

# Parte I

## PAGOS A LOS AGRICULTORES POR SERVICIOS AMBIENTALES

# Parte I

---





# 1. Introducción y visión de conjunto

Los ecosistemas sostienen la vida humana. Entre otras aportaciones, los ecosistemas suministran alimentos y agua potable, mantienen una reserva de recursos genéticos en constante evolución, conservan y regeneran los suelos, fijan el nitrógeno y el carbono, reciclan nutrientes, controlan inundaciones, filtran contaminantes y polinizan cultivos. A pesar de su importancia para el bienestar del ser humano, muchos de estos servicios están amenazados en todo el mundo.

Los ecosistemas agrícolas son, con mucho, los mayores ecosistemas gestionados en el mundo. De la superficie total de la Tierra, unas 13 000 millones de hectáreas, los cultivos y los pastos ocupan casi 5 000 millones de hectáreas. Los bosques y las superficies arboladas suponen otros 4 000 millones de hectáreas. Los ecosistemas pesqueros continental, costero y marítimo también generan servicios fundamentales para los seres humanos.

Actualmente, el suministro de servicios de ecosistemas en general, y los servicios basados en la agricultura en particular, se enfrentan a un desafío sin precedentes por los efectos combinados del aumento de la población, el rápido crecimiento económico y una mayor integración global. Se pide a la agricultura que suministre una oferta cada vez mayor de bienes y servicios basados en el ecosistema<sup>1</sup>. Se espera que la población

mundial aumente en un 50 por ciento entre 2000 y 2050, siendo los países en desarrollo el escenario de casi todo este crecimiento. Los estudios indican que probablemente la producción de alimentos a nivel mundial sea suficiente para satisfacer los aumentos esperados de la demanda efectiva, aunque estos análisis no han incorporado todavía el aumento de la demanda de biocombustibles experimentado en los últimos años.

Alrededor de un 80 por ciento del aumento en la producción agrícola basada en la tierra se espera que se genere por el incremento en el uso de insumos agrícolas y la mejora de las tecnologías en la superficie agrícola, mientras que la expansión de la superficie en partes de América del Sur y el África subsahariana se prevé que completen el 20 por ciento restante (FAO, 2003a). Estas dos causas del aumento de la producción pueden agudizar el daño en ecosistemas basados en la tierra. La expansión en áreas ambientalmente frágiles es especialmente perjudicial para la biodiversidad. Una intensificación gestionada de forma deficiente puede generar un incremento de la erosión, de la demanda de suministro hídrico, de los niveles de nitrato en aguas subterráneas y superficiales, salinización, y un aumento de la contaminación del aire y del agua provocada por los residuos de la ganadería. Los ecosistemas costeros y marinos también se hallan bajo presión.

En respuesta, cada vez se presta una mayor atención a la búsqueda de formas para mejorar los servicios de ecosistemas por parte de los responsables de formular las políticas, así como de los responsables de la

<sup>1</sup> El término «agricultura» engloba la producción de cultivos, ganado, pesca y productos forestales, y el término «agricultor» comprende todos los productores de productos agrícolas.

**FIGURA 1**  
**Categorías de servicios de ecosistemas**



*Fuente:* Tomada de Evaluación de ecosistemas del Milenio, *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Copyright © 2003 WRI. Reproducida previa autorización de Island Press, Washington, DC.

toma de decisiones tanto privados como no gubernamentales. Esta búsqueda constituye el motivo del presente informe. Los capítulos que siguen, además de analizar los incentivos que afrontan los agricultores cuando toman decisiones que afectan al suministro de servicios de ecosistemas, centran especialmente su atención en un mecanismo que ha generado un interés creciente en los últimos años: los pagos directos a agricultores para mejorar la prestación de determinados servicios de ecosistemas.

La función de la agricultura en el suministro de servicios de ecosistemas depende fundamentalmente de los incentivos disponibles para los agricultores. Estos incentivos actualmente tienden a favorecer el suministro de productos tradicionales como alimentos y fibra por encima de otros servicios que, por lo general y en diverso grado, se producen conjuntamente, como la filtración de agua y la regulación del clima. Los incentivos pueden ser influidos por medidas normativas; el objetivo del presente informe es arrojar

luz sobre las medidas normativas que pueden modificar los incentivos disponibles para los agricultores e inducirles a prestar una combinación de servicios de ecosistemas que aborde mejor las necesidades sociales cambiantes.

De los innumerables servicios de ecosistemas existentes, el presente informe se concentra principalmente en tres servicios que hasta la fecha han atraído el principal interés en los programas de pago: la mitigación del cambio climático, la mejora de la cantidad y la calidad del agua, y la conservación de la biodiversidad.

### Servicios de ecosistemas y agricultura

Los ecosistemas saludables proporcionan una diversidad de bienes y servicios fundamentales que contribuyen, de forma directa o indirecta, al bienestar del ser humano. Los servicios de ecosistemas se crearon a través de las interacciones de

los organismos vivos, incluyendo los seres humanos, con su entorno. Estos servicios proporcionan las condiciones y procesos que sostienen la vida humana. Un paisaje determinado puede proporcionar un conjunto de servicios de ecosistemas. Un bosque en la parte superior de una cuenca hidrográfica suministra no solamente madera sino también facilita o aumenta la retención del suelo y la calidad del agua (filtrando los contaminantes del agua que fluye a través de las raíces y el suelo), el control de inundaciones (regulando el movimiento del agua a través de la cuenca), la polinización (suministrada por los polinizadores en los límites del bosque), la absorción de carbono (en forma de biomasa adicional), la conservación de la biodiversidad (incluyendo el hábitat forestal y el amplio conjunto de especies que alberga) y la estética del paisaje.

Aunque los servicios de ecosistemas pueden clasificarse de varias formas, el enfoque más común es el usado por la Evaluación de ecosistemas del Milenio<sup>2</sup>. La Evaluación clasificó los servicios de ecosistemas en cuatro categorías amplias: servicios de suministros, servicios reguladores, servicios culturales y servicios auxiliares (Figura 1). La biodiversidad aunque no esté clasificada en alguna de las cuatro categorías, desempeña una función superior en el suministro de servicios de ecosistemas. Por ejemplo, la biodiversidad está directamente relacionada con la producción de alimentos, el mantenimiento de recursos genéticos y el valor estético de un paisaje, y los cambios en la biodiversidad tienen consecuencias directas para la producción de todos los servicios de ecosistemas.

De los 24 servicios de suministros, reguladores y culturales analizados por la Evaluación de ecosistemas del Milenio, 15 se identificaron como degradados o estaban siendo usados de forma insostenible (Evaluación de ecosistemas del Milenio, 2005a). La Evaluación consideró que

únicamente cuatro servicios habían mejorado durante los últimos cincuenta años, y tres de éstos (cultivos, ganado y acuicultura) estaban relacionados con la producción de alimentos. En palabras del informe (pág. 180):

*A lo largo de los últimos 50 años, los seres humanos han modificado los ecosistemas con mayor rapidez y amplitud que en ningún otro lapso de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para satisfacer la creciente demanda de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible.*

...

*Los cambios realizados en los ecosistemas han contribuido a importantes ganancias netas en el bienestar humano y el desarrollo económico, aunque estas ganancias se han obtenido a expensas de un incremento de costes en forma de degradación de muchos servicios de ecosistemas, un aumento de los riesgos de cambios no lineales y la agudización de la pobreza para algunos grupos de personas.*

...

*La degradación de los servicios de ecosistemas podría agravarse considerablemente durante la primera mitad del presente siglo y llegar a constituir un obstáculo a la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.*

En resumen, la capacidad de invención del ser humano aplicada a la producción de alimentos y otros bienes ha permitido a la producción mantener el ritmo del crecimiento de la población y de la demanda impulsada por los ingresos, aunque a expensas de una importante degradación de otros servicios de ecosistemas.

## **Función de los agricultores**

Los ecosistemas y los servicios de ecosistemas pueden ser considerados como el equivalente de la naturaleza a las reservas de capital producidas (por ejemplo carreteras, edificios, maquinaria) y a los servicios generados por estas reservas. En la mayoría de las regiones del mundo, la renta per cápita aumenta, pero esta tendencia a menudo está acompañada por la reducción de las reservas de capital natural, comprometiendo de este modo la futura provisión de servicios de ecosistemas. Además, gran parte de la

<sup>2</sup> La Evaluación de ecosistemas del Milenio fue solicitada por el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, en 2000 y llevada a cabo durante el período 2001-2005, sobre la base de la contribución de más de 1 300 autores y revisores de todo el mundo. Su objetivo era evaluar tanto las consecuencias del cambio de los ecosistemas en el bienestar humano como la base científica de las medidas necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de esos sistemas y su contribución al bienestar humano.

población más pobre vive en ecosistemas marginales y depende de servicios de ecosistemas para sus alimentos y medios de subsistencia. Si hay que reducir la pobreza, se tienen que encontrar los métodos para que estas personas puedan aumentar su productividad y la de los recursos naturales de los que dependen.

En diversos aspectos importantes, la degradación de los ecosistemas difiere de la depreciación del capital generado. La principal diferencia, y el causante más importante de la degradación del ecosistema, es la percepción de que muchos de los servicios de la naturaleza son gratuitos, en el sentido de que no pertenecen a nadie o ninguno se encarga de conservarlos. Los ejemplos comprenden el almacenamiento de carbono, el control de las inundaciones, el suministro de agua potable, la provisión de un hábitat y la conservación de la biodiversidad. A pesar de que estos servicios tienen un gran valor para la sociedad, las personas tienen pocos incentivos para protegerlos. Además, las subvenciones que animan de forma expresa a la producción de bienes comerciales a costa de otros servicios de ecosistemas pueden causar la degradación del ecosistema.

Los agricultores constituyen el grupo más numeroso de gestores de recursos naturales en el mundo. Los agricultores, a la vez que generan una amplia gama de servicios de ecosistemas, también dependen de los mismos. Sus acciones pueden tanto mejorar como degradar los ecosistemas. En consecuencia, para diseñar nuevas estrategias que mejoren los servicios de ecosistemas y contribuyan a un crecimiento sostenible es importante entender los factores que impulsan las decisiones de los agricultores.

Los agricultores perciben la mayor parte de sus ingresos de los alimentos y fibras que producen. Sin embargo, al producir estos bienes, pueden generar otras consecuencias, positivas o negativas, en los servicios de ecosistemas. Los efectos positivos pueden consistir en la preservación de paisajes rurales de gran belleza o en asegurar la recarga de las aguas; los efectos negativos pueden incluir la escorrentía de nitratos perjudiciales de las tierras de cultivo hasta cuencas receptoras situadas aguas abajo, o la erosión del suelo de laderas sometidas a un pastoreo excesivo. Con independencia de su carácter

positivo o negativo, en términos generales estas consecuencias no están reflejadas en los ingresos de los agricultores, y por consiguiente su suministro no representa una consideración importante en la mayoría de las tomas de decisión de los agricultores. En términos económicos, estas consecuencias se denominan «externalidades». En el presente informe, el subconjunto de servicios de ecosistemas caracterizados por externalidades se denominan «servicios ambientales» (Recuadro 1; véase también Swallow *et al.*, 2007a). El hecho de que el presente informe centre su atención en los servicios ambientales es precisamente porque los mercados, por norma general, no son capaces de reflejar su valor.

En la medida en que aumenta la demanda de alimentos y fibras impulsada por el crecimiento de la población, el incremento de las rentas y la integración global, también aumenta la magnitud de estos efectos en los servicios ambientales. Por consiguiente, una de las cuestiones principales afecta al modo en que la sociedad puede incentivar a los agricultores a reducir los efectos colaterales negativos y seguir satisfaciendo al mismo tiempo la demanda creciente de productos agrícolas. Considerar los pagos como un instrumento adecuado en este contexto depende en parte de quien posee los derechos sobre los servicios en cuestión. En el caso de los efectos colaterales negativos derivados de la producción industrial, en general se acepta que debe pagar quien contamina. En el caso de los efectos colaterales negativos generados por la agricultura, tradicionalmente no ha ocurrido lo mismo. La diferencia puede ser causada por la relativa dificultad para identificar la fuente o la magnitud de los efectos colaterales negativos, por los precedentes históricos o por consideraciones basadas en la equidad. A pesar de todo, las diferencias se están difuminando en los sitios en los que la producción agrícola se lleva a cabo a gran escala y de forma concentrada, como en el caso de las grandes explotaciones ganaderas, y, de hecho, estas explotaciones se tratan cada vez más como «fuentes puntuales» (véase pág. 24) de contaminación industrial (Ribaudó, 2006). El presente informe centra su atención en los pagos a pequeños agricultores, a quienes tradicionalmente la sociedad, al menos en la práctica, ha

## RECUADRO 1

### Servicios de ecosistemas, servicios ambientales y externalidades

El informe usa la definición de la Evaluación de ecosistemas del Milenio (2003, pág. 3) que se refiere a los servicios de ecosistemas como «los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas». Los servicios de ecosistemas comprenden todos los productos de las actividades agrícolas, incluyendo productos tan diversos como la producción de alimentos y la regulación del clima.

Productos como los alimentos se producen de forma intencionada para la venta o el consumo directo, y los compradores o consumidores pueden influir en la elaboración de estos productos a través de los precios que están dispuestos a pagar por los mismos. Sin embargo, muchos otros servicios de ecosistemas se suministran únicamente como «externalidades», en la medida en que se producen consecuencias no previstas en la actividad inicial (por ejemplo, la producción de alimentos), y las personas afectadas por estas consecuencias no pueden influir en la producción. Normalmente, las externalidades conllevan consecuencias «externas» que afectan a terceros, en contraste con los efectos «internos»

percibidos directamente por los agricultores. Las externalidades pueden ser positivas o negativas, según la perspectiva de las personas afectadas.

El presente informe analiza los incentivos disponibles para los agricultores cuando deciden tanto la combinación de productos como la forma en la que van a producir. El documento se centra en el uso de pagos a los suministradores de servicios de ecosistemas por parte de los beneficiarios de estos servicios como forma de reducir las externalidades negativas y aumentar la prestación de externalidades positivas.

Algunas veces se usan de forma indistinta los términos «servicios de ecosistemas» y «servicios ambientales». En el presente informe, los servicios ambientales se refieren específicamente al conjunto de servicios de ecosistemas caracterizados por las externalidades. Los programas para aplicar pagos por estos servicios se denominan, de forma diversa, programas de pago por servicios de ecosistemas, programas de pagos por servicios ambientales o simplemente programas de PSA (pagos por servicios ambientales).

permitido usar los recursos de un modo que puede tener efectos ambientales negativos.

No obstante, la cuestión va más allá de la reducción de los efectos negativos causados por la agricultura. ¿Sería eficaz también pagar a los agricultores para cambiar sus prácticas agrícolas con el objetivo de abordar los problemas ambientales generados en otros sectores de la economía? El crecimiento de la demanda eficaz y la aparición de instituciones de mercado para servicios de ecosistemas como la absorción de carbono o la conservación de la biodiversidad pueden suponer para los agricultores nuevas oportunidades tanto de generar ingresos a corto plazo como de aumentar sus beneficios en términos de productividad a más largo plazo.

De cualquier modo, modificar los sistemas de producción agrícolas para mejorar el

suministro de servicios ambientales que hasta ahora no han recibido compensación puede conllevar costos con respecto a la productividad agrícola y la seguridad alimentaria local. Conocer la existencia de compensaciones y, en caso de darse, en qué consisten éstas, es fundamental para diseñar intervenciones eficaces con el objeto de mejorar los servicios ambientales.

### **Pagos por servicios ambientales**

El concepto que subyace a los pagos por servicios ambientales (PSA) es simple. Debido a que los productores de servicios ambientales por lo general no reciben compensación alguna por proporcionarlos, tales servicios tienden a no ser suministrados o a serlo de manera insuficiente. Si estos

servicios no tienen lugar a través de un mercado, los beneficiarios no pagan por su suministro y no se compensa a los proveedores por prestarlos. En consecuencia, la oferta tiende a ser insuficiente o incluso inexistente. Los programas de PSA constituyen un esfuerzo para obtener los incentivos adecuados, proporcionando las señales correctas, tanto a proveedores como a usuarios, que reflejen los beneficios sociales, ambientales y económicos reales que prestan los servicios ambientales.

Es importante destacar que los pagos son sólo uno de los posibles instrumentos para lograr un aumento de la prestación de servicios ambientales. El suministro de información, la reforma de normas para reducir las distorsiones del mercado, la tributación y las regulaciones de dominio y control constituyen otros instrumentos. Los aspectos fundamentales que se abordan en el presente informe son la evaluación de la capacidad de los programas de PSA para mejorar los beneficios ambientales y económicos generados por los ecosistemas agrícolas, la identificación de las circunstancias en las que sea más probable obtener estos beneficios, la definición de los desafíos más importantes para diseñar programas eficientes y la evaluación de las implicaciones para la reducción de la pobreza.

A los efectos del presente informe, las transacciones de PSA designan las transacciones voluntarias en las que, por orden de los beneficiarios o de un tercero en su nombre, se paga al prestador de servicios por prácticas de ordenación de tierras agrícolas, bosques, costas o marinas, con la expectativa de que se presten servicios constantes y mejores, de calidad superior a la que se hubiese prestado sin el pago. El pago puede realizarse en efectivo o por cualquier otro medio. Las transacciones de PSA pueden implicar a un amplio conjunto de partes –incluyendo a agricultores, comunidades, contribuyentes, consumidores, empresas y gobiernos– a través de un conjunto diverso de formas de transacción, que van desde los pagos directos entre beneficiarios finales y proveedores originales hasta los consumidores que pagan para una taza de café, de la variedad de café de sombra, que se ha producido en el otro extremo del planeta.

Esta definición de PSA es bastante más amplia que la usada por algunos

profesionales, que se centran en los pagos directos voluntarios de los usuarios a los prestadores de los servicios (Pagiola y Platais, 2007; Wunder, 2005). En cambio, esta definición más amplia comprende también los pagos de los gobiernos a los prestadores de servicios en representación de la sociedad (que puede incluir tanto a miembros que se benefician de un servicio ambiental determinado como a los otros que no perciben tal beneficio), además de otros instrumentos. Tanto las definiciones más amplias como las más restrictivas reconocen la importancia de los incentivos financieros y su influencia en las decisiones de los agricultores relativas a las prácticas de producción que afectan a la prestación de servicios ambientales. Una diferencia importante entre ambas es que las transacciones de PSA definidas de forma más restrictiva únicamente pueden ser sostenidas en la medida en que reciben el apoyo de la demanda privada, mientras que los otros enfoques (como por ejemplo los programas de pagos del gobierno) dependen en parte de criterios políticos. Las dos definiciones pueden tener implicaciones considerablemente diferentes en los aspectos que afectan a la sostenibilidad, la eficiencia y la equidad.

Aunque el concepto de PSA es bastante simple, su aplicación puede constituir un reto. Muchos de estos servicios surgen de procesos complejos, por lo que resulta difícil determinar qué medidas afectan a su provisión, identificar de forma precisa quiénes son los proveedores y los beneficiarios y llegar a un acuerdo sobre quién tiene el derecho a percibir estos servicios. Los beneficiarios que no están acostumbrados a pagar por un servicio pueden mostrarse reticentes a hacerlo. Los proveedores quizá deberían adoptar nuevas prácticas con cierto grado de incertidumbre. Los mayores desafíos en la aplicación de un programa de pagos por servicios ambientales consisten en la creación de un mecanismo para valorar (o por lo menos calcular) un servicio allí donde actualmente no existe ninguno, la identificación del modo en que se pueden prestar cantidades adicionales del mismo servicio de forma más eficaz en función de los costos, la decisión sobre qué agricultores hay que compensar por suministrar más

cantidad del servicio y la determinación de la cantidad que hay que pagarles.

El informe analiza de forma detallada este instrumento normativo en relación con su posible función en la gestión de la agricultura de modo que satisfaga las actuales demandas agrícolas y ambientales, y su capacidad para contribuir a la mitigación de la pobreza. Aunque la estrategia de los PSA todavía no se ha aplicado de forma extensa en países en desarrollo, hasta la fecha se pueden extraer enseñanzas importantes de las experiencias tanto en países desarrollados como en algunos países en desarrollo.

### Experiencia actual con pagos por servicios ambientales

Las iniciativas de PSA que actualmente están en funcionamiento tienen dos orígenes principales: las políticas agrícolas en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que datan de los años ochenta, y las iniciativas de conservación de los bosques en América Latina, que se iniciaron en los años 90 (FAO, 2007a).

Los programas de PSA aplicados en países de la OCDE constituyen una respuesta a la degradación ambiental causada por prácticas agrícolas intensivas (Regouin, 2003). Por ejemplo, el programa de reserva de conservación (CRP) de los Estados Unidos de América se introdujo en 1984 con el objetivo de prevenir la erosión del suelo en las tierras de cultivo (véase el Recuadro 5, pág. 41). Los propietarios de tierras que participan en el programa voluntario reciben alquileres anuales a cambio de retirar sus tierras agrícolas de la producción de cultivos durante un período de 10 a 15 años. De forma parecida, en el Reino Unido, a través del programa de áreas medioambientales sensibles creado en 1987, los agricultores en áreas que cumplan los requisitos exigidos perciben pagos directos como compensación por adoptar prácticas agrícolas menos intensivas que conserven el paisaje y la fauna silvestre. En general, los pagos agroambientales en los países de la OCDE están ideados para compensar a los agricultores por renunciar a prácticas agrícolas más intensivas y

rentables. La ecocondicionalidad es también un importante instrumento utilizado en muchos países de la OCDE para promover la observancia de la legislación ambiental vigente.

Los primeros programas de PSA aplicados en países en desarrollo formaron parte de las iniciativas de conservación forestal de América Latina, como consecuencia del éxito limitado del enfoque normativo tradicional, que priorizaba a las áreas protegidas (Landell-Mills y Porras, 2002). Uno de los programas más destacados, iniciado en Costa Rica en 1996 (FAO, 2002a; FONAFIFO, 2005; Pagiola, 2002; Rosa *et al.*, 2003), fue diseñado para lograr un aumento de diversos servicios ambientales forestales (absorción de carbono, servicios hidrológicos, conservación de la biodiversidad y provisión de belleza panorámica) mediante indemnizaciones a propietarios de tierras y bosques a cambio de contratos plurianuales para la reforestación, la ordenación forestal sostenible y la protección de los bosques. Las principales fuentes de financiación de este programa han sido los ingresos procedentes tanto de impuestos sobre combustibles fósiles como de las compañías eléctricas, préstamos del Banco Mundial y subvenciones por parte del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Asimismo, México ha iniciado recientemente un programa nacional de PSA para servicios ambientales de origen forestal.

La creciente importancia de los enfoques de PSA en la actualidad refleja los cambios subyacentes en las políticas ambientales y el sector privado en todo el mundo. «De una situación dominada por estrategias de gestión ambiental basadas en una regulación centralizada, se ha pasado en la actualidad a un mayor énfasis en la descentralización, los mecanismos flexibles, la función del sector privado como proveedor de servicios públicos, la autorregulación de las empresas, la soberanía del consumidor y la regulación civil. Una mayor flexibilidad ofrece oportunidades para mecanismos de PSA, que permiten tanto al sector público como al privado aprovechar esta flexibilidad» (B. Swallow, comunicación personal, 2007).

En la actualidad se están aplicando cientos de programas de PSA, tanto en países en desarrollo como en países desarrollados, principalmente para servicios ambientales

**FIGURA 2**  
Programas de PSA en el sector forestal: desglose por servicio



Fuente: Landell-Mills y Porras, 2002.

de origen forestal. Un estudio mundial dirigido por Landell-Mills y Porras (2002) analizó 287 casos de iniciativas basadas en el mercado en el sector forestal. La Figura 2 muestra el desglose de estos casos por cada uno de los servicios.

Hasta la fecha, son relativamente pocos los programas de PSA que hayan beneficiado a agricultores y a suelo agrícola de países en desarrollo. De los programas que sí lo han logrado, uno de los más importantes es el de Grano por Verde de China iniciado en 1999 por el gobierno central para abordar las preocupaciones ante la erosión, la retención de agua y las inundaciones (véase el Recuadro 17, pág. 93). El objetivo es convertir 14,67 millones de hectáreas de tierras de cultivo en bosque para 2010. Se paga a los agricultores para plantar árboles en tierras en pendiente o degradadas (Bennett y Xu, 2005).

Asimismo, ha habido relativamente pocos ejemplos de mecanismos de pago privados para la prestación de servicios ambientales en la agricultura. Uno de estos ejemplos es el proyecto Scolel Té en Chiapas, México, en el cual personas y empresas particulares pagan a agricultores y a comunidades rurales para compensaciones voluntarias de emisiones de carbono, generadas por la adopción de prácticas agroforestales (Tipper, 2002). Otros ejemplos incluyen sistemas de ecoetiquetado como, por ejemplo, la certificación SalvaNATURA para el café de sombra de El Salvador.

### Consecuencias para la pobreza

Se han creado muchas expectativas acerca de la capacidad de los programas de PSA para contribuir a la reducción de la pobreza así como a una mejora de la gestión ambiental, lo que se debe en gran parte al vínculo que se percibe entre ambos objetivos. Allí donde la pobreza está relacionada con la degradación del medio ambiente, pagar a los productores pobres para que adopten sistemas de producción que sean más respetuosos con el medio ambiente es probable que genere un resultado en el que todos salgan ganando. Sin embargo, este resultado positivo no constituye la única consecuencia posible de los programas de PSA para los pobres. Los efectos indirectos en los salarios agrícolas y los precios de los alimentos pueden afectar de forma negativa a los trabajadores y consumidores más pobres. El aumento del valor de la tierra como consecuencia de la aplicación de programas de PSA puede crear una mayor competencia para las tierras sobre las que los pobres poseen, en el mejor de los casos, únicamente un derecho officioso de acceso, con la consecuente pérdida de control ante los intereses más poderosos. Incluso entre los grupos de población más pobre, los programas de PSA pueden favorecer a algunos más que a otros, con consecuencias tanto para la reducción de la pobreza en términos generales, como para el bienestar de determinados segmentos de la población más pobre.

Las consecuencias de una estrategia de PSA en la población pobre depende en gran medida de quién posee los derechos para usar los recursos; este hecho a su vez depende de la distribución de la propiedad de la tierra. En algunos países la propiedad de la tierra está repartida de una forma muy desigual; en otros, no. Es probable que una distribución más uniforme tenga como resultado más beneficios para los pobres.

### Principales mensajes del informe

Los siguientes capítulos analizan de forma más detallada las cuestiones introducidas más arriba. El Capítulo 2 proporciona una visión general de la relación técnica entre la agricultura y los servicios ambientales y expone la forma en la que la agricultura puede aumentar su oferta de servicios ambientales. En el Capítulo 3 se analiza el fundamento de la demanda de servicios ambientales, las diferencias entre los programas del sector público y el sector privado y la actual situación de mercado para los tres principales servicios tratados en el presente informe. En el Capítulo 4 se aborda la oferta de servicios ambientales, empezando por el proceso de toma de decisiones de los agricultores; presenta las opciones normativas para mejorar la oferta de estos servicios y la función que los programas de pagos pueden desempeñar. En el Capítulo 5 se analiza en detalle las diversas cuestiones implicadas en el diseño de programas de PSA en la agricultura, con especial énfasis en la eficacia en función de los costos. En el Capítulo 6 se estudia de una forma más detallada las implicaciones de los programas de PSA para la pobreza y las posibles sinergias entre el suministro de servicios ambientales y la mitigación de la pobreza. Finalmente, en el Capítulo 7 se reúnen las conclusiones del informe y se exponen las principales cuestiones implicadas en el desarrollo de las posibilidades de los programas de PSA.

Los principales mensajes que pueden extraerse del informe pueden resumirse de la siguiente manera.

- **La demanda de servicios ambientales generados por la agricultura aumentará.** Dos factores están generando un

incremento en la demanda de estos servicios: la concienciación respecto a su valor; y su escasez creciente, causada por el aumento de la presión sobre los ecosistemas de la Tierra. Al mismo tiempo, las normas ambientales en todo el mundo se caracterizan cada vez más por un mayor énfasis en la descentralización, en los mecanismos flexibles, en el sector privado como proveedor de servicios públicos, en la soberanía del consumidor y en la regulación civil. Sin embargo, la cuestión sobre quién tiene que asumir los costes de la prestación de servicios ambientales sigue siendo difícil de resolver.

- **La agricultura puede suministrar una mejor combinación de servicios de ecosistemas para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad.** Los agricultores, a la vez que generan un amplio conjunto de servicios de ecosistemas, dependen también de éstos. Sus acciones pueden mejorar y degradar los ecosistemas. A través de los cambios en el uso de la tierra y los sistemas de producción, los productores agrícolas pueden facilitar una mejor combinación de servicios de ecosistemas, ampliando la proporción de los servicios caracterizados por externalidades positivas, para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad.
- **Se necesitarán mejores incentivos para estimular los agricultores a suministrar una mejor combinación de servicios de ecosistemas. Los pagos por servicios ambientales pueden ayudar.** Los agricultores carecen de incentivos para tomar en consideración las consecuencias de sus decisiones en los servicios ambientales. La mejora de la información y las regulaciones pueden influir en las decisiones de los agricultores, con efectos positivos para el medio ambiente. También pueden influir los pagos a los agricultores por parte de los beneficiarios. Las ventajas relativas de los diferentes enfoques varían de acuerdo con los diferentes servicios ambientales. Los programas de pagos varían desde los intercambios muy competitivos hasta los programas del

sector público con marcados objetivos de equidad. Así pues, los programas varían con respecto a la fuente de pagos, los costos de transacción asociados y las consecuencias en la producción agrícola y la reducción de la pobreza. El tipo de programa más adecuado para cada una de las situaciones será diferente.

- **Los programas de PSA eficaces en función del costo necesitan un diseño muy detallado basado en las características del servicio y en el contexto biofísico y socioeconómico.** El diseño del programa implica cuatro fases principales: identificar qué debe pagarse, a quién debe pagarse, cuánto debe pagarse y qué mecanismo(s) de pago debe(n) utilizarse. En la práctica, estas cuestiones suponen un reto y tienen consecuencias importantes en los resultados del programa; por consiguiente, es fundamental un diseño detallado, específico del contexto de cada programa de PSA. Es necesario que los encargados de formular las políticas indiquen claramente cuáles son las prioridades de las sociedades, reconociendo las sinergias y las ventajas e inconvenientes que comportan los diversos diseños programáticos, así como la necesidad de un atento seguimiento y evaluación para asegurar un rendimiento eficaz del gasto público. Es fundamental la aplicación de criterios objetivos con rigor científico y comprender de forma clara las relaciones biofísicas entre las acciones de los agricultores y sus consecuencias ambientales, así como los motivos y obstáculos económicos a los que se enfrentan los proveedores y los beneficiarios de servicios ambientales. También son importantes las innovaciones institucionales necesarias para relacionar a proveedores con beneficiarios así como un entorno de apoyo adecuado.
- **Los pagos por servicios ambientales no constituyen un instrumento cuya finalidad principal es la reducción de la pobreza, aunque es probable que afecten a los pobres y tales consecuencias se deban tomar en cuenta.** Los pagos pueden provocar

un aumento de los ingresos de los agricultores que producen servicios ambientales. También pueden beneficiarse otras familias pobres, por ejemplo por el aumento de la productividad de las tierras que cultivan o la mejora de la calidad del agua que beben. No obstante, la distribución de beneficios depende de quién produce los servicios ambientales y de dónde se producen. En algunos casos, los pagos también pueden tener consecuencias negativas en la pobreza y la seguridad alimentaria, por ejemplo cuando provocan una reducción del empleo agrícola o un aumento de los precios de los alimentos. Sin embargo, los programas de PSA, si están diseñados de forma adecuada, han demostrado ser potencialmente accesibles y beneficiosos para los pobres.

