros vuelvan a convertirse en bosque a la vez de aumentar la producción de leche y carne de res. Las actividades de desarrollo sostenible variarán según los intereses y necesidades de cada comunidad y comprenderán el ecoturismo, agricultura orgánica, producción de plantas ornamentales y medicinales y artesanía para la creciente industria turística. Los proyectos darán seguimiento a la efectividad de estas actividades y mitigarán cualesquier fugas que surjan. Las oportunidades económicas directas para los comunitarios incluirán empleos como guardabosques y en otras actividades de proyectos como reforestación, monitoreo de carbono, desarrollo de infraestructura y mantenimiento. Además de la mitigación del cambio climático, el proyecto brindará numerosos importantes servicios ambientales, que incluyen la protección de la biodiversidad, la conservación del agua y los suelos, la protección de cuencas, la restauración de riberas, y la restauración ambiental con especies nativas (Fundación Amigos de la Naturaleza 2002).



### *Mercado para créditos forestales con el MDL*

Los bosques brindan una serie de bienes que son valiosos para los pueblos, particularmente los pobres del sector rural. Estos bienes incluyen seguridad alimenticia, forraje y otros alimentos para animales, leña, productos forestales no madereros, productos de construcción y madera redonda industrial, todos los cuales constituyen la base de la subsistencia. Además, los bosques proporcionan servicios como la retención de agua y la protección del suelo.

A lo largo de los últimos 15 años, el mundo ha perdido 200 millones de ha de bosques. En muchos países en vías de desarrollo, un alto porcentaje de cubierta forestal ha sido talada, fragmentada o de otro modo degradada. La restauración de los bosques es una prioridad por razones tanto ambientales como socioeconómicas para estos países, pero raras veces es atractiva financieramente a corto o mediano plazo. El mercado para los créditos forestales del MDL podría elevar la viabilidad financiera de estos esfuerzos, aunque tiene poca probabilidad de sufragar totalmente el costo de los actuales proyectos de forestación y reforestación.

### *Reforestación*

La plantación de árboles para restaurar o rehabilitar las tierras boscosas degradadas generalmente incrementará el secuestro de carbono. El asegurar que un paisaje boscoso posee los bienes y servicios necesarios para cumplir con los objetivos de biodiversidad y subsistencia sostenible, como con el enfoque de restauración de paisajes forestales, puede ayudar a tratar con las fugas de proyectos y aumentar la perdurabilidad de las reducciones de emisiones provocadas por el proyecto. El enfoque de restauración de paisajes forestales incorpora una amplia gama de actividades, incluyendo el establecimiento de parcelas boscosas en propiedades comunitarias, la reforestación de áreas marginales (incluso áreas ribereñas), pendientes muy empinadas y fragmentos forestales con especies nativas, la rehabilitación de áreas degradadas mediante la plantación de árboles o la regeneración natural asistida y la incorporación de árboles en sistemas agrícolas existentes. El Recuadro 4 describe “ngitili”, un sistema indígena de manejo de recursos naturales en Tanzania, y un ejemplo de un sistema tradicional de manejo que dilucida los principios básicos de la restauración de paisajes forestales.

#### **Recuadro 4 El Paisaje Shinyanga en Tanzania**

Está cambiando el paisaje de Shinyanga. Los Sukuma, un pueblo agropastoril que vive en las regiones Shinyanga y Mwanza de la parte central de Tanzania, están restaurando bosques anteriormente talados o degradados. Están usando “ngitili”, un sistema indígena para el manejo de recursos naturales basado en parcelas comunitarias reguladas por el derecho consuetudinario y ahora comunitario. El sistema implica la conservación de zonas en barbecho y pastizales para restaurar la vegetación (en particular, gramíneas perennes e importantes especies de plantas que sirven de alimento para los animales) mediante el pastoreo controlado. Ngitili fue desarrollado en respuesta a varios problemas: graves escasez de forraje ocasionadas por sequías largas y frecuentes; pastizales reducidos debido al cultivo aumentado; productividad de la tierra en rápido descenso; y escasez de mano de obra para el pastoreo. Los objetivos de los ngitili tradicionales en años recientes se han ampliado para integrar otros productos madereros y servicios requeridos por las comunidades a la vez que mantienen el objetivo original de proveer forraje para la estación seca.

Una encuesta entre 172 de las 800 aldeas pueblos de la Región Shinyanga arrojó que unas 70.000 ha de importantes tierras boscosas han sido restauradas por medio del sistema ngitili, con 300.000 ha en la región entera. El sistema ha aumentado la disponibilidad de forraje y productos madereros y ha facilitado la conservación ambiental a nivel local. Los agricultores que utilizan el sistema ngitili pueden recolectar forraje, leña, postes y otros productos de madera en sus fincas en lugar de tener que gastar tiempo obteniendo estos productos en bosques lejanos. La diversidad de las especies ha aumentado dramáticamente; por ejemplo, un agricultor que aplicaba el sistema ngitili tenía más de 20 especies leñosas, las cuales brindaban una multitud de bienes y servicios. Por cuanto el sistema ngitili ha contribuido a la conservación de suelos y ha reducido la erosión de suelos, ha contribuido al mejoramiento de la producción agrícola y ganadera.

Las actividades de restauración de bosques y áreas boscosas no son responsabilidades únicamente de los gobiernos. El uso del sistema ngitili demuestra que los agricultores y aldeas rurales pueden restaurar áreas muy significativas, y efectivamente lo harán, siempre que los incentivos sean idóneos. En este caso, la necesidad de forraje para la estación seca, combinado con una creciente necesidad por madera y productos forestales no madereros constituyeron los incentivos principales detrás de esta restauración. El área individual restaurada tal vez no sea muy extensa, pero es grande el número de personas que son sus dueñas — ya sea en forma individual o conjunta — y está distribuida sobre toda la región.



### Agrosilvicultura

La agrosilvicultura complementa un enfoque de restauración de paisajes boscosos y es una alternativa para la agricultura de corta y quema. Al integrar árboles en el paisaje agrícola, la agrosilvicultura puede proporcionar subsistencia, leña y producción de cultivos comerciales sin la necesidad de cortar más bosque. Asimismo la agrosilvicultura puede cumplir con el requisito de adicionalidad al proveer créditos de carbono verificables más allá de los obtenidos con el uso de la tierra original. La agrosilvicultura tiene muy poca probabilidad de acarrear fugas de proyectos por cuanto hace hincapié en la diversificación y el sostenimiento de ingresos familiares de personas que viven en la tierra, en lugar de desplazarlas. También por este motivo, tales proyectos tienen más posibilidad de estimular créditos de carbono más duraderos. La agrosilvicultura es un uso de la tierra complementario; no necesariamente sustituye o compete con otras prácticas de uso de la tierra. Se estima que tiene el mayor potencial para el secuestro de carbono en los países en vías desarrollo (IPCC 2000). La reacción ante la agrosilvicultura ha sido mixta en años pasados debido a

dudas en cuanto a derechos de propiedad sobre los árboles y el uso de tierras privadas. Ya se encuentran implantadas formas de agrosilvicultura más sofisticadas y específicas para determinados sitios, lo cual brinda nuevos incentivos que posiblemente logren vencer esta resistencia.



Figura 7. Árboles restaurados en la región Shinyangar, Tanzania. Obadia Mugassa, fotógrafo.

### Recuadro 5 Secuestro de carbono en México

En el proyecto Scolel Té en Chiapas, el estado más pobre de México, las actividades forestales son planeadas e implementadas por grupos y comunidades de pequeños agricultores afiliados a organizaciones locales (De Jong et al. 1997; DTZ Piedra Consulting 2000). Compañías, individuos o instituciones que desean compensar las emisiones de gases de efecto invernadero pueden adquirir créditos de carbono del Fondo BioClimático, un fideicomiso local. Con base en el secuestro de carbón esperado para el proyecto, el fondo brinda a los agricultores mexicanos asistencia financiera y técnica para llevar a cabo la silvicultura y agrosilvicultura a nivel de cada granja o en cada comunidad. El sistema favorece a los pequeños agricultores y les permite lograr un grado mayor de autosostenibilidad. Los promotores locales ayudan a los agricultores a elaborar sus propios planes de trabajo (conocidos como Planes Vivos) para sistemas forestales o agrosilviculturales que reflejen sus necesidades, prioridades y capacidades específicas. Estos Planes Vivos se evalúan por factibilidad técnica, impactos sociales y ambientales y potencial para el secuestro de carbono.

El fideicomiso contempla por lo menos cinco sistemas forestales para la finca para ser viables técnica, social y económicamente para facilitar el secuestro de carbono: cercos vivos, café con árboles de sombra, plantaciones, zonas en barbecho enriquecidas con árboles y taungya, un sistema de prácticas de múltiples usos de la tierra que se vale de la producción conjunta de cultivos forestales y agrícolas. Una evaluación realizada por Société Générale de Surveillance, un organismo independiente de verificación y certificación, ha demostrado que el proyecto promueve un secuestro de carbono significativo, provee productos comerciales y de subsistencia seguros, estimula la formación de capacidades, facilita la aplicación de sistemas sostenibles de producción agrícola y redundan en beneficio para la biodiversidad.

Los proyectos de manejo forestal basados en la comunidad, que se valen de conocimientos locales y tradicionales pueden beneficiar muchos los proyectos y comunidades del MDL. El uso de conocimientos tradicionales fortalece la capacidad de las comunidades locales para cambiar y además mejorar su resiliencia en condiciones adversas. Por otro lado, las comunidades pueden sacar provecho de los proyectos innovadores aprendiendo nuevas destrezas mediante la capacitación y la práctica. El enfoque participativo ha contribuido de manera particular al éxito de este proyecto.



El Recuadro 5 describió cómo se emplea la agrosilvicultura en México para estimular el secuestro de carbono. Proyectos en Nigeria, Cabo Verde y Ghana, incluidos en el banco de datos de mejores prácticas desarrolladas por PNUMA en el Centro Mundial de Agrosilvicultura (ICRAF), y también demuestran cómo puede servir la agrosilvicultura para controlar la degradación de la tierra y reducir la pobreza.



Figura 8. Reforestación de manglares, Filipinas, Jürgen Freund, fotógrafo, WWW-Canon.