## 2. Servicios ambientales y agricultura

Los beneficios que las personas han obtenido de la agricultura han sido inmensos. Actualmente, la agricultura alimenta a más de 6 000 millones de personas y en las últimas décadas se han experimentado importantes incrementos de la productividad de la agricultura con la introducción de nuevas variedades y métodos de producción (Tilman *et al.*, 2002). Sin embargo, estos beneficios también han supuesto un costo. De los servicios de ecosistemas analizados por la Evaluación de ecosistemas del Milenio, a la agricultura se le atribuye el aumento de los servicios de suministro de producción de alimentos y fibras durante el último medio siglo, aunque a expensas de la degradación de muchos otros servicios de ecosistemas. La Evaluación de ecosistemas del Milenio, así como otros informes aparecidos de estudios más recientes como por ejemplo *Water for food, Water for life* (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, 2007) y *Livestock's long shadow: environmental issues and options* (FAO, 2006a) reconocen que la agricultura debe y puede gestionarse para mejorar los servicios de ecosistemas más allá del suministro de alimentos y otros bienes.

El aumento de la producción de bienes agrícolas a expensas de otros servicios de ecosistemas ha generado cambios ambientales mundiales y locales que han tenido consecuencias importantes en la salud y el bienestar del ser humano (Foley *et al.*, 2005). Las prácticas de producción agrícola pueden generar emisiones de gases de efecto invernadero y provocar el agotamiento y la contaminación de los recursos hídricos, la degradación de la tierra y la pérdida de la biodiversidad. La agricultura es una de las principales víctimas de la degradación de ecosistemas, con una productividad agrícola marcada por los problemas de la variabilidad climática, el agotamiento del suelo, la escasez y calidad del agua así como la vulnerabilidad ante las plagas y las enfermedades. Cambiar el equilibrio de los servicios de ecosistemas

prestados por la agricultura constituye un importante paso adelante para corregir las consecuencias negativas de determinadas formas de producción. Existe otro motivo para este cambio: la capacidad para equilibrar o compensar la degradación ambiental generada por otros sectores de la economía. La bioenergía constituye un nuevo mercado emergente que también puede posibilitar importantes cambios en los servicios de ecosistemas prestados por la agricultura (véase también Naciones Unidas - Energía, 2007).

Los cambios necesarios en la gestión del ecosistema dependen de la ubicación, el nivel existente de desarrollo económico, la densidad de población, las condiciones agroecológicas y las tecnologías primarias empleadas en la agricultura. Todos estos factores afectan tanto a la rentabilidad de la tierra y del trabajo en la agricultura como a los costos y los beneficios potenciales de los cambios puestos en práctica con el objeto de generar servicios ambientales adicionales.

El presente capítulo, así como resto del informe, se centra principalmente en tres categorías de problemas ambientales en los que la agricultura tiene una importante función que desempeñar: el cambio climático, la degradación del agua (la contaminación y el agotamiento) y la pérdida de la biodiversidad. Estos tres ámbitos ya han experimentado un aumento de los programas de pagos a productores agrícolas para mejorar el suministro de servicios ambientales. Se paga a los agricultores para retener carbono y, de esta forma, mitigar el cambio climático, mejorar la gestión de las cuencas hidrográficas (y por consiguiente, el flujo y la calidad del agua) y conservar la biodiversidad. Estas tres categorías parecen tener el potencial de crecimiento más importante en estas formas de programas de pago. Existen también, por supuesto, otros servicios de ecosistemas para cuya gestión la agricultura desempeña una función fundamental, como es el caso

de la formación del suelo o los ciclos de nutrientes, que son esenciales para mantener la fertilidad del suelo e invertir el proceso de degradación de la tierra.

El presente capítulo ofrece una breve exposición de la relación técnica entre la agricultura y los cambios ambientales, la forma en que esta relación configura las opciones en materia de políticas y los tipos específicos de medidas que los agricultores y otros productores agrícolas pueden llevar a cabo para lograr un aumento de la prestación de estas tres categorías de servicios ambientales.

### ■ **¿Cómo pueden generar servicios ambientales los productores agrícolas?**

Antes de exponer los aspectos específicos relacionados con cada una de las tres categorías, es necesario tener en cuenta algunas observaciones generales. Normalmente, se necesitan algunos cambios en el sistema de producción agrícola para que los agricultores incrementen su oferta de determinados servicios ambientales.

Para suministrar mejores niveles de servicios ambientales, los agricultores pueden modificar sus prácticas de producción de forma diversa mediante:

- cambios en los sistemas de producción, por medio de los cuales las tierras siguen siendo agrícolas pero las actividades de producción se modifican para conseguir objetivos ambientales (por ejemplo, una reducción de la labranza o dejando más residuos agrícolas en los campos);
- programas de reconversión de las tierras, en los que las tierras cambian la producción de cultivos y ganado por otros usos;
- el mantenimiento del uso de la tierra (por ejemplo, evitando la transformación del bosque en una tierra agrícola).

Estas distinciones son importantes para evaluar en qué grado el suministro de servicios ambientales implica una compensación de la producción agrícola, hecho que a su vez es fundamental para entender los motivos de los productores al tomar en consideración la aplicación de

un cambio. El tipo de cambio necesario también podría tener repercusiones en un nivel superior, si se ejecutase a gran escala, a través de sus consecuencias en la disponibilidad de alimentos, tierras y mano de obra, y en los precios (Zilberman, Lipper y McCarthy, en prensa).

Las condiciones que determinan la capacidad para cambiar la combinación de servicios de ecosistemas suministrados por los sistemas de producción agrícola tienen diversas dimensiones. En primer lugar, es probable que los cambios para incrementar la producción de un servicio de ecosistemas tengan efectos en otros servicios. Éstos pueden ser positivos o negativos. En muchos casos, los cambios implican una reducción en algunos servicios, aunque sólo sean temporales, con el objeto de aumentar la oferta de otros servicios auxiliares, reguladores o culturales. Las compensaciones pueden surgir entre los diversos tipos de servicios de ecosistemas reguladores y auxiliares suministrados. Por ejemplo, el establecimiento de una plantación de especies de árboles de crecimiento rápido para generar absorción de carbono puede contribuir a una reducción de la biodiversidad. Asimismo, el aumento del hábitat para una especie puede tener consecuencias negativas para otra.

En segundo lugar, las condiciones agroecológicas como el clima, la calidad del suelo, la topografía y la disponibilidad de agua son determinantes esenciales para la combinación de servicios de ecosistemas que pueden ser generados por un determinado sistema de gestión. Algunas condiciones agroecológicas pueden ser muy productivas para un servicio pero no para otros; por ejemplo, la topografía escarpada puede resultar muy productiva para la protección de cuencas hidrográficas, pero puede ser muy improductiva para la agricultura.

En tercer lugar, la capacidad para cambiar la combinación de los servicios suministrados por agroecosistemas depende fundamentalmente de los sistemas de gestión que actualmente se aplican y de los factores económicos y normativos que los impulsan. Por ejemplo, se puede producir trigo en un sistema mecanizado a gran escala, muy intensivo en capital, tal como ocurre en Australia o en el Canadá, o a través de sistemas a pequeña escala,

## RECUADRO 2 Bienes públicos

Los bienes públicos constituyen un caso especial de externalidades (véase el Recuadro 1). El consumo de este tipo de bienes o servicios no se puede limitar a un solo individuo o grupo concreto, y el uso por un consumidor no afecta la utilización por parte de los demás. Por ejemplo, la mitigación de las consecuencias del cambio climático es un beneficio para toda la comunidad mundial, y es imposible excluir a algunas personas del disfrute del beneficio, aunque no hayan pagado por el servicio. Al mismo tiempo, el beneficio que una persona obtiene de la atenuación del cambio climático no reduce el aprovechamiento del beneficio por parte

de otro individuo. Los bienes públicos pueden ser desde mundiales (por ejemplo, la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad) hasta locales (por ejemplo, el control de las inundaciones).

Es importante constatar que, aunque los servicios como la atenuación del cambio climático son un bien público, los recursos que los generan (por ejemplo, las superficies forestales) pueden ser de propiedad privada. De hecho, esta distinción constituye el incentivo para los pagos por servicios ambientales.

Fuente: FAO, 2002b.

intensivos en mano de obra sin utilizar apenas productos químicos, como en Etiopía. Ambos constituyen ejemplos de sistemas de producción agrícola de trigo, aunque la productividad de cada uno, en términos de rendimiento del trigo y de la combinación de servicios de ecosistemas, es muy distinta. Los cambios para lograr un aumento de los servicios ambientales para un sistema pueden ser irrelevantes para el otro.

Un cuarto y último aspecto que hay que mencionar es que los servicios de ecosistemas adoptan diferentes formas, aunque no todas son idénticas desde el punto de vista de los beneficiarios. Una de las razones más importantes por las que en el pasado se priorizó el suministro de servicios con respecto a otros tipos de servicios de ecosistemas es el hecho de que la mayoría de los servicios suministrados adoptan la forma de lo que en términos económicos se denominan «bienes privados». En cambio, los servicios de ecosistemas reguladores, auxiliares y culturales a menudo son «bienes públicos» (véase el Recuadro 2).

Las siguientes secciones analizan de forma más detallada los tipos de cambio que los productores agrícolas pueden llevar a cabo para aumentar el suministro de los servicios específicos para mitigar el cambio climático, mejorar la gestión del agua y conservar la biodiversidad.

## La agricultura y la mitigación del cambio climático

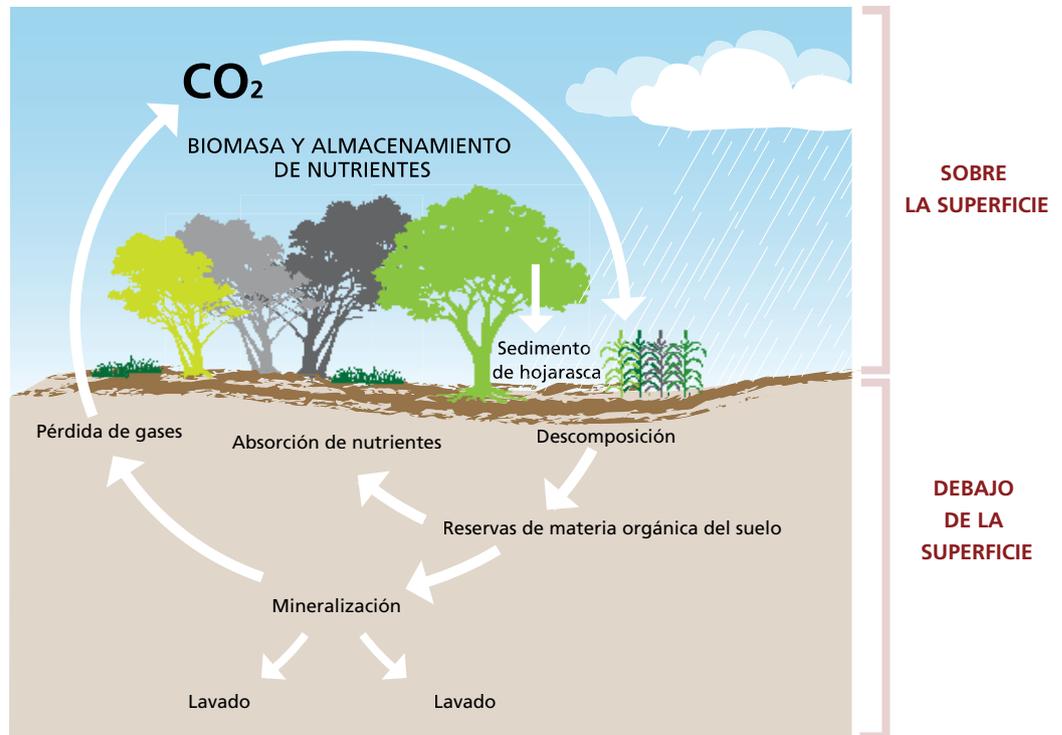
El resumen para los responsables de formular las políticas del Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) afirma de forma inequívoca que el recalentamiento global existe y que muy probablemente esté causado por las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las actividades humanas. El documento advierte que:

*Las emisiones constantes de gases de efecto invernadero en los niveles actuales o superiores causarían un mayor recalentamiento y provocarían muchos cambios en el sistema climático mundial durante el siglo XXI, que con toda probabilidad serán mayores que los observados durante el siglo XX.*

(IPCC, 2007a, pág. 13)

El cambio climático generará importantes costos tanto para los países en desarrollo como para los países desarrollados. Estos costos supondrán un aumento de la frecuencia y la intensidad de fenómenos climáticos graves como inundaciones, tornados y huracanes, el aumento de la sequía en algunas de las regiones, la pérdida de zonas costeras y escasez de agua, y cambios en la incidencia de las enfermedades. Los países en desarrollo

FIGURA 3  
Absorción de carbono debajo y sobre la superficie



Fuente: FAO.

tendrán que soportar con toda probabilidad una mayor carga debido a su mayor vulnerabilidad así como a la gravedad de los cambios que probablemente deberán soportar. El cambio climático podría generar migraciones y conflictos a gran escala, que también comportan costos importantes (Stern, 2007).

El Cuarto Informe de Evaluación del IPCC también constata la importancia de llevar a cabo reducciones inmediatas e importantes en las emisiones de gases de efecto invernadero. El informe afirma que «los esfuerzos de mitigación durante las próximas dos o tres décadas determinarán en gran medida el incremento de la temperatura media mundial a largo plazo y las correspondientes consecuencias del cambio climático que se pueden evitar» (IPCC, 2007b). Básicamente, existen dos formas para mitigar el cambio climático: reduciendo la fuente de emisión o aumentando la cantidad de almacenamiento de gases de efecto invernadero en los sistemas terrestres

(por ejemplo, a través de la absorción de carbono). Por consiguiente, la agricultura tiene una función doble en la mitigación del cambio climático, mediante la reducción de sus propias emisiones y el aumento de la absorción de gases de efecto invernadero.

La agricultura es una importante fuente de los tres principales gases de efecto invernadero: el dióxido de carbono, el metano y el óxido nítrico. En relación con el calentamiento global, el dióxido de carbono es el más importante, pero el metano y los óxidos nítricos también tienen una incidencia considerable. Las actividades agrícolas y los cambios en el uso de la tierra contribuyen en aproximadamente un tercio del total de emisiones de dióxido de carbono y son la mayor fuente de metano (procedente de la producción de ganado y de arrozales anegados) y óxidos nítricos (principalmente por la utilización de fertilizantes inorgánicos nitrogenados).

La agricultura también desempeña una importante función como «sumidero»

**CUADRO 1****Mitigación potencial del carbono mediante los cambios en el uso de la tierra, 2003-2012**

Región	Deforestación evitada <sup>1</sup>	Agricultura sostenible <sup>2</sup>	Restauración forestal <sup>3</sup>	TOTAL
(Millones de toneladas de carbono)				
África	167,8	69,7	41,7	279,2
Asia	300,5	227,3	96,2	624,0
América Latina	1 097,3	93,1	177,9	1 368,3
<b>TOTAL</b>	<b>1 565,6</b>	<b>390,1</b>	<b>315,8</b>	<b>2 271,5</b>

<sup>1</sup> Calculada a partir de las estimaciones más recientes de pérdida de bosques multiplicada por las reservas ponderadas de carbono; asume unas tasas de deforestación constantes.

<sup>2</sup> Incluye la absorción de carbono en el suelo mediante la reducción de la labranza y el incremento de la capa vegetal, la conversión de cultivos anuales en explotaciones forestales así como la mejora de la gestión de pastizales.

<sup>3</sup> Incluye la reforestación de tierras degradadas y la agroforestería, pero no plantaciones. Excluye la absorción de carbono en suelos sometidos a reforestación.

Fuente: Adaptado de Niles *et al.*, 2002.

de carbono mediante su capacidad de absorber y almacenar gases de efecto invernadero, en especial, el carbono en suelos y plantas y árboles (véase la Figura 3). La absorción de carbono implica aumentar el almacenamiento de carbono en sistemas terrestres, ya sea en la superficie o por debajo de la misma. Los cambios en las prácticas de uso de la tierra y el suelo pueden provocar a lo largo del tiempo una acumulación de carbono en el suelo. Eventualmente, el sistema alcanzará un nuevo equilibrio de reservas de carbono o punto de saturación, y no podrá absorber más carbono. La absorción de carbono presenta ventajas y desventajas como medio para atenuar el cambio climático. La principal ventaja es que tiene un costo relativamente bajo y puede ser aplicado fácilmente. Además, la extracción de carbono proporciona muchos beneficios, ya que el incremento de la biomasa radical y la materia orgánica del suelo resultantes mejoran la retención de agua y nutrientes, la disponibilidad de ingestión por las plantas y, por consiguiente, la productividad de la tierra. Una de las mayores desventajas es que, al contrario de otras formas de mitigación del cambio climático, la absorción de carbono es reversible; de hecho, los cambios en las prácticas de gestión agrícola pueden acelerar o invertir el ritmo de absorción en un periodo de tiempo relativamente corto.

La capacidad física para absorber carbono varía considerablemente en función del modo de usar la tierra y la región. El Cuadro 1 muestra una estimación de la capacidad de absorción de carbono a través

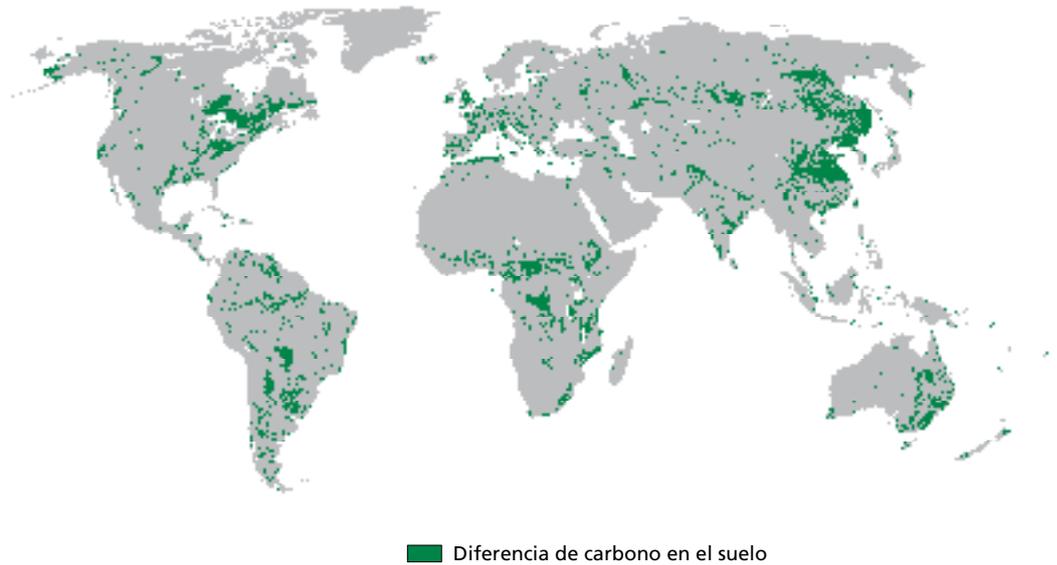
de un cambio del uso de la tierra para un total de 48 países en desarrollo durante un periodo de 10 años. Las cifras sugieren que existe una importante capacidad técnica para la mitigación de emisiones de carbono procedentes de la agricultura: casi 2 300 millones de toneladas. Aprovechar este potencial requeriría cambios en la gestión de 50 millones de hectáreas de tierras adicionales (Niles *et al.*, 2002). En contraste, actualmente se explotan 95 millones de hectáreas usando sistemas de agricultura de conservación, que proporcionan importantes servicios de absorción de carbono en el suelo (Derpsch, 2005). La viabilidad económica de los cambios de usos de la tierra necesarios todavía no está clara, aunque existe cada vez más datos que demuestran que cambios en los sistemas de producción introducidos para absorber carbono pueden también proporcionar otros beneficios económicos.

#### Capacidad de absorción de carbono en la biomasa sobre la superficie

La absorción en la superficie se consigue mediante un incremento de la cantidad de biomasa sobre la superficie en forma de árboles y arbustos. Las tasas de absorción de carbono varían según la especie de árbol, el tipo de suelo, el clima de la zona, la topografía y las prácticas de gestión. La adopción de técnicas de agroforestería, la rehabilitación de bosques degradados y el establecimiento de plantaciones de bosque y de sistemas silvopastorales constituyen algunos de los diversos cambios en el uso de la tierra que pueden generar la absorción de carbono en la superficie.

## MAPA 1

## Capacidad para absorber carbono adicional en los suelos



Nota: Disponible en [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31151&layers=potential\\_sequester\\_carbon](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31151&layers=potential_sequester_carbon)  
Fuente: FAO.

La capacidad de absorción de carbono de un sistema de uso de la tierra está determinada por el promedio de carbono almacenado en ese sistema durante un período de rotación importante para el tipo de masa forestal en cuestión. Se absorbe carbono cuando se pasa de sistemas con un período medio de almacenamiento más corto a sistemas con un período medio más prolongado. Palm *et al.* (2005) calcularon la cantidad media anual de carbono almacenado durante 20 años bajo diferentes tipos de sistemas de uso de la tierra para tres zonas situadas en los trópicos húmedos. Los autores constataron que en Indonesia, bosques que dejaron de ser explotados produjeron una ganancia neta de 213 toneladas de carbono por hectárea a lo largo de la vida del bosque. De forma idéntica, el cambio que supuso el paso de un sistema de barbecho breve a un sistema de barbecho más prolongado en el Brasil, produjo un aumento del carbono absorbido por hectárea de 4,6 toneladas durante ocho años.

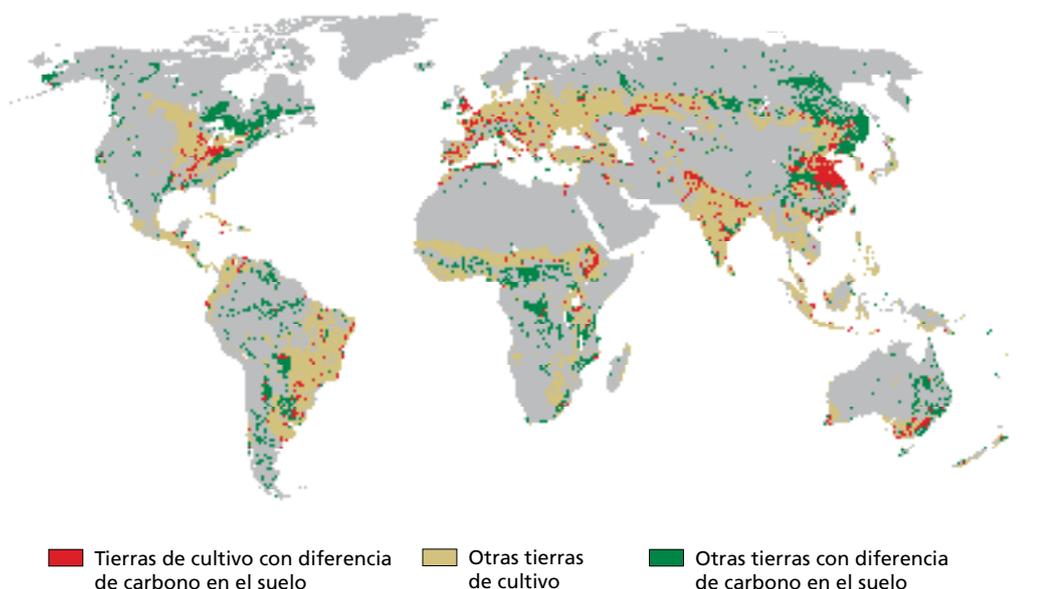
La cantidad media más alta de carbono que puede ser absorbida por hectárea y por

año se obtiene generalmente mediante la expansión de la zona forestal a través de la forestación o la reforestación. Los cultivos y pastos anuales retienen una parte pequeña de esta cantidad. Las cantidades conseguidas por bosques en explotación, explotaciones forestales, cultivos arbóreos, plantaciones de madera y barbechos forestales secundarios se sitúan entre las dos magnitudes anteriores. Los barbechos forestales secundarios de 20 a 30 años retienen alrededor de 75 toneladas de carbono por hectárea, con una absorción anual de 5 toneladas por hectárea durante los diez primeros años del rebrote (Fearnside y Guimarães, 1996).

Cualquier medida que obstaculice la conversión a sistemas de uso que generen capacidades de almacenamiento inferiores o que incentive la adopción de un uso de la tierra que comporte una mayor capacidad de absorción contribuirá a un almacenamiento neto de carbono. Así, otro conjunto amplio de sistemas forestales y agroforestales puede llevar a cabo una importante aportación. Por ejemplo, Poffenberger *et al.* (2001) calcularon que, mediante protección y una regeneración

## MAPA 2

## Potencial para secuestrar carbono adicional en suelos de tierras cultivadas



■ Tierras de cultivo con diferencia de carbono en el suelo    ■ Otras tierras de cultivo    ■ Otras tierras con diferencia de carbono en el suelo

Nota: Disponible en [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31152&layers=potential\\_sequester\\_carbon\\_cropland](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31152&layers=potential_sequester_carbon_cropland)  
Fuente: FAO.

asistida, los bosques xerófilos de la región central de la India podían duplicar su tasa de absorción de carbono por hectárea, pasando en diez años de 27,3 a 55,2 toneladas en bosques secundarios, y de 18,8 a 88,7 toneladas en rodales maduros, después de 50 años, a un costo muy bajo.

### Capacidad de absorción de carbono debajo de la superficie

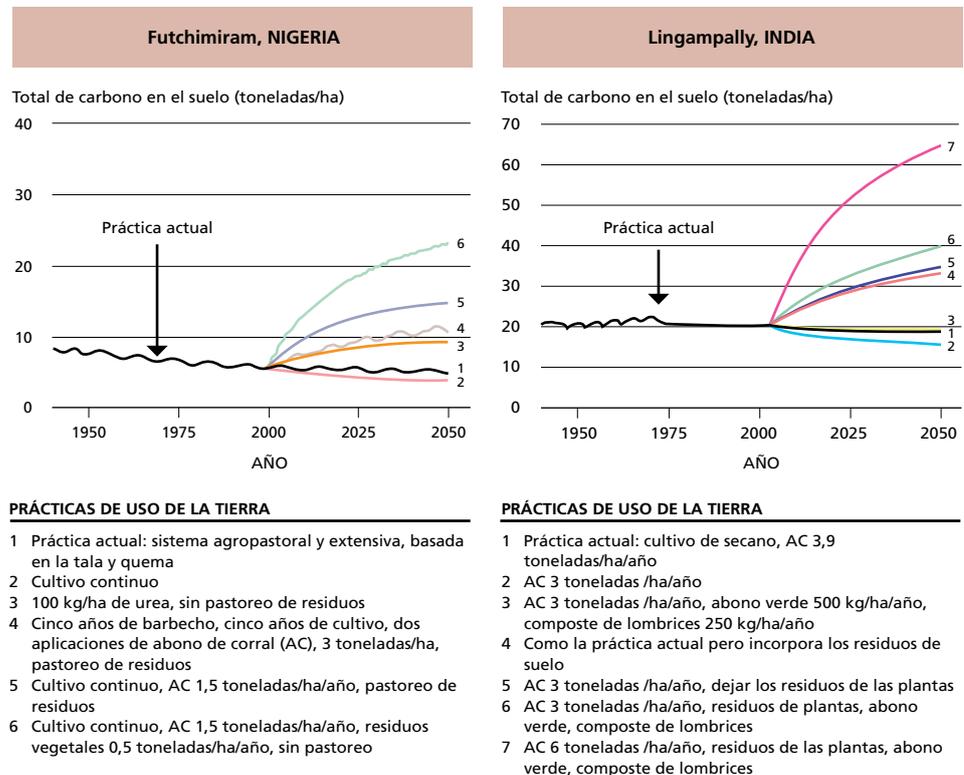
Todos los suelos contienen alguna cantidad de carbono depositada como materia vegetal muerta o de forma inorgánica como carbonato de calcio o dióxido de carbono disuelto en las aguas subterráneas. El volumen del carbono adicional que puede ser absorbido depende tanto de las condiciones geofísicas locales como del sistema de cultivo.

El Mapa 1 presenta una visión global de zonas con una capacidad importante para absorber carbono adicional en los suelos. Este potencial denominado «diferencia de carbono en el suelo», indica en qué lugares los niveles de carbono en el suelo son actualmente bajos pero existe una capacidad técnica de mediana a alta para la

absorción, en función del tipo de suelo, la humedad del suelo y las condiciones de la cubierta vegetal. Hay que destacar que este mapa, al igual que otros mapas incluidos en el presente informe, se fundamentan en bases de datos mundiales con una escala de resolución baja y una precisión desigual. Por consiguiente, los resultados presentados sólo pueden sugerir ubicaciones que muestran poseer capacidad de absorción en relación con los diversos indicadores considerados. Para poder extraer estimaciones más precisas, se necesitarían estudios por países y modelos más sofisticados.

El Mapa 2 indica la ubicación de tierras de cultivo con una capacidad técnica entre mediana y elevada para absorber carbono. Este mapa proporciona una visión preliminar de los sitios en los que los sistemas de cultivo podrían cambiarse para conseguir una importante absorción de carbono en el suelo. El mapa destaca la intersección de emplazamientos con una capacidad de absorción de carbono entre mediana y elevada (indicada en el Mapa 1) con las tierras de cultivo, tal como se identifican en la base de datos del proyecto de la

**FIGURA 4**  
Cambios en el carbono del suelo para diferentes sistemas de cultivo



Fuente: FAO, 2004a.

Red Mundial para la Superficie Terrestre 2000 (GLC 2000)<sup>3</sup>.

Aproximadamente un 30 por ciento (4,7 millones de km<sup>2</sup>) de la superficie de la tierra caracterizada por una capacidad de absorción de carbono entre media y elevada se localiza en áreas bajo producción agrícola, representando un 15 por ciento de las tierras cultivadas tal como define el GLC 2000. Una cuarta parte de esta superficie se encuentra en Asia y otra cuarta parte en África.