La restauración de paisajes forestales y la agrosilvicultura pueden también reducir la vulnerabilidad ante los desastres relacionados con el clima y el cambio climático (Giro et al. 2001; Abramovitz 2001). La deforestación y el deterioro silvano han eliminado la cobertura forestal de terrenos empinados e inestables, creando el marco para desastres más frecuentes y severos. Recientemente, muchos países han experimentado huracanes, inundaciones, flujos y avalanchas de lodo que han anulado años del desarrollo que habían logrado.

Según los pronósticos sobre el cambio climático, durante el próximo siglo se registrarán temperaturas más altas, acompañadas de más sequías, incendios, tormentas tropicales y episodios de precipitación más intensos. La reconstrucción de la cobertura forestal puede estabilizar el paisaje y amortiguar los referidos incidentes adversos. Si la restauración del paisaje forestal y la agrosilvicultura proporcionan beneficios sociales y ambientales a los usuarios de la tierra, pueden ayudar a los grupos familiares y las comunidades a volverse más adaptables.<sup>21</sup> El Recuadro 6 presenta el ejemplo de cómo la restauración ecosistémica contribuye a reducir la vulnerabilidad ante los desastres relacionados con el clima y el cambio climático.

## Recuadro 6 Proyecto de restauración de manglares de la Cruz Roja en Vietnam

En Vietnam, los ciclones tropicales han provocado una pérdida considerable de recursos de subsistencia, particularmente en las comunidades costeras. Si bien el manejo de los recursos costeros tiene gran importancia social y económica, la capacidad del país es limitada para proteger las áreas costeras contra los peligros meteorológicos. En décadas futuras, el cambio climático podría aumentar el riesgo de las tormentas tropicales, además de su frecuencia y severidad. La incertidumbre relativa, sin embargo, que envuelve el impacto del cambio climatológico dificulta, a quienes toman las decisiones, justificar costos de protección más altos. En estas circunstancias, es importante adoptar enfoques preventivos de adaptación que minimicen el riesgo futuro y bajen la vulnerabilidad actual.

La rehabilitación de ecosistemas de manglar a lo largo de mucho de la costa de Vietnam es ejemplo de esta clase de enfoque. Los humedales de manglar proporcionan una mejor protección física ante las tormentas y constituyen un reservorio para el secuestro del carbono; además, proveen una base de recursos para la generación de subsistencia e ingresos. Desde 1994, el Capítulo Nacional de la Cruz Roja ha colaborado con las comunidades locales en la siembra y protección de los bosques de manglar en Vietnam septentrional; se han sembrado casi 12.000 hectáreas de manglar. Los beneficios han sido asombrosos; aunque la siembra y protección de los manglares cuesta aproximadamente 1,1 millones de dólares estadounidenses, esta misma práctica ha ahorrado 7,3 millones por año en mantenimiento de diques. Durante el tifón devastador del 2000, las áreas del proyecto quedaron intactas, mientras que las provincias vecinas registraron pérdidas enormes en términos de vidas, propiedad y sustento. La Cruz Roja de Vietnam estima en 7.750 familias las que han beneficiado con la rehabilitación de los manglares. Ahora, miembros de familia pueden complementar sus ingresos vendiendo cangrejos, camarones y moluscos y han aumentado la cantidad de proteínas en su dieta (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz/Creciente Roja 2001).



## Desafíos para los proyectos

Aunque el régimen del MDL proporciona oportunidades para el secuestro de carbono y una subsistencia mejor, también presenta muchos riesgos y desafíos. Los proyectos de forestación y reforestación a menudo se presentan como soluciones a los problemas de la mitigación del cambio climático y de desarrollo sostenible. No obstante, muchos procesos complejos de índole ecológico, socio-económico y político-institucionales representan un desafío para este supuesto, y deben evaluarse para entender lo específico de la relación entre la subsistencia y las actividades forestales.

Según indica la experiencia, el éxito de los proyectos de forestación convencional en el trópico lo ha determinado en gran medida el grado de rigor con que se consideraron los factores sociales en el planeamiento y la implementación de los proyectos. (Borrini-Feyerabend 1996, Borrini-Feyerabend 1997). Abundan los ejemplos de proyectos de plantación de árboles llevados a cabo en tierra que se consideraba degradada cuando en realidad ésta se utilizaba de una u otra manera por la población local. Estos proyectos han causado conflictos serios de uso de tierra y han llevado a disputas en que los inversionistas, proyectos y autoridades gubernamentales chocan con las comunidades locales.<sup>22</sup> La falta de tenencia de tierra y propiedad de recursos es un motivo común para los conflictos. En

algunos casos, las políticas impiden la participación de la gente local en el manejo de los recursos naturales. El proyecto de reforestación en Uganda que se describe en el Recuadro 7 demuestra las consecuencias de hacer caso omiso a los intereses de la gente local.



Figura 9. Orilla de Parque Nacional Mt. Elgon, con antiguos árboles dejados en tierras agrícolas. Edmund Barrow, fotógrafo.

### Recuadro 7 Reforestación en el Parque Nacional Mount Elgon, Uganda

El Parque Nacional Mount Elgon en Uganda sufrió una invasión generalizada motivada por la agricultura durante las décadas de 1970 y 1980, período de inestabilidad política. Después de estabilizarse la situación política a finales de la década de los 80's, se reconoció a la reforestación de áreas invadidas como mecanismo válido de generación de oportunidades para el secuestro de carbono. El Proyecto FACE de la Autoridad de Vida Silvestre de Uganda (UAW del inglés, Uganda Wildlife Authority), fundado por un consorcio de compañías holandesas de generación de electricidad, se comprometió posteriormente a sembrar 25.000 hectáreas de áreas invadidas con especies forestales autóctonas a lo largo de un período de 25 años que empezó en 1994.

Desde 1994, se han sembrado 7.500 hectáreas del parque. Si bien la legislación y política de UWA reconocen que los vecinos del lugar que viven alrededor del parque dependen mucho del área para satisfacer sus necesidades básicas, tales como leña, pasto para su ganado, alimento, medicinas, y materiales de construcción; no se prestó atención adecuada a esta situación durante la fase inicial del proyecto. La falta de participación genuina de la gente local en las actividades de reforestación provocó varios problemas serios. Por ejemplo, el descontento generalizado con el programa de reforestación dio lugar a la destrucción de muchos árboles en semillero que se sembraron. En una parroquia en donde se negoció un acuerdo piloto de gestión cooperativa, el personal de la UWA, participante del programa de reforestación, impidió la recogida de recursos forestales por parte de personas legalmente autorizadas para realizar dicha recolecta. Desde entonces, el diseño y administración del proyecto se han cambiado con base en las lecciones que se aprendieron en la primera fase del proyecto (Hinchley 2001; Barrow 2002). Al área del proyecto se le otorgará un certificado de cumplimiento con los principios del Forest Stewardship Council (Consejo de Mayordomía Forestal) para el manejo forestal.



En el Recuadro 8 se describe cómo se puede pasar por alto los intereses locales y los derechos tradicionales sobre terrenos cuando predominan intereses comerciales ajenos en el diseño y el proceso de toma de decisiones. Es probable que tales proyectos ocasionen fugas, y no es probable que se generen reducciones de emisiones duraderas. La percepción de que un proyecto impida la subsistencia local puede incentivar la tala total o extracción ilegal.

Las compañías privadas de silvicultura van a jugar un papel decisivo en el régimen del MDL. Las compañías tendrán la propensión de invertir en países en donde ya tienen operaciones y escogerán los proyectos que ya están aprobados. Estos proyectos serán impulsados por consideraciones financieras y adaptados para que generen créditos de secuestro de carbono. Se invertirá poco esfuerzo en el diseño de proyectos totalmente nuevos, dado el breve lapso entre la fecha y el 2008, cuando inicia el primer período de compromiso al Protocolo de Kyoto.

### Recuadro 8 El secuestro de carbono en Uganda

Actualmente, dos compañías noruegas alquilan de las autoridades nacionales de Tanzania Uganda y Malawi varios miles de hectáreas de reservas forestales bajo control gubernamental. Éstas pagan alquileres nominales para establecer plantaciones de árboles de crecimiento rápido, tales como el eucalipto y el pino.<sup>23</sup> Se espera que las plantaciones produzcan madera y, si las actuales negociaciones acerca del cambio climático lo permiten, podrán también generarse créditos de carbono que pueden venderse. Si se hace realidad el canje del carbono, las compañías tendrían la posibilidad de devengar hasta 27 millones de dólares estadounidenses por la venta de créditos de carbono (a razón de 350-500 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectárea a \$13,5 por tonelada). Los países anfitriones, entretanto, podrán ganar sólo US\$570.000 por año en alquileres (Eraker 2000; Centre for Science and Environment 2000).

Una de las concesiones de Noruega está en la Reserva Forestal Bukaleba al lado del Lago Victoria en el Distrito Iganga de Uganda. Cuando se inició el proyecto de reforestación, hasta 8.000 agricultores y pescadores vivían en la reserva. Hay una población muy densa, pocas oportunidades de empleo fuera de la agricultura y una alta demanda de tierras. La compañía noruega comunicó claramente a las autoridades forestales que ésta consideraba como intrusos ilegales a la gente que vive y practica la agricultura dentro de los límites de la reserva. Esto llevó a conflictos serios entre las autoridades forestales y la gente local. Se hicieron intentos de desalojar a la gente local, destruyendo sus cosechas y derribando sus casas.

Se sembraron los árboles de semillero en la Reserva Forestal Bukaleba apegándose a un sistema que permite a los agricultores colocar cultivos entre las filas de árboles por unos años hasta que la sombra imposibilita la viabilidad de esta práctica. A los agricultores se les cobra un alquiler anual por el uso de la tierra. Puesto que los agricultores saben que no podrán seguir cultivando la tierra una vez que los árboles alcanzan cierta altura, éstos actúan deliberadamente para impedir su crecimiento, podándolos sin cesar y arrancando sus plántulas. Sumada a esto es la frustración para los agricultores de tener que pagar alquiler por usar tierras que antes cultivaban gratis, además de perder acceso a las tierras mientras los árboles crecen. Por otra parte, ellos parecen estar pagando la mayor parte de la inversión de plantación con sus alquileres y la eliminación de hierbas, lo cual beneficia a los árboles.

Los costos y beneficios del proyecto parecen estar fuertemente parcializados a favor de la compañía forestal. Las ganancias potenciales en términos de créditos de carbono (o ventas de madera, en el caso que no se permita el canje de carbono) son considerables si se comparan con los modestos alquileres de tierras y costos de establecer las plantaciones. Los ingresos por concepto del alquiler de parcelas por parte de los agricultores y la eliminación gratis de hierbas reducen considerablemente los costos de establecer las plantaciones. En cambio, los beneficios potenciales para Uganda son los modestos alquileres anuales de tierras, los productos forestales para las comunidades locales que no son de madera, y los beneficios ambientales de la restauración de bosques deteriorados. Ocho mil (8.000) individuos locales desplazados por el proyecto cargan con sus costos socioculturales sustanciales, factor al que no se prestó debida atención durante la negociación del proyecto. Ninguno de los beneficios comerciales que suelen asociarse con los proyectos de plantación forestal, tales como el suministro de materias primas industriales, madera para el desarrollo de la vivienda y la sustitución de productos importados, llegarán a la economía local si se usa la madera para créditos de carbono en lugar de explotarla. Es más, si se venden los créditos de carbono, Uganda pierde la opción de destinar la tierra para otros usos en el futuro.



El mercado de créditos de carbono podría, a la larga, impulsar grandes planes de silvicultura convencionales enfocados en tipos simples de bosque, particularmente las plantaciones de sólo una especie en terrenos con buenas tasas de crecimiento y el uso de especies exóticas o modificadas genéticamente para mejorar dichas tasas de crecimiento. Los proyectos se ejecutarán en terrenos no poblados en donde surgen menos conflictos relacionados con los seres humanos. Los proyectos que tienen un componente de subsistencia, o que se diseñaron para producir beneficios a las comunidades, son más complejos y, por ende, su diseño e implementación cuestan más al principio. Los proyectos MDL tienen costos sustanciales de transacción y requieren bastante información, negociación, diseño y monitoreo. Puesto que, por apegarse al régimen de los MDL, los proyectos tendrán márgenes de ganancia escasos, quienes invierten en los proyectos tenderán a favorecer operaciones más grandes que pueden beneficiarse de las economías de escala. El Recuadro 9 trata el uso de los proyectos de plantación en los países en vías de desarrollo.

Los proyectos que se centran en planes forestales convencionales a escala grande pueden resultar efectivos para el almacenamiento de carbono, pero éstos entrarán en conflicto con los esfuerzos de desarrollo sostenible. Es poco probable que dichos proyectos contribuyan al

fortalecimiento de las instituciones locales, generen ingresos para las comunidades que dependen del bosque o que realcen la biodiversidad forestal. Hay que hacer un análisis para determinar quiénes se benefician de los proyectos y cómo se distribuyen dichos beneficios. Los proyectos MDL no garantizan, necesariamente, las mejoras sociales, económicas o ambientales.



Figura 10. Agrosilvicultura en las Montañas Atlas, Marruecos, John Newby, fotógrafo, WWF-Canon.

### Recuadro 9 Las plantaciones en países en vías de desarrollo

Durante la década de 1960, se restablecieron muchas plantaciones en países en vías de desarrollo con fondos de donantes. El fin fue el de suministrar materias primas para industrias madereras incipientes y de generar empleos localmente. Muchos de estos proyectos fracasaron debido a la mala administración de plantaciones estatales y la falta de interés por parte del sector privado en invertir en instalaciones remotas de procesamiento, entre otras razones. (Westoby 1987). Las plantaciones de árboles para combustible cerca de áreas urbanas, establecidas con fondos de donantes para encarar la "crisis de leña para combustible" de las décadas de 1970 y 1980 también fracasaron; la energía obtenida de la madera producida costaba entre 3 y 18 veces más por caloría que la suministrada por combustibles importados (Leach y Mearns 1988).

Los observadores externos, que no logran entender la importancia de tierras "baldías" para la subsistencia local, suelen inflar las cifras de disponibilidad de tierras y mano de obra en los países en vías de desarrollo. A menudo, estas tierras son de tenencia en común, constituyendo un elemento esencial para la subsistencia de las personas sin tierra y los habitantes rurales más pobres. En la mayoría de las tierras deterioradas en donde los esfuerzos de forestación y reforestación han logrado impactos positivos, los beneficios se materializarán muy lentamente y el interés de inversionistas será limitado. El secuestro de carbono, en cambio, resultará más atractivo donde se pueden alcanzar tasas de crecimiento más atractivas, o sea, en tierras que aún son productivas. Sin embargo, tales tierras se encuentran a menudo en uso constante para la subsistencia local y para actividades generadoras de ingresos, las cuales muchas propuestas las desplazarían.



### **Puntos claves, Sección 2**

1. Se puede mejorar enormemente la capacidad de los proyectos de uso de tierras para producir reducciones de emisiones permanentes y medibles si se toma plenamente en cuenta las condiciones ambientales y sociales imperantes.
2. Las opciones políticas, las existencias de créditos de carbono y el precio restringirán el mercado global para los créditos otorgados por proyectos forestales y de uso de tierras durante la próxima década.
3. La restauración de tierras deterioradas y la introducción de regímenes de agrosilvicultura según los respectivos proyectos constituyen dos métodos de contribuir al desarrollo sostenible en países en vías de desarrollo bajo el régimen del MDL.
4. Es probable que el mercado para los créditos de carbono haga énfasis en planes forestales convencionales, sin prestar mucha atención a temas de índole social.



## Sección 3. El camino hacia el futuro

### Implementación a nivel nacional

Tanto en los países industrializados como en los países en vías de desarrollo, habrá necesidad de hacer ajustes administrativos para implementar con éxito las actividades forestales y de uso de la tierra para lograr la mitigación del cambio climático. Estos ajustes pueden ayudar a garantizar que los proyectos forestales y de uso de la tierra se diseñen de modo sano y socialmente equitativo.

### Regímenes de medición y contabilidad del carbono

Muchos países industrializados no tienen la infraestructura para rendir cuentas con regularidad de los cambios en existencias de carbono, producto de las actividades forestales y de uso de la tierra a nivel nacional. Si bien la mayoría de ellos tiene parte de la infraestructura requerida, y muchos han empezado a establecer bases de datos de flujos de carbono derivados de varios usos de la tierra, tendrán que invertir bastante para establecer y mantener mecanismos de inventario de carbono a escala nacional.

Es importante, para los países que buscan patrocinar proyectos, desarrollar estos inventarios nacionales, ya que éstos permitirán evaluar el potencial y la viabilidad técnicos de los proyectos propuestos. Aunque no se requiere específicamente a los países en vías de desarrollo mantener inventarios nacionales de emisiones, es probable que la capacidad de hacer referencias cruzadas entre los datos de los proyectos y los datos nacionales mejore la calidad de los proyectos.

### Capacidad institucional y los programas nacionales

Se puede facilitar la implementación nacional de proyectos de mitigación del cambio climático en países industrializados y en países en vías de desarrollo si se establece una autoridad gubernamental encargada de estos tipos de actividades forestales y de uso de tierra. Dicha autoridad tendrá que trabajar con las agencias encargadas de la agricultura, silvicultura, el ambiente, la planificación y las finanzas nacionales para coordinar las diferentes iniciativas.

Son sumamente importantes las medidas reguladoras y las exoneraciones impositivas para incentivar al sector privado a participar en actividades forestales y de uso de la tierra.

Los gobiernos pueden hacer un uso más efectivo del mercado del carbono si enfatizan actividades que combinan bien con los actuales objetivos ambientales y socio-económicos. Entre estas actividades podrían figurar, por ejemplo, la creación del empleo rural sostenible, la protección y mejora de servicios ambientales que incluyen a la biodiversidad y la mejora de rendimientos económicos para los agricultores y silvicultores. Tales actividades podrían formar parte de programas y políticas forestales, agrícolas y del uso actual de la tierra a nivel nacional.

Los gobiernos pueden hacer uso de varias iniciativas para facilitar las actividades forestales y de uso de la tierra que contribuyan a la mitigación del cambio climático. Por ejemplo, los gobiernos pueden integrar nuevos proyectos con programas nacionales de desarrollo sostenible creados como parte del proceso de la Agenda 21. Además, casi todos los gobiernos signatarios de la CMNUCC lo son también de la CBD, y éstos han preparado Planes de Acción de Biodiversidad Nacional. Muchos de los principios del enfoque ecosistémico aprobado por la CBD fácilmente pueden aplicarse a los proyectos y actividades forestales y de uso de la tierra. Tanto el programa de trabajo para la biodiversidad forestal expandido por la CBD como los principios para la mitigación del impacto de especies ajenas e invasivas sirven para brindar orientación adicional. El Programa Mundial de Especies Invasivas, alianza entre gobiernos, organizaciones intergubernamentales, las ONG,



Figura 11. Bosque restaurado ngitili en la región de Shinyanga, Tanzania. Obadia Mugassa, fotógrafo.



instituciones académicas y el sector privado, que brinda apoyo a signatarios de la CBD y a otros gobiernos, han creado varias herramientas y documentos que podrían ser útiles.

Se pueden tomar las medidas preventivas ambientales y sociales de varias fuentes para aplicarlas a los programas de secuestro de carbono. En los países de la Unión Europea, por ejemplo, los reglamentos, tales como la Directriz de Hábitats de la Unión Europea, proporcionan normas relevantes para toda la región que se pueden aplicar al secuestro de carbono. A una escala regional más amplia, los Criterios e Indicadores Paneuropeos para el Manejo Forestal Sostenible) y Pautas Operativas Paneuropeas para el Manejo Forestal Sostenible podrían también servir de base para el desarrollo del secuestro ambientalmente sano de carbono. Podrían ser útiles también las reformas hechas a la Política Agrícola Común, actualmente en proceso de revisión. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha concluido un trabajo extenso sobre los aspectos sociales del manejo forestal.<sup>24</sup>

Puede que necesite una revisión la Legislación Nacional de los países que estimula la extracción de recursos forestales como parte del comercio maderero internacional. Es posible que dicha legislación requiera consolidación para que las medidas de secuestro de carbono no sobrecargan las actuales garantías para el manejo forestal sostenible. Se pueden aplicar las políticas preventivas según el caso al manejo forestal sostenible mediante la certificación, tal como la que extiende el Consejo de Administración Forestal. Las políticas preventivas incluyen una gran variedad de parámetros técnicos, sociales y ambientales. A los países industrializados se les requiere reportar a la CMNUCC acerca de la situación legislativa y los procedimientos administrativos vigentes para garantizar el uso sostenible de los recursos naturales.