¿Qué tipos de cambios en las prácticas de producción agrícola podrían incrementar la absorción de carbono en el suelo? Lasse

<sup>3</sup> El GLC 2000 es una colaboración entre asociados de todo el mundo con el objetivo general de facilitar para el año 2000 una base de datos de la superficie terrestre armonizada para todo el mundo. El GLC define las tierras de cultivo como las clases de tierras 16 (zonas sometidas a cultivo y ordenación), 17 (mosaico: tierras de cultivo/cubierta forestal/otra vegetación natural) y 18 (mosaico: tierras de cultivo/arbustos o cubierta herbácea). Existen más detalles disponibles en <http://www-gvm.jrc.it/glc2000/>.

(2002) ofrece una lista de técnicas de gestión con esta capacidad, incluyendo el cultivo de cobertura, el recubrimiento con hojarasca combinado con el cultivo sin laboreo y la agroforestería. Algunas de estas prácticas también contribuirían a un aumento de las reservas de carbono sobre la superficie. Todavía son escasas las estimaciones fiables sobre la cantidad de carbono que puede ser absorbida en suelos utilizando diversas prácticas de gestión y modelos de explotación agrícola en el mundo en desarrollo. Las estimaciones propuestas por Lal *et al.* (1998) para áreas tropicales son casi el doble de elevadas que las calculadas para los tierras de secano.

Los efectos que los cambios en las prácticas de cultivo han tenido en la absorción de carbono pueden diferir drásticamente en función de la práctica y del lugar. Algunos estudios realizados en determinados lugares de la India y Nigeria, que recrean las consecuencias de los cambios en el uso

de la tierra durante un período de 50 años, sugieren que, con las actuales prácticas, el carbono en el suelo continuará bajando a un ritmo lento, pero estos cambios en el uso de la tierra podrían incrementar de forma significativa el carbono en el suelo a largo plazo (Figura 4) (FAO, 2004a). El intervalo de valores de la capacidad de absorción para las diferentes prácticas es amplio, extendiéndose desde valores negativos para prácticas de cultivo constantes hasta las cuarenta toneladas por hectárea conseguidas con la retención de residuos de cultivos y la adición sustancial de estiércol de granja. Para las prácticas con la capacidad de absorción más elevada, la absorción de carbono se mantiene en los mismos niveles durante todo el período de la simulación, y aún así no se alcanza el equilibrio; este dato sugiere que la absorción de carbono mediante cambios en las prácticas agrícolas necesita un tiempo considerable para que se noten plenamente los efectos.

## Cantidad y calidad del agua

Los servicios de protección de las cuencas hidrográficas están físicamente delimitados por los demarcaciones de las propias cuencas. A diferencia de la absorción de carbono y de muchos servicios de conservación de la biodiversidad, son los usuarios locales y regionales los principales interesados en estos servicios (Landell-Mills y Porras, 2002).

## Cantidad del agua

El uso del agua ha crecido rápidamente durante el último siglo, aumentando en más de siete veces entre los años 1900 y 2000, mientras que en el mismo período la población humana se cuadruplicó (PNUD, 2006). A pesar de un descenso en el consumo per cápita desde la década de 1980, el uso mundial de agua continúa aumentando (Shiklomanov y Rodda, 2003).

El Cuadro 2 muestra dos indicadores relacionados con el uso de los recursos de agua dulce. El «índice de utilización del agua» calcula el número de personas servidas por cada millón de metros cúbicos por año de esorrentía accesible. El uso relativo de agua o «índice de estrés por falta de agua» expresa la proporción de extracciones de agua que hay que suministrar. A nivel mundial, el uso actual de agua representa alrededor de un 13 por ciento del suministro anual (Evaluación de ecosistemas del Milenio, 2005b) con una tendencia general al alza, que indica un aumento de la presión sobre los recursos de agua dulce.

La Evaluación de ecosistemas del Milenio (2005b) prevé para el 2010 un incremento del 13 por ciento en el índice de utilización del agua global. Las previsiones contenidas en el Informe sobre Desarrollo Humano de 2006 (PNUD, 2006) sugiere que, para 2025, es probable que más de 3 000 millones de personas sufran una escasez en la disponibilidad de recursos hídricos y otros 14 países se pueden clasificar como escasos de agua (es decir, con menos

**CUADRO 2**  
Indicadores de servicios de suministro de agua dulce, 2010

Región geográfica/grupos de países	Índice de utilización del agua (Personas/millones de m <sup>3</sup> /año)	Índice de estrés por falta de agua (Porcentaje)
Asia	391	19
América Latina	67	4
África del Norte/Medio Oriente	2 020	133
África subsahariana	213	3
Ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	161	20
Países de la OCDE	178	20
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>231</b>	<b>13</b>

*Nota:* Estas cifras se basan en condiciones medias anuales. Los valores para las estadísticas de uso relativo mostradas aumentan cuando se toman en consideración las distribuciones subregionales espaciales y temporales de abastecimiento y uso de agua renovable.

*Fuente:* Tomado de Evaluación de ecosistemas del Milenio, *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Copyright © 2005 del autor. Reproducida previa autorización de Island Press, Washington, DC.

de 1 000 metros cúbicos de agua por persona y año).

La mayor parte del agua para uso humano se extrae directamente de ríos o de aguas subterráneas. Éstas pueden derivar de acuíferos renovables o «fósiles». Cada fuente presenta sus propios problemas de gestión. El agua subterránea renovable está directamente relacionada con el ciclo de agua dulce a través de la atmósfera y de los suelos, y por consiguiente su reposición tiene lugar a través de precipitaciones y determinadas prácticas agrícolas. El agua subterránea fósil se encuentra en acuíferos del subsuelo con una recarga neta escasa a largo plazo. El uso de agua subterránea fósil es similar a la extracción de minerales: una vez extraída, no puede ser sustituida ya que los períodos de reposición pueden durar miles de años (Margat, 1990).

Además de la extracción directa de ríos y acuíferos, se usan otras tres técnicas para aumentar la disponibilidad de agua dulce: los diques y otros embalses artificiales, la desalinización de agua marina y la recogida de aguas pluviales. Actualmente, el agua desalinizada suministra menos del 1 por ciento del consumo mundial de agua. La recogida de agua comprende un conjunto de técnicas tradicionales y modernas, que o bien recogen la escorrentía superficial o bien aumentan la infiltración de agua. Estas técnicas incluyen canales y diques para captar y transportar agua, sistemas para incrementar el contenido de humedad del suelo, embalses destinados al riego y al uso doméstico así como a la reducción de los picos de crecida.

La agricultura supone alrededor del 70 por ciento del uso total de agua en todo el mundo y hasta un 95 por ciento en muchos países en desarrollo, influyendo así tanto en la cantidad como en la calidad del agua disponible para otros usos humanos (FAO, 2007b). Los cambios en las prácticas agrícolas pueden contribuir al incremento de la cantidad de agua, ayudando a la recarga de los acuíferos subterráneos, aunque la aportación más importante que puede realizar la agricultura para mejorar la cantidad y calidad de los recursos de agua disponibles quizá sea a través de un uso más eficiente del agua que consume. Otra posibilidad es la reutilización de aguas residuales con fines agrícolas;

actualmente, se riegan alrededor de 2 millones de hectáreas usando este método (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, 2007), y existe la capacidad para incrementar este ámbito de forma significativa.

Pretty *et al.* (2006) analizaron 144 proyectos de países en desarrollo en los que se había introducido una combinación de prácticas de ordenación orientadas a la conservación de recursos, como por ejemplo la gestión integrada de los nutrientes y la lucha contra las plagas, la labranza de conservación y la agroforestería. Se constató que estas prácticas también proporcionan una notable mejora en la productividad del agua, especialmente para sistemas agrícolas de secano. Los incrementos medios en la productividad del agua oscilaron entre el 16 por ciento para el arroz de regadío y el 29 por ciento para el algodón de regadío, hasta el 70, 102 y 108 por ciento para los cereales, las legumbres, y las raíces y tubérculos de secano, respectivamente.

Numerosos estudios han determinado el efecto positivo de los cultivos sin laboreo en la capacidad de infiltración de agua, el contenido de humedad del suelo, la erosión del suelo y la capacidad de retención de agua. En los Estados Unidos de América, por ejemplo, se constató que los sistemas sin laboreo reducen la escorrentía de agua hasta un 31 por ciento; aumentan la infiltración de agua, dependiendo del tipo de suelo, entre un 9 y un 100 por ciento; y reducen la erosión del suelo hasta un 90 por ciento, hecho que a su vez reduce la carga sólida en ríos y los contaminantes en masas de agua (Hebblethwaite, 1993). Asimismo, Guo, Choudhary y Rahman (1999) constataron un incremento en la infiltración causada por una mejora en la estructura del suelo en sistemas sin laboreo, que provocó un descenso de la erosión del suelo. En varios lugares del Brasil, en los que se practica una agricultura de conservación, se redujeron las pérdidas hasta un 87 por ciento, mientras que la escorrentía se redujo en un 66 por ciento aplicando rotaciones de trigo y soja (Saturnio y Landers, 1997).

Se necesita investigar más para cuantificar exactamente la recarga de acuíferos obtenida a través de la mejora de la infiltración del agua. Hasta ahora, existe constancia de que la introducción de una

cultura de conservación y de otras prácticas de conservación del suelo y del agua mejora los servicios de cuencas hidrográficas. En el Estado Paraná, Brasil, se observó que, después de la introducción de un sistema sin labranza, un pozo que normalmente estaba seco durante la mayor parte del año se había llenado otra vez y que el río cercano había empezado a llevar agua también en la estación seca (FAO, 2003b). En la India, Agrarwal y Narain (2000) observaron que los ríos Avari y Ruparel empezaron a llevar agua durante todo el año después de que se aplicasen en las cuencas hidrográficas un conjunto de prácticas de recogida de agua y medidas de conservación del suelo. En relación a la gestión del ganado, se constató que el pastoreo de rotación, la mejora de la distribución del ganado y el incremento de la cubierta arbórea en los pastos mejoran la recarga de agua (FAO, 2006a). No obstante, se necesita investigar más acerca de las relaciones exactas y los desfases temporales entre la introducción de una mejora en la ordenación agrícola para la conservación del agua y los aumentos de la cantidad de agua.

El Cuadro 3 resume en términos cuantitativos las probables consecuencias en la disponibilidad de agua generadas por los principales cambios en el uso de la tierra. Lamentablemente, las relaciones hidrológicas entre el uso de la tierra y la generación de agua en mayor cantidad y calidad son complejas y específicas para cada lugar, y a menudo los datos científicos disponibles son insuficientes (Robertson y Wunder, 2005; FAO, 2004b). La mayoría de estudios en este ámbito se han centrado en las consecuencias de la protección de los bosques y la reforestación en la proximidad de fuentes de agua, aunque incluso en estos estudios los resultados han sido a menudo ambiguos. El aumento de la cubierta arbórea puede causar una reducción o un incremento de la disponibilidad de agua. Dado que una cuenca hidrográfica típica se encuentra afectada por las actividades de muchos agricultores, se debería adoptar de forma generalizada una mejora de las prácticas agronómicas con el fin de obtener unos efectos cuantificables. Asimismo, la supervisión a largo plazo necesaria para evaluar los cambios en cuencas hidrográficas extensas puede ser costosa. No obstante,

aunque sean escasos los datos científicos acerca de la influencia que una mejora en la gestión genera en los niveles de agua y la recarga del agua subterránea, las investigaciones han constatado claramente lo contrario: es decir, que la degradación del suelo y la deforestación provocan una disminución de los acuíferos.

En el Mapa 3 se muestran las tierras de cultivo en Asia meridional y Asia sudoriental con niveles altos de erosión laminar, indicando las potenciales consecuencias fuera del lugar en forma de acrecimiento y sedimentación en los canales de agua. El Mapa 3 se basa en las conclusiones de la Evaluación del estado de degradación del suelo provocada por el hombre en Asia meridional y sudoriental, llevada a cabo entre 1994 y 1997 por el Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la FAO (van Lynden y Oldeman, 1997). No todas las áreas mostradas poseen necesariamente la capacidad para desempeñar una importante función en el suministro de servicios de cuenca hidrográfica mediante un cambio en el uso de la tierra, dependiendo de su ubicación con respecto a las funciones hidrológicas, pero aquéllas que sí muestran capacidad, siguen representando zonas importantes con un considerable número de productores agrícolas.

### Calidad del agua

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE) definió la calidad del agua como «las características físicas, químicas y biológicas del agua necesarias para sostener los usos de agua deseados» (CEPE, 1995, pág. 5). La mayoría de especies acuáticas son capaces de adaptarse a los cambios naturales en la calidad de agua, pero las actividades humanas han introducido contaminantes que amenazan muchas especies y exigen un tratamiento para suministrar agua potable.

La mayoría de los efectos de las actividades humanas en la calidad del agua se han producido durante el último siglo (Evaluación de ecosistemas del Milenio, 2005b). Mientras que en el pasado, los principales contaminantes eran de origen fecal y orgánico derivados de aguas residuales sin tratar (y así continúa siendo en muchos países en desarrollo), actualmente los principales contaminantes pueden

**CUADRO 3****Breve exposición de las consecuencias hidrológicas relacionadas con las clases principales de alteración de la cubierta vegetal y del uso**

TIPO DE CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA	CONSECUENCIAS EN EL SERVICIO DE SUMINISTRO DE AGUA DULCE	NIVEL DE CONFIANZA
De bosque natural a bosque bajo gestión	Ligero descenso del flujo de agua dulce disponible y una disminución de la fiabilidad temporal (niveles inferiores de recarga a largo plazo de las aguas subterráneas)	Probable en la mayoría de climas templados y climas cálidos húmedos, aunque muy dependientes de las especies de árboles dominantes Unas prácticas de ordenación adecuadas pueden reducir los efectos hasta niveles mínimos
De bosque a pasto/agricultura	Fuerte aumento de la cantidad de escorrentía superficial con el incremento relacionado del flujo de sedimentos y nutrientes Descenso de la fiabilidad temporal (inundaciones, niveles inferiores de recarga a largo plazo de las aguas subterráneas)	Muy probable a nivel mundial con un efecto dependiente del porcentaje de la zona receptora cubierta Las consecuencias son menos graves si la conversión es en pastos en lugar de agricultura Muy importante para áreas con intensas precipitaciones durante periodos concentrados de tiempo (por ejemplo, monzones)
De bosque a uso urbano	Incremento muy intenso de escorrentía con el aumento relacionado de la carga de contaminantes Fuerte descenso de la fiabilidad temporal (inundaciones, niveles inferiores de recarga a largo plazo de las aguas subterráneas)	Muy probable a nivel mundial con un efecto dependiente del porcentaje de la zona receptora cubierta Efectos más intensos cuando se transforma la parte inferior de la cuenca receptora Más importante para áreas con frecuentes situaciones de lluvias intensas
Invasión por especies con tasas más elevadas de evapotranspiración	Fuerte descenso de escorrentía Fuerte descenso de la fiabilidad temporal (niveles inferiores de recarga a largo plazo de las aguas subterráneas)	Muy probable, aunque altamente dependiente de las características de las especies de árboles dominantes Escasamente documentado excepto para Sudáfrica, Australia y el río Colorado en los Estados Unidos de América

Fuente: Tomado de Evaluación de ecosistemas del Milenio, *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Copyright © 2005 del autor. Reproducida previa autorización de Island Press, Washington, DC.

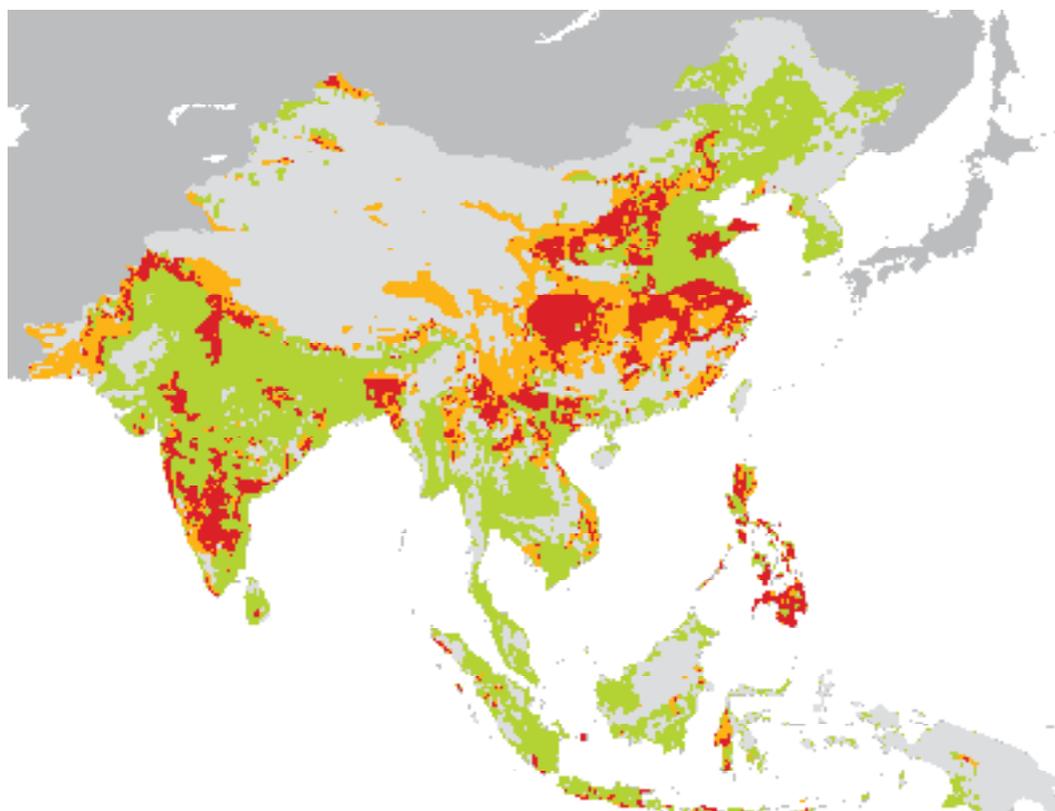
ser atribuidos a la producción agrícola e industrial. Dentro de la agricultura, predomina la contaminación relacionada con la erosión del suelo, la escorrentía de nutrientes y los pesticidas. En muchos países, el ganado es la mayor fuente de polución y la contaminación de nutrientes derivada de los residuos representa un problema cada vez más importante (FAO, 2006a). Debe establecerse una distinción entre la contaminación de «fuentes puntuales» (una liberación reducida de contaminantes en una masa de agua) y la polución de «fuentes no puntuales», con un origen de la polución difuso y difícil de detectar. Las grandes explotaciones ganaderas, con

una alta concentración, constituyen una excepción, ya que las consecuencias pueden ser atribuidas a una fuente identificable.

La mejora de la calidad del agua a través de cambios en los sistemas de producción agrícolas implica generalmente reducir la salinización y la escorrentía perjudicial de los campos en forma de erosión del suelo, pesticidas y otros productos químicos o residuos de la ganadería. Un medio es la mejora en la eficacia del uso de nutrientes mediante la aplicación del fertilizante más adecuado a la capacidad de las plantas para absorber nutrientes. Un control y una mejora en la programación de la utilización de fertilizantes, así como el uso de cultivos

## MAPA 3

## Tierras de cultivo con elevadas tasas de erosión inducida por el hombre



- Tierras de cultivo con elevadas tasas de erosión laminar inducida por el hombre
- Otras tierras con elevadas tasas de erosión laminar inducida por el hombre
- Otras tierras de cultivo

Nota: Disponible en [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31153&layers=croplands\\_humaninduced\\_erosion](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31153&layers=croplands_humaninduced_erosion)  
Fuente: FAO.

de cobertura y una labranza reducida, son medios útiles para este objetivo (Tilman *et al.*, 2002). Las medidas para mejorar la gestión de los residuos de la ganadería también pueden contribuir a la mejora de la calidad del agua. Estas medidas incluyen cambios en los procesos de producción (gestión de los piensos) así como la recogida, almacenamiento, procesamiento y utilización del estiércol (FAO, 2006a).

En Francia existe un ejemplo positivo de medidas para reducir la contaminación de fuentes no puntuales causada por la producción ganadera. La compañía embotelladora de agua Vittel concluyó acuerdos con agricultores, para incentivar

el cambio de prácticas en la gestión de la tierra con el objetivo de reducir los nitratos en la fuente de agua (Perrot-Maître, 2006). La modificación de las prácticas supuso la eliminación del cultivo de maíz para alimentar al ganado y de la utilización de productos químicos para la agricultura, el uso de un pastoreo extensivo del ganado vacuno con un reducido número de animales, así como la modernización de las instalaciones agrícolas para minimizar la escorrentía de nutrientes.

Tal como ilustran los ejemplos de arriba, las medidas para reducir la contaminación causada por la producción ganadera implican cambios tanto para las prácticas

de cultivo en la producción de piensos como para las técnicas de cría del ganado. Los contaminantes en cuestión incluyen la excreción de nutrientes de niveles excesivos de nitrógeno, fósforo y metales pesados. Los residuos de la ganadería pueden también incluir una diversidad de microorganismos que constituyen un potencial peligro para la salud humana.

### Conservación de la biodiversidad

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) define la diversidad biológica como «la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos... los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas» (CDB, 1993, Artículo 2°).

Normalmente se mide la biodiversidad en los niveles de la genética, de las especies y del ecosistema, aunque es difícil definir «unidades de biodiversidad» con el objeto de llevar a cabo transacciones. Dentro de cualquiera de estos tres niveles, la conservación de la biodiversidad implica mantener las siguientes dimensiones (Evaluación de ecosistemas del Milenio, 2005b):

- *la variedad*, que refleja el número de los diferentes tipos;
- *la cantidad y la calidad*, que refleja la cantidad de cada uno de los tipos;
- *la distribución*, que refleja donde se ubica esa característica de la biodiversidad.

La Evaluación de ecosistemas del Milenio llegó a la conclusión de que, a lo largo de los últimos 50 años, las actividades humanas han provocado una pérdida de la biodiversidad en el planeta más rápida que en ningún momento anterior de la historia de la humanidad. La Evaluación identifica cinco causantes principales de la pérdida de biodiversidad: el cambio de hábitat, el cambio climático, las especies exóticas invasivas, la sobreexplotación y la contaminación. La Evaluación sostiene que la pérdida de especies y la constante homogenización de muchos ecosistemas continúa siendo una de las mayores amenazas para la supervivencia de nuestros sistemas natural y socioeconómico (Evaluación de ecosistemas del Milenio, 2005b).

La biodiversidad relacionada con ecosistemas agrícolas se conoce como biodiversidad agrícola, y está considerada generalmente como la multitud de plantas, animales y microorganismos en los niveles genético, de las especies y del ecosistema, indispensable para sostener las funciones principales para la producción de alimentos y la seguridad alimentaria (CDB, 2000). La biodiversidad agrícola constituye la base de la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia de todas las personas (FAO, 1997).

La biodiversidad agrícola es el producto de las interacciones entre el medio ambiente, los recursos genéticos y los sistemas de gestión y prácticas usados por los agricultores y, asimismo, el resultado de una selección cuidadosa y un desarrollo creativo a lo largo de milenios. Incluye la diversidad genética de los cultivos y el ganado así como la biodiversidad asociada con los cultivos (por ejemplo, los polinizadores de biodiversidad supresores de plagas, la biodiversidad del suelo).

En los últimos años ha aumentado la preocupación por la pérdida de la biodiversidad agrícola causada por la homogenización de los sistemas de producción agrícola (FAO, 1997). Con respecto a la diversidad genética del cultivo y del ganado se han puesto de relieve dos preocupaciones principales: el incremento de los niveles de vulnerabilidad genética y la erosión genética (FAO, 1997). La vulnerabilidad genética se produce en los sitios en que una variedad de cultivo o ganado de extenso uso queda bajo la amenaza de una plaga o un patógeno, con la consiguiente pérdida generalizada de cosechas. La erosión genética es la pérdida de recursos genéticos mediante la extinción de una variedad de ganado o de un cultivo. La causa principal de una erosión genética es la sustitución de las variedades autóctonas con otras variedades mejoradas. La pérdida de servicios de ecosistemas necesarios para la seguridad alimentaria es otra de las preocupaciones. Sin una gestión adecuada de la biodiversidad agrícola, alguna de las funciones principales del ecosistema agrícola puede perderse, como es el caso del mantenimiento de los ciclos del agua y los nutrientes, la regulación de las plagas y las enfermedades, la polinización y el control de la erosión de la tierra.

La conservación de la diversidad genética de los cultivos y el ganado puede garantizarse tanto de forma externa o *ex situ* como interna o *in situ*. Los métodos externos comprenden los bancos de semillas y genes, mientras que la conservación interna tiene lugar en los campos de los agricultores, los estanques o los bosques. Las dos estrategias son complementarias; las colecciones *ex situ* conservan un conjunto estático de recursos externos, mientras que los esfuerzos internos protegen un proceso dinámico de la evolución, ya que los recursos genéticos se adaptan a las presiones cambiantes de la selección natural y humana.

Las estrategias usadas para conservar la biodiversidad agrícola vinculan la conservación natural con el uso sostenible por parte de los seres humanos. Dadas las características específicas de la biodiversidad agrícola, los mecanismos e instrumentos usados para garantizar su gestión sostenible, incluyendo la conservación, a menudo son específicos y difieren de los utilizados normalmente para la biodiversidad silvestre (como es el caso de las áreas protegidas).

¿De qué forma los productores agrícolas pueden conservar la biodiversidad? Las medidas necesarias dependen no solamente del tipo de biodiversidad que se tenga que conservar, sino también de los sistemas de producción y la ubicación. Las siguientes secciones estudian tres formas principales mediante las cuales los productores agrícolas pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad: la reducción de la expansión agrícola en tierras ricas en biodiversidad; la adopción de sistemas de producción agrícola que apoyen la producción conjunta de la conservación de la biodiversidad y los productos agrícolas; y la conservación de la biodiversidad agrícola.

### **Minimización de la expansión agrícola dentro de las zonas ricas en biodiversidad silvestre**

La agricultura puede contribuir a la conservación de la biodiversidad silvestre evitando el uso de recursos de tierras y aguas ricas en diversidad de especies. Este tipo de estrategia incluye tanto el mantenimiento de zonas con ecosistemas relativamente intactos como el abandono de tierras y zonas de agua actualmente en producción y ubicadas cerca de zonas ricas en especies,

especialmente si tienen una adecuación limitada para la agricultura. Estas zonas pueden ser incorporadas a áreas protegidas como los parques nacionales y las reservas, que constituyen las piedras angulares de la conservación de la biodiversidad silvestre. Esta estrategia puede suponer también la eliminación, reducción o mejora de prácticas de producción agrícola y la gestión general de la tierra en zonas que han sido identificadas como «corredores» para la migración de la fauna silvestre y la conectividad de ecosistemas.

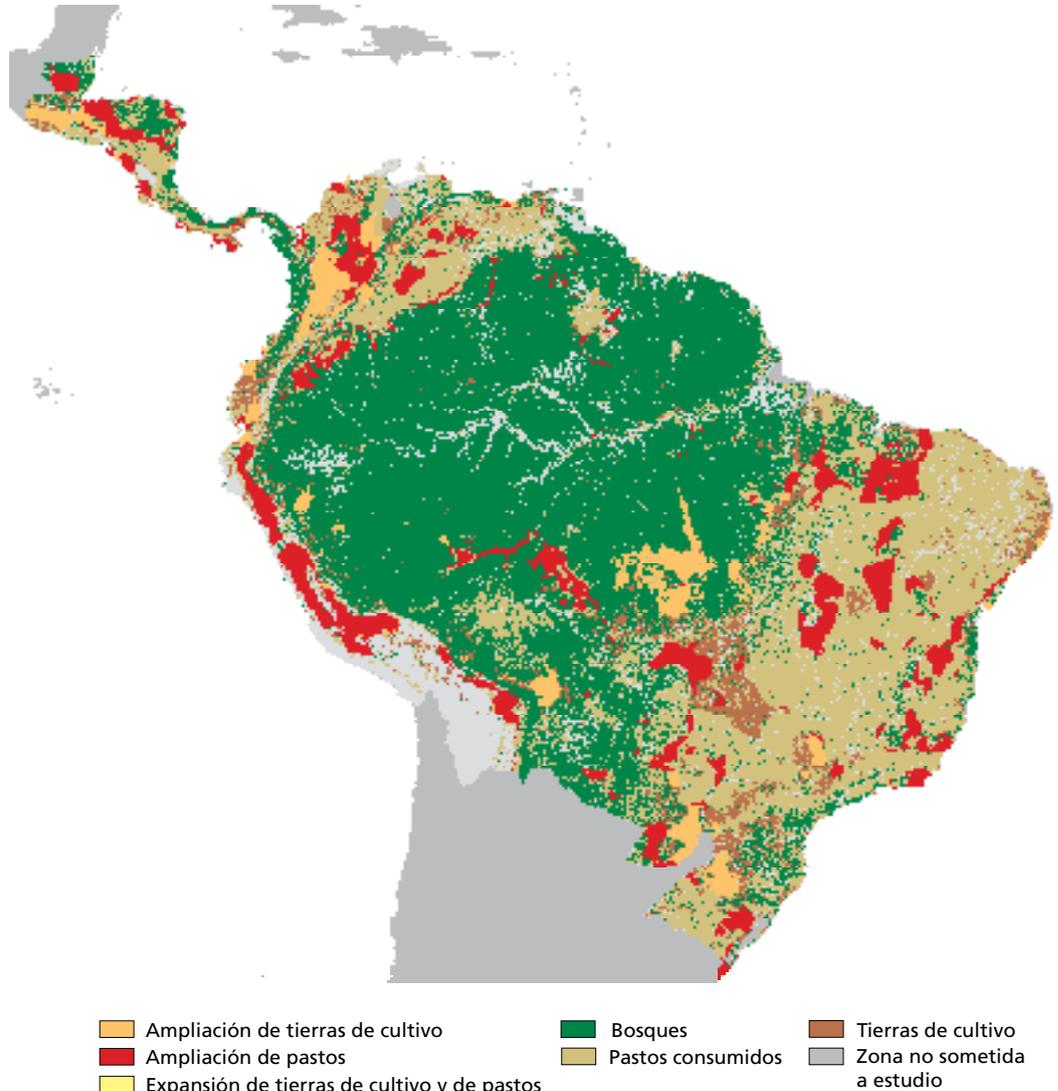
El Mapa 4 es uno de los diversos mapas generados por un estudio del cambio del uso de la tierra en los neotrópicos (Wassenaar *et al.*, 2007) e indica las áreas en riesgo de transformación en agricultura en diversas partes de América del Sur. El estudio identificó las zonas con riesgo más alto de transformación en pastos y tierras de cultivo usando un modelo que incorpora de forma explícita dimensiones como por ejemplo la ubicación, la adecuación y otros diversos factores que afectan a los valores económicos relativos de los usos de la tierra. El mapa identifica las zonas críticas de deforestación en rojo (con riesgo de transformación en pastos) y anaranjado (con riesgo de transformación en tierras de cultivo). Muchas de las ecoregiones que se verían afectadas por la deforestación prevista forman parte de las 200 ecoregiones prioritarias del mundo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), una selección de los hábitat de la tierra más diversos y representativos desde el punto de vista biológico, mientras que otras áreas están incluidas dentro de la clasificación de Conservation International en zonas en situación crítica para la biodiversidad (Wassenaar *et al.*, 2007; WWF, 2007). En estas áreas los productores de cultivos y ganado podrían ofrecer importantes servicios de conservación de la biodiversidad evitando su conversión en uso agrícola o facilitando la conservación en las zonas agrícolas (por ejemplo, proporcionando corredores para la fauna salvaje que conecten las zonas del hábitat).