La consulta es un paso clave en el logro de la aceptación pública para las actividades forestales y de uso de la tierra. La mayoría de los gobiernos nacionales de los países industrializados tienen procedimientos muy depurados para la consulta a los afectados en el diseño de reglamentos, políticas y estrategias nacionales. Estos gobiernos pueden aplicar dichos procedimientos antes de iniciar cualquier plan nacional para el secuestro de carbono. Los procesos de consulta a los afectados pueden contribuir a la movilización de los diferentes grupos sociales y proporcionar espacios para que éstos puedan expresar sus opiniones, intereses e inquietudes.

Algunos países en vías de desarrollo, tales como Costa Rica y Colombia, ya han hecho esfuerzos en el desarrollo de enfoques para programas de proyectos de mitigación del cambio climático. Un enfoque nacional tiene la clara ventaja de aclarar estratégicamente la manera que un país desea beneficiarse de las actividades de un proyecto. Este método puede servir como base para preparar una lista de proyectos posibles, o bien, un portafolio de proyectos de fácil aprobación si los inversionistas quieren financiarlos. Los países también pueden crear mecanismos para brindar apoyo en la planificación y financiamiento de los proyectos. Algunos países en vías de desarrollo han logrado por lo menos parte de esta capacidad al participar en la Implementación Conjunta con el Banco Mundial y los.<sup>25</sup> La mayoría de los países patrocinadores pueden también colocar procedimientos para la inscripción, monitoreo y verificación de los proyectos. Estas estrategias nacionales pueden ayudar a las autoridades gubernamentales a evaluar si los proyectos se conforman al principio que dicta que las actividades forestales y de uso de la tierra deben contribuir a la conservación de la biodiversidad y al uso sostenible de los recursos naturales.

### *Establecimiento de títulos de propiedad para el carbono*

En toda actividad forestal y de uso de tierras implementadas para fines del secuestro de carbono, es esencial establecer quién es el dueño de dicho carbono. Si un solo individuo o compañía es propietario de tierras, cultivos y árboles, es bastante fácil determinar el respectivo título legal de propiedad. Si los derechos de tierras no son claros o si éstos se encuentran en disputa, sin embargo, o bien, si ciertos grupos disfrutan de derechos tradicionales o estatutarios, pueden existir complejidades legales que deben resolverse. Puede que las leyes que rigen la propiedad de tierras necesiten revisión y enmiendas para que traten el tema del emergente mercado del carbono. Será de particular importancia aclarar temas como el de la tenencia de tierras y el acceso a recursos, y el control de ellos, para determinar la magnitud del éxito logrado por las actividades y proyectos que contienen componentes sociales.



## Implementación de proyectos

En el caso de la Implementación Conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio, los diseñadores de proyectos pueden incorporar las actividades forestales y de uso de la tierra que sean ambientalmente sanos y socialmente equitativos.<sup>26</sup> Los impactos socioeconómicos y ambientales pueden variar de región a región y de lugar a lugar; por lo tanto, hay que analizarlos por aparte para cada proyecto. Existen tres enfoques para la consideración de dichos temas en los proyectos:<sup>27</sup>

- el enfoque de evaluación de los impactos
- el enfoque basado en los procesos
- el enfoque preventivo

Estos tres enfoques no son excluyentes, sino mutuamente complementarios. Es posible que se necesiten enfoques diferentes en las varias etapas de un proyecto.

En cuanto a lo social, es importante subrayar que muchas veces las personas interesadas a nivel local no constituyen un grupo homogéneo. Las percepciones y la vida de un agricultor de subsistencia, un ingeniero agrónomo establecido, un ganadero, un fabricante de carbón vegetal, un microempresario y un comerciante local pueden ser sustancialmente diferentes. Hay mucho riesgo de que se hagan concesiones en proyectos de secuestro de carbono que promueven la mitigación del cambio climático por encima de otros objetivos, en donde un interesado local o un grupo de éstos claramente sea el beneficiario, dejando a otros en desventaja. Por lo tanto, los participantes y evaluadores de los proyectos deben tener en cuenta la heterogeneidad social en sus análisis y estudios de proyectos. Los proyectos participantes también deben identificar estrategias capaces de minimizar las dificultades y/o conflictos sociales entre los locales interesados.

### Enfoque basado en la evaluación de los impactos

Este enfoque busca evaluar o hacer un estimado de los impactos ambientales durante la vida del proyecto. Las evaluaciones de los impactos identifican las concesiones que el proyecto permite en aras del secuestro de carbono, la subsistencia humana y el ambiente. Aunque las evaluaciones de impactos varían entre sí, éstas tienen varios rasgos en común:

- investigación para determinar la necesidad y el nivel apropiado de la evaluación

- evaluación preliminar para determinar rápidamente los impactos más importantes del proyecto, su magnitud y relevancia, además de su importancia para la toma de decisiones
- acopio de información para definir el punto focal de la evaluación
- evaluación detallada de los impactos del proyecto, su magnitud y relevancia, y medidas para mitigar los impactos adversos y maximizar los impactos positivos
- estudio para determinar si la evaluación contiene información suficiente para guiar a los tomadores de decisiones
- monitoreo de los impactos e implementación de las medidas de mitigación señaladas
- en algunos casos, una auditoría para analizar el proceso

### Enfoque basado en los procesos

El enfoque basado en los procesos trata temas sociales y ambientales durante las fases de planificación, implementación y evaluación de un proyecto. El enfoque basado en los procesos propone cinco pasos a seguir para identificar y tratar las consideraciones socioeconómicas relacionadas con los proyectos de mitigación forestal.

#### 1. Establecer el marco

Este primer paso de un enfoque basado en los procesos debe servir para identificar el sistema o régimen en el cual se desarrollará y operará el proyecto. Los componentes del régimen incluyen medidas técnicas (por ejemplo, las prácticas de reforestación o agrosilvicultura), políticas (políticas nacionales, regionales y locales, el entorno legal y mecanismos de participación) y las condiciones financieras (por ejemplo, actividades económicas, distribución de ingresos).

#### 2. Definir a los grupos sociales

Los proyectos afectan a los grupos sociales en muchas formas. La identificación de los diferentes grupos sociales que podrían participar en un proyecto o resultar afectados por él es un paso importante en el enfoque basado en los procesos (en el Cuadro 1, se enumeran unos ejemplos de las variables que se usan para categorizar a los grupos sociales).



**Cuadro 1. Variables que definen a los grupos sociales**

Variables	Grupos afectados
Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• agricultores de subsistencia pobres</li> <li>• pobres con ingresos limitados cuya subsistencia es asegurada</li> <li>• clase media</li> <li>• elites</li> </ul>
Tenencia de tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• propietarios</li> <li>• arrendatarios</li> <li>• colonos</li> <li>• concesionarios</li> </ul>
Actividades económicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• productores</li> <li>• consumidores</li> <li>• comerciantes</li> </ul>
Silvicultura y uso de tierras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• propietarios públicos de tierras (gobiernos)</li> <li>• propietarios de tierra privados</li> <li>• concesionarios</li> <li>• usuarios locales</li> <li>• pueblos indígenas</li> <li>• organizaciones no gubernamentales</li> <li>• agencias multilaterales</li> </ul>

Fuente: Robledo y Blaser 2001.

### 3. Comprender los vínculos entre los diferentes grupos sociales

Identificados los diferentes grupos sociales asociados con un proyecto de secuestro de carbono, lo que procede es determinar la naturaleza de los vínculos entre ellos. Esto llevará a una mejor comprensión de cómo la implementación del proyecto afectará a cada grupo. Hay que considerar a cuatro elementos: beneficios potenciales, riesgos potenciales, conflictos potenciales y los impactos para el mercado. (Cuadro 2).<sup>28</sup> El riesgo juega un papel de particular importancia para los grupos sociales que viven cerca del nivel de subsistencia.

La aceptación de los beneficios de un proyecto por parte de varios grupos será importante para determinar el éxito de

un proyecto. Tal vez habrá que administrar los riesgos en muchos casos y los participantes de los proyectos tendrán que prepararse para incorporar acciones que reduzcan los riesgos para aquellos grupos sociales afectados.

### 4. Incluir a grupos sociales locales en los procesos de los proyectos

Los procesos sociales son dinámicos, lo que significa que los grupos sociales y sus intereses podrían cambiar con el paso del tiempo. Una comprensión profunda de los procesos sociales en juego puede contribuir a que los diseñadores de proyectos anticipen los cambios, reduciendo así los riesgos durante el curso del proyecto. Un método recomendado para garantizar la aceptación de un proyecto es el de permitir a los grupos sociales afectados participar en tres de los procesos más importantes del proyecto: la toma de decisiones (planificación), la implementación y el monitoreo.

La equidad social implica la distribución de costos y beneficios entre los grupos sociales, además de incrementar su participación en los procesos de los proyectos. El descubrimiento de modos de incrementar la equidad será un componente importante de los proyectos de forestación y reforestación. Los siguientes son pasos importantes para determinar cómo tratar la equidad social:

- determinar y comunicar los límites del proyecto
- crear estrategias y planes para minimizar los impactos negativos en las vidas de las personas
- lograr al máximo la participación de las personas en los procesos de los proyectos
- identificar las medidas de compensación para quienes queden afectados adversamente por la implementación de un proyecto; esto podría incluir las oportunidades de empleo creadas por el proyecto, o bien, pagos en efectivo.

### 5. Evaluar los componentes sociales de la sostenibilidad

Deben de analizarse los grupos sociales para evaluar su comprensión de los fines y objetivos de un proyecto, sus preferencias y su comprensión del por qué es necesario y las oportunidades que éste presenta. Esto se podría facilitar mediante talleres de capacitación, entre otras iniciativas. El análisis también puede constituirse en la base del monitoreo continuo de los factores sociales y ambientales de un proyecto a lo largo de su implementación. En el contexto del Mecanismo de Desarrollo Limpio, tal enfoque basado en los procesos posibilita el monitoreo y la evaluación del componente social de los proyectos forestales, como se expresa en el Artículo 21 del Protocolo de Kyoto.



### Cuadro 2. Preguntas clave para definir vínculos entre grupos sociales

Beneficios potenciales	¿Cuáles beneficios o costos afectarán cada grupo social por la implementación de las medidas técnicas propuestas?
Riesgos potenciales	Partiendo de las características de cada grupo social, ¿cuál es el riesgo de que la meta y los objetivos de las medidas técnicas no se logren?
Conflictos potenciales	¿Cuáles conflictos potenciales podrían surgir en la implementación de las medidas técnicas?
Impactos potenciales en el mercado	¿Cuáles efectos para intercambios de mercado surgirán por la implementación de las medidas técnicas?

### Enfoque preventivo

El enfoque preventivo se centra en los grupos sociales y los ambientes naturales que tienen probabilidad de sufrir efectos negativos por los cambios generados por el proyecto. Se usan las políticas de prevención, tales como aquéllas utilizadas por el Banco Mundial, para proteger a los sectores sociales y ambientes naturales vulnerables en países cuyas políticas e instituciones son débiles en su trato de temas sociales y ambientales. Las medidas preventivas para los proyectos forestales tratan los temas de la planificación participativa, zonificación ecológica, demarcación y los títulos de propiedad para tierras y la incorporación de los territorios indígenas en el diseño de los proyectos.

Si bien estas políticas han mejorado mucho desde su introducción hace más de 20 años, siempre tienen sus inconvenientes. La estrategia de las políticas de prevención es desproporcionada, poniendo ésta poco énfasis en la implementación y supervisión. Dichas políticas pueden llevar a altos costos políticos y de transacción económica, demoras en la preparación de proyectos y gastos considerables. La mayoría de los problemas aparecen en proyectos que tratan la distribución de recursos forestales, rasgo que a menudo acompaña la creación y demarcación de territorios indígenas o de áreas protegidas. Si bien las medidas preventivas se han tomado en cuenta en el diseño de proyectos a comunidades e individuos vulnerables, éstas no han estimulado consultas más amplias con los afectados más importantes en todos los casos.

A pesar de estos problemas, este enfoque podría tener sus virtudes en el contexto de los proyectos de forestación y reforestación según el Mecanismo de Desarrollo Limpio. En combinación con el enfoque basado en procesos, se pueden

desarrollar algunas medidas preventivas que identifican a los grupos sociales y ambientes naturales vulnerables e indican las medidas que les afectan.



Figura 12. Se recolectan productos no madereros de bosques restaurados (ngitili) en la región Shinyanga, Tanzania. Edmund Barro, fotógrafo.



### Puntos clave, Sección 3

1. Los proyectos forestales y de uso de tierras requieren un marco y condiciones potenciales que incluyen a las instituciones, reglamentos y legislación.
2. Los proyectos forestales y de uso de tierras deben ser integrados cuando sea posible a los programas actuales que tratan del ambiente, la biodiversidad, el desarrollo y las finanzas.
3. La evaluación y las medidas de prevención de los impactos pueden ayudar a descartar a los proyectos inoportunos.
4. La integración de temas ambientales y sociales a la planificación, implementación y evaluación puede garantizar que los proyectos contribuyan al desarrollo sostenible.



## Sección 4. Recomendaciones

Es sumamente importante reducir las emisiones de gas invernadero. El mecanismo principal para lograr esto es mediante la imposición de límites a las emisiones de los sectores consumidores de energía; las actividades forestales y de uso de la tierra constituyen medidas adicionales para lograr este objetivo. Los países industrializados pueden compensar en parte sus emisiones mediante varias actividades forestales, agrícolas y de manejo de tierras. Esto incluye la participación en proyectos de forestación y reforestación en países en vías de desarrollo. Habrá que integrar cada vez más a las consideraciones acerca del carbono en los objetivos del manejo forestal y de otras tierras. Esto acarreará consecuencias para los gobiernos, las ONG, las organizaciones internacionales, las comunidades locales y miembros de la comunidad empresarial, desde los diseñadores de proyectos hasta los compradores y vendedores, las instituciones financieras y los auditores. Se proponen estas recomendaciones con el fin de mejorar las perspectivas de implementación de actividades y proyectos de secuestro de carbono que sean ambientalmente sanos y socialmente equitativos.

### Gobiernos

Los gobiernos que han ratificado el Protocolo de Kyoto necesitan actuar rápidamente para instaurar normas que regulen las actividades de secuestro de carbono y los canjes por emisiones. Los gobiernos pueden contribuir a establecer el mercado de carbono de manera favorable para el ambiente si éstos crean el marco regulador apropiado. Las agencias gubernamentales deben analizar las políticas, la legislación y programas relacionados con la silvicultura, la biodiversidad, el uso de las tierras y agricultura, e integrarles a ellos el tema del secuestro de carbono. Debería de considerarse los consejos científicos que está preparando la CBD acerca de la integración de temas de la biodiversidad a la CMNUCC y al Protocolo de Kyoto. Es posible también que los países en vías de desarrollo requieran fortalecer su formación de capacidades y apoyo financiero. Los servicios de extensión, divulgación de información e inversiones pueden brindar apoyo al desarrollo de actividades y proyectos en áreas de alta prioridad.

Las medidas preventivas sociales y ambientales, incluyendo medidas contra las especies ajenas e invasivas, pueden garantizar que el nuevo incentivo en pro del secuestro de carbono no abruma las actuales prioridades del manejo ambiental, la generación de ingresos y el alivio de la pobreza. Las consultas a los afectados deben llevarse a cabo para recoger información y lograr la aceptación del público para las nuevas iniciativas en forma de políticas. Otra política valiosa para garantizar que las actividades forestales y de uso de la tierra sean ambientalmente sanas y socialmente equitativas es un régimen para monitorear y evaluar los efectos socioeconómicos de los proyectos de secuestro de carbono.



*Figura 13. Actividades forestales y de uso de la tierra puede contribuir al logro de reducciones en emisiones de gases de efecto invernadero, a la vez de brindar oportunidades para mejorar tanto las condiciones ambientales como sociales. Dagmar Timmer, fotógrafo UICN.*



## Compradores y vendedores

Es probable que figuren entre los compradores de créditos de carbono las grandes compañías de petróleo y de gas natural, los servicios públicos de electricidad y firmas industriales que emiten grandes volúmenes de gases invernadero y que enfrentan límites de emisiones. Muchas de estas firmas han incursionado temprano en el mercado de los gases invernadero. Algunas de ellas tienen políticas relacionadas con la mayordomía ambiental y la responsabilidad social. Los compradores pueden adoptar normas ambientales y sociales mínimas para los límites de emisiones y los créditos de proyecto que compran.

Entre los vendedores de créditos de carbono figuran las compañías silvicultoras, agricultores y otros propietarios de tierra privados y públicos cuyas tierras secuestran las emisiones de gases invernadero. Los vendedores están motivados por la oportunidad de generar ingresos de la venta de reducciones de emisiones. Los potenciales vendedores deberían de examinar sus actividades y proyectos e identificar oportunidades de mercadeo para el secuestro de carbono. El mercado de carbono puede brindar ingresos adicionales e influir para promover las actividades ambientalmente sanas y los proyectos que apenas son viables en términos financieros. Tanto los vendedores como los compradores deben interesarse mucho por los efectos de los proyectos, ya que aquellos que causan conflictos sociales o que deterioran al ambiente pueden ser menos perdurables y, por ende, valer menos.

## Diseñadores y ejecutores de proyectos

Los diseñadores y ejecutores de proyectos constituyen un grupo diverso que incluye a compañías silvicultoras, propietarios de tierra privados, las ONG, consultores de proyectos, entre otros. Éstos se enfocan en el lado de la oferta del mercado del carbono, tomando medidas para diseñar, desarrollar, cuantificar y monitorear los proyectos y actividades que puedan cosechar créditos por reducir las emisiones. Muchos de ellos ya han desarrollado normas respecto de la calidad del ambiente y la participación comunitaria en el diseño e implementación de los proyectos. Los gobiernos y entidades operativas deberían de impulsar a los diseñadores y ejecutores (bajo el régimen del MDL) a demostrar que han tomado en cuenta los temas sociales y ambientales en el diseño de sus proyectos. Esto implica que los proyectos no afectarían adversamente la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos naturales o la subsistencia de las comunidades.

Tal como se describió en la Sección 3, hay varios enfoques para la integración y monitoreo de los impactos ambientales y socioeconómicos de los proyectos de mitigación del cambio climático. Otros enfoques participativos, tales como el de la UICN, el manual de recursos *Beyond Fences* ("Más allá de las Cercas", Borrini-Feyerabend and Brown 1997), se prepararon para ayudar a los diseñadores de proyectos y a otros profesionales participantes en iniciativas ambientales a identificar las inquietudes sociales y a evaluar opciones de acción e implementación.

## Instituciones financieras

Los bancos y compañías de seguros pueden ayudar en el financiamiento y el manejo de los riesgos para los proyectos de mitigación de los cambios climáticos. Pueden, además, suministrar muchos productos y servicios que facilitarán el desarrollo del mercado. Muchas instituciones financieras están preparándose para crear fondos de inversión en el carbono que ayudarían a diversificar el riesgo relacionado con las inversiones en los proyectos de reducción de emisiones. Las instituciones financieras pueden establecer criterios para estos fondos que pueden facilitar la promoción y el comercio de proyectos ambientalmente sanos y socialmente equitativos. Los fondos de inversión pueden fomentar la agrupación de proyectos de forestación y reforestación en pequeña escala. Las instituciones pueden también brindar respaldo financiero para los proyectos más caros, tales como aquellos con fuertes componentes ambientales y sociales.