### **Conservación de la biodiversidad silvestre en ecosistemas agrícolas**

Los productores agrícolas también pueden conservar la biodiversidad dentro de ecosistemas agrícolas. McNeely y

## MAPA 4

## Ampliación prevista de tierras de cultivo y de pastos, 2000-2010



Nota: Disponible en [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31154&layers=cropland\\_pasture\\_expansion](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31154&layers=cropland_pasture_expansion)  
Fuente: Wassenaar et al., 2007.

Scherr (2002) destacan una serie de medidas posibles:

1. Mejorar el hábitat de las especies silvestres en las explotaciones y establecer corredores de tierras agrícolas entre los espacios no cultivados;
2. Imitar los hábitat naturales mediante la integración de plantas perennes productivas;
3. Utilizar métodos de explotación agrícola que reduzcan la contaminación;

4. Modificar las prácticas de gestión de los recursos para mejorar la calidad del hábitat en las tierras agrícolas y en torno a ellas.

Un ejemplo del primer caso se encuentra en Costa Rica, donde se instalaron cortavientos mediante la plantación de una mezcla de especies de árboles autóctonos y exóticos en 150 hectáreas abarcando 19 comunidades agrícolas. Los cortavientos se utilizan como corredores

biológicos que conectan el resto de parcelas forestales de la zona, aunque también benefician a los agricultores mediante la reducción del daño causado por el viento (McNeely y Scherr, 2002). Otros ejemplos que podrían caer dentro de esta categoría incluyen tanto la instalación de setos como la agroforestería. Schroth *et al.* (2004) ofrecen un estudio general sobre la función de la agroforestería para la conservación de la biodiversidad mediante el suministro de corredores y nuevos hábitat para las especies silvestres.

El café de sombra constituye un ejemplo destacado del segundo tipo de estrategia. El café de sombra se produce bajo la cubierta de las copas de los árboles. Las plantaciones de café de sombra, protegidas por las copas de árboles de altura variada, proporciona un entorno que tiende a ser atractivo para las aves migratorias. En cambio, el café cultivado mediante los sistemas convencionales presenta bajos niveles de biodiversidad (Pagiola y Ruthenberg, 2002).

Existen muchos ejemplos que pueden ilustrar la tercera categoría, consistente en un cambio en las prácticas agrícolas para reducir la contaminación. En Viet Nam, el excesivo uso de pesticidas en el cultivo de arroz estaba generando una contaminación fuera de las explotaciones agrícolas que perjudicaba el hábitat local. Una campaña de divulgación orientada a la reducción del uso de pesticidas, ha beneficiado a la gran cantidad de especies de ranas y peces que habitan en los arrozales. En China, donde el uso intensivo de pesticidas para controlar el añublo de arroz se redujo considerablemente mediante la plantación de un conjunto diferente de variedades de arroz. En Filipinas, donde se evitó la erosión del suelo y la posterior contaminación mediante la introducción de cultivo en franjas (McNeely y Scherr, 2002).

La reintroducción de sistemas mejorados de barbecho breve (de uno a dos años de duración) en sistemas agrícolas de pequeños productores en Kenia y Zambia constituye un ejemplo de la cuarta categoría. Esta medida no ayudó solamente a recuperar la fertilidad del suelo, sino que también proporcionó un hábitat para especies silvestres (McNeely y Scherr, 2002).

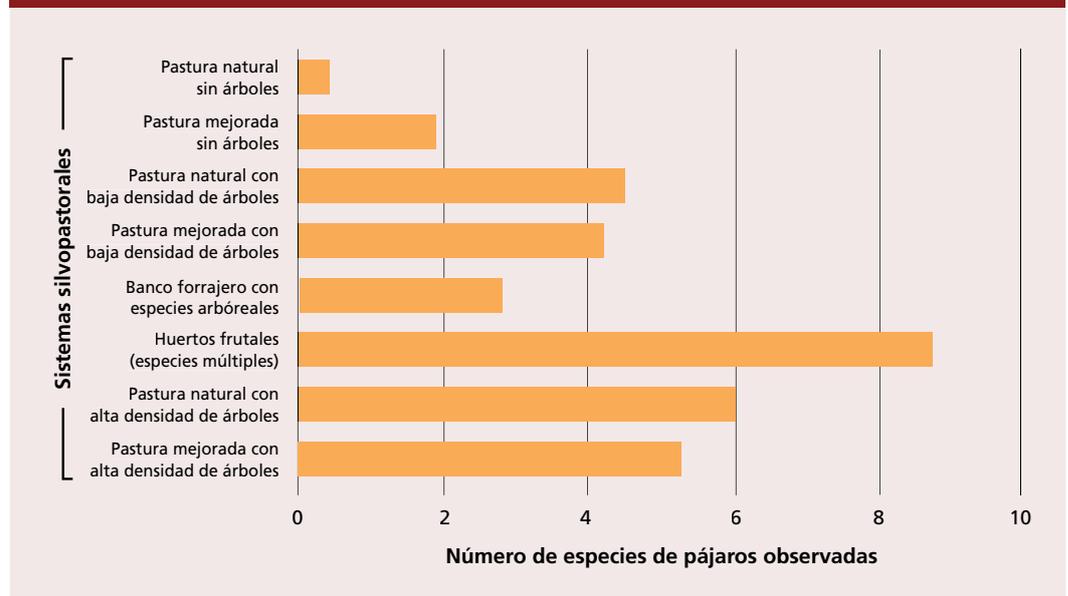
En determinadas áreas, las prácticas silvopastorales pueden ofrecer una alternativa a los sistemas de producción bovina basados únicamente en el pasto. Estas prácticas incluyen la plantación de altas densidades de árboles y arbustos en los pastos, los sistemas de corte y acarreo mediante los cuales se alimenta al ganado con follaje de árboles y arbustos plantados específicamente en áreas usadas anteriormente para otras prácticas agrícolas, y utilizando árboles y arbustos de crecimiento rápido como vallado y paravientos (Pagiola *et al.*, 2007). Los beneficios sobre el terreno de las prácticas silvopastorales para los usuarios de la tierra incluyen productos adicionales derivados de los árboles, como la fruta, la leña, el forraje o la madera; el mantenimiento o la mejora de la productividad de los pastos mediante el incremento del reciclaje de nutrientes; y la diversificación de la producción (Dagang y Nair, 2003).

Tal como muestra la Figura 5, las prácticas silvopastorales también tienen importantes beneficios para la biodiversidad. Este tipo de prácticas han desempeñado una función primordial para la supervivencia de especies silvestres, suministrando los recursos y la protección mínimos; para conseguir una tasa superior de propagación de plantas forestales autóctonas; y para prestar protección a aves silvestres. Además, estas prácticas también pueden ayudar a conectar áreas protegidas (Dennis, Shellard y Agnew, 1996; Harvey y Haber, 1999). Asimismo, las prácticas silvopastorales pueden fijar importantes cantidades de carbono en el suelo y en la biomasa arbórea permanente (Fisher *et al.*, 1994; Pfaff *et al.*, 2000) y tener un efecto beneficioso para los servicios de agua (Bruijnzeel, 2004).

### Conservación de la biodiversidad agrícola

Existe un amplio conjunto de métodos para conservar la biodiversidad agrícola, dependiendo del componente específico objeto del interés. Los métodos difieren en las condiciones del grado de la intervención humana en el sistema natural, que se extiende desde bancos de genes y semillas gestionados *ex situ* al mantenimiento de especies afines a las cultivadas en áreas naturales silvestres. Las medidas también

**FIGURA 5**  
**Impacto sobre la biodiversidad de los sistemas silvopastorales adoptados en Esparza (Costa Rica)**



Fuente: Pagiola, 2006.

incluyen la conservación y la utilización en las propias explotaciones agrícolas de las llamadas «variedades locales», o variedades tradicionales de cultivos y ganado, que a menudo están muy adaptadas a sus entornos locales. Se puede fomentar la diversidad mediante la prestación de incentivos para mantener un conjunto heterogéneo de variedades de cultivo en la producción, en especial variedades locales raras, o bien gestionando los límites de las tierras para estimular la función tanto de los enemigos naturales supresores de plagas como de los polinizadores. Jarvis, Padoch y Cooper (2007) ofrecen una amplia panorámica de los instrumentos usados por los agricultores para conservar y aumentar el desarrollo de la biodiversidad en sus campos.

Dado que la biodiversidad agrícola está relacionada directamente con la producción, trabajar dentro de unos canales de mercados agrícolas con el objeto de proporcionar incentivos a los agricultores para conservar la diversidad agrícola constituye una estrategia importante. En los últimos años, la comunidad internacional ha prestado ayuda a los agricultores para conservar la biodiversidad agrícola *in situ*. Estos programas pretenden aumentar la

disponibilidad y la productividad de la diversidad de los sistemas de producción, o incrementar los beneficios del mantenimiento de los diferentes sistemas. Una de las estrategias es aumentar la demanda de diferentes productos a través de la creación de un etiquetado, certificación u otros sistemas originales y el desarrollo de mercados especializados (Bioversity International, 2006). El aumento de la diversidad en los sistemas de suministros de semillas agrícolas constituye otra estrategia (FAO, 2006b). Un ejemplo que implica pagos directos a agricultores para mantener diversas variedades de cultivos es el proyecto financiado por el FMAM, *A Dynamic Farmer-Based Approach to the Conservation of African Plant Genetic Resources*, aplicado en Etiopía de 1992 a 2000 (FMAM, 2007a).

#### Otros servicios ambientales que pueden ofrecer los productores

Las secciones anteriores se han centrado en tres diferentes, aunque muy importantes, servicios ambientales. Sin embargo, se debería destacar que, aparte de estos servicios, los productores agrícolas pueden prestar, y así lo hacen, muchos otros

servicios. Uno de ellos es la estética del paisaje, del cual algunos agricultores ya están recibiendo importantes beneficios económicos en forma de ecoturismo y agroturismo (Recuadro 3). Otras prestaciones que se pagan a agricultores incluyen los servicios de polinización y la reducción tanto de la propagación de enfermedades de los animales y de los cultivos como de especies invasivas. Por ejemplo, algunos agricultores en áreas afectadas han recibido pagos por sacrificar pollos como medida para prevenir la propagación de la gripe aviar.

### La importancia de la escala, ubicación y coordinación en la prestación de servicios ambientales

Tal como se ha expuesto anteriormente, los productores agrícolas pueden aplicar numerosos cambios para mejorar el equilibrio de servicios prestados por ecosistemas agrícolas. La atención se ha centrado en los cambios que los agricultores individuales pueden realizar para aumentar la oferta de cada uno de los tres servicios ambientales. Sin embargo, especialmente en los casos de los servicios de ordenación de cuencas hidrográficas y de la conservación de la biodiversidad, tanto la dimensión como la ubicación son muy importantes para la eficacia de los cambios, que a su vez tiene consecuencias para las necesidades de coordinación. De hecho, los cambios introducidos por parte de un productor, destinados a la mejora de un hábitat o a la reducción de la erosión en una cuenca hidrográfica, es improbable que sean suficientes para suministrar esos servicios ambientales, a menos que el productor controle una gran proporción de los recursos de tierra y agua imprescindibles para la provisión del servicio. Esto supone que considerar un cambio en el ámbito del paisaje es tan importante como tener en cuenta sus efectos en la dimensión de la unidad de producción individual. También significa que la eficacia de cualquier cambio puede depender de forma decisiva de la coordinación entre las acciones de varios productores.

El Cuadro 4 (págs. 34-35) resume un conjunto de cambios en la gestión que los productores agrícolas pueden aplicar para

aumentar la oferta de los tres servicios ambientales analizados. Los cambios se presentan en relación con la gestión del paisaje y el grado de coordinación necesario entre los productores para lograr una provisión eficaz.

### Capacidad técnica frente a capacidad económica para suministrar servicios ambientales

Las secciones anteriores han analizado la capacidad técnica de la agricultura para prestar servicios ambientales. Esta capacidad nos muestra principalmente la cantidad de un servicio ambiental que podrían prestar los agricultores, aunque es importante reconocer que no coincidiría con lo que probablemente suministrarían en caso de ausencia de incentivos adicionales. La distinción se corresponde con la diferencia entre la capacidad técnica y la capacidad económica para prestar servicios ambientales.

Por ejemplo, desde una perspectiva meramente técnica, la mejora de la gestión de la tierra durante los próximos 50-100 años podría teóricamente suponer una gran contribución para la absorción de carbono en todo el mundo. Así, Lal (2000) ha estimado que el incremento anual de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera podría compensarse con la restauración de 2 000 millones de hectáreas de tierras degradadas para aumentar su contenido medio de carbono en 1,5 toneladas por hectárea en los suelos y la vegetación mediante la mejora de prácticas de gestión del suelo como por ejemplo la reducción de la labranza y la fertilización (véase también Rasmussen, Albrecht y Smiley, 1998; Sa *et al.*, 2001). Sin embargo, la cantidad real de absorción de carbono que los agricultores están dispuestos a suministrar depende de la cantidad que se les pagará y de los costos que asumirían con la prestación. Estudios económicos realizados en los Estados Unidos de América muestran que con unos precios del carbono fluctuando entre 50 y 100 dólares EE.UU. por tonelada, la capacidad económica se sitúa bastante por debajo de la capacidad técnica (Lewandrowski *et al.*, 2004; Paustian *et al.*, 2006).

### RECUADRO 3 La estética del paisaje

Aunque en el presente informe no se aborde de forma detallada, la ordenación de la estética del paisaje es otro servicio ambiental que ha desarrollado también un mercado. La estética del paisaje, o «servicios públicos rurales», incluye el placer que las personas obtienen por ver, visitar o incluso conocer la existencia de ciertas características del paisaje. El placer puede generarse por la novedad (la observación de la erupción de un géiser), la diversidad (una ladera cultivada usando una variedad de prácticas), la belleza natural (las vistas del Himalaya), la cultura (las visitas a un lugar sagrado) o existencia de especies en peligro en un lugar remoto.

En consecuencia, los paisajes poseen distintos valores por sí mismos que pueden ser clasificados de diferentes formas. La gente puede estar interesada simplemente en asegurar la existencia de determinados paisajes, hábitat o ecosistemas, aunque no se beneficien de los mismos de forma directa o indirecta. Sin embargo, los paisajes también pueden tener otros valores de uso directo, explotados a través de actividades como el turismo natural, el ecoturismo o el agroturismo. El turismo natural consiste en la visita a un lugar con el objetivo principal de apreciar algún elemento de la naturaleza. El término «ecoturismo», en este contexto, se usa para describir las visitas a lugares con

una fauna y una flora singulares, como la cuenca del Amazonas o las llanuras del Serengeti. El agroturismo consiste en la visita a paisajes en los que la práctica de la agricultura por parte del ser humano ha generado un paisaje atractivo, con unos productos y una cocina propios.

A menudo, la provisión de servicios de estética del paisaje genera importantes sinergias con la prestación de otros servicios ambientales, especialmente la conservación de la biodiversidad. Se han creado algunas destinaciones para permitir a los visitantes ver colecciones únicas de diversas especies. Muchas de estas destinaciones están protegidas, con lo que aumenta la probabilidad de que se mantengan especies en peligro en zonas circundantes o se regule la calidad y la cantidad del agua. El turismo natural puede contribuir a la mejora de la conservación de la diversidad biológica, especialmente cuando las comunidades locales participan directamente con los operadores turísticos. Si las comunidades locales reciben ingresos directamente de una empresa turística, es más probable que se genere una mayor protección y conservación de los recursos locales.

La agricultura puede desempeñar distintas funciones, aunque no con la misma intensidad, para garantizar la provisión de unos servicios de estética del

La capacidad económica para prestar servicios ambientales es un criterio fundamental para evaluar la eficacia de los PSA como medio para aumentar los beneficios económicos y ambientales disponibles de los agroecosistemas. Tal como se ha expuesto en los párrafos iniciales del presente capítulo, esta capacidad es una función de las condiciones de la economía agrícola en cuestión. La densidad de la población, las condiciones agroecológicas, el nivel de integración de los mercados y la tecnología primaria empleada en la agricultura son determinantes fundamentales de la rentabilidad actual de la tierra y la mano de obra empleada en

la agricultura y de los potenciales costos y beneficios de la introducción de cambios que generarían servicios ambientales adicionales. Estos mismos factores también afectan al desarrollo económico y, en consecuencia, a la demanda y disposición para pagar por servicios ambientales a nivel local.

### Conclusiones

La agricultura tiene la capacidad de incrementar significativamente la prestación de servicios ambientales como la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad, la protección de las cuencas

paisaje que van desde la transformación o el mantenimiento de unas áreas o paisajes determinados en tierras de producción agrícola, hasta la gestión de tierras que ya se encuentran bajo producción agrícola. Es posible que los agricultores no tengan en cuenta que sus tierras pueden prestar servicios públicos rurales al gestionar y decidir la forma de desarrollarlas. De hecho, en varios países desarrollados, el suministro de servicios públicos rurales constituye uno de los principales motivos para la aplicación de diferentes programas financiados con fondos públicos (Nickerson y Hellerstein, 2003).

Existe un creciente mercado privado para servicios de estética del paisaje. El ecoturismo está creciendo rápidamente, impulsado por un incremento de los ingresos en todo el mundo, una mayor facilidad para viajar con costos más reducidos, y un aumento de la información disponible. Se prevé que el gasto mundial en turismo crezca más de un 6 por ciento anual (OMT, 1998, tal como se menciona en Hawkins y Lamoureux, 2001), y las actividades turísticas se centran cada vez más en los entornos naturales.

Parece probable que el tamaño general del mercado para la estética del paisaje y los servicios de esparcimiento que los paisajes agrícolas suministran continúe siendo de menor importancia y que

los pagos a las comunidades agrícolas se limiten a aquéllas que habitan en áreas de gran atractivo turístico o en las zonas adyacentes. En muchos países desarrollados, se ha formado un sector de la industria turística alrededor de paisajes agrícolas y de pastoreo, y la estética y las actividades que ofrecen, aunque en los países en desarrollo todavía no se ha creado una industria comparable.

Los compradores más importantes de servicios de estética del paisaje y esparcimiento serán probablemente los operadores turísticos y otras actividades lucrativas relacionadas, ya sea de forma directa o en grupos, trabajando en un área determinada con un paisaje de gran belleza. Tanto los aficionados a la caza y a la pesca como los visitantes privados de los parques también podrían convertirse en compradores de servicios de estética del paisaje y esparcimiento. Actualmente existen muchos ejemplos de utilización de los ingresos obtenidos por las visitas a parques públicos para beneficiar a los grupos de comunidades que protegen los valores del paisaje y el esparcimiento. Algunas de estos ejemplos de utilización podrían adquirir un valor muy significativo en el futuro.

hidrográficas, entre otros servicios, pero esta capacidad exige cambios en la forma en que se gestionan los agroecosistemas. El modo en que se pueden generar servicios ambientales varía en función del servicio, del tipo de sistema productivo y del contexto agroecológico. Los tipos de cambio para mejorar el suministro de servicios de ecosistemas van desde los cambios en el uso de la tierra o del agua (por ejemplo, abandonando los cultivos o la pesca y adoptando usos menos intensivos como por ejemplo los pastizales o los bosques) hasta las transformaciones dentro de un sistema productivo determinado (por ejemplo, la adopción de sistemas de explotación agrícola

que proporcionen niveles más elevados de servicios ambientales).

Los procesos biofísicos implicados en los diferentes servicios de ecosistemas tienen importantes consecuencias para las respuestas de carácter normativo. Por ejemplo, no existen límites geográficos para las reducciones o la atenuación de las emisiones de carbono; una tonelada de carbono almacenada por un agricultor pobre situado a cientos de millas de una carretera tiene exactamente el mismo valor que una tonelada absorbida por una plantación comercial situada cerca de la capital. En cambio, la conservación de la biodiversidad y los servicios de protección de

**CUADRO 4**  
Opciones de gestión y necesidades de coordinación para tres servicios ambientales

SERVICIO AMBIENTAL	OPCIONES DE GESTIÓN EN EL ÁMBITO DE EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS	OPCIONES DE GESTIÓN EN EL ÁMBITO DEL PAISAJE	GRADO DE COORDINACIÓN NECESARIO <sup>1</sup>	
Absorción de carbono y compensación de gases de efecto invernadero	Absorción de carbono en los suelos	Gestión y enriquecimiento de la materia orgánica del suelo, frecuencia reducida de cultivos, adopción de una agricultura de conservación, conservación del suelo, mejora la ordenación de los pastizales	Bajo	
	Absorción de carbono en plantas perennes	Aumento del uso/área de cultivos perennes, ordenación de explotaciones forestales, agroforestería, regeneración natural, prolongación de los períodos de barbecho, sistemas silvopastorales	Bajo	
	Reducción de la emisión de carbono	Gestión de la emisión de la maquinaria agrícola, evita la deforestación	Reducción de los incendios del bosque y de los incendios causados por la práctica del barbecho	Bajo
	Reducción de la emisión de metano	Mejora en la alimentación del ganado, gestión del suelo húmido	Protección de suelos húmidos de perturbaciones	Bajo
Protección de las cuencas hidrográficas	Regulación del flujo de agua	Mayor eficiencia en el uso del riego, protección de humedales, drenaje de la explotación agrícola, ordenación de pastizales	Construcción de carreteras y caminos bien diseñados, revegetación de tierras desnudas	Bajo
	Mantenimiento de la calidad del agua	Reducción del uso de productos agroquímicos, filtro de escorrentía agrícola, mejora de la eficiencia en el uso de nutrientes	Mantenimiento de filtros vegetales perennes que protegen las canalizaciones de agua	Alto
	Control de la erosión y la sedimentación	Conservación de los suelos, gestión de la escorrentía y de la capa perenne del suelo, adopción de una agricultura de conservación, ordenación de pastizales	Construcción de carreteras, caminos y asentamientos; revegetación de las riberas	Moderado
	Salinización y regulación de la capa freática	Cultivo de árboles	Plantación estratégica de árboles en el paisaje	Moderado
	Recarga de acuíferos	Recogida de aguas tanto en el ámbito de parcelas como en el de explotaciones agrícolas	Recogida de aguas de la comunidad/subcuencas hidrográficas	Moderado
	Control de inundaciones	Derivación y estanques de almacenamiento	Canales de drenaje y estanques de almacenamiento, mantenimiento de inundaciones naturales	Alto
Conservación de la biodiversidad silvestre	Protección de zonas de cría, mantenimiento de fuentes de agua pura, fuentes de alimentos naturales, dentro y alrededor de parcelas, programación de cultivos, aumento de especies de cultivos/diversidad varietal	Redes de áreas naturales dentro y alrededor de explotaciones agrícolas, áreas protegidas públicas y privadas	Moderado	

CUADRO 4 (cont.)

SERVICIO AMBIENTAL	OPCIONES DE GESTIÓN EN EL ÁMBITO DE EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS	OPCIONES DE GESTIÓN EN EL ÁMBITO DEL PAISAJE	GRADO DE COORDINACIÓN NECESARIO <sup>1</sup>	
Conservación de la biodiversidad silvestre	Conectividad para especies móviles	Setos vivos, cortavientos, eliminación de barreras impenetrables	Redes de áreas naturales dentro y fuera de las explotaciones agrícolas	De moderado a alto
	Protección de comunidades amenazadas desde el punto de vista ambiental	Restauración o protección de parcelas cultivadas de hábitat natural	Mantenimiento de corredores que conectan hábitat naturales a través de explotaciones agrícolas y otras tierras	De moderado a alto
	Protección de especies silvestres	Eliminación de amenazas procedentes de productos químicos tóxicos, protección de zonas de cría, prácticas no letales de control de plagas	Barreras para excluir la fauna silvestre de las tierras agrícolas, compensación a los agricultores de los daños causados por la fauna silvestre a las reservas y los cultivos	De bajo a moderado
	Protección del hábitat de especies acuáticas	Prevención de la contaminación del curso del agua causada por residuos de los cultivos y la ganadería, así como por productos agroquímicos; protección o restauración de humedales en las explotaciones agrícolas	Revegetación natural a lo largo de las riberas, protección o restauración de humedales	De bajo a moderado

<sup>1</sup> Las razones para una intervención coordinada pueden incluir la necesidad de inversiones colectivas (por ejemplo, para construir un cortavientos para toda la comunidad), la indivisibilidad de las inversiones (por ejemplo, para restaurar una cárcava importante), o la necesidad de una coordinación espacial para obtener el resultado deseado (por ejemplo, el reestablecimiento de la vegetación de las orillas sólo generará una mayor calidad del agua si participan todos los propietarios de tierras que bordean el curso del agua).

Fuente: Adaptado de FAO, 2007c.

las cuencas hidrográficas son generalmente específicas para cada lugar: mientras que el primer servicio proporciona beneficios para todo el mundo, el segundo genera efectos positivos principalmente para usuarios locales y regionales.

A menudo existen sinergias entre el suministro de diferentes servicios de ecosistemas. Las prácticas de producción adoptadas para mejorar un servicio de ecosistemas pueden suponer al mismo tiempo una mejora de los otros servicios. Por ejemplo, el aumento de la retención del carbono en el suelo a través de la adopción de una agricultura de conservación puede tener consecuencias beneficiosas no solamente para la mitigación del cambio climático y la calidad del agua, sino también para el suministro de servicios de producción de alimentos. Sin embargo, es importante

comprender las compensaciones que existen a menudo entre el suministro de los diferentes servicios de ecosistemas.

El presente capítulo se ha centrado en la capacidad técnica de la agricultura para proporcionar mejores niveles de servicios ambientales. La viabilidad económica de los cambios necesarios es crucial para determinar si pueden ser conseguidos y qué nivel de pagos sería necesario para llevarlos a cabo. El siguiente capítulo aborda la cuestión de la demanda de servicios ambientales: ¿quién debería pagar por los servicios ambientales, por qué razones se deberían pagar y qué cantidad estarían dispuestos a pagar?

### 3. Demanda de servicios ambientales

Existen diversos factores que están estimulando el crecimiento de la demanda y la disposición para pagar servicios ambientales. Asimismo, aumenta la sensibilización de la opinión pública ante el valor de los servicios ambientales y los costos de su reducción, y la información sobre estas cuestiones es mucho más accesible.

Las regulaciones ambientales, y en cierta medida las sanitarias, constituyen un importante resultado de esta tendencia y son los principales causantes de la disposición para pagar por los servicios ambientales. Las personas y las empresas están dispuestas a pagar por estos servicios cuando representan una forma

#### RECUADRO 4

#### **Demanda y oferta de servicios hídricos en Sukhomajri (India) y Nueva York (Estados Unidos de América)**

Dos ejemplos muy conocidos del sistema de pagos a cambio de servicios ambientales centrados en la calidad del agua en la India y los Estados Unidos de América ilustran la importancia de evaluar tanto la oferta como la demanda.

La pequeña aldea de Sukhomajri (India) es un ejemplo temprano y complejo del desarrollo de las cuencas hidrográficas que ha servido de inspiración a programas modernos con este objetivo. En los años 70 del siglo pasado, hubo problemas en el suministro de agua potable de la aldea vecina de Chandigarh por las altas tasas de sedimentación del Lago Sukhna, en el Estado de Haryana en el norte de la India (Kerr, 2002). Los usos recreativos también se vieron amenazados. La causa resultó ser una pequeña aldea río arriba llamada Sukhomajri, cuyos habitantes cultivaban tierras escarpadas y dejaban pastar libremente el ganado en toda la cuenca hidrográfica. Se comprobó que entre un 80 y un 90 por ciento de los sedimentos del Lago Sukhna procedían de Sukhomajri (Sengupta, 2003). Las prácticas de los agricultores de Sukhomajri no sólo se hacían sentir río abajo, sino que agua de escorrentía en un lado de la cuenca también inundaba y arruinaba tierras de cultivo de la propia aldea.

Una agencia del gobierno central, el Instituto Central de Formación e Investigación para la Conservación de las Aguas y el Suelo (CSWCRTI) repobló las cuencas y construyó estructuras para conservarlas, como diques de contención y correcciones de cárcavas para detener la corriente de limo. Se pidió a los aldeanos que no dejaran pastar a los animales en las cuencas. Los beneficios para los habitantes de la población fueron dos: no sólo se dañaba menos las tierras agrícolas, sino que también se podía disponer del agua almacenada en los diques de contención para el riego. Aunque no se efectuaron pagos directos, estos resultados fueron una compensación indirecta a los aldeanos por haber prestado el servicio ambiental. En el momento de la ejecución del proyecto, la idea de crear mercados de servicios ambientales era poco conocida, pero el proyecto ha servido, en efecto, de sistema de pagos a cambio de servicios ambientales. Uno de los problemas era que sólo una minoría de los propietarios de tierras se beneficiaban del sistema, mientras que otros aldeanos, especialmente los que carecían de tierras, salían perdiendo por el acceso restringido a las tierras de pastoreo. Este contratiempo se solventó

barata de cumplir con una normativa. Por ejemplo, a comienzos de la década de los noventa la ciudad de Nueva York, en los Estados Unidos de América, decidió que la forma menos cara para cumplir con las normas de calidad para el suministro de agua de la ciudad era pagar a los agricultores de las zonas superiores de la cuenca hidrográfica para que cambiasen sus prácticas agrícolas (Recuadro 4). De forma idéntica, los pagos para absorber carbono están impulsados en gran parte por normativas internacionales, nacionales y regionales que limitan las emisiones de carbono y crean un mercado para las transacciones.

También aumentan los PSA fuera del ámbito de los requisitos normativos. En el momento en que, después del huracán Katrina, se hizo patente el valor de los humedales en las afueras de Nueva Orleans, en los Estados Unidos de América, el Estado de Luisiana comenzó a destinar fondos para la restauración de los humedales de la costa, reparando las consecuencias de medidas anteriores, que realmente habían degradado estas zonas (Verchick, 2007). Los consumidores también han mostrado una decidida disposición a pagar por servicios ambientales a través de la compra de productos ecoetiquetados. Swallow *et al.* (2007b) identifican

concediendo derechos al agua a todos los aldeanos y permitiéndoles comerciar entre ellos, un sistema que se sustituyó posteriormente por cánones de uso del agua. Este proyecto tuvo como resultado una reducción del 95 por ciento de la sedimentación del Lago Sukhna, lo que representó un ahorro de 200 000 dólares EE.UU. anuales para Chandigarh (Kerr, 2002).