## Entidades operativas y auditores

Las firmas contables y certificadoras aportan la validación y verificación, afirmando que las reducciones de emisiones son fidedignas y que cumplen con normas mínimas de calidad. Bajo el régimen del MDL, dichas firmas pueden designarse como entidades operativas. Hasta la fecha, se han centrado en garantizar la precisión de los datos utilizados para calcular las líneas de base y las emisiones. Las referidas firmas podrían también desarrollar criterios rigurosos de validación y verificación que se aplican a los aspectos ambientales y sociales de los proyectos. Los criterios podrían asumir la forma de una lista de control para los indicadores a analizar, tales como la calidad de la participación local en el proyecto, la calidad de la evaluación socioeconómica y ambiental y la calidad de los arreglos para compartir los beneficios. El Banco Mundial y otras posibles entidades operativas del MDL tienen políticas depuradas para sus medidas preventivas ambientales y sociales, sobre las cuales pueden basar dichos criterios.



## Conclusiones

Es probable que los gobiernos, los compradores y vendedores, los diseñadores de proyectos, las instituciones financieras y las autoridades operativas tengan perspectivas diferentes acerca del uso de proyectos forestales y de uso de tierras para compensar por las emisiones de gases invernadero. Todos ellos, sin embargo, están familiarizados con los efectos negativos de las políticas, las prácticas miopes y con los errores que se han cometido en el pasado en el área de la mitigación del cambio climático. Al mismo

tiempo, todos ellos reconocen la oportunidad que ofrece el nuevo mercado del carbono y la oportunidad de aprovechar al máximo las nuevas fuentes de valor provenientes de los servicios ecológicos. Por lo tanto, cada uno de ellos participa en el establecimiento de un mercado del carbono que proporciona resultados ambientalmente sanos y socialmente beneficiosos. La UICN, PNUMA y otras instituciones responsables de preparar este documento esperamos con ilusión la oportunidad de trabajar con estos grupos para establecer dicho mercado.



## Notas finales

1. Los 39 Signatarios del Anexo 1 son: Australia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Croacia, República Checa, Dinamarca, Comunidad Económica Europea, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Latvia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Mónaco, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Rumania, Federación Rusa, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Ucrania, Reino Unido y Estados Unidos.
2. FCCC/CP/2001/13/Adéndum 1, decisión 11/COP-7.
3. Decisión 11 / CP 7. Uso de tierras, cambio en el uso de tierras y silvicultura (resumen de: FCCC/CP/2001/13/Adéndum 1).
4. Article 4.1(f) of the CMNUCC.
5. Artículo 4.1(f) de la CMNUCC.
6. Resolución 2.94 de la UICN: La mitigación del cambio climático y el uso de tierras, 2do Congreso Mundial de Conservación (UICN – Unión Mundial para La Naturaleza, 2000) y PNUMA, Informe del Director Ejecutivo al Global Ministerial Environment Forum (Foro Ministerial Global sobre el Ambiente, PNUMA/GC.21/INF/13), 2001.
7. Decisión PNUMA/CDB/COP/V/4.
8. Decision PNUMA/CDB/COP/V/15.
9. Véase Parte VII.4 del Anexo a las Decisiones 5/CP.6, Los Acuerdos de Bonn sobre la implementación del Plan de Acción de Buenos Aires, FCCC/CP/2001/5.
10. FCCC/CP/2001/13/Adéndum 1, decisión 11/CP7.
11. Invasive species are the second most common cause of biodiversity loss world-wide (after habitat conversion) and the main cause on islands.
12. Para mayor información, véase los sitios Web del ICRAF: <http://www.icraf.cgiar.org>.
13. El análisis de la receptividad de los agricultores hacia estos incentivos podría proporcionar una valiosa comprensión de cómo crear de líneas de base y lograr permanencia en proyectos de secuestro de carbono (Chomitz 1999). Para mayor información, consulte <http://www.fsa.usda.gov/dafp/cepd/12logocv.htm>.
14. La regeneración natural con ayuda humana significa la creación de bosques con procesos naturales, tales como la siembra o germinación de semillas, después de actividades como el corte de partes escogidas, el cultivo de árboles de semillero, la preparación de suelos, o la restricción del tamaño de las talas totales para impulsar la regeneración natural de los árboles que las rodean.
15. Gurney y Neff 2000.
16. Sigurdsson y Snorrason 2000.
17. Anexo FCCC/CP/2001/13/Adéndum 1, decisión 11/CP7).
18. Párrafo 15, Anexo a; Borrador de la decisión de CMP LULUCF FCCC/CP/2001/13/Adéndum 1.
19. FCCC/CP/2001/13/Adéndum 1, decisión 11/CP7.
20. I. Noble pers. comm.
21. Gobierno de India, talleres del PNUMA y CGIAR sobre la Adaptación al Cambio Climático y la Productividad Agrícola, Sesión 2.3: Relacionando la adaptación y la mitigación a la agricultura y la silvicultura como opción económica. <http://www.unep.org/dpd/IndiaWorkshop>.
22. Caucus of Indigenous Peoples and Local Communities 2001. Versión en lengua española: <http://www.wrm.org.uy>.
23. En Tanzania, los silvicultores noruegos arrendaron o intentaron arrendar más de 50.000 hectáreas por el monto anual de US\$1,9 por hectárea.
24. Poschen 2000.
25. Para mayor información, visite [www.worldbank.org/climate](http://www.worldbank.org/climate).
26. La propuesta que se presenta aquí se basa en los conceptos desarrollados por Robledo y Blaser (2001) presentados en la reunión de la acción COST E21 en Budapest, Hungría en abril 2001.
27. Basado en Robledo y Blaser 2001.
28. Hacemos la distinción aquí entre dos clases de riesgo: los riesgos de impactos negativos provocados por el proyecto, y los riesgos que se deriven de factores locales (la corrupción, conflictos sociales, etc.) que podrían afectar la implementación del proyecto.



## Bibliografía

- Abramovitz, J. N. (2001). *Unnatural Disasters*. Documento 158 de Worldwatch. Washington, D.C: Worldwatch Institute.
- Arnalds, A. (2002). Carbon sequestration: A powerful incentive for combating land degradation and desertification. En *Sustainable utilization of global soil and water resources*. Acta de la XII Conferencia sobre la Conservación de Suelos. Vol. 3, pp. 52-58. Beijing, China.
- Arnold, J.E.M. (2001). *Forestry, poverty and aid*. Documento Ocasional No. 33. Bogor, Indonesia: Centre for International Forestry Research (CIFOR).
- Aukland L, Moura Costa P, Bass S, Huq S, Landell-Mills N, Tipper R, y Carr R. (2002). *Laying the Foundations for Clean Development: Preparing the Land Use Sector*. Guía rápida para el Mecanismo de Desarrollo Limpio. IIDE, Londres.
- Bagri, A., J. McNeely y F. Vorhies. (1998) *Biodiversity and Impact Assessment*. Ponencia presentada en un taller sobre Biodiversidad y Evaluación de Impactos, Christchurch, Nueva Zelanda 21-22 Abril 1998. Gland (Suiza): UICN.
- Baldock et al. (1998). *Assessment of the Environmental Impact of Certain Agricultural Measures*. Londres: Instituto Europeo de Política Ambiental (IEEP).
- Bass S., O. Dubois, P. Moura Costa, M. Pinard, R. Tipper, y C. Wilson, C. (2000). *Rural livelihoods and carbon management*. IIDE Natural Resource Issues Paper No.1. Londres: Instituto Internacional de Desarrollo y Medio Ambiente (IIDE).
- Beltrán, J. (ed.). (2000). *Indigenous and Traditional Peoples and Protected Areas: Principles, Guidelines and Case Studies*. Pp.97-103. Gland (Suiza): UICN y WWF.
- Binggeli, P. (2001). The human dimensions of invasive woody plants. In McNeely, J.A. (ed.). *The Great Reshuffling: Human Dimensions of Invasive Alien Species*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, RU.
- Boehringer, C. (2001). *Climate Politics From Kyoto to Bonn: From Little to Nothing?*. Ponencia No. 01-49. Mannheim (Germany): Centro Europeo para la Investigación Económica (ZEW).
- Borrini-Feyerabend, G. (1996). *Collaborative Management of Protected Areas: Tailoring the Approach to the Context*. Gland (Suiza): UICN.
- Borrini-Feyerabend, G. y Buchan, D. (eds.). (1997). *Beyond fences: Seeking social sustainability in conservation*. (2 vols.). Gland (Suiza): UICN.
- Bounds, A. (2001). "Disaster Plan for Central America." *Financial Times*, Marzo 12, 2001.
- Buchner, B., C. Carraro, I. Cersosimo y C. Marchiori. (2002). *Back to Kyoto? U.S. Participation and the Linkage Between R&D and Climate Cooperation*. CEPR Ponencia No. 3299. Londres: Centro de Investigación sobre Política Económica. <http://www.cepr.org/pubs/dps/DP3299.asp>.
- Cadman, T. (2000). *The Clearcut Case: How the Kyoto Protocol could become a driver for deforestation*. Informe para Greenpeace International y WWF Disponible en: <http://www.panda.org/resources/publications/climate>.
- Comité de Pueblos Indígenas y Comunidades Locales. (2001). *Declaration of the Indigenous Representatives at CMNUCC COP-7*. Marrakech: Comité de Pueblos Indígenas y Comunidades Locales.
- Centre for Science and Environment. (2000). *Carbon colonialism. Cheap Fix: The rush to make profits out of carbon-fixing engenders another kind of colonialism*. [http://www.cseindia.org/html/cmp/climate/ew/art20001025\\_4.htm](http://www.cseindia.org/html/cmp/climate/ew/art20001025_4.htm).
- Chomitz, K.M. (1999). *Evaluating carbon offsets from forestry and energy projects: How do they compare?* Washington, D.C: Banco Mundial, Grupo de Investigación sobre el Desarrollo.



CIFOR y Universidad de Maryland. (2000). *Capturing the value of forest carbon for local livelihoods*. Jakarta: Centro de Investigación Forestal (CIFOR) y Maryland: Universidad de Maryland.

Claupain, W. y C. Pekrun. (1998). *Approaches towards conservation tillage in Central Europe*. Pp.16-18. Actas: Conferencia Internacional sobre Condiciones de Suelos y Producción Agrícola, Gödöllő, Hungary.

De Jong, B.H.J., L. Soto-Pinto, G. Montoya-Gómez, K. Nelson, J. Taylor y R. Tipper. (1997). Forestry and Agro-forestry Land-Use Systems for Carbon Mitigation: An Analysis from Chiapas, México. En Adger, W.N., D. Pettenella y M.C. Whitby (eds.). *Climate Change Mitigation and European Land-use Policies*, pp.269-284. CAB International.