En el segundo caso, que se inició a principios de los años 90 del siglo pasado, la ciudad de Nueva York tuvo que replantearse su estrategia de suministro de agua debido al efecto combinado de unas leyes federales y la situación de los costes en los Estados Unidos de América. Se exigió a las empresas de suministro de agua, ya fueran municipales o de otro tipo, que filtraran sus aguas superficiales a no ser que pudieran demostrar que habían tomado otras medidas, como la protección de las cuencas hidrográficas, para proteger a los consumidores de una contaminación nociva del agua. El 90 por ciento del suministro de agua de la ciudad de Nueva York se extrae de una cuenca que se extiende a 200 km al norte y oeste de la ciudad. Las autoridades municipales llegaron a la conclusión de que gestionar la utilización del suelo de la cuenca era

más rentable que construir una estación de filtraje, que habría costado entre 6 000 y 8 000 millones de dólares EE.UU. Las medidas de protección de la cuenca, sumando no sólo la adquisición de los terrenos imprescindibles sino los pagos a los agricultores por la aplicación de nuevas prácticas que redujeran las fuentes de contaminación de la cuenca, habrían tenido un coste de sólo 1 500 millones de dólares EE.UU., y la calidad del agua habría sido idéntica. La ciudad de Nueva York prefirió invertir en capital natural en lugar de capital producido. Las explotaciones agrícolas que se adhieren al Watershed Agricultural Program (Programa Agrícola de la Cuenca) reciben asistencia técnica en la elaboración de una estrategia para controlar posibles causas de contaminación en la explotación. La ciudad de Nueva York corre con los gastos de la implementación y estas explotaciones obtienen el derecho a recibir otros componentes del paquete de compensación por servicios ambientales específicos (Rosa *et al.*, 2003).

Fuente: FAO, 2007d.

tres relaciones importantes entre los planteamientos flexibles y normativos de la gestión ambiental:

- Las nuevas normativas ambientales que permiten flexibilidad en el cumplimiento crean un espacio institucional para los servicios públicos, los gobiernos locales y las empresas privadas para innovar con programas de PSA.
- Las empresas o grupos industriales pueden fomentar de forma activa programas de PSA para demostrar el compromiso con el contexto de las regulaciones ambientales forestales.
- Las empresas pueden pretender establecer o demostrar buenas prácticas en la gestión ambiental como forma para influir en la configuración de la futura normativa ambiental.

La mayoría de programas de PSA están financiados por el sector público. Sin embargo, crece progresivamente la participación del sector privado en la compra de servicios ambientales. Un estudio reciente identificó más de 100 tipos de programas de pago de servicios ambientales, con una distribución bastante equitativa entre las áreas de la absorción de carbono, agua y biodiversidad, con un número total de transacciones estimado en más de 1 100 (FAO/Forest Trends, 2007).

En el presente capítulo se estudia la base de la demanda de servicios ambientales y las diferencias entre los programas del sector público y del privado<sup>4</sup>. Asimismo, se analiza la actual situación del mercado para los tres servicios principales: la absorción de carbono, la gestión de las cuencas hidrográficas y la conservación de la biodiversidad.

### Valor y beneficiarios de servicios ambientales

Para entender el fundamento de los PSA prestados por la agricultura, es necesario observar en primera instancia los beneficios se generan y quién los percibe.

#### Valoración de servicios ambientales

Para los productos y los servicios comercializados, los precios de mercado indican el valor por el que compradores

y vendedores acuerdan el intercambio. Sin embargo, para muchos servicios ambientales no existen precios de mercado y, en consecuencia, resulta difícil cuantificar su importancia o estimar su valor. Falta información suficiente que tenga en cuenta el proceso subyacente que generan los servicios ambientales y sus consecuencias para el bienestar humano. En muchos casos, los beneficios pueden ser inciertos y, si acaso, producirse únicamente en el futuro. Un planteamiento común para estimar los valores ambientales es el concepto de «valor económico total», que incluye todo el conjunto de valores económicos que la gente atribuye a cada una de las formas de uso de la tierra<sup>5</sup>.

- Los **valores de uso directo** son los originados por los bienes y servicios comercializados que normalmente comportan beneficios privados, como es el caso de los bienes básicos, la madera, la leña, los productos no madereros, el esparcimiento, la educación y el turismo. Estos bienes y servicios se corresponden en general a la categoría de servicios prestados establecida por la Evaluación de ecosistemas del Milenio. Normalmente, la valoración de estos tipos de servicio es sencilla.
- Los **valores de uso indirecto** son beneficios que la gente obtiene indirectamente de las «funciones ecológicas» realizadas, como por ejemplo la protección de las cuencas hidrográficas, la prevención de incendios, el reciclaje de agua, la absorción de carbono, la conservación de la biodiversidad, y la resistencia a las plagas y las enfermedades. Los servicios ambientales a menudo corresponden a la última categoría de beneficios, referida al grupo de servicios normativos y auxiliares de la Evaluación de ecosistemas del Milenio.
- Los **valores de opción** se basan en el beneficio de preservar la posibilidad de un uso directo o indirecto en el futuro. Estos valores representan la prima de

<sup>5</sup> Véase, por ejemplo, Pearce, 1993; Johanssen, 1990; Barbier, 1989; Pearce y Turner, 1990; Munasinghe y Lutz, 1993; Ayres y Dixon, 1995; Kumari, 1995; Adger *et al.*, 1995; Hearne, 1996; Andersen, 1997; Markandya *et al.*, 2002.

<sup>4</sup> El capítulo se basa fundamentalmente en FAO, 2007c.

## CUADRO 5

## Valores de uso indirecto, de opción y de no uso relativos a los servicios ambientales

	VALOR DE USO INDIRECTO	VALOR DE OPCIÓN	VALOR DE NO USO
<b>Beneficios locales externos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Protección de la cuenca hidrográfica, del suelo y lucha contra las inundaciones</li> <li>■ Calidad del agua</li> <li>■ Reciclaje del agua y los nutrientes</li> <li>■ Fertilidad del suelo</li> <li>■ Resistencia a plagas y enfermedades</li> <li>■ Valores estéticos, culturales y espirituales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conservación de la biodiversidad agrícola para potenciales usos en el futuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valores estéticos, culturales y espirituales</li> </ul>
<b>Beneficios mundiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mitigación del cambio climático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Material genético que puede ser usado para la agricultura, la medicina o con otros fines en el futuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conservación de la biodiversidad y preservación de las especies</li> </ul>

Fuente: Adaptado de FAO, 2004c.

seguro que la gente está dispuesta a pagar en la actualidad para asegurar los servicios ambientales en el futuro. Gran parte de la importancia de la conservación de la biodiversidad radica en los valores de opción: la conservación de los ecosistemas, especies y genes para un uso potencial futuro.

- Los **valores de no uso** son beneficios totalmente desvinculados de cualquier uso personal de un ecosistema. Las personas pueden valorar los servicios ambientales sin haber obtenido realmente un valor de uso de los mismos. Los beneficios en esta categoría comprenden el valor de conocer que existe un ecosistema y que se conservará para las generaciones futuras, así como asegurar la supervivencia y el bienestar de la biodiversidad, las especies y los hábitat en peligro (FAO, 2004c). Estos valores también se denominan valores de existencia.

Precisamente porque no se dispone de mercados para muchos servicios ambientales, es difícil estimar su valor. Si la sociedad ha decidido que un servicio ambiental merece ser protegido (o mejorado), incluso sin una estimación exacta de su valor monetario, pueden utilizarse otros métodos –como los índices de beneficios ambientales– para priorizar el gasto destinado a tales programas. Estos métodos se examinan más detalladamente en el Capítulo 5.

### Identificación de los beneficiarios

¿Quién se beneficia realmente de estas diferentes formas de valor generadas por los servicios ambientales? Los beneficios derivados de los servicios ambientales tienen lugar a nivel local, regional y mundial. Estos beneficios pueden generarse inmediatamente, al cabo de pocos años o en un futuro a más largo plazo. Establecer el lugar y el momento en que tienen lugar los beneficios generados por los servicios ambientales es fundamental para entender la base de la demanda y los pagos por los mismos. El Cuadro 5 proporciona una clasificación aproximada en categorías de los beneficios procedentes de servicios ambientales, agrupados en función del tamaño y el tipo de valor.

### ¿Quiénes son los potenciales compradores?

Debido a su naturaleza, los servicios ambientales no se pueden envasar y comercializar fácilmente, y en muchos casos sus beneficios se materializarán principalmente en el futuro. Muchos servicios ambientales adoptan la forma de bienes públicos (véase el Recuadro 2, pág. 15). Es necesaria la coordinación de los compradores de bienes públicos para superar los problemas de «polizón» o *free-rider* (las personas que se benefician del

**CUADRO 6**  
**Servicios ambientales y ejemplos de compradores**

SERVICIO DE ECOSISTEMAS	BENEFICIARIOS	COMPRADORES
Absorción de carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comunidad mundial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gobiernos locales, regionales y nacionales</li> <li>■ Organizaciones internacionales (Banco Mundial – Fondo BioCarbono)</li> <li>■ Fondos nacionales de carbono ( Fondo Italiano de Carbono, servicios de MDL de los Países Bajos)</li> <li>■ Grupos conservacionistas</li> <li>■ Fundaciones dedicadas a la conservación de espacios naturales</li> <li>■ Empresas</li> <li>■ Fondos de alto riesgo y grupos inversores</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comunidad mundial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ONG nacionales e internacionales</li> <li>■ Empresas privadas (compensaciones)</li> </ul>
Calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comunidad local (agua potable)</li> <li>■ Pescadores (contaminación)</li> <li>■ Agricultores (salinidad)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Municipios</li> <li>■ Proveedores privados de agua</li> <li>■ Proveedores públicos de agua</li> <li>■ Compañías embotelladoras de agua</li> <li>■ Organizaciones agrícolas</li> </ul>
Control de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comunidad local (agua potable)</li> <li>■ Propietarios de presas (sedimentación)</li> <li>■ Pescadores (sedimentación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proveedores de energía hidroeléctrica</li> </ul>

Fuente: Adaptado de FAO, 2007d.

servicio sin pagar por el mismo). Además, a menudo el comprador real de un servicio ambiental no es el mismo que el beneficiario (véase el Cuadro 6). En muchos casos, el comprador es el sector público, que actúa en nombre de los beneficiarios individuales. No obstante, existen otros intermediarios que coordinan las compras de servicios ambientales, incluyendo ONG y certificadores de productos.

#### Financiación de programas de pagos por servicios ambientales por parte del sector público

La financiación pública de la agricultura es la fuente de financiación más frecuente para los programas PSA, ya sea como en el caso del programa Grano por Verde en China (véase el Recuadro 17, pág. 93), el programa de reserva de conservación (CRP) de los Estados Unidos de América (Recuadro 5), el programa de pago por servicios ambientales de Costa Rica (véase el Recuadro 16, pág. 90)

o el programa de desarrollo socioambiental de la producción familiar rural en el Brasil, conocido como Proambiente (May *et al.*, 2004). Normalmente, los programas del sector público no establecen un vínculo directo entre compradores y vendedores; en su lugar, los gobiernos utilizan la recaudación de impuestos generales o la financiación externa como la proporcionada por la asistencia para el desarrollo de ultramar. En algunos casos, sin embargo, los ingresos se generan asignando una parte de impuestos o cánones gravados a algunos usuarios de los servicios, como el canon del agua en México (Muñoz-Piña *et al.*, 2005), o en Sudáfrica el canon sobre la gestión de los recursos hídricos incluido en los impuestos por el uso del agua y destinado a cubrir parte de los costos de eliminación de plantas exóticas invasivas «sedientas» (véase el Recuadro 22, pág. 109) (Turpie y Blignaut, 2005).

La financiación del sector público internacional también es una importante

## RECUADRO 5

**El programa de reserva de conservación de los Estados Unidos de América**

Creado en 1985, el programa de reserva de conservación (CRP) de los Estados Unidos de América es el mayor programa de pagos por servicios ambientales en el mundo, suministrando alquileres anuales y compartiendo los costos de prácticas de conservación en tierras agrícolas. Si fue creado en un primer momento para abordar los problemas de la erosión del suelo y ayudar a las rentas de los agricultores en un momento de caída de los precios de los cultivos, el programa ha evolucionado durante los años y actualmente paga por los cambios en el uso de la tierra que contribuyen a la mejora de la calidad del agua y de los hábitat de la fauna silvestre. Los pagos anuales superan los 1 400 millones de dólares EE.UU. para actividades en más de 32 millones de acres, que equivalen aproximadamente a 13 millones de hectáreas (USDA, 2007).

Los contratos del CRP duran de 10 a 15 años. Para poder optar a la ayuda del CRP, la tierra agrícola tiene que haber sido sembrada en dos de los últimos cinco años de cosecha y tiene que cumplir una serie de requisitos para garantizar que se pueden suministrar servicios. La tierra tiene que ser capaz, desde un punto de vista físico y jurídico, de producir un bien agrícola o constituir un pastizal marginal adecuado para ser usado como zona de protección. Además, la tierra tiene que reunir una serie de características que permitan calificarla como delicada desde un punto de vista ambiental: por ejemplo, que se trate de una tierra altamente erosionable o un humedal cultivado.

Las solicitudes de los agricultores que quieren acogerse al CRP son clasificadas por funcionarios públicos locales de acuerdo con un Índice de Beneficios Ambientales (EBI) que incluye elementos

como la capacidad o el riesgo de erosión, así como los beneficios para el hábitat de especies silvestres o la calidad del agua. Los agricultores seleccionados reciben pagos del alquiler anual (de un promedio de 49 dólares EE.UU. por acre en 2006) así como pagos para compartir los costos por establecer una cubierta vegetal autorizada. Se calcula que se ha conseguido una gran reducción en la pérdida de la capa superficial en las tierras acogidas al CRP, y los beneficios para la calidad del agua, la fauna silvestre y el esparcimiento también han sido importantes (Sullivan *et al.*, 2004).

A pesar de los logros del CRP, las críticas han suscitado varias preocupaciones. En primer lugar, la tierra retirada de la producción de cultivos en el CRP puede ser compensada parcialmente por nuevas tierras incorporadas a la producción en otros lugares, aunque es difícil determinar la magnitud precisa (Roberts y Bucholtz, 2006). En segundo lugar, se ha cuestionado la justicia de un sistema en el que se paga a los agricultores que participan para adoptar prácticas que otros agricultores pueden haber aplicado de forma voluntaria, sin recibir compensación alguna. En último lugar, se han planteado preocupaciones acerca de la eficacia en función de los costos, ya que es posible que algunos propietarios de tierras con importantes beneficios ambientales, reflejado en un alto IBE, pero una productividad agrícola baja, se acojan a pagos de CRP bastante más sustanciosos que los ingresos que estarían dispuestos a asumir si continuasen con la que producen sus tierras (Kirwan, Lubowski y Roberts, 2005). En el Capítulo 5 se exponen más consideraciones referentes al diseño de programas para abordar estos problemas.

fuente de financiación de los programas de PSA. Uno de los principales actores es el FMAM, que ha cofinanciado varios proyectos en países en desarrollo (Recuadro 6). Los pagos del FMAM se pueden

considerar como pagos procedentes de usuarios de servicios, en la medida en que la comunidad mundial (a través del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [CMNUCC]) ha autorizado

## RECUADRO 6 El Fondo para el Medio Ambiente Mundial y los pagos por servicios ambientales

*Pablo Gutman<sup>1</sup>*

Durante el inicio de la década de 2000, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) ha creado una cartera de 22 proyectos que tienen algunos elementos de un programa de pagos de servicios ambientales. El presupuesto total para estos programas es algo inferior al 3 por ciento del total de las inversiones acumuladas del FMAM. La mayoría de los presupuestos de los proyectos oscilan entre los 25 y los 100 millones de dólares EE.UU. Casi todos los proyectos forman parte de la cartera de la biodiversidad del FMAM y se concentran principalmente en la región de América Latina y el Caribe. Los servicios de ecosistemas que se suministran incluyen todos los expuestos en el presente informe. Hasta ahora, la función del FMAM en el ámbito de los pagos por servicios ambientales (PSA) ha sido menor, aunque importante en algunos aspectos: actuando como aglutinante para la participación de otras instituciones; aumentando los incentivos para el país beneficiario; aportando los

fondos para el desarrollo institucional y la creación de capacidad; fomentando nuevas ideas y enfoques.

La actual cartera del FMAM de PSA está centrada en gran parte en la protección de bosques naturales y la gestión de áreas protegidas. Muchos proyectos prevén el crecimiento de los mercados internacionales para la absorción de carbono y la reducción de la deforestación para la financiación futura. Otros esperan encontrar compradores locales de servicios de protección de cuencas hidrográficas. Los actuales pagadores son siempre los gobiernos nacionales o donantes internacionales, tanto bilaterales como del FMAM. Con la excepción de los proyectos de compensación de emisiones de carbono, todos los demás proyectos no se basan en los mercados de los países más ricos como fuente de financiación.

<sup>1</sup> *Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).*

al FMAM a actuar en su nombre para conservar los bienes públicos mundiales (Pagiola y Platáis, 2007). El Fondo BioCarbon constituye un ejemplo de una fuente internacional de pagos para compensar emisiones de carbono procedentes del cambio en el uso de la tierra que incluye pagos por actividades permitidas por el protocolo de Kyoto (véase pág. 45), como es el caso de la forestación y la reforestación, así como un conjunto más amplio de opciones para transacciones, como la absorción de carbono del suelo.

Mediante créditos y donaciones, la asistencia para el desarrollo de ultramar también ha constituido una importante fuente de financiación para programas de PSA. Los préstamos del Banco Mundial han financiado algunos de los programas de PSA más consolidados, como por ejemplo los programas nacionales de PSA de Costa Rica y México. La importante función

desempeñada por estos proyectos se ha centrado en ayudar a ambos países en el desarrollo de nuevas fuentes sostenibles de financiación procedentes de los usuarios de agua, la industria turística y los compradores de carbono para mejorar la eficiencia del programa y apoyar la participación de los terratenientes más pobres.

### Compradores privados de servicios ambientales

El sector privado está desempeñando un papel cada vez más activo en los programas de pagos de los países en desarrollo. El incentivo para pagar con el objeto de fomentar la prestación de servicios ambientales incluye tanto el interés por la maximización de ventas a consumidores sensibilizados con la protección del medio ambiente, como la presión de accionistas y consumidores para una mayor responsabilidad social de la empresa.

Los ejemplos de programas del sector privado incluyen los pagos por la absorción de carbono voluntaria y la conservación de la biodiversidad, pagos a través de intermediarios como, por ejemplo, ONG para la adopción de prácticas de conservación, compras privadas de servicios de calidad del agua y la participación en iniciativas de ecoetiquetado, incluyendo el ecoturismo. Se estima que se han absorbido aproximadamente 100 megatoneladas de carbono mediante el pago voluntario a propietarios de tierras, muchos de ellos de países en desarrollo (Bayon, Hawn y Hamilton, 2007). Algunas empresas que participan en el desarrollo agrícola en países en desarrollo están compensando de forma voluntaria los efectos negativos de sus actividades en la biodiversidad local, mediante la restauración y la mejora del hábitat en otros lugares<sup>6</sup>.

Los consumidores de productos ecoetiquetados constituyen una fuente adicional de pagos del sector privado. El Consejo de Manejo Forestal (FSC), que establece normas para una ordenación forestal sostenible, y el Consejo para la Gestión de los Mares (MSC) (véase el Recuadro 21, pág. 102), que facilita directrices para pesca sostenible, son dos importantes fuentes de certificación de productos. Ambos homologan a organismos de certificación independientes para llevar a cabo la certificación. En ambos casos, la certificación requiere un sistema de gestión que genere servicios ambientales, en concreto la conservación de la biodiversidad, así como productos pesqueros y forestales. En el caso del FSC, la extensión total del área forestal certificada es pequeña, representando únicamente un 7 por ciento del total del área forestal mundial, y la mayor parte se encuentra en países desarrollados. Hasta ahora la certificación, que se ha centrado en bosques públicos y de gran extensión, puede constituir un coste adicional difícilmente asumible por los países más pobres y los productores más pequeños que, por consiguiente, pueden verse desfavorecidos. No obstante, aunque tanto la demanda como la oferta de productos

certificados se concentra principalmente en los países desarrollados, se está empezando a generar cierto incremento en los países en desarrollo. Por ejemplo, la Argentina y China se sitúan en el segundo y tercer lugar mundial respectivamente por sus áreas de tierra orgánica certificada, mientras que prácticamente todos los cultivos certificados de la Alianza de Selvas Tropicales se encuentran en América Latina (P. Liu, comunicación personal, 2007).

Existe una considerable diversidad en la certificación de productos de cultivo agrícola: por las condiciones en que se tratan los productos y por los tipos de beneficios ambientales relacionados con los criterios normativos. La agricultura orgánica constituye el mayor mercado de productos certificados en el ámbito de la agricultura, con más de 31 millones de hectáreas certificadas actualmente como orgánicas y un valor de mercado en 2005 de 25 500 millones de euros (IFOAM, 2007). La mayoría de tipos de certificación orgánica no están vinculados directamente a servicios ambientales concretos, y los datos sobre los beneficios ambientales netos siguen siendo variados y se basan en criterios relacionados con la gestión ambiental y, por consiguiente, pueden ser considerados una forma de pago por servicios ambientales. A la vez que existen muchos tipos de programas de productos certificados, y aumentan en número, hay también una importante fragmentación en el conjunto de cultivos y servicios ambientales que reciben atención. Por ejemplo, la certificación de la Alianza de Selvas Tropicales cubre café, coco, frutas y flores, y requiere a su vez gestión de ecosistemas, protección de fauna silvestre y la protección de canalizaciones de agua. La Iniciativa de la biodiversidad y el vino en Sudáfrica (véase el Recuadro 7) certifica viñedos que aplican prácticas orientadas a la conservación de la biodiversidad.

Finalmente, existen ejemplos de servicios ambientales prestados para beneficiarios concretos. En estos casos, los compradores individuales de PSA pueden estar dispuestos a pagar a los proveedores para garantizar un suministro constante. Uno de estos ejemplos es la compañía francesa de agua embotellada Vittel, mencionada en el Capítulo 2, que paga a los agricultores por mantener prácticas de uso agrícola específicas en las

<sup>6</sup> Para una exposición más detallada de la capacidad de las compensaciones en el ámbito de la biodiversidad véase <http://www.forest-trends.org/biodiversityoffsetprogram>.

## RECUADRO 7

### La Iniciativa de la biodiversidad y el vino en Sudáfrica

Sudáfrica es el octavo mayor productor mundial de vino. El 90 por ciento del vino sudafricano se produce en el Reino Floral de la región del Cabo, un lugar que pertenece al Patrimonio de la humanidad y a la vez constituye un punto con mayor riesgo de la biodiversidad mundial. Desde finales de la década de 1990, un auge de la exportación de vino ha provocado un aumento de la inquietud ante la expansión de los viñedos. Organizaciones de conservación como la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Conservation International y el Instituto Nacional Sudafricano de la Biodiversidad han colaborado con la industria vinícola sudafricana para crear la Iniciativa de la biodiversidad y el vino (BWI). Así, se han incorporado directrices prácticas específicas más adecuadas en las normas ambientales de la Producción Integrada de Vino, un sistema técnico para la producción sostenible de vino que se aplica a todo el sector. Desde el punto de vista de la industria, las medidas tanto para poner de relieve el ordenamiento sostenible de los recursos naturales como para conservar el patrimonio ambiental de Sudáfrica suponen una importante oportunidad de negocio.

La BWI representa actualmente el elemento de conservación de la marca de vinos de Sudáfrica. Los productores que participan están de acuerdo en

aplicar las mejores prácticas en materia de biodiversidad para reducir los efectos negativos sobre la misma y en mejorar la calidad del hábitat. En propiedades con hábitats prioritarios, los cultivadores pueden beneficiarse del apoyo adicional proporcionado por el programa de manejo de la conservación aplicado a la conservación de la naturaleza, un programa destinado a la conservación de hábitats prioritarios en tierras privadas.

Entre los beneficios cabe incluir la asistencia en la ordenación del hábitat en la explotación agrícola, la eliminación de plantas exóticas y el reembolso de la tasa de la propiedad. La BWI proporciona cobertura informativa en su sitio web, en las revistas dedicadas al vino y al turismo, y también planes para establecer una excursión centrada en el vino relacionado con la biodiversidad en que los visitantes pueden gustar el vino y conocer la riqueza de la biodiversidad en la propiedad de cada productor participante.

Para mediados de 2007, el plan BWI abarca ya la mitad de la totalidad de los viñedos de las tierras vitivinícolas de El Cabo, más de 50 000 hectáreas, administradas por 76 productores.

*Fuente:* Adaptado de BWI, 2007.

zonas superiores de los acuíferos que usa para embotellar (Perrot-Maître, 2006). En Costa Rica, la compañía hidroeléctrica La Esperanza paga a los propietarios de tierras en la cuenca hidrográfica de su presa hidroeléctrica para mantener sus bosques intactos con el objeto de controlar la erosión<sup>7</sup>. De forma idéntica, algunas veces los operadores ecoturísticos pagan a comunidades locales para asegurar la

<sup>7</sup> Para más detalles, véase [http://ecosystemmarketplace.com/pages/marketwatch.transaction.other.php?component\\_id=1827&component\\_version\\_id=2951&language\\_id=12](http://ecosystemmarketplace.com/pages/marketwatch.transaction.other.php?component_id=1827&component_version_id=2951&language_id=12).

conservación de la biodiversidad atractiva en las áreas circundantes (Teixeira, 2006).

### **Demanda de los tres servicios ambientales principales**

Las secciones que siguen analizan de forma más detallada las tendencias en la demanda de los tres principales servicios ambientales que constituyen el objeto de interés del presente informe: la mitigación del cambio climático, los servicios de cuencas hidrográficas y la conservación de la biodiversidad.

### Mitigación del cambio climático

La característica singular de la reducción o atenuación de la emisión de carbono es la ausencia de limitaciones geográficas. El lugar donde se produce la mitigación de carbono es irrelevante para su eficacia. Además, se puede conseguir un aumento de almacenamiento de carbono en los suelos agrícolas y la vegetación, mejorando al mismo tiempo la productividad agrícola. Estas sinergias representan una valiosa oportunidad de diversificación y distribución del riesgo, dos componentes de importancia decisiva en las estrategias relativas a los medios de vida de los pequeños propietarios de países en desarrollo.

La mayor parte de la demanda de reducciones de emisión de carbono en todo mundo está impulsada por el Protocolo de Kyoto y otras medidas de aplicación nacional y regional, así como los planes comerciales desarrollados para llevarlo a cabo. El Protocolo de Kyoto es un acuerdo bajo el auspicio del CMNUCC que recoge los compromisos por parte de un conjunto de países industrializados (mencionados como países del Anexo I) de limitar o reducir de forma obligatoria sus emisiones de gases de efecto invernadero, tomando como referencia los niveles vigentes en 1990. El Protocolo de Kyoto se convirtió en jurídicamente vinculante en 2005, y su primer período de compromiso finaliza en 2012. Se establecieron dos mecanismos flexibles de comercialización para cumplir con los requisitos de reducción de emisiones establecidos por el Protocolo de Kyoto: el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) y el Programa de Ejecución Conjunta. El primero permite la comercialización de las reducciones de emisiones entre los países del Anexo I y los países en desarrollo a través de la declaración de la reducción certificada de emisión (RCE). La Ejecución Conjunta permite la transacción de derechos de contaminación entre dos o más países del Anexo I. En la actualidad, las normas del MDL limitan el tipo y la cantidad de los créditos de emisión de carbono que pueden obtenerse de la absorción de carbono. Únicamente se permiten proyectos de forestación y reforestación, y éstos sólo pueden representar el 1 por ciento de las emisiones del año de referencia. Las normas de lo que se permitirá después de 2012

todavía no están claras y son objeto de un intenso debate.

En general, las perspectivas para el mercado de reducciones de emisión de carbono son muy prometedoras, y los mercados de carbono mundiales están creciendo rápidamente. En 2005, el volumen de mercado era aproximadamente de 10 000 millones de dólares EE.UU., mientras que en el primer trimestre de 2006 únicamente las transacciones comerciales relacionadas con las emisiones ya se valoraron en 7 500 millones de dólares EE.UU. (Banco Mundial/IETA, 2006) y, para finales de 2006, el volumen del mercado mundial de carbono se había triplicado hasta alcanzar los 30 000 millones de dólares EE.UU. (Banco Mundial, 2007). En 2006, los países en desarrollo vendieron el equivalente de 508 megatoneladas de dióxido de carbono a los países del Anexo 1, por un valor total de 5 400 millones de dólares EE.UU. (incluidas las transacciones en el marco del MDL, la Ejecución Conjunta y los mercados voluntarios) (Banco Mundial, 2007).

Sin embargo, sólo una pequeña parte del mercado es para reducciones de emisiones procedentes de la absorción de carbono, debido a las restricciones del MDL antes mencionadas y a que el Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (UE), que con 25 000 millones de dólares EE.UU. en 2006 constituía el mayor mercado, no permite los créditos de carbono forestal. Hasta ahora, las reducciones de emisión generadas por el «uso de la tierra, el cambio del uso de la tierra y la silvicultura» (LULUCF) suponen únicamente un 1 por ciento del volumen (Banco Mundial, 2007) con sólo el 0,3 por ciento de las RCE usadas por proyectos LULUCF, y más de la mitad de éstas han sido generadas por proyectos en China.

Actualmente, por una serie de razones, estos mercados regulados son desfavorables para los pequeños agricultores. En primer lugar, el MDL excluye dos de las principales formas de reducciones de emisión de carbono que los agricultores pueden prestar de forma relativamente fácil: la reducción de emisiones producto de la deforestación en los países en desarrollo (conocida por su acrónimo RED-CD) y la absorción de carbono en el suelo. El segundo lugar, el proceso de certificación de proyectos para poder ser homologable al MDL es complejo y costoso,

en la misma medida que el proceso de suministrar créditos de carbono al mercado (véase el Recuadro 20, pág. 100).

Un tercer problema está relacionado con los límites impuestos al tamaño de proyectos de carbono de pequeña escala. El MDL autoriza procedimientos simplificados para constituir proyectos pequeños; sin embargo, el tamaño máximo de estos proyectos está limitado a 8 kilotonnes de dióxido de carbono que pueden ser compensados por absorción por año, una cantidad demasiado pequeña para que los proyectos sean económicamente viables con los actuales precios de mercado. La mayoría de las propuestas presentadas en 2007 al CMNUCC demandaban un incremento del límite máximo hasta los 32 kilotonnes con el objeto de mejorar su viabilidad económica.

En último lugar, para los compradores que no están interesados en compartir beneficios sociales y están concienciados de los riesgos relacionados con la reversibilidad de créditos de emisión procedentes de proyectos basados en la agricultura, otros proyectos energéticos y proyectos que capturan potentes gases industriales de efecto invernadero constituyen actualmente aquellos con las mejores perspectivas para el mercado de transacciones de carbono. No obstante, los mercados regulados todavía podrían englobar a numerosos pequeños agricultores, en el caso de que se cambiasen las normas para incentivar su participación.

Los precios que se están pagando para créditos de reducción de emisiones de carbono varían considerablemente en función de la fuente de la demanda y el tipo de compensación. El Mercado de Ecosistemas informó de unos precios de alrededor de 7 dólares EE.UU. por tonelada de dióxido de carbono en 2007, mientras que en 2004 oscilaban entre los 3 y 6,5 dólares EE.UU. por tonelada (Walker, 2007).

El tamaño de los mercados voluntarios y los pagos públicos tiende a ser menor que el de los mercados regulados de carbono, pero es probable que su interés para las comunidades agrícolas sea mayor, debido a que captan una mayor proporción de proyectos de absorción de carbono (Bayon, Hawn y Hamilton, 2007). Con frecuencia, los compradores voluntarios están más interesados en la demostración de beneficios positivos en el ámbito social y económico,

y los compradores del sector público eligen invertir en áreas pobres y utilizar los pagos de carbono para restaurar tierras degradadas e incentivar la expansión de la agroforestería.

Otra fuente potencial de pagos por reducción de emisiones, actualmente sometida a un intenso debate, son los pagos para reducir las emisiones producto de la deforestación. La deforestación generada por la transformación de tierras en cultivos o pastos es uno de los principales causantes de las emisiones de gases de efecto invernadero, y la mayor parte de estas emisiones tienen lugar en países en desarrollo. En su 11º período de sesiones en 2006, la Conferencia de las Partes del CMNUCC invitó a las partes y a los observadores acreditados a presentar sus opiniones sobre las cuestiones relacionadas con la reducción de emisiones producto de la deforestación en los países en desarrollo, incluyendo planteamientos normativos e incentivos positivos. Los pagos a los usuarios de la tierra para reducir la deforestación, y por consiguiente las emisiones, constituyen uno de los tipos de medidas de incentivo positivas más importantes, incluida por la FAO en su propuesta (CMNUCC, 2007) (véase el Recuadro 8). Esta fuente de pagos, si llega a hacerse efectiva, tendrá la capacidad de aumentar el flujo de pagos por reducciones de emisiones del sector agrícola. Además, las reducciones de emisiones de las actividades LULUCF han sido identificadas como de gran «dividendo de desarrollo» potencial, entendiéndose como beneficios para los países en desarrollo. Éstos beneficios comprenden el crecimiento económico, la mejora tecnológica y la reducción de la pobreza (Cosbey *et al.*, 2006).

La bioenergía representa otra fuente potencialmente importante de reducciones de emisión de carbono. En 2004, la bioenergía proporcionaba cerca del 10 por ciento del total del suministro de energía primaria a nivel mundial y aproximadamente el 35 por ciento en los países en desarrollo (Figura 6).

La proporción de proyectos de bioenergía en el mercado de MDL ha sido importante. En mayo de 2007, los proyectos de bioenergía (excluyendo el biogás) ocupaban el cuarto lugar en términos de participación de RCE, pero para finales del primer período

## RECUADRO 8

### Los pagos para la reducción de emisiones procedentes de la deforestación: ¿cuáles son sus posibilidades?

*Heiner von Lüpke<sup>1</sup>*

Se calcula que por lo menos el 18 por ciento de todas las emisiones de gases de efecto invernadero provienen de los procesos de deforestación en todo mundo, que se convierten así en el segundo mayor foco emisor, después de los combustibles fósiles. De acuerdo con la Evaluación de la FAO de los recursos forestales mundiales de 2005, el ritmo de deforestación anual se situó en los 13 millones de hectáreas y es el resultado principal de los cambios a otros usos de la tierra, la degradación del bosque, la extracción de madera y leña, el cultivo migratorio así como los incendios forestales. Las causas más directas que subyacen a la deforestación son factores económicos, como por ejemplo el crecimiento del mercado, factores normativos e institucionales, políticas reguladoras oficiales y oficiosas, así como cuestiones relacionadas con la tenencia de las tierras y los derechos de propiedad.

En el 11° período de sesiones de la Conferencia de las Partes del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 11), un grupo de países liderados por Costa Rica y Papua Nueva Guinea propuso el estudio de un marco para contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero evitando la deforestación en países en desarrollo. De acuerdo con la propuesta, los países en desarrollo seleccionarían proyectos de reducción voluntaria de

emisiones de carbono por medio de la reducción de la deforestación, a cambio de una compensación financiera internacional. Aparte de los pagos, otros enfoques de políticas normativas, incluyendo la creación de capacidad e instituciones, también se han incluido en la propuesta. En la actualidad se está debatiendo un posible mecanismo que deberá ser abordado durante la COP 13 (Indonesia, diciembre de 2007). Una característica común es la propuesta de que la comunidad internacional asuma los costes de aplicación del mecanismo. Las opciones objeto de debate incluyen un mecanismo basado en los mercados de carbono existentes y un fondo mundial separado.

Los problemas incluyen la deficiencia de las bases de datos sobre las tendencias reales e históricas de los cambios en las reservas de carbono de los bosques, el desarrollo de un escenario de referencia, cuestiones técnicas relacionadas con la supervisión de los cambios en las reservas de carbono de los bosques, la intensificación de las capacidades de instituciones y la necesidad de crear marcos institucionales para aplicar un mecanismo.

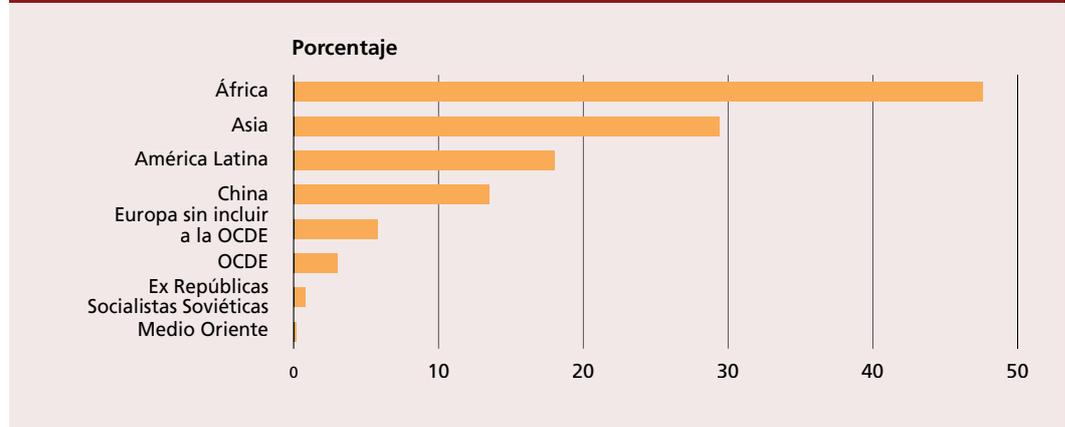
<sup>1</sup> Departamento Forestal de la FAO.

de compromiso, en 2012, se espera que desciendan al quinto lugar.

La emisión de gases de efecto invernadero con ciclo de vida completo de los sistemas de bioenergía depende de una serie de factores que intervienen a lo largo de toda la cadena de producción, incluyendo los cambios en el uso de la tierra, la selección de la materia prima, las prácticas agrícolas, la revisión o cambio de los procesos y las prácticas de uso final. En consecuencia, las estimaciones de reducciones netas de emisiones que se

pueden obtener con la bioenergía varían considerablemente. La bioenergía puede reducir las emisiones sustituyendo a los combustibles de transporte y reemplazando a los combustibles fósiles como el carbón para generar energía y calor. La producción de bioenergía puede repercutir en la utilización del agua, la erosión del suelo y la conservación de la biodiversidad, dependiendo también del sistema de producción específico. Estos aspectos son importantes a la hora de evaluar la

**FIGURA 6**  
Participación de la bioenergía en el suministro total de energía primaria



Fuente: Basada en los datos de la OCDE/AIE, 2007.

sostenibilidad de los pagos para compensar emisiones derivadas de estas actividades y podrían afectar a su elegibilidad para créditos de MDL

Uno de los principales problemas con los actuales modelos de uso de biomasa para la energía, en concreto para sistemas de bioenergía tradicionales en países en desarrollo, es su baja eficiencia en la conversión, sin superar normalmente el 10 por ciento (Kaltschmitt y Hartmann, 2001), y la consiguiente degradación de las existencias de carbono dentro y fuera de los bosques<sup>8</sup>. La mejora en la eficiencia de la bioenergía constituye un medio mucho más simple de recepción de las emisiones de carbono y representa una gran fuente de pagos de carbono para los países que actualmente dependen de fuentes bioenergéticas tradicionales (es decir casi todos los países en desarrollo menos adelantados). Las normas y modalidades de los MDL no han permitido proyectos de bioenergía que reduzcan las emisiones a través de una mayor eficiencia o mediante la introducción de sistemas de energía renovable. Esto podría constituir una de las razones principales que explica la bajísima participación de proyectos de MDL en el África subsahariana y, por lo general, en

los países en desarrollo menos adelantados (Jürgens, Schlamadinger y Gomez, 2006).

#### Servicios de cuencas hidrográficas

La demanda de servicios de cuencas hidrográficas se muestra como una oportunidad creciente para los agricultores ubicados en cuencas de gran importancia. El valor de los programas públicos de pagos, que actualmente representan con diferencia el mayor mercado de servicios de cuencas hidrográficas, asciende a unos 2 000 millones de dólares EE.UU. anuales en todo el mundo (Mercado de Ecosistemas, 2005). En términos monetarios, estos pagos se concentran principalmente en China y en los Estados Unidos de América, aunque se han establecido numerosos programas públicos de menor dimensión en África, Asia y América Latina. Los programas voluntarios privados consisten principalmente en pequeños mercados, que totalizan unos 5 millones de dólares EE.UU. anuales en todo mundo (Mercado de Ecosistemas, 2005). El Cuadro 7 proporciona algunas estimaciones de la dimensión de algunos mercados a mediados de la década de 2000.

A diferencia de la absorción de carbono y de otros servicios de conservación de la biodiversidad, son los usuarios locales y regionales los principales interesados en la protección de las cuencas hidrográficas (Landell-Mills y Porras, 2002). Esta característica representa tanto un recurso como una responsabilidad para el desarrollo de estos programas de pago. Por el lado

<sup>8</sup> La extracción de madera destinada a la producción de energía representa la mayor parte del total de las extracciones madereras de los bosques, especialmente en África y América Latina. Véase FAO, 2006b.

**CUADRO 7****Dimensión de algunos mercados de servicios de cuencas hidrográficas**

Naturaleza y ubicación del mercado	Servicios contratados	Tamaño del mercado (Millones de \$EE.UU.)	Precio del servicio (\$EE.UU.)
<b>Reglamentario</b> <b>COSTA RICA<sup>1</sup></b>	Mercados de servicios de ecosistemas del ámbito de los recursos hídricos (1996)	89	40-100 por hectárea de bosque
<b>Reglamentario</b> <b>MÉXICO<sup>2</sup></b>	Pago por servicios hidrológicos (2003)	23,1	33 por hectárea
<b>Reglamentario</b> <b>ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA</b>	Comercio e intercambio de contaminantes del agua (2003)	11,3	2,37 por libra de sedimento/ nutrientes

<sup>1</sup> 0,5 millones de dólares EE.UU. de la financiación de Costa Rica se obtuvieron mediante acuerdos voluntarios con usuarios de agua, que incluyen a usuarios de agua del sector público, como por ejemplo la empresa energética estatal Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) y el servicio público del municipio de Heredia.

<sup>2</sup> México está intentando desarrollar pagos voluntarios por parte de los usuarios del agua para complementar la financiación del gobierno central, dentro del proyecto de servicios ambientales financiado por el Banco Mundial/FMAM.

Fuente: FAO/Forest Trends, 2007; Pagiola, 2004.

positivo, es relativamente fácil identificar a los usuarios o beneficiarios de servicios de cuencas hidrográficas; éstos incluyen a proveedores de agua municipales, servicios hidroeléctricos, usuarios de industrias y sistemas de riego. Además, el importante valor de uso diario de estos servicios puede posibilitar que los flujos de ingresos no sean tan dependientes de las fluctuaciones del mercado como en el caso de los programas de pago impulsados por razones de beneficencia, la buena voluntad, las relaciones públicas o el bienestar ambiental a largo plazo a nivel mundial.

Uno de los inconvenientes de la orientación local de los beneficios derivados de servicios de cuencas hidrográficas es el limitado campo de acción para atraer pagos de beneficiarios internacionales. Sin embargo, la comunidad internacional ha prestado una considerable financiación externa para ayudar a la creación de este tipo de programas de pago. Hasta la fecha, se han concedido préstamos del Banco Mundial por valor de 108 millones de dólares EE.UU. y subvenciones del FMAM por valor de 52 millones de dólares EE.UU. para proyectos de PSA apoyados por el Banco Mundial/FMAM que implican pagos por el agua. De forma idéntica, la financiación de The Nature Conservancy, una ONG internacional, ha ayudado a crear el Fondo para la Protección del Agua (FONAG) en Quito, Ecuador; la financiación de Swiss

Aid ha apoyado la creación del Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC), que ha ayudado a muchas comunidades agrícolas para establecer programas de PSA en América Central; y la Fundación Interamericana ha prestado financiación para la puesta en marcha de mecanismos de PSA en el pueblo ecuatoriano de Pimampiro. Esta ayuda externa ha sido utilizada para cubrir tanto los costos de puesta en marcha como los de asistencia técnica para el diseño del mecanismo, quizá todavía más importantes.

El desarrollo de programas de PSA locales es difícil allí donde los usuarios de servicios hídricos no disponen de recursos económicos suficientes para pagar a administradores aguas arriba. Por ejemplo, aunque los fondos recaudados de los usuarios de agua doméstica en Pimampiro cubren los pagos realizados a usuarios de tierras situadas aguas arriba, se necesitó una ayuda externa para pagar los costos de puesta en marcha del programa y los costos administrativos permanentes (Echavarría *et al.*, 2004).

**Conservación de la biodiversidad**

Los programas de pagos para la conservación de la biodiversidad están en varias fases de desarrollo en todo mundo, abordando componentes de la biodiversidad que van desde la genética hasta el ámbito de los ecosistemas, incluyendo tanto la biodiversidad agrícola como la silvestre.

En los Estados Unidos de América, el mercado de bancos de conservación es un sistema de comercio de emisiones que permite la venta y la compra de créditos para compensar las consecuencias negativas causadas en especies en peligro y su hábitat. En el plano internacional, en especial en los países en desarrollo, los mecanismos de pago desarrollados incluyen la certificación de productos agrícolas respetuosos con la biodiversidad, la concesión de permisos de caza, el desarrollo del ecoturismo, los mercados para las compensaciones de biodiversidad y los mercados especializados para productos con un alto valor de biodiversidad agrícola.

En la actualidad, los mercados regulados para la biodiversidad son prácticamente inexistentes en el mundo en desarrollo, pero pueden llegar a ser importantes si los países en desarrollo aprueban normas para exigir a empresas gestoras de inmuebles y a promotores de proyectos de explotación de recursos naturales que compensen las consecuencias de sus actividades en el medio ambiente. Se han documentado ejemplos de compensaciones en el ámbito de la biodiversidad y se están desarrollando modelos para integrar este concepto (ten Kate, Bishop y Bayon, 2004). Es improbable que estos programas lleguen a beneficiar a las tierras agrícolas, pero pueden lograrlo cuando se establece como prioridad para compensar las consecuencias a nivel local y en los lugares donde los paisajes agrícolas locales poseen una biodiversidad importante.

Los mercados de biodiversidad destinados a la protección tanto de los servicios de polinizadores silvestres como de los agentes de controladores de plagas están muy poco desarrollados, pero tienen capacidad para crecer en el futuro. La Evaluación de ecosistemas del Milenio (2005b) cuantificó los elevados costos económicos relacionados con la pérdida de polinizadores silvestres; una preocupación que ha motivado una serie de proyectos para pagar por la protección del hábitat de los polinizadores (McNeely y Scherr, 2002). Un estudio reciente realizado por la Academia de Ciencias de los Estados Unidos de América constató que más de 90 cultivos en Norteamérica dependen de las abejas melíferas para transportar el polen de flor en flor. Se calcula que el valor de estos servicios de polinización suponen

para la economía de Estados Unidos unos 14 000 millones de dólares EE.UU. anuales (Committee on the Status of Pollinators in North America, 2007).

Hay tres factores que impiden actualmente el desarrollo de los mercados de biodiversidad. En primer lugar, muchos beneficios de la biodiversidad se generarán en el futuro y son muy inciertos. En consecuencia, el mercado está impulsado principalmente por las iniciativas de beneficencia, los gustos de los consumidores y, en una menor medida, por la regulación. En segundo lugar, es difícil definir «unidades de biodiversidad» con el objetivo de llevar a cabo transacciones. Finalmente la comunidad de conservación continúa discutiendo si es oportuno gastar los fondos de conservación en el ámbito de la agricultura, cuando en muchos casos la biodiversidad autóctona puede estar ya degradada considerablemente, y si la inversiones deben centrarse en las tierras menos alteradas.

### **Agricultores y terratenientes como compradores de servicios**

El Capítulo 2 destaca la función central de los agricultores como proveedores de servicios, aunque también hay que tener en cuenta su capacidad como compradores. Casi toda la producción agrícola depende de la fertilidad del suelo, la calidad del agua y la protección contra plagas biológicas y perturbaciones naturales. La mayoría de los cultivos dependen de los insectos polinizadores, cuya disminución en los últimos tiempos ha causado alarma en la comunidad agrícola (Biesmeijer *et al.*, 2006; Committee on the Status of Pollinators in North America, 2007). A largo plazo, la producción agrícola también dependerá del mantenimiento de la diversidad genética de los cultivos y de otros tipos de biodiversidad que ayude a la agricultura de diferentes formas.

Hasta ahora, los agricultores individuales y las organizaciones agrarias han desempeñado una función menor como compradores de servicios ambientales (aunque el valor de los servicios en el ámbito del clima y de la fertilidad del suelo se refleja en el precio de la tierra agrícola). Existen casos documentados de mercados voluntarios privados que incluyen principalmente a

regantes que pagan para la gestión del agua corriente arriba, cultivadores de frutas que pagan para proteger el hábitat de polinizadores y comunidades agrícolas que pagan a comunidades vecinas para proteger las fuentes de agua potable (Landell-Mills y Porras, 2002). Es probable que este planteamiento aumente su relevancia en el ámbito de los productores comerciales a gran escala, especialmente aquéllos que buscan exportar bienes básicos a mercados europeos sensibilizados con el medio ambiente. La escasez prevista para los sistemas de riego de superficie y agua subterránea puede llevar a las organizaciones de pequeños agricultores, especialmente los que producen cultivos de alto valor, muy intensivos en consumo de agua, a establecer contratos para asegurar servicios relacionados con el agua.

### **Novedades futuras que afectan a la ampliación potencial de los programas de PSA en países en desarrollo**

Finalmente, esta sección trata algunas de las principales cuestiones que en el futuro pueden afectar a la demanda y a la disponibilidad para pagar servicios ambientales procedentes de países en desarrollo. Apenas existen dudas de que continuarán creciendo la inquietud y la concienciación respecto a la degradación del medio ambiente, aunque no está tan claro en qué medida esta circunstancia tenga como consecuencia un aumento de la financiación para pagar servicios ambientales, especialmente en países en desarrollo. El flujo real de fondos para los pagos de servicios ambientales hacia países en desarrollo es muy escaso en la actualidad, y en muchos países procede de la financiación del sector público. Es más, los pagos por los servicios ambientales representan sólo una pequeña parte respecto a los ingresos que pueden obtenerse de los usos alternativos de los recursos (CTS Nair, Departamento Forestal de la FAO, comunicación personal, 2007). ¿Puede darse un incremento de fondos externos en los países en desarrollo para pagar servicios ambientales? ¿Es posible que los países en desarrollo usen más fondos del sector público para apoyar programas de PSA en sus países?

Estas son las cuestiones abordadas en esta sección.

El sector privado es una importante fuente para el aumento potencial de la financiación externa de programas de PSA en países en desarrollo. Un indicador es la creciente importancia que se otorga a la gestión ambiental como estrategia comercial para las empresas. Las compañías de seguros y los inversores están notando cada vez más la existencia de vínculos entre la gestión ambiental y los beneficios de la inversión. La compañía aseguradora Swiss Re, por ejemplo, calcula que los desastres naturales costaron en 2005 aproximadamente 230 000 millones de dólares EE.UU., de los cuales las compañías de seguros asumieron una tercera parte (Vigar, 2006). Es probable que las inquietudes del sector de los seguros se traduzcan en un encarecimiento de las primas y, por consiguiente, en unos costos operativos más elevados. En respuesta a estos problemas, algunas aseguradoras están ofreciendo incentivos para adoptar actitudes que muestren sensibilización ante los riesgos climáticos. Según el informe de CERES (2006), AIG y Marsh –mayor corredor de seguros y mayor compañía de seguros del mundo, respectivamente– han puesto en marcha garantías de crédito de emisiones de carbono y otros productos de seguros relacionados con las nuevas energías renovables, en el intento de incorporar a más compañías en proyectos de compensación de carbono y mercados de transacción de emisiones de carbono (FAO/Forest Trends, 2007). Estos nuevos productos de seguros, a su vez, estimulan a las compañías privadas a entrar en los mercados de carbono.

El respeto del medio ambiente supone un reto para la credibilidad social de las empresas, por ejemplo en las áreas de la minería, el embotellamiento de agua y la pesca de atún, y refuerza también su incentivo para pagar por servicios ambientales. Los consumidores están cada vez más interesados en la actitud de las compañías ante el medio ambiente, por ejemplo como lo documenta la creciente demanda de productos certificados. Finalmente, los reguladores, particularmente en Europa, están explorando nuevos enfoques para la regulación ambiental de transacciones de carbono así como otros servicios ambientales.

Los dos mercados mundiales de servicios ambientales, el de reducciones de emisión de carbono y el de conservación de la biodiversidad, parecen ser los que poseen una mayor capacidad para generar nuevos flujos de financiación en el sector agrícola (incluyendo la silvicultura) de los países en desarrollo. La necesidad de compensar emisiones de carbono está generando claramente las mayores expectativas. El interés por los países en desarrollo entre los potenciales proveedores y compradores de servicios también es elevado debido a sus inferiores costos en la provisión de servicios, aunque actualmente las ventas de compensaciones por emisiones de carbono están distribuidas desigualmente, con África muy rezagada respecto de América Latina y Asia (Banco Mundial, 2007).

El crecimiento potencial de este mercado en los países en desarrollo depende de tres factores principales: la medida en que crezca el mercado general (que a su vez depende del éxito de los acuerdos internacionales para reducir emisiones), los tipos de actividades autorizadas como transacciones de emisiones y las ventajas comparativas de los créditos de carbono procedentes de la agricultura en relación con otras fuentes, tales como los proyectos de conservación de energía. Por ejemplo, un acuerdo sobre pagos para la reducción voluntaria de emisiones causadas por la deforestación provocaría un importante aumento de los flujos de pago de carbono en el sector agrícola de los países en desarrollo.

Los desarrollos en el mercado voluntario de carbono tienen la misma importancia, si no más. Aunque el mercado voluntario sea menor, la proporción de transacciones de emisiones procedentes de cambios en el uso de la tierra es mucho más elevada. Al mismo tiempo, los requisitos menos estrictos comportan probablemente menores costos de transacción y un acceso más fácil a este mercado para los pequeños agricultores (A. Ruhweza, comunicación personal, 2007).

El volumen de las transacciones de carbono que cumplen con las normas se ha triplicado durante el último año, y el segmento de las compensaciones voluntarias está ganando tamaño y dinamismo (Point Carbon, 2007). Algunas fuentes pronostican que para 2010 el mercado voluntario será tan importante como el MDL en la actualidad, con un

volumen de 400 millones de toneladas anuales, en comparación con los apenas 20 millones de toneladas del año 2006 (ICF International, 2006, citado en Banco Mundial, 2007). Alcanzar una uniformidad aceptable en términos generales para este segmento de mercado es el siguiente obstáculo que hay que superar (Banco Mundial, 2007). Un factor determinante para el éxito de los mercados voluntarios es el grado con que sean percibidos en los mercados no regulados los efectos en la mitigación del cambio climático por parte de las compensaciones procedentes del sector agrícola. Actualmente, existen dudas sobre la validez de estas transacciones, circunstancia que podría perjudicar el crecimiento de estos mercados (Banco Mundial, 2007).

Incluso con el rápido crecimiento del mercado regulado y voluntario, la capacidad de beneficiarse de los países en desarrollo depende de que adopten medidas para crear las estructuras institucionales necesarias para participar en tales proyectos. El Marco de Nairobi<sup>9</sup>, una asociación dirigida por las Naciones Unidas que enlaza la acción de los gobiernos con el sector privado, constituye un ejemplo de una iniciativa para estimular el desarrollo de la capacidad para acceder a los mercados de carbono en los países en desarrollo, particularmente África.

En la actualidad, y a diferencia de la reducción de emisiones de carbono, no existe un marco reglamentario internacional que asegure pagos por conservación de la biodiversidad. Sin embargo, han surgido varias fuentes de demanda de servicios para la conservación de la biodiversidad. Los reglamentos nacionales que regulan los efectos sobre la biodiversidad que derivan de los proyectos de desarrollo económico planificado están estimulando el aumento de la demanda de las empresas de desarrollo para las compensaciones de biodiversidad.

Incluso en ausencia de reglamentos, las empresas podrían intentar mejorar su imagen corporativa mediante la compensación de las consecuencias de sus actividades en la biodiversidad. Los proyectos de desarrollo a gran escala, como por ejemplo la construcción de carreteras, la minería, la extracción de gas y petróleo, y el desarrollo

<sup>9</sup> Para mayor información véase [http://cdm.unfccc.int/Nairobi\\_Framework/index.html](http://cdm.unfccc.int/Nairobi_Framework/index.html).

urbano por parte de entidades privadas y públicas podrían aportar una financiación importante a este mercado, así como una mayor notoriedad. Asimismo, unos criterios de uniformidad adecuados podrían incentivar proyectos con elevados beneficios sociales.

En segundo lugar, es probable que los compradores con fines benéficos, en especial las grandes ONG que promueven la conservación, incrementen el uso de pagos de conservación y servidumbres de conservación en los países en desarrollo, debido a que en muchas regiones es cada vez más problemática la creación de nuevas reservas naturales, a causa de sus consecuencias en los medios de subsistencia rurales.

Los consumidores individuales están orientando el desarrollo de mercados para productos agrícolas certificados que cumplen normas ambientales y representan otra fuente potencial de crecimiento en la demanda de servicios de conservación de la biodiversidad. Este mercado es limitado, aunque las previsiones apuntan a un importante crecimiento con una mayor sensibilización del consumidor y un aumento de la demanda de una mejora en la gestión ambiental. El crecimiento en el mercado de productos agrícolas orgánicos explica en gran parte la forma en que están cambiando las demandas de consumidores de productos respetuosos con el medio ambiente. Se calcula que las ventas mundiales al por menor de estos productos alcanzaron en 2006 los 35 000 millones de dólares EE.UU. Las ventas se triplicaron en el período 1997-2005 y, según los datos de la industria, se espera que se dupliquen entre 2006 y 2012. Todavía no está claro hasta que punto estos cambios en la preferencia de los consumidores se traduzcan en un aumento de la demanda de los productos relacionados con servicios ambientales, especialmente con la biodiversidad.

El mercado mundial para la conservación de la biodiversidad estará determinado en gran parte por la medida en que pueda vincularse a problemas de relevancia económica, como por ejemplo la transmisión de enfermedades o la incidencia y gravedad de catástrofes naturales. Ambos problemas generan altos costos sociales. En el caso de que se pueda encontrar que mantener varias formas de biodiversidad reduce estos costos, aumentará el valor y la demanda de servicios.

Un importante obstáculo con el que se enfrentan los países en desarrollo al desarrollar sus mercados para productos ecoetiquetados es la falta de sistemas de certificación locales e incluso, cuando éstos existen, la falta de reconocimiento por parte de los compradores en los mercados internacionales. Esta situación implica que hay que pedir a organismos de certificación extranjeros que lleven a cabo el trabajo de inspección y certificación para los productos de exportación, comportando un aumento de los costes, especialmente cuando hay que trasladar a los inspectores desde el extranjero. La medida en que los países en desarrollo sean capaces de beneficiarse del crecimiento de mercados de productos respetuosos con el medio ambiente estará determinada por su capacidad para desarrollar organismos locales de certificación plenamente reconocidos en los países importadores.

Una cuestión final que hay que considerar es la medida en que crecerán los programas de pagos con beneficios principalmente locales, en especial los servicios de cuencas hidrográficas. Un aspecto importante es el grado en que los usuarios de servicios relacionados con el agua estén dispuestos y sean capaces de pagar por los mismos; probablemente, desde un punto de vista económico y político, no es viable imponer tarifas para el agua potable a poblaciones urbanas con ingresos bajos. Sin embargo, en situaciones en las que los usuarios de agua estén ya soportando costos elevados relacionados con la degradación de los servicios de cuencas hidrográficas, ya sea en concepto de tratamiento de agua, de acrecimiento o de un nuevo desarrollo del suministro de agua, puede aumentar notablemente la demanda y la disposición a pagar servicios de cuencas hidrográficas.

## Conclusiones

Aunque los programas de PSA han crecido significativamente en los últimos años, los mercados mantienen una dimensión pequeña y están reducidos principalmente a los países desarrollados. Hasta ahora, el sector público ha sido el origen principal de los programas de pago tanto en países desarrollados como en países en

desarrollo. El sector público internacional ha desempeñado una importante función en la financiación de planes de PSA en países en desarrollo, a través del FMAM y de préstamos de desarrollo.

Es probable que en el futuro crezca la eficacia de la demanda, impulsada por el aumento de la demanda de transacciones ambientales (emisiones de carbono y biodiversidad), que los países en desarrollo pueden prestar con precios relativamente bajos. El interés de los países en desarrollo para convertirse en proveedores de servicios está aumentando por dos razones; en el caso de las compensaciones de carbono, debido a los costos inferiores de la prestación de servicios en los países en desarrollo; en el caso de la biodiversidad, debido a que gran parte de la biodiversidad mundial se halla en países en desarrollo.