Den Elzen, M.G.J. and de Moor A.P.G. (2001a). *Evaluating the Bonn Agreement and some key issues*. National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven, The Netherlands.

Den Elzen, M.G.J. and de Moor A.P.G. (2001b). *The Bonn Agreement and Marrakesh Accords: An updated analysis*. National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven, The Netherlands.

DiNicola, A, D. Justin Jones y G. Gray. (1998). *Carbon dioxide offset investment in the Asia-Pacific forestry sector: Opportunities and constraints*. RAP Publication 1998/9. REWDP Field Documento No.53. Bangkok: Organización de las NU para la Agricultura y la Alimentación.

Dixon, R.K., J.K. Winjum y P.E. Schroeder. (1993). "Conservation and Sequestration of Carbon." *Global Environment Change* 3(2): 159-173.

DTZ Pieda Consulting. (2000). *An Evaluation Study of FRP's Carbon Sequestration Project in Southern Mexico*. Edinburgh: DTZ Pieda Consulting.

ECCM. (2001). *Plan Vivo System: Verification status review*. The Edinburgh Centre for Carbon Management. <http://www.eccm.uk.com/climafor/verification.html>.

Emerton, L. (2000). *Using Economic Incentives for Biodiversity Conservation*. Gland (Suiza): UICN.

Eraker, H. (2000). *CO<sub>2</sub> Colonialism: Norwegian Tree Plantations, Carbon Credits and Land Conflicts in Uganda*. [http://www.fivh.no/norwatch/english/eng\\_norw.htm](http://www.fivh.no/norwatch/english/eng_norw.htm).

Federación Europea de Conservación Agrícola. (1999). *Conservation Agriculture in Europe: Environmental, Economic and EU Policy Perspectives*. University of Nottingham, Nottingham, United Kingdom.

Eyckmans, J., D. van Regemorter y V. van Steenberghe. (2001). *Is Kyoto fatally flawed? An analysis with MacGEM*. (Los Países Bajos): Katholieke Universiteit Leuven.

Fundación FACE. (2000). *Annual Report (1999)*. [www.facefoundation.nl](http://www.facefoundation.nl).

FAO. (2001). *Global Forest Resources Assessment (2000)*. Documento Forestal No. 140 de FAO. Rome: Organización de las NU para la Agricultura y la Alimentación.

FAO. (1991). *Mixed and Pure Forest Plantations in the Tropics and Subtropics*. Forestry Paper No. 103. Rome: Organización para la Alimentación y la Agricultura.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y Creciente Roja. (2002). *World Disasters Report: Focus on Reducing Risk*. Ginebra: Sociedades de la Cruz Roja y Creciente Roja.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y Creciente Roja. *Coastal environmental protection: A case study of the Vietnam Red Cross*. [www.ifrc.org/what/dp/vietnam.asp](http://www.ifrc.org/what/dp/vietnam.asp).

FERN. (2001). *Sinks in the Kyoto Protocol*. Brussels: Fern.



- Giro, P. O., J.N. Abramovitz, B. Orlando, E. Spanger-Siegfried, T. Banuri, J. Switzer, A. Hammill, and N. Schneider. (2001). *Adapting to Climate Change: Natural Resource Management and Vulnerability Reduction. Background Paper to the Task Force on Climate Change, Adaptation and Vulnerable Communities*. UICN, Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible, Instituto Ambiental de Estocolmo /Bostonne (SEI-B) y Worldwatch Institute. Inédito.
- Gurney, K. and J. Neff. (2000). *Carbon Sequestration Potential in Canada, Russia and the United States under Article 3.4 of the Kyoto Protocol*. Universidad Estatal de Colorado y WWF
- Hedger, M. (1997). *Agriculture and Forestry: Identification of Options for Net Greenhouse Gas Reduction*. Anexo I Grupo de Expertos en la CMNUCC. Documento de Trabajo 7. Serie OCDE/GD (97) 74. Paris: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD).
- Hinchley, D. (2001). Internal files. UICN, Gland, Suiza.
- ICRAF and UNEP. (2000). *Agro-forestry brings smallholder farmers into the CDM*. Information brochure. Nairobi: International Centre for Research in Agro-forestry (ICRAF) y Program de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Jakeman, G., E. Heyhoe, H. Pant, K. Woffenden and B.S. Fischer. (2001). *The Kyoto Protocol. Economic impacts under the terms of the Bonn agreement*. Canberra: Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics (ABARE).
- Jotzo, F y A. Michaelowa. (2001). *Estimating the CDM Market under the Bonn Agreement*. HWWA Ponencia 145. Hamburg (Germany): Instituto de Hamburger de la Economía Internacional (HWWA).
- Kauppi, P., R. Sedjo, M. Apps, C. Cerri, T. Fujimori, H. Jansen, O. Krankina, W. Makundi, G. Marland, O. Masera, G-J. Nabuurs, W. Razali y N.H. Ravindranath. (2001). Opciones potenciales técnicas y económicas para mejorar, mantener y manejar las reservas de carbono biológico el la geo-ingeniería. En Davidson, O., B. Metz y R. Swart (eds.). *Climate Change 2001: Mitigation*. Aporte del Grupo de Trabajo III al Tercer Informe de Evaluación. Cambridge (RU): Cambridge University Press.
- Kemfert, C. (2001). *Economic Impact Assessment of the Alternative Climate Policy Strategies*. Alemania: Agrupación Científica de Disciplinas Ambientales y Económicas (SPEED), Universidad de Oldenburg.
- Lamb, D. (2002). *From local changes to landscape changes: How to restore degraded landscapes as well as degraded lands*. Ponencia presentada en la Reunión Internacional de Expertos en la Restauración de Paisajes Forestales en Costa Rica, 27 Febrero-2 Marzo 2002. Universidad de Queensland, Australia.
- Leach, G. y R. Mearns. (1988). *Beyond the woodfuel crisis: People, land and trees in Africa*. Londres: Earthscan.
- Leach, M. y R. Chambers (1987). *Trees to meet contingencies: Savings and security for the rural poor*. Documento Ocasional de IDS. Sussex (RU): Instituto de Estudios sobre el Desarrollo.
- McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P. Schei and J.K. Waage (eds.). (2001). *A Global Strategy on Invasive Species*. Gland (Suiza) y Cambridge (RU): UICN.
- Missfeldt, F y E. Haites. (2001). "The potential contribution of sinks meeting Kyoto Protocol commitments." *Environmental Science and Policy* 4: 269-292.
- Orlando, B. (2001). *Carbon Sequestration, Biodiversity and Sustainable Livelihoods: An ecosystem approach in balancing climate change, biodiversity and social objectives*. UICN Ponencia. Gland (Suiza): UICN.
- Pedroni, L. (2001). *Forest Activities under the CDM: Opportunity or Threat to Biological Diversity?* Inédito. Bern (Suiza): Intercooperation y Turrialba (Costa Rica): Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). <http://www.catie.ac.cr/noticias/>
- Poffenberger, M. (ed.). (2000). *Communities and Forest Management in Southeast Asia. A Regional Profile of the Working Group on Community Involvement in Forest Management*. Community Involvement in Forest Management series. Gland (Suiza): UICN.



- Poschen, P. (2000). *Social Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management: A guide to ILO texts*. International Labour Office Documento de Trabajo 3. Ginebra: International Labour Office y Eschborn (Germany): Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- Richards, K., R. Alig, J. Kinsman, M. Palo y B. Sohngen. (1997). "Consideration of Country and Forestry/Land-Use Characteristics in Choosing Forestry Instruments to Achieve Climate Mitigation Goals." *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 27: 47-64 (Special Edition).
- Robledo, C. y J. Blaser. (2001). *Social issues in Land Use, Land Use Change, and Forestry (LULCF). An introduction based on some experiences in developing countries*. Dübendorf (Suiza): Swiss Federal Laboratories for Material Testing and Research (EMPA) and Rural Development Department and Washington, D.C: Banco Mundial.
- Rosenzweig, R. y M. Varilek, B. Feldman, R. Kuppalli y J. Janssen. (2002). *The Emerging International Greenhouse Gas Market*. Washington, D.C: Pew Center on Global Climate Change.
- Rowell, A. y P. Moore. (2000). *Global Review of Forest Fires*. Gland (Suiza): WWF y UICN.
- Royal Society. (2001). *The role of land carbon sinks in mitigating global climate change*. Documento de política 10/01. [www.royalsoc.ac.uk](http://www.royalsoc.ac.uk).
- Sigurdsson, Bjarni D. and A. Snorrason. (2000). "Carbon Sequestration by afforestation and reforestation as a means of limiting net CO<sub>2</sub> emissions in Iceland." *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment* 4 (4): 303-307.
- Spergel, B. (1997). Compensation and substitution programmes. In Borrini-Feyerabend, G. (ed.). *Beyond fences: Seeking social sustainability in conservation* Vol 2. UICN, Gland, Switzerland.
- Storey, M. (1997). *The climate implications of agricultural policy reform: Policies and measures for common action*. Documento de Trabajo 16, Anexo I, Grupo de Expertos en la CMNUCC. Paris: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD).
- Strahm, W. y S. Rietbergen. (1999). Green invaders. En *World Conservation* 3-4/99: 11. Gland (Suiza): UICN.
- Stuart, M.D. y P. Moura Costa. (1998). Climate Change Mitigation by Forestry: A review of international initiatives. In Mayer, J. (ed.) *Policy that works for forests and people*. Series No. 8. International Institute for Environment and Development (IIED), London, United Kingdom.
- Tebrugge, F y A. Bohrsen (eds.). (1997). *Experience with the Applicability of No-tillage Crop Production in the West-European Countries*. Giessen (Germany): Wissenschaftlicher Fachverlag.
- The Nature Conservancy (2002). Climate Action Project, Environmental Protection Area, Guaraqueçaba, Brazil. <http://nature.org/aboutus/projects/climate/work/art4254.html>.
- Tri, Nguyen Hoang, W.N. Adger y P.M. Kelly. (1998). "Natural resource management in mitigating climate impacts: The example of mangrove restoration in Vietnam." *Global Environmental Change* 8 (1): 49-61.
- UICN. (2000). *Equitable Sharing of the Costs and Benefits of Conservation*. Documento de información básica. Gland (Suiza): UICN.
- UICN y WWF (1999). *Forest Quality: An Introductory Booklet*. Gland (Suiza): Unión Mundial para la Naturaleza y el Fondo Mundial para la Naturaleza.
- Van der Linden, N.H. (1999). *Potential and cost of clean development mechanism options in the energy sector - inventory of options in non-Annex I countries to reduce GHG emissions*. Por parte de Netherlands Development Cooperations (DGIS) y con la Netherlands Energy Research Foundation (ECN), Netherlands Alternative Energy Development Inc. Silver Spring, EEUU y Stockholm Environment Institute, Boston, USA, page 33.