El mercado de carbono ha experimentado un rápido crecimiento en los últimos años, aunque el segmento para las reducciones de emisión de carbono procedentes de los cambios en el uso de la tierra todavía es reducido. Existen dos fuentes principales de pagos: el mercado regulado bajo el MDL y una diversidad de fuentes de pagos voluntarias y del sector público. Las fuentes voluntarias y públicas permiten un amplio conjunto de cambios para generar transacciones de emisión de carbono. La capacidad de crecimiento de los mercados de carbono es prometedora, aunque la medida en que se incremente la demanda de compensaciones de emisiones procedentes del uso de la tierra depende de las futuras negociaciones en relación a las actividades que se autoricen. Una fuente de demanda potencialmente importante, y objeto de debate en la actualidad, son los pagos por la reducción de emisiones procedentes de la deforestación.

Los principales compradores de servicios ambientales relacionados con la biodiversidad son el sector público y las ONG, a través de diferentes mecanismos, los consumidores que demandan una mejora en la gestión ambiental mediante la compra de productos ecoetiquetados y los compradores del sector privado interesados en la mejora de su imagen corporativa. Los programas de compensación de la biodiversidad representan una fuente potencial complementaria, aunque todavía

no están suficientemente desarrollados. Existe también un potencial de crecimiento para programas de PSA financiados por el sector público en los países en desarrollo, donde los servicios ambientales se enfrentan a importantes objetivos en el ámbito normativo, como por ejemplo la disponibilidad de agua limpia y la prevención de catástrofes naturales.

Hay que apoyar tanto el crecimiento de la demanda como la disponibilidad para pagar servicios ambientales procedentes de países en desarrollo mediante un conjunto de medidas normativas y programáticas. Estas medidas incluyen el fortalecimiento del marco reglamentario internacional relativo al medio ambiente que rige el cambio climático y la conservación de la biodiversidad, y que constituyen dos fuentes importantes de demanda de servicios de compensación, y permitir actividades que faciliten la participación de productores agrícolas de países en desarrollo. Esta última estrategia podría incluir la reducción de emisiones procedentes de la deforestación en la mitigación del cambio climático. La mejora de la coordinación entre las diversas modalidades de programas de ecoetiquetado y la clarificación de los beneficios ambientales que se pueden obtener de los productos certificados es fundamental para el crecimiento futuro de esta forma de PSA. Asimismo es importante prestar atención a la creación de instituciones y de capacidad para administrar los pagos de servicios ambientales en países en desarrollo. El potencial de los países en desarrollo de beneficiarse de programas de PSA disminuiría en gran medida en ausencia de tales esfuerzos normativos e institucionales emprendidos a nivel local, nacional e internacional.

## 4. Prestación de servicios ambientales: decisiones de los agricultores y opciones en materia de políticas

Habida cuenta de la importancia que revisten los servicios ambientales, ¿por qué no se prestan de mejor manera? Los servicios ambientales se generan (o degradan) por medio de la interacción entre los procesos naturales y las medidas adoptadas por responsables de la toma de decisiones por separado, entre ellos, los productores agrícolas. Por diversas razones, el valor íntegro de estos efectos no se refleja en los incentivos que enfrentan los proveedores de servicios de ecosistemas. Como resultado, las medidas adoptadas por los proveedores de servicios pueden diferir de las que desean los beneficiarios como grupo.

Es preciso reconocer la función esencial que desempeñan los agricultores en enfoques cuyo objetivo es abordar los efectos imprevistos de la producción agrícola, ya sean negativos o positivos. Cada agricultor es un responsable de ordenación de recursos naturales y adopta decisiones sobre el modo de utilizar los recursos bajo su control para mejorar su bienestar. Son las decisiones colectivas de los agricultores sobre el modo de transformar los recursos naturales y aquellos recursos obtenidos por otros medios, en los productos deseados, que tienen efectos imprevistos. Por ello, es esencial comprender las decisiones que toman para mejorar la prestación de servicios de ecosistemas.

Las políticas agrícolas desempeñan una función primordial al establecer los incentivos a los que responden los agricultores. De hecho, esas políticas (por ejemplo, subvencionar actividades agrícolas, proporcionar infraestructuras como carreteras y abastecimiento de agua, o incentivos más explícitos en relación con los cambios en el uso de la tierra como la conversión de humedales o zonas forestales para dedicarlos a la producción de cultivos)

impulsan con frecuencia a los agricultores a expandir o intensificar el cultivo.

En este capítulo se aborda la oferta de servicios ambientales, tomando como punto de partida el proceso de adopción de decisiones de cada agricultor. Posteriormente, se exponen opciones en materia de políticas para mejorar la prestación de estos servicios y se analiza la función que pueden desempeñar los programas de pagos. Asimismo, se presentan estimaciones de posibles respuestas de la oferta con respecto a PSA.

### La función de las decisiones de los agricultores por separado

La prestación de servicios de ecosistemas basados en la agricultura comienza en la parcela que gestiona un individuo o grupo de individuos<sup>10</sup>. El responsable de la ordenación de la parcela, ya sea individual o colectiva, recibe en el presente documento la denominación de agricultor. Las decisiones de los agricultores sobre el modo de utilizar los recursos de la parcela están determinadas por la finalidad de mejorar su bienestar, así como el de sus familias. El bienestar se define por medio de varias dimensiones, entre ellas, los ingresos, la seguridad de los medios de vida, la sanidad, el ocio y los valores culturales.

Cada parcela incluye una serie de recursos naturales y socioeconómicos. Entre los recursos naturales cabe citar las características geofísicas propias (como

<sup>10</sup> El término «tierra» se utiliza como la unidad de recursos naturales que más fácilmente se comprende para demostrar el argumento. Este término se podría sustituir por otras formas de recursos naturales, como los árboles o el agua. No obstante, en muchos casos estas decisiones se basan en las que se toman sobre el uso de la tierra.

la calidad del suelo, la pendiente y la elevación, y el clima) y las características creadas (como diques, sistemas de riego y terrazas). Los recursos socioeconómicos incluyen características como los derechos de propiedad que regulan la tenencia de parcelas y su explotación, el costo del acceso a los mercados y los precios de venta. Asimismo, los agricultores disponen de diferentes tipos de capital: físico (como los aperos y los animales), financiero (como el efectivo, las cuentas bancarias y los bienes personales), humano (como la educación y las cualificaciones profesionales) y social (como el conocimiento de la comunidad y de las fuentes de apoyo de la comunidad local).

Los agricultores combinan los recursos naturales y socioeconómicos de que disponen para obtener bienes y servicios. Entre sus actividades económicas cabe citar la producción agrícola, ganadera, pesquera y forestal, así como otras actividades no agrícolas. Las decisiones que toman los agricultores sobre el modo de aprovechamiento de sus recursos están influenciadas por los respectivos rendimientos o beneficios que, a su vez, dependen de la tecnología disponible, así como de las condiciones ambientales y comerciales imperantes. Por ejemplo, el volumen de producción agrícola o de retención de carbono por hectárea de tierra depende de las características agroecológicas del lugar, así como de la tecnología utilizada en el proceso de producción. Los rendimientos del agricultor de las respectivas actividades dependen asimismo de los precios de mercado y de las distancias al mismo.

Las políticas de desarrollo económico, agrícola y ambiental determinan las decisiones de los agricultores. Estas políticas pueden tener efectos considerables en los precios de insumos tales como la tierra, la mano de obra, los créditos, los fertilizantes y los plaguicidas), así como en los precios de los productos. Estos factores, junto con el grado de integración en los mercados internacionales de productos básicos, coadyuvan en la toma de las decisiones sobre lo que hay que producir y el modo de hacerlo. Las políticas en materia de impuestos sobre tierras, zonificación y asentamientos influyen también en las decisiones adoptadas en el plano de las explotaciones agropecuarias, así como los

tipos de tecnología disponible para los agricultores, su relativa accesibilidad y su adopción. Asimismo, las políticas determinan la inversión en infraestructuras como carreteras, instalaciones de riego, mercados y comunicaciones, lo cual se refleja a su vez en el balance de los incentivos y las limitaciones que los agricultores han de tener en cuenta al adoptar sus decisiones.

La asignación de recursos productivos para las actividades económicas genera una gran variedad de resultados, entre ellos, beneficios privados de producción procedentes de la utilización de tierras (como los productos agrícolas), beneficios privados de rentas salariales y los efectos negativos y positivos sobre los vecinos o el medio ambiente (por ejemplo, la retención o las emisiones de carbono; la conservación o pérdida de la biodiversidad; la protección o degradación de las cuencas hidrográficas). Estos efectos indirectos se denominan externalidades (véase el Recuadro 1, pág. 7).

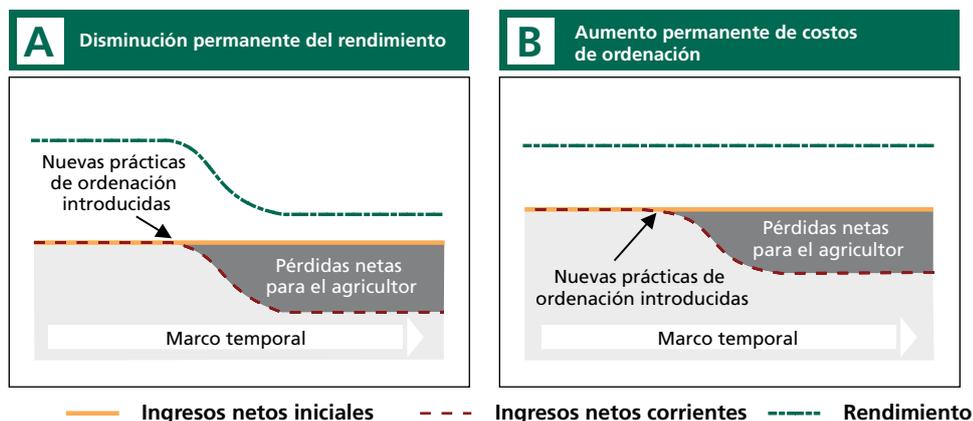
Si no se toman medidas normativas deliberadas a este respecto, la cantidad de externalidades generadas por los agricultores es imprevisible; depende de las opciones que elijan con respecto a la ordenación de los ecosistemas para obtener los productos previstos (como los productos agrícolas o las rentas salariales). No hay garantía de que la cantidad de externalidades positivas generadas sean óptimas desde la perspectiva de la sociedad; en muchos casos se generarán externalidades negativas. Si la sociedad quiere que los agricultores generen más externalidades positivas y menos negativas, entonces deben encontrarse mecanismos para fomentarlas.

### **Limitaciones a la prestación de servicios ambientales**

¿Por qué los agricultores, pescadores y técnicos forestales no aprovechan los recursos naturales de un modo que aumente los servicios ambientales? La respuesta a esta pregunta es compleja y varía de acuerdo con la influencia de una serie de factores sociales, económicos, políticos y técnicos. En determinados casos, las prácticas que generan más servicios ambientales no se adoptan debido a que reducirían los beneficios de los agricultores

FIGURA 7

### Obstáculos para la adopción de mejores prácticas de ordenación: disminución permanente de ingresos agrícolas



Fuente: FAO, 2007c.

(es decir, suponen considerables costos de oportunidad). En otros casos, no se adoptan prácticas mejores que podrían reportar beneficios a los agricultores debido a otro tipo de obstáculos (como la falta de información o de crédito, o la inseguridad respecto a la tenencia de tierras).

#### Cambios en la ordenación de los recursos que comportan costos de oportunidad

En general, cabe esperar que los agricultores opten por una serie de prácticas de producción que reportan el máximo beneficio con respecto a su bienestar, habida cuenta de las oportunidades y los recursos de que disponen. Es probable que los agricultores no adopten muchos cambios en la utilización de recursos que beneficiarían al medio ambiente debido a la inexistencia de medidas normativas que los motiven y a que reportarían menores beneficios para los productores. Por ejemplo, reservar tierras que antes estaban destinadas a la producción de cultivos a otros usos, permitiendo (o dejando) que crezca de forma natural hierba o cubierta forestal podría aumentar la retención de carbono, la calidad del agua y la biodiversidad, pero podría redundar en menores rendimientos para los agricultores o sus hogares. Una reducción en el número de cabezas de ganado o la gestión de abonos para mitigar los efectos de las escorrentías de nitrógeno a aguas superficiales, la infiltración en la napa freática o las

emisiones a la atmósfera podrían beneficiar al medio ambiente, si bien redundarían probablemente en un aumento de costos o en una disminución de los rendimientos para el agricultor.

En la Figura 7 se muestran situaciones en las que los agricultores enfrentan esos costos de oportunidad en forma de beneficios no percibidos. En la situación A, se pueden prestar más servicios ambientales únicamente si se reduce de forma considerable la intensidad o la extensión de los cultivos en la parcela o explotación agropecuaria. Los agricultores, por tanto, hacen frente a constantes rendimientos decrecientes. Podrían seguir obteniendo un beneficio (especialmente habida cuenta de la probabilidad de que disminuya el costo de los insumos) pero percibirían menos ingresos que si procedieran de otro modo. En ese caso, sería necesario por lo general efectuar pagos para compensar a los agricultores por el costo de oportunidad de las nuevas prácticas (es decir, los ingresos no percibidos); estos pagos tendrían que mantenerse con carácter permanente para asegurar un flujo continuo de servicios ambientales. Esta situación es la base de la mayor parte de planes de pagos agroambientales en vigor, entre ellos, muchos programas estadounidenses y europeos de pagos en favor de la conservación. Las servidumbres para la conservación representan una alternativa a los pagos por servicios

ambientales con carácter indefinido. Las servidumbres son obligaciones jurídicamente vinculantes, vendidas por el propietario, que restringen el uso del suelo en relación con determinadas actividades dañinas para el medio ambiente. No obstante, las servidumbres de conservación permanentes o a largo plazo sobre tierras privadas constituyen una técnica que se ha establecido únicamente en algunos países en desarrollo y, cuando existen, no contienen disposiciones lo suficientemente estrictas como para orientar las prácticas de ordenación de las explotaciones agropecuarias, por lo que pueden comportar considerables costos recurrentes de vigilancia y cumplimiento (Wiebe, Tegene y Kuhn, 1996).

Más allá de la decisión de un agricultor, también es preciso tener en consideración a este respecto las posibles repercusiones en la seguridad alimentaria local o regional en caso de que tuvieran que destinarse íntegramente extensas zonas de terrenos agrícolas a usos distintos de la producción alimentaria con objeto de prestar otros servicios de ecosistemas (por ejemplo, un cambio de cultivos a plantaciones forestales para la absorción de carbono). Quizá sea necesario incorporar en el programa de PSA opciones que mantengan zonas estratégicas de terrenos agrícolas o que contemplen pagos por el establecimiento de vías alternativas en relación con la seguridad alimentaria. Estos asuntos se abordan más exhaustivamente en el Capítulo 6. En la situación B de la Figura 7, la utilización o los rendimientos de la tierra no se ven afectados por las nuevas prácticas de ordenación, pero la mejora de los servicios ambientales conlleva para agricultores o comunidades agrícolas costos adicionales recurrentes de ordenación o inversión con el tiempo (por ejemplo, para la protección y ordenación de zonas forestales o la gestión de desechos derivados de la producción). Al igual que en la situación A, sería necesario mantener pagos con carácter permanente para compensar a los agricultores por los costos de oportunidad con objeto de asegurar un flujo continuo de servicios ambientales.

#### Otros obstáculos para la adopción de cambios beneficiosos

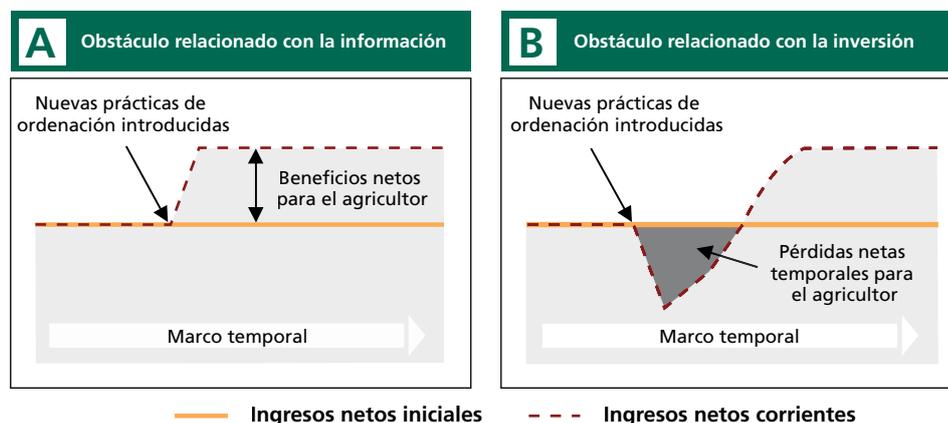
Hay una serie de factores que complican la situación, especialmente en los países

en desarrollo, al aumentar los costos de oportunidad o levantar otros obstáculos para la adopción de nuevas prácticas. Entre los obstáculos más importantes a los que se enfrentan los agricultores cabe mencionar el acceso limitado a información, tecnologías y finanzas apropiadas, así como la inseguridad respecto a los derechos de propiedad y las limitaciones jurídicas o reglamentarias. Estas limitaciones se ven agravadas con frecuencia por el mal funcionamiento de los mercados y las infraestructuras, así como por riesgos y dificultades asociados con la ordenación colectiva de recursos comunes como las pasturas o las pesquerías. Los productores que hacen frente a uno de estos problemas, o a más de uno, tendrán dificultades para cambiar sus prácticas de ordenación de recursos de un modo que reporte mayores beneficios de los servicios ambientales y, en algunos casos, más productos agrícolas convencionales. Las prácticas sostenibles de ordenación territorial con frecuencia entran dentro de esta categoría. Entre ellas, cabe citar las prácticas agrícolas y ganaderas caracterizadas por la mejora en la gestión de suelos, nutrientes de las plantas y aguas; además, a menudo redundan en un incremento en la productividad agrícola y los ingresos, así como en el aumento de los servicios ambientales, como la retención de carbono en el suelo, la conservación de la biodiversidad y la protección de las cuencas hidrográficas. La agricultura de conservación, que comprende diversas prácticas agrícolas, entre ellas, la reducción de la labranza y el aumento de la cubierta vegetal, es un buen ejemplo de una práctica que a menudo reporta con el tiempo beneficios privados para los agricultores, si bien su adopción ha encontrado trabas debido a la falta de información, tecnología e insumos.

A continuación se abordan cinco tipos de obstáculos para la adopción de cambios beneficiosos, en concreto: la falta de información, la falta de capacidad para poder invertir, la aversión al riesgo, la inseguridad en relación con los derechos de propiedad y el mal funcionamiento de los mercados. Los dos primeros se muestran en la Figura 8.

Es posible que los agricultores no dispongan de suficiente información sobre tecnologías o prácticas de producción que puedan mantener o aumentar su propio

**FIGURA 8**  
**Obstáculos para la adopción de mejores prácticas de ordenación:**  
**restricciones relacionadas con la inversión y la información**



Fuente: FAO, 2007c.

bienestar y prestar al mismo tiempo mejores servicios ambientales. En la situación A de la Figura 8, la adopción de nuevas prácticas de ordenación para incrementar la oferta de servicios de ecosistemas supone, de hecho, una ganancia que aumenta a su vez los ingresos netos de los agricultores y mejora la calidad ambiental. Las nuevas prácticas pueden aumentar los ingresos netos al incrementar la producción (por ejemplo, mejorando la fertilidad de suelos o el aprovechamiento de aguas) o reducir los costos por insumo (por ejemplo, restringiendo las necesidades de mano de obra o la utilización de los insumos químicos adquiridos), o ambos. Muchos programas convencionales de desarrollo rural tratan de aplicar estas prácticas, aunque no en el marco de los programas de PSA, y con frecuencia no suscriben acuerdos contractuales explícitos vinculando los pagos a los servicios ambientales<sup>11</sup>.

En el Brasil, los resultados de una encuesta a 70 productores realizada en la región del Cerrado brasileño en 1993 determinó la falta de información como un obstáculo

para la adopción de técnicas de agricultura de conservación (incluido el cultivo sin laboreo) cuya rentabilidad privada se había demostrado (Cuadro 8) (FAO, 2001). En ese caso, las demostraciones y la información técnica proporcionada por las ONG y servicios de extensión lograron eliminar satisfactoriamente este obstáculo. Centenares de agricultores del Brasil han adoptado posteriormente la agricultura de conservación, con una estimación de 23,6 millones de hectáreas en producción en 2004/05.

Se ha señalado anteriormente que sólo cabe esperar que los agricultores adopten nuevas prácticas de ordenación si estiman que aumentarán de ese modo su bienestar, o el de sus familias, durante un período de tiempo considerable. El bienestar depende fundamentalmente de los ingresos. No obstante, incluso si no existiera la posibilidad de aumentar los ingresos, la concienciación acerca de los daños externos provocados por determinadas prácticas de producción puede llevar a algunos agricultores a cambiarlas motivados por nociones de buena ordenación (Recuadro 9).

Una segunda razón importante por la que los agricultores a veces no logran adoptar prácticas más rentables se debe a la falta de capacidad para hacer inversiones que requieren gastos económicos a corto plazo con objeto de obtener beneficios a largo plazo (Dasgupta y Maler, 1995;

<sup>11</sup> Una iniciativa para dar mayor acceso a agricultores y asesores técnicos a información sobre mejores tecnologías es el proyecto de la Reseña mundial de enfoques y tecnologías de la conservación (WOCAT) que facilita el intercambio de información sobre tecnologías de la conservación de aguas y suelos. La base de datos del proyecto está disponible en el sitio [www.wocat.net/](http://www.wocat.net/).

**CUADRO 8****Falta de información, un obstáculo para la adopción de la agricultura de conservación**

RESPUESTAS A LA PREGUNTA: «¿POR QUÉ NO ADOPTAN LOS AGRICULTORES LA LABRANZA CERO?» <sup>1</sup>	RESPUESTAS AFIRMATIVAS <sup>2</sup>
1. Insuficientes conocimientos técnicos	39
2. Desconoce completamente la labranza cero	35
3. Por temor a equivocarse al intentarlo	29
4. Considera que es necesario adquirir una sembradora costosa para la labranza cero	24
5. Las pérdidas por erosión en los cultivos convencionales no son significativas	9
6. No conoce conclusiones fundadas que validen esta tecnología	9
7. La labranza cero no se admite para seguros de cultivos	5
8. Mi agrónomo no lo recomienda	3

<sup>1</sup> Datos recopilados de una encuesta realizada en 1993 a agricultores en pequeña escala en la región del Cerrado del Brasil.

<sup>2</sup> n = 70

Fuente: Adaptado de FAO, 2001.

Holden y Binswanger, 1998). Este problema es especialmente grave para las personas pobres, que quizá no tengan acceso a crédito o reservas de activos con los que financiar esas inversiones (Hoff, Braverman y Stiglitz, 1993; Sunding y Zilberman, 2001). Wunder (2006) cita el ejemplo del cambio de la agricultura de corta y quema a sistemas de cultivo de plantas perennes, que son mucho más rentables para los agricultores y generan más servicios ambientales, pero que no se adoptan puesto que requieren considerables inversiones de capital y comportan riesgos y costos de desarrollo de mercados.

En la situación B de la Figura 8, la adopción de nuevos usos o prácticas de ordenación territorial lleva a una disminución temporal de los ingresos agrícolas netos debido a los desequilibrios agroecológicos relacionados con la transición. Por ejemplo, un cambio a un sistema de producción ecológica o de labranza cero puede incrementar inicialmente la competencia de otras hierbas, la falta de nutrientes y problemas similares. Después de unos años, no obstante, se alcanzarán nuevamente los niveles anteriores de producción, luego se superarán y, finalmente, se estabilizarán logrando un nuevo y mayor equilibrio de los ingresos netos. El retraso con respecto a los beneficios, junto con la falta de activos o acceso a crédito, puede suponer un obstáculo

añadido al respecto. En esta situación, los agricultores quizá necesiten percibir pagos por los servicios ambientales durante el período de transición para compensar los ingresos sacrificados; transcurrido ese período los pagos no serían ya necesarios. En esta categoría se incluyen planes para adoptar cambios en el uso de tierras sustituyendo los cultivos anuales de bajo valor por plantaciones forestales de elevado valor (con objeto de prestar servicios de conservación de las cuencas hidrográficas o de compensación por las emisiones de carbono); esos planes contemplan pagos para que los productores puedan hacer las inversiones oportunas al establecer viveros.

En ambas situaciones, el costo de oportunidad para los agricultores de la prestación de servicios ambientales es negativo; de hecho, están económicamente mejor con el nuevo sistema de aprovechamiento de tierras, incluso sin percibir pagos. El sistema genera suficientes incentivos privados para motivar a los agricultores a mantenerlo, lo cual aumenta la posibilidad de que se presten servicios ambientales con carácter permanente incluso si se interrumpieran los pagos por los servicios. Debería reconocerse, no obstante, que los costos de oportunidad son dinámicos y pueden variar si cambian las condiciones económicas (por ejemplo, los precios de los insumos y

## RECUADRO 9

## Educación ambiental y oferta de servicios ambientales

Timothy J. Dalton<sup>1</sup>

Numerosos estudios han establecido la relación entre educación e iniciativas voluntarias en orden a la producción de servicios ambientales. La extensión y la adquisición de información influyen positivamente en la adopción de tecnologías para reducir los daños al suelo y a la calidad del agua causados por la producción agropecuaria (Feather y Amacher, 1994; Norton, Phipps y Fletcher, 1994; Baidu-Forson, 1999; Dasgupta, 1999; Lichtenberg y Zimmerman, 1999; Price, 2001; Alrusheidat, 2004). Por ejemplo, en el marco del programa nacional de Kenya para la conservación de aguas y suelos se logró alentar satisfactoriamente a un millón de familias de agricultores para adoptar voluntariamente prácticas de conservación de suelos por un período de 12 años que finalizaba en 2000 (Longley *et al.*, 2005). Del mismo modo, se ha demostrado que prestar una escasa atención a la educación ambiental es un factor explicativo de la baja tasa de adopción de tecnologías de conservación

en las tierras altas de Filipinas (Cramb *et al.*, 2000). Dietz y Stern (2002) aducen que la educación ambiental es fundamental para vincular las acciones particulares con los resultados sociales esperados y para eliminar los obstáculos a los incentivos para la adopción de prácticas que generan servicios ambientales. El aprendizaje conjunto por conducto de programas de educación ambiental puede ser una estrategia eficaz en función de los costos para la ampliación de la producción de servicios ambientales, obtenida mediante la armonización de las diversas iniciativas individuales (Feather y Amacher, 1994; Glachant, 1999). Los agricultores pueden no disponer de información sobre los beneficios ambientales y económicos a largo plazo de emprender servicios ambientales, lo que puede menoscabar su prestación en las explotaciones agropecuarias (Amacher y Feather, 1997).

<sup>1</sup> Universidad de Maine, Estados Unidos de América.

productos agrícolas). En consecuencia, es posible que los agricultores encuentren un motivo para abandonar esas prácticas por otras menos respetuosas con el medio ambiente. Por tanto, no puede darse por supuesto que los pagos temporales redundarán en un aumento de servicios ambientales prestados con carácter permanente.

Un grado inaceptable de riesgo (en cuanto a la variabilidad de los resultados) constituye un tercer obstáculo para la adopción de innovaciones rentables que mejoren asimismo los servicios ambientales. La percepción de riesgos influye en el modo en que los agricultores aprovechan sus recursos, especialmente cuando no disponen de seguros o no son efectivos. Este asunto es especialmente importante para las personas pobres que, en general, son más reacios a asumir riesgos y quizá no tengan acceso a medios oficiales de seguros, por ejemplo, por conducto de los mercados

financieros (FAO, 1999). Una estrategia fundamental para afrontar los riesgos a los que se exponen muchos hogares pobres de zonas rurales es satisfacer sus necesidades alimentarias básicas gracias a su propia producción como un medio esencial para hacer frente a la inseguridad alimentaria (Fafchamps, 1992; Sadoulet y de Janvry, 1995). La inseguridad puede surgir tanto debido a la falta de capacidad de los hogares para adquirir alimentos o a la escasez de alimentos disponibles. En consecuencia, la repercusión de los cambios de ordenación en la seguridad del suministro de alimentos de la familia de agricultores es una cuestión esencial que puede impedir la adopción de cambios más rentables como promedio pero que comportan mayores riesgos.

Algunos agricultores se aseguran contra riesgos manteniendo una serie de bienes que pueden utilizar rápidamente en momentos de dificultad (Rosenzweig y

Binswanger, 1993; Udry, 1994; FAO, 1999). Un bosque en pie, por ejemplo, representa una posible fuente de ingresos a la que puede accederse por medio de la explotación forestal en caso de una necesidad imprevista. Mantener ganado representa también una forma común de asegurarse contra posibles conmociones futuras. En consecuencia, los agricultores quizá no estén dispuestos a introducir cambios en sus sistemas de producción que supongan una pérdida de estos medios.

Los derechos de propiedad comprenden un cuarto factor clave que determina los incentivos y las limitaciones de los usuarios de tierras al enfrentar decisiones sobre el uso del suelo. La inexistencia de derechos de propiedad sobre la tierra, el agua y otros recursos naturales, así como los que conciten controversias o sean poco claros, constituyen un obstáculo importante para la adopción de cambios en la ordenación de estos recursos, especialmente cuando los cambios requieran inversiones iniciales con objeto de obtener un rendimiento en el futuro. Los productores que no confían en su capacidad de recoger los beneficios futuros de un cambio en el uso del suelo, serán reticentes a la adopción de esos cambios. Los derechos de propiedad complejos o que no se hayan determinado adecuadamente reducen los incentivos de los usuarios de tierras para adoptar prácticas que ofrecen mayores rendimientos privados a largo plazo, incluso cuando disponen de recursos para hacer las inversiones iniciales. Las inversiones o prácticas que aumentan la materia orgánica del suelo, por ejemplo, podrían incrementar la productividad de los agricultores y mejorar la retención de carbono en pro de la mitigación del cambio climático a largo plazo, pero los incentivos para adoptar esas medidas serán insuficientes en ausencia de derechos de propiedad ciertos.

La necesidad de coordinar actividades de grupo en la ordenación de recursos comunes como las pasturas comunales, puede ser un impedimento para adoptar cambios en la utilización de la tierra (Dasgupta y Maler, 1995; Bromley, 1998). Además, es posible que se superpongan derechos de propiedad para una determinada superficie de tierra, tales como derechos a los árboles, al agua y a la recolección de los residuos después de la cosecha (Dasgupta, 1993). En algunos casos, la influencia de determinados usos del

suelo sobre los derechos de propiedad puede constituir un obstáculo. En determinadas zonas, por ejemplo, la pérdida de cultivos puede considerarse como una renuncia a los derechos, por lo que las tierras se asignan a otros agricultores; y, a la inversa, las plantaciones forestales pueden considerarse como una reivindicación de derechos de propiedad a largo plazo y suscitar controversias. Ambas situaciones podrían dificultar la adopción de prácticas que mejoren los servicios ambientales.