Varilek, M. and N. Marenzi. (2001). *Greenhouse Gas Price Scenarios for 2000-2012: Impact of Different Policy Regimes*. Suiza: Instituto para la Economía y el Desarrollo, Universidad de St. Gallen.

Watson, R.T., Noble, I.R., Bolin, B., Ravindranath, N.H., Verardo, D.J. and Dokken, D.J. (eds.) (2000). *Special Report on Land-Use, Land-Use Change and Forestry*. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

Watson, R.T., Zinyowera, M.C. y Moss, R.H. (eds.). (1996). Technologies, policies and measures for mitigating climate change. IPCC Technical Paper 1. International Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland.

WBGU. (1998). *The Accounting of Biological Sinks and Sources Under the Kyoto Protocol: A Step Forwards or Backwards for Global Environmental Protection?* Special Report 1998. Bremerhaven (Germany): German Advisory Council on Global Change (WBGU). [http://www.awi-bremerhaven.de/WBGU/wbgu\\_sn1998\\_engl.html](http://www.awi-bremerhaven.de/WBGU/wbgu_sn1998_engl.html).

Westoby, J. (1987). *The Purpose of Forests*. Oxford (RU): Basil Blackwell.

Wittenberg, R. y M.J.W. Cock. (eds.). (2001). *Invasive alien species: A toolkit of best prevention and management practices*. Wallingford (RU): CABI Publishing.



## Glosario

Adicionalidad	un estimado confirmado de beneficios con respecto a gases de efecto invernadero derivados de una actividad del proyecto que de otro modo no habría ocurrido en el área del proyecto
Intensificación agrícola	prácticas destinadas a producir mayores rendimientos de cosechas sin aumentar el área de tierra cultivada
Agrosilvicultura	un sistema de uso de la tierra en el cual plantas leñosas perennes se cultivan para la producción de leña junto con cultivos agrícolas, con producción animal o sin ella.
Cinturón de abrigo	una cerca de árboles que sirve de barrera contra el viento con la forma de una franja boscosa que desvía los vientos que se desplazan sobre la tierra, reduce el enfriamiento del viento y mejora el crecimiento de las cosechas, plantas y árboles dentro de la zona protegida.
Conservación de labranza de terrazas	sistema de labranza donde se deja el suelo en barbecho desde la cosecha hasta la siembra excepto por inyecciones de nutrientes. La siembra se realiza en un semillero preparado en las terrazas y se deja el residuo en la superficie del suelo entre las terrazas
Conservación sin labranza	sistema de labranza donde el suelo se deja en barbecho desde la cosecha hasta siembra excepto por la inyección de nutrimentos
Créditos de carbono	reducciones o eliminaciones de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por actividades de proyectos, los cuales se puede comprar o vender median
Especies ajenas	una especie introducida y encontrada en localidades fuera de su alcance histórico conocido. Esto incluye introducciones de otros continentes, biorregiones, y las que no son nativas a la región geográfica
Especies invasivas	plantas que fácilmente compiten con especies nativas, agresivamente propagándose en las comunidades naturales donde su abundancia perturba el equilibrio natural de la estructura, evolución y función del ecosistema.
Forestación	de conservación directa inducida por humanos de tierras sin árboles a tierras arboladas. En el contexto del Protocolo de Kyoto a la CMNUCC, la forestación puede tener lugar en tierras no cubiertas de árboles durante un período de al menos 50 años el Mecanismo de Desarrollo Limpio o la implementación conjunta
Fuga	la disminución o el aumento en los beneficios relativos a gases de efecto invernadero fuera de los límites del secuestro de carbono de un proyecto
Integridad ecológica	mantenimiento de la diversidad y la calidad de los ecosistemas y mejoramiento de su capacidad para adaptarse al cambio y satisfacer las necesidades de las generaciones futuras
Labranza conservacionista	prácticas de labranza (que incluye la labranza mínima, labranza de terrazas y labranza del mantillo) que deja las materias beneficiosas de plantas (hojas, tallos, etc.) de cosechas anteriores en la superficie del suelo, así manteniendo o mejorando las existencias de carbono en el suelo
Mecanismo de Desarrollo Limpio	un mecanismo establecido por el Protocolo de Kyoto para facilitar la cooperación entre Partes Anexo I (países industrializados) y los países no Anexo I (países en vías de desarrollo) afín de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y asistir a los países en vías de desarrollar en el logro del desarrollo sostenible



Mineralización	la conversión de un elemento de una forma orgánica a un estado inorgánico como resultado de la descomposición microbial
Labranza del mantillo	sistema de labranza conservacionista donde el suelo se mueve antes de la siembra
Especie nativa	una especie que, sin ser el resultado de una introducción, históricamente se daba o actualmente se da en un ecosistema
Ngitili	sistema natural y tradicional de manejo de recursos del pueblo Sukuma de la región Shinyanga en Tanzania que consiste en la conservación de áreas en barbecho y pradera con el fin de restaurar la vegetación, en particular, las hierbas perennes importantes para las especies de apacentamiento, mediante el pastoreo controlado de ganado
Partes Anexo I	Un grupo de 39 países industrializados definidos bajo la CMNUCC
Reforestación	conservación directa, inducida por humanos, convirtiendo tierras sin árboles a tierras arboladas. En el contexto del Protocolo de Kyoto a la CMNUCC, la reforestación puede darse en tierras históricamente arboladas pero al 31 diciembre de 1989 estaban sujetas otro uso.
Revegetación	reestablecimiento de vegetación no forestal y restauración de tierras no boscosas degradadas, tales como praderas nativas sobre pastoreadas o humedales cultivados
Secuestro de carbono	asimilación y almacenamiento del carbón en ecosistemas, particularmente mediante bosques, suelos agrícolas y humedales
Sistema silvicultural de bosque protectorio	un sistema silvicultural en que árboles se remueven mediante una serie de talas con el fin de lograr un grupo de árboles de edad similar bajo el abrigo de los árboles restantes.
Sistemas silvopastoriles	el uso combinado de bosque tanto para la producción de madera como para la producción de ganado
Tala por grupos	un sistema de silvicultura que remueve los árboles maduros en pequeños grupos a intervalos relativamente cortos, que se repite indefinidamente, donde propicia el continuo establecimiento de regeneración y se mantienen en pie árboles de diversas edades.
Tala selecta	un sistema de silvicultura que remueve los árboles maduros como individuos solos y dispersos o en grupos pequeños a intervalos relativamente cortos, repitiéndose indefinidamente, donde el continuo establecimiento de regeneración se propicia y se mantienen en pie árboles de diversas edades.
Taungya	un medio para reestablecer la cobertura boscosa mediante el cultivo cruzado de silvicultura con cultivos agrícolas.



## Lista de Siglas

CBD	Convenio de Diversidad Biológica (CBD)
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático
DFAIT	Departamento de Relaciones Exteriores y Comercio Internacional
FACE	Fundación de Bosques para la Absorción de Emisiones de Dióxido de Carbono
ICRAF	Centro Internacional de Investigación Agroforestal
IIEP	Instituto Europeo de Política Ambiental
Intercooperation	Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MtC	millones de toneladas de carbono
NTFP	producto forestal no maderero
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SCS	Sociedad de Conservación de Suelos
SDC	Agencia Suiza para Desarrollo y Cooperación
t C ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>	toneladas de carbono por hectárea por año
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza
UWA	Uganda Wildlife Authority



## UICN - Unión Mundial para la Naturaleza

Fundada en 1948, la Unión Mundial para la Naturaleza reúne Estados, organismos gubernamentales y una amplia gama de organizaciones no gubernamentales en una asociación mundial única: casi 980 miembros en total, distribuidos en unos 140 países.

Como Unión, UICN busca influir, animar y asistir a sociedades en todo el mundo a conservar la integridad y la diversidad de la naturaleza y a asegurar que cualquier uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sostenible.

La Unión Mundial para la Naturaleza aprovecha las fortalezas de sus redes de conexiones y forma alianzas para enriquecer su capacidad y apoyar alianzas mundiales con el fin de salvaguardar los recursos naturales a nivel local, regional e internacional.

Programa de Conservación de Bosques de UICN  
Rue Mauverney 28  
CH-1196 Gland, Suiza  
Tel + + 41 22 999 02 63  
Fax + + 41 22 999 00 25  
Correo electrónico : [forests@hq.UICN.org](mailto:forests@hq.UICN.org)

Unidad de Servicios de Publicaciones de la UICN  
219c Huntingdon Road  
Cambridge, CB3 0DL, UK  
Tel + + 44 1223 277 894  
Fax + + 44 1223 277 175  
Correo electrónico : [info@books.UICN.org](mailto:info@books.UICN.org)



## Serie Medios de Vida y Paisajes

UICN sostiene un enfoque centrado en la gente con respecto a la conservación, el cual asegura que los recursos biológicos se empleen de modo positivo para contribuir a asegurar medios de vida sostenibles y deseables. Le Programa de Conservación de Bosques de la UICN publica la serie "Medios de Vida y Paisajes" con el fin de explorar las complejas relaciones entre medios de vida humanos y la conservación de bosques, y analizar sus implicaciones para una amplia gama de políticas. El objetivo de la serie consiste en animar y asistir a las sociedades para alcanzar un equilibrio adecuado entre el crecimiento económico, igualdad social y sostenibilidad ambiental.

El Programa de Conservación de Bosques de UICN también publica otra serie titulada "Manejo de Ecosistemas Forestales", la cual explora las cuestiones clave sobre la investigación relacionada con bosques y destaca oportunidades para la innovación técnica.