La inexistencia de derechos de propiedad sobre la tierra y el agua, o que no se hayan determinado adecuadamente, resulta especialmente problemático para los usuarios pobres de zonas rurales puesto que les impide hacer las inversiones necesarias para lograr un modelo sostenible de ordenación de recursos naturales (Dasgupta, 1996; Deininger, 1999; Lipper, 2001; FAO, 2005b). Cuando las personas pobres ostentan derechos sobre los recursos, éstos son con frecuencia de propiedad común. Se han ejecutado en países en desarrollo diversos programas en los que se aborda la cuestión de los derechos de propiedad, entre ellos, programas de reforma agraria, silvicultura comunitaria y concesión de títulos de propiedad sobre la tierra. En el Recuadro 10 se describen dos ejemplos, así como sus consecuencias para la oferta de servicios ambientales.

Una última categoría de obstáculos a los que los agricultores pueden enfrentarse al adoptar nuevos sistemas de producción consiste en no lograr trasladar de forma efectiva la demanda a los mercados de insumos o productos agrícolas. En muchos casos, los consumidores estarían dispuestos a pagar más por productos que se han obtenido de conformidad con normas respetuosas con el medio ambiente, como los productos agrícolas ecológicos con el etiquetado correspondiente. Aunque el pago de precios más elevados podría, en teoría, compensar a los agricultores por los costos de cumplimiento de las normas pertinentes, estos mercados especializados se caracterizan con frecuencia por una mayor volatilidad de los precios, así como otros obstáculos a la comercialización que no guardan relación con los precios (Regouin, 2003; Smit, Driessen y Glasbergen, en prensa). En otros casos, los canales de ventas específicos pueden alentar a los agricultores a adoptar prácticas

de ordenación ambientales de forma gradual. Los comerciantes al por menor pueden fomentar la aplicación de tecnología respetuosa con el medio ambiente en la obtención de productos de elevado valor por diversas razones (véase el Recuadro 11). No obstante, los beneficios ambientales sólo se obtienen si los agricultores pueden cumplir las condiciones de los compradores y consideran que conviene hacerlo.

Los mercados de insumos que no funcionan adecuadamente pueden levantar también obstáculos para la adopción de mejores prácticas de ordenación. Los agricultores quizá no puedan adquirir determinados insumos, como los fertilizantes orgánicos o las variedades de semillas no convencionales, porque los mercados de insumos están poco desarrollados (FAO, 2006c). Asimismo, las políticas pueden distorsionar artificialmente los precios de los insumos, como en el caso de los subsidios a los fertilizantes comunes en Asia, lo cual fomenta un uso abusivo (Pingali *et al.*, 1998).

### Opciones de políticas para determinar los incentivos de los agricultores

Los responsables de la formulación de políticas tienen muchas opciones posibles para aumentar los incentivos de los usuarios de recursos a fin de que presten los servicios deseados por la sociedad. En el pasado, prevalecían instrumentos distintos de los mercados, como los reglamentos o impuestos. Actualmente, los enfoques basados en los mercados, como los PSA, se utilizan cada vez más para complementar los instrumentos mencionados anteriormente. En esta sección se examinan brevemente cinco enfoques posibles para abordar la situación en la que los agricultores enfrentan costos de oportunidad al prestar los servicios ambientales deseados. Posteriormente, se aborda más exhaustivamente el enfoque de PSA.

- **Mando y control.** En este enfoque el gobierno utiliza su potestad reglamentaria para exigir determinados comportamientos, proscribir otros e imponer sanciones por incumplimiento. Mando y control es la norma en relación con la vigilancia de la contaminación en

los ámbitos industriales. Asimismo, se ha utilizado indirectamente para prestar servicios relacionados con los humedales y para proteger la biodiversidad. La creación de un parque nacional es un ejemplo de este enfoque. El cumplimiento requiere un seguimiento continuo y eficaz para supervisar su observancia, así como un sistema jurídico en vigor para sancionar los casos de incumplimiento.

- **Sanciones y cargas económicas.** Este enfoque modifica el comportamiento por medio de señales económicas de impuestos y pagos. En este enfoque no se prohíben completamente determinadas actividades; más bien hace que sean más caras (por ejemplo, aplicando una carga por kilogramo de clorofluorocarbono [CFC] adquirido). Para lograr una mayor eficacia, la sanción se aplica directamente a las externalidades negativas (como la cantidad de nitrógeno o metano emitida de la producción ganadera), pero en caso de que los costos administrativos del enfoque directo sean considerables –una frecuente característica que define las externalidades–, la sanción se aplicará a la actividad que genera la externalidad (por ejemplo, la producción ganadera). Nuevamente, este enfoque requiere un sistema jurídico y tributario en vigor, así como un seguimiento y cumplimiento eficaces.
- **Eliminación de incentivos perjudiciales.** En algunos casos, las medidas normativas fomentan explícitamente externalidades negativas. Determinadas medidas en apoyo del sector agrícola pueden fomentar la adopción por parte de los agricultores de prácticas perjudiciales para el medio ambiente. Un ejemplo son los subsidios a los fertilizantes que impulsan a los agricultores a aplicar cantidades excesivas de fertilizantes químicos, lo cual genera escorrentías y la contaminación del agua, o los subsidios al sector energético que aumentan la extracción de aguas subterráneas. Gran parte de las consecuencias de las políticas de apoyo dependen del modo en que se formulan, es decir, si están vinculadas o «ligadas» a determinadas prácticas o insumos, o toman la forma

## RECUADRO 10

**Tenencia de tierras y servicios ambientales: información de Filipinas y Nepal**

Conceder la tenencia de tierras a los agricultores puede ser un instrumento importante para generar servicios ambientales así como para incrementar el bienestar económico de los agricultores. El estudio de casos de proyectos de tenencia de tierras en Filipinas y Nepal ofrece información acerca del modo en que diferentes formas de tenencia pueden influir en la disponibilidad de servicios ambientales.

En Filipinas, la ordenación forestal de base comunitaria es una estrategia de desarrollo en relación con la silvicultura sostenible y la equidad social en las tierras altas. Se adoptó oficialmente en 1995 en respuesta a la rápida deforestación causada por una explotación excesiva e indiscriminada, cambiando la agricultura y la ordenación forestal ineficaz. Los dos instrumentos principales relacionados con la tenencia de tierras son el Acuerdo de ordenación forestal de base comunitaria (CBFMA) y el Contrato de derechos de manejo forestal (CSC). El CBFMA consiste en el intercambio de la producción entre el Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la organización popular participante por un período de 25 años, renovable por otros 25. La comunidad se compromete a proteger todo el bosque en la zona estipulada en el acuerdo contra la tala ilegal, la agricultura de corta y quema, los incendios de bosques y pastizales,

y otras formas de destrucción de los bosques, a cambio de ostentar el derecho a aprovechar los recursos forestales de un modo sostenible, utilizando métodos de explotación forestal con elevado coeficiente de mano de obra que sean respetuosos con el medio ambiente en relación con los recursos madereros y de otro tipo. Asimismo, las comunidades pueden explotar las plantaciones maduras existentes de maderas de frondosas que crecen rápidamente. Los CSC se conceden a individuos o personas que ocupan o cultivan actualmente parcelas de tierras forestales en el marco de un acuerdo en vigor de ordenación forestal de base comunitaria. Estos contratos abarcan también un período de 25 años renovable por una superficie máxima de cinco hectáreas. Las medidas de conservación (vegetativa o física) de suelos y aguas son obligatorias en la tierra contemplada en el contrato, y las actividades agroforestales son comunitarias. Estos contratos de derechos son transferibles a los familiares más cercanos, y pueden venderse con el consentimiento previo de la organización popular.

En Nepal, la explotación forestal en régimen de arrendamiento se formuló para alcanzar dos metas: la reducción de la pobreza y la restauración ecológica. Dicho sistema se ha orientado específicamente a zonas de tierras forestales degradadas. Los arrendamientos forestales se conceden

de pagos directos. En relación con las políticas de apoyo se considera que, en general, el paso de la sustentación de precios en favor de insumos o productos a pagos directos por ingresos puede causar menos daños ambientales. No obstante, incluso los pagos directos pueden llevar a incentivos que generan externalidades negativas si se basan en niveles anteriores de producción o insumos (OCDE, 1998).

- **Establecimiento de derechos de propiedad sobre la externalidad.** Este

instrumento guarda relación con la privatización y asignación de derechos para generar una externalidad. Entre otros ejemplos, cabe citar las cuotas de emisión de polución atmosférica o de carbono. Se podrían comercializar estos derechos en los programas basados en «límites máximos e intercambios comerciales» (*cap-and-trade*), como el programa de comercialización de dióxido de azufre de los Estados Unidos de América y los mecanismos flexibles establecidos en virtud del Protocolo de Kyoto. En la práctica, los

por un período máximo de 40 años renovable. Las comunidades pobres están exentas de pagar los derechos de arrendamiento y hasta ahora han sido los principales beneficiarios a este respecto. Los arrendamientos pueden concederse para la elaboración de materias primas para industrias forestales, la venta o la distribución de productos forestales obtenidos de la forestación, la gestión del turismo, la agroforestería y el mantenimiento de insectos, mariposas y flora y fauna silvestres.

En ambos estudios de casos en Filipinas y Nepal, los programas de tenencia de tierras redundaron en un aumento de los beneficios ambientales y del bienestar económico, pero éstos eran muy específicos del lugar, por lo que dependen del contexto físico y ecológico, así como de la proximidad a asentamientos y la facilidad de acceso a los mercados. En el estudio de Filipinas, por ejemplo, los valores de uso directo de la conservación forestal oscilaban entre un 31 y un 90 por ciento de los beneficios totales. En el estudio de Nepal, se observó una amplia variación de la rentabilidad de los lugares, que se veía afectada también por su acceso a los mercados.

Los estudios de casos muestran que la prestación de servicios ambientales, como la conservación de la biodiversidad y la retención de carbono, aumentó en el marco de ambos programas, pero la

mejora del régimen de tenencia por sí sola es probable que no sea suficiente para estimular el aumento de prestación de servicios. Ello se debe fundamentalmente a que hay otros obstáculos además de la falta de derechos de propiedad que menoscaban la posible respuesta en cuanto a la prestación de servicios y, en efecto, el hecho de que los agricultores no dispongan de capacidad para hacer las inversiones necesarias a fin de mantener un bosque productivo y hacer cumplir los acuerdos de ordenación resultó problemático en ambos casos. En el estudio de Filipinas, los derechos de propiedad de los hogares eran mucho más efectivos que los comunitarios al generar tanto beneficios privados como servicios ambientales. No obstante, ello puede deberse al hecho de permitir una utilización considerablemente mayor de recursos en virtud de los derechos de propiedad privada que de los instrumentos basados en la comunidad. Finalmente, en ambos estudios se demuestra que, puesto que los costos de los proyectos fueron considerables, la concesión de derechos de propiedad es un medio relativamente costoso de generar servicios ambientales, si bien los posibles beneficios sociales a largo plazo pueden justificar dicho costo.

*Fuente: FAO, 2006d.*

instrumentos de derechos de propiedad son eficaces con frecuencia junto con otros instrumentos. Los programas de comercialización, por ejemplo, dependen de las reglamentaciones para limitar el número total de cuotas o el volumen de emisiones que están permitidos.

- **Pagos por servicios ambientales.** Los PSA compensan al productor por los beneficios no percibidos como resultado del cambio de sistemas para generar una combinación diferente de servicios

ambientales o prestar más servicios. En muchos casos, se hacen pagos a los productores que los aceptan para reducir los daños ambientales que causan a otros por medio de las decisiones que toman sobre la producción (por ejemplo, causando erosión, lo cual afecta a los sistemas locales de abastecimiento de agua). No obstante, los programas de PSA pueden utilizarse para recompensar a los productores agrícolas por generar servicios ambientales que contrarrestan los daños de otros sectores, o pueden ser simplemente un modo de fomentar

### RECUADRO 11

#### ¿Pueden las exportaciones agrícolas de elevado valor incentivar los servicios ambientales? Un ejemplo

Casi 10 000 agricultores en las tierras altas de Madagascar cultivan hortalizas, principalmente habichuelas verdes finas cosechadas a mano para los mercados de Europa, donde se venden a un precio que es tres veces superior al de las habichuelas verdes obtenidas de una forma más industrial.

Como sucede cada vez más en el comercio internacional, la empresa que se compromete con los agricultores a exportar el producto agrícola está obligada a cumplir los requisitos de los compradores europeos relacionados con diversas características, entre ellas, la calidad del producto (la longitud de las habichuelas, el color, etc.) y las normas éticas (no emplear mano de obra infantil, por ejemplo). La empresa de exportación ha establecido un sistema detallado de contratación y supervisión en la explotación agrícola. La imposición de las normas y requisitos relativos a los productos y procesos exige una organización fundamental en cuanto a la supervisión y el control. En esta cadena mundial de suministro, los contratos básicos de pequeños agricultores se combinan con programas de asistencia y supervisión de explotaciones agrícolas

extensivas a fin de cumplir las complejas medidas fitosanitarias y los requisitos de calidad.

Uno de los beneficios de los agricultores malgaches de comprometerse con la empresa de exportación es que aprenden a elaborar compost. El principal beneficio sobre los terrenos es que mantiene la estructura del suelo, al proporcionar nitrógeno y otros minerales que fomentan cultivos saludables y mejora la capacidad del suelo para retener la humedad. Estos beneficios se extienden a otros cultivos; el 93 por ciento de los agricultores informan de que han cambiado las prácticas aplicadas a otros cultivos fuera de estación. Asimismo, la elaboración de compost puede tener efectos beneficiosos en la retención de carbono y en la calidad y cantidad de agua. Los pequeños agricultores que participan en estos contratos gozan de mayor bienestar, más estabilidad salarial y períodos de escasez más breves.

*Fuente:* Adaptado de Minten, Randrianarison y Swinnen, 2007.

una práctica agrícola para atender las demandas de los consumidores de unas determinadas características ambientales.

Cada una de las medidas normativas antes mencionadas combina características de mercado con enfoques reglamentarios. En algunas ocasiones se considera que los enfoques basados en los mercados son diferentes de los enfoques «que no son de mercado» y, por tanto, susceptibles de abordarse por separado. Sin embargo, es una dicotomía falsa. No existe ningún mercado al margen de las instituciones y los derechos sociales, políticos y jurídicos (independientemente de que se hayan establecido de forma oficial o no). Además, no hay ninguna medida social, política o jurídica que no repercuta en los mercados.

Ambos crean conjuntamente intereses e incentivos sobre los que se basan las medidas individuales (y algunas veces colectivas) que, a su vez, determinan el bienestar individual y colectivo.

Cabe considerar los PSA desde esta perspectiva. Es decir, pueden describirse como un enfoque basado en los mercados en cuanto a que conllevan incentivos económicos directos para fomentar actuaciones que de otro modo no se recompensarían, lo cual genera beneficios que, de no ser así, tampoco se obtendrían. Asimismo, pueden considerarse como una medida política o jurídica por la que se conceden oficialmente a los agricultores derechos para el aprovechamiento de los recursos naturales en determinados modos; además, pueden venderse algunos

o todos los derechos si así lo desean. Independientemente de la forma en la que se describan o perciban, los PSA comportan medidas institucionales y, a su vez, repercuten en los mercados.

Existen otros enfoques similares, en diferentes grados; cada uno conlleva una determinada distribución de los derechos de propiedad. Por ejemplo, las medidas y los enfoques de mando y control que comportan impuestos y pagos de usuarios suponen que la sociedad (en la forma de gobierno) ostenta el derecho a los recursos o servicios en cuestión; la diferencia reside en que en el segundo caso la sociedad está dispuesta a vender o arrendar esos derechos a otros usuarios. En el marco de los programas *cap-and-trade*, la sociedad puede conceder un permiso inicial a los productores existentes (reconociendo de forma explícita o implícita que los productores ostentan inicialmente esos derechos), o vendérselos (si es la sociedad la que los reivindica en origen).

### ■ ¿Por qué efectuar pagos?

¿En qué ocasiones los pagos son el instrumento normativo acertado para que los productores agrícolas generen más servicios ambientales? Para responder a esta pregunta es necesario distinguir entre las situaciones en que se les pide a los agricultores que: i) mejoren determinados servicios ambientales que estén degradados o sean insuficientes debido a las prácticas agrícolas aplicadas en ese momento; y ii) tomen medidas para compensar la contaminación generada en otros sectores. La cuestión de la conveniencia de los pagos varía según los casos. En el primero, la cuestión básica es determinar si los agricultores deberían percibir pagos para reducir las externalidades negativas en lugar de exigirles que asuman directamente los costos. En el segundo, la cuestión importante es el grado de eficacia de las compensaciones con respecto a la consecución del objetivo previsto.

### Reducir las externalidades negativas generadas por la agricultura

¿En qué ocasiones se debería pagar a los agricultores para que redujeran los efectos negativos de sus acciones sobre otros, en

lugar de exigirles que asuman los costos de cambiar de prácticas? La conveniencia del enfoque de PSA depende fundamentalmente de si los derechos sobre la utilización o degradación de los servicios ambientales en cuestión los ostentan los productores o la sociedad. Si los productores son los titulares de esos derechos, la sociedad debe pagar a los productores si desea más servicios ambientales o de otro tipo. Si la sociedad ostenta esos derechos, los productores deben pagar a la sociedad si degradan esos recursos o servicios.

No hay respuestas sencillas para esta pregunta de la concesión de títulos de propiedad, por lo que la respuesta puede diferir notablemente según los servicios y los contextos. En el caso de efectos secundarios negativos relacionados con la producción industrial, se acepta de forma generalizada que el que contamina paga, pero esto no se ha dado históricamente en el sector agrícola. La diferencia radica en la escala de producción, el precedente histórico, consideraciones de equidad o la relativa dificultad para determinar la fuente o magnitud de los efectos secundarios negativos. A pesar de ello, la distinción es poco clara cuando se da una producción agropecuaria a gran escala y de forma concentrada, como en las grandes operaciones ganaderas concentradas; de hecho, esas operaciones se consideran cada vez más como fuentes puntuales de contaminación industrial.

En cuanto a los pequeños agricultores, a los que la sociedad ha permitido históricamente el aprovechamiento de recursos de un modo que podía tener efectos ambientales negativos, el cambio de circunstancias puede suscitar nuevas cuestiones. Por ejemplo, si los agricultores vinieran aplicando determinadas prácticas durante generaciones y los efectos posteriores de esas prácticas se consideran por primera vez debido al crecimiento demográfico o a nuevas preferencias, ¿quién debería correr con los costos si se desea en ese momento un cambio de prácticas? ¿Es diferente la situación si los efectos posteriores aumentan debido a un incremento anterior del número de agricultores, aunque no sea así en cuanto a sus prácticas? ¿Qué sucedería si las preferencias de la sociedad cambiaran debido a nueva información sobre las

repercusiones de efectos que vinieran produciéndose desde el principio?

A este respecto, es preciso considerar también la equidad y las relaciones de poder. Cuando los que contaminan tienen considerable poder político pueden presionar al gobierno para evadir impuestos o el control directo (Buchanan y Tullock, 1975). En cambio, si los agricultores no disponen de recursos para invertir en el control de la contaminación, puede ser políticamente preferible recurrir a pagos ante una posible disminución de los ingresos (Hochman, Zilberman y Just, 1977), especialmente si los proveedores de servicios ambientales son más pobres que los beneficiarios (Pagiola y Platais, 2007).

La teoría económica hace pensar que pagar a los agricultores para fomentar un cambio de prácticas o exigirles que se hagan cargo de los costos deberían tener los mismos efectos en cuanto al control de los problemas de contaminación – si los mercados son competitivos, los derechos de propiedad pueden hacerse respetar y no comportan costos de transacción (Coase, 1960). En realidad, estas condiciones casi nunca se dan. El grado en que estas condiciones no se mantienen, repercute en la eficacia de los PSA, así como en su distribución.

En la práctica, la generación de servicios ambientales por medio de la reducción de la contaminación agrícola a menudo requiere aunar esfuerzos por parte de productores dispersos espacialmente y que operan en una amplia gama de tipos y usos de tierras. En esos casos es difícil aplicar un enfoque de mando y control para vigilar la contaminación (Pagiola, 2006; Wertz-Kanounnikoff, 2006).

Una ventaja esencial de los programas de PSA es la capacidad de gestión de externalidades. Este aspecto es especialmente importante cuando no se dispone de información sobre el origen del problema y hay múltiples productores que pueden beneficiarse de los diferentes costos marginales de la prestación de servicios (Weitzman, 1974; Pagiola, 2006; Wertz-Kanounnikoff, 2006). A este respecto, los mecanismos basados en los precios son más eficaces que las medidas basadas en cantidades (como comportamiento exigido) ya que «excluyen a los productores que comportan considerables costos, alentándoles a producir menos, y fomentan unidades de

bajo costo para producir más» (Weitzman, 1974, citado en Wertz-Kanounnikoff, 2006).

### La agricultura como fuente de compensación de externalidades negativas generadas en otros sectores

Cuando se efectúan pagos a los productores agrícolas para compensar o mitigar las externalidades negativas generadas en otros sectores, el productor no agrícola que contamina paga al sector agrícola para cumplir un requisito que se le exige. Esta situación se presenta en los tipos de regulación en materia ambiental *cap-and-trade*, como los mecanismos flexibles estipulados en el Protocolo de Kyoto. En el marco de esos mecanismos, las industrias con la obligación de reducir las emisiones de carbono pueden adquirir compensaciones por las emisiones de productores agrícolas aumentando la retención de carbono en la utilización de sus tierras. En ese caso, los productores agrícolas no tienen ninguna obligación jurídica de reducir ellos mismos las emisiones, pero tienen una oportunidad de compensar las emisiones de otros, y obtener un beneficio económico por ello.

Del mismo modo, en la práctica de bancos de mitigación para humedales en los Estados Unidos de América, las empresas de obras y servicios deben obtener una licencia con objeto de dragar o rellenar humedales (véase el Recuadro 12). Para expedir la licencia relativa a los humedales el organismo gubernamental exige la mitigación de los humedales destruidos para asegurar que no haya pérdidas netas. Los datos acerca de la mitigación *in situ* no han sido muy satisfactorios, por ello, en la década de 1990, los responsables gubernamentales de reglamentación comenzaron a permitir la utilización de un mecanismo de mercado que garantizaría, en principio, la conservación de los humedales con un costo económico y político mínimo.

Asimismo, el sector agrícola puede proporcionar compensaciones de biodiversidad por las pérdidas ocasionadas por operaciones mineras o petroleras. La conveniencia de los programas de pagos depende de su eficacia al generar los servicios ambientales deseados. A este respecto, parte de la dificultad está en establecer valores equivalentes en los casos en que la prestación de servicios es específica

## RECUADRO 12

### Programas de compensación de la biodiversidad en todo el mundo

Los programas de compensación de la biodiversidad pueden adoptar diversas formas y se dan tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. El principio general en el que se basan es que debe evitarse «cualquier pérdida neta» de biodiversidad, lo que en algunos casos se consigue mediante una prescripción legal y en otros a través de medidas voluntarias.

Uno de los casos más conocidos de regulación es la creación de reservas para la restauración de humedales en los Estados Unidos de América. Este programa contempla la creación de una reserva de hábitat de humedal mediante la restauración o la conservación de éstos. A continuación, se ponen a disposición de los promotores del hábitat, a los que el gobierno obliga a asumir trabajos de restauración como condición previa para obtener la aprobación de sus proyectos. Si bien la proporción entre humedales destruidos y restaurados es variable, por lo general, el promotor debe restaurar una extensión mayor que la que se destruye, a menudo más del doble.

Otro ejemplo lo representa la Directiva de Hábitats de la Unión Europea, en virtud de la cual los promotores pueden compensar cualquier daño causado por los proyectos en los puntos designados de conservación prioritaria aplicando medidas positivas de conservación en otros de estos puntos (ten Kate, Bishop y Bayon, 2004). Australia, el Brasil, el Canadá y Suecia son algunos de los países cuyo marco legal permite la compensación de la biodiversidad. Como ejemplo de

compensación voluntaria cabe citar el proyecto del oleoducto entre el Chad y el Camerún, con un coste de 3 500 millones de dólares EE.UU., cuyos socios (ExxonMobil, Petronas y Chevron), junto con el Banco Mundial, constituyeron una fundación para el medio ambiente, crearon dos nuevos parques nacionales y elaboraron un plan para beneficiar a los indígenas que se vieran afectados por el proyecto, todo ello para contrarrestar posibles perjuicios sociales y ambientales causados por el proyecto (ten Kate, Bishop y Bayon, 2004).

Si bien los programas de restauración son atractivos en principio, hay dos aspectos que plantean problemas. El primero es la calidad del hábitat restaurado. En los primeros años de restauración de humedales en los Estados Unidos de América, la aplicación era deficiente y muchos humedales restaurados eran inviables. El segundo aspecto es la dificultad de evaluar los resultados de un programa de restauración. Resulta complicado saber hasta qué punto los servicios de un ecosistema específico pueden sustituirse por los de otro, ya que los ecosistemas se distinguen por su tipo y ubicación y los servicios que prestan. Cada programa tiene unas directrices diferentes, en ocasiones poco definidas, para establecer los requisitos de una compensación. Todavía se discute la eficacia real de estos programas en la conservación de los ecosistemas (ten Kate, Bishop y Bayon, 2004; FAO, 2007d).

de un lugar (por ejemplo, no es lo mismo conservar la biodiversidad en un lugar que en otro). Otra cuestión a tener en cuenta es el riesgo. En las negociaciones que llevan al establecimiento del MDL, las preocupaciones acerca del riesgo de reversibilidad de la absorción de emisiones (por ejemplo, la posibilidad de que se talen o quemen bosques anulando, por tanto, los beneficios obtenidos en la mitigación del cambio

climático), ha dado lugar a la fijación de límites en cuanto a la cantidad de créditos permisibles de esta fuente y a restringir los tipos de cambio en el uso de tierras que reúnen las condiciones.

Los posibles proveedores también pueden tener interés por estos mercados de compensaciones. La pérdida de soberanía nacional o la dependencia creciente de los pagos procedentes de países ricos son

algunas de las cuestiones problemáticas que acompañan la oferta de servicios ambientales importantes en el plano mundial tales como la mitigación del cambio climático o la conservación de la biodiversidad. Asimismo, se han hecho críticas que califican a los programas de PSA como «rentas contra el desarrollo», es decir, que compensan a las regiones pobres por no desarrollarse, especialmente cuando los servicios ambientales requieren un estricto enfoque conservacionista (Wertz-Kanounnikoff, 2006).

### Respuesta de la oferta a los pagos en relación con los servicios ambientales

¿Cómo responderán los productores agrícolas a los PSA? La finalidad de los programas de pagos es, por lo general, aumentar la prestación de servicios adoptando cambios en las prácticas de aprovechamiento de tierras de los agricultores. En el proyecto regional de gestión integrada de ecosistemas silvopastorales de Nicaragua, por ejemplo (véase el Recuadro 26, pág. 122), más del 24 por ciento de la zona del proyecto experimentó algún cambio en el uso del suelo durante los dos primeros años de ejecución – un nivel muy superior a los que se observan en las comunidades circundantes (Pagiola *et al.*, 2007).

Desde la perspectiva del agricultor, prestar más servicios comporta costos en cuanto a beneficios sacrificados. Entre esos beneficios cabe mencionar el valor comercial de la producción de cultivos, la seguridad alimentaria gracias a la propia producción de alimentos, los seguros contra riesgos bajo forma de activos líquidos, la flexibilidad en el tipo y la cantidad de trabajo y momentos de ocio, y las preferencias culturales por un determinado modo de vida. Los beneficios sacrificados, o los costos de oportunidad, que conlleva la adopción de un cambio en el sistema de producción son cruciales para comprender dónde y cuándo responderán los agricultores a los PSA.

En la siguiente sección se examina la relativa rentabilidad de los sistemas de producción que generan servicios ambientales frente a los sistemas de producción de referencia. Las estimaciones de los costos de

oportunidad que enfrentan los agricultores al adoptar los cambios propuestos se elaboran posteriormente como un indicador clave de lo que supondría ofrecer incentivos a los productores con este fin.

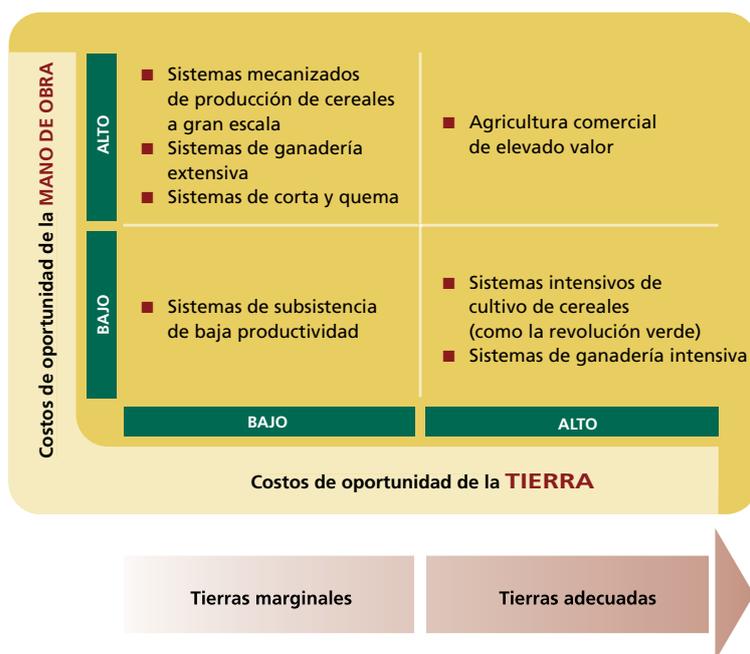
### Un marco para evaluar los costos de oportunidad de la prestación de servicios ambientales

Los costos de oportunidad que conlleva cambiar de sistemas de producción es una función del cambio en la utilización de los insumos, que incluyen la tierra, la mano de obra y los productos obtenidos, como los productos agrícolas o los servicios de ecosistemas, así como los precios de ambos. Los costos varían considerablemente según las condiciones agroecológicas, la tecnología agrícola empleada, el nivel de desarrollo económico y el entorno normativo. La relativa abundancia de recursos productivos, como la tierra, la mano de obra y el agua, es un factor fundamental que repercute en los respectivos precios, así como en los tipos de tecnología que probablemente se adopten (Hayami y Ruttan, 1985). En zonas con una elevada densidad demográfica, los costos de oportunidad de mano de obra serán, por lo general, más bajos que en zonas donde haya poca mano de obra en relación con la tierra. El nivel de desarrollo económico, tanto de la agricultura como de otros sectores, influye en los precios de los insumos y productos; por ello, es esencial con respecto a los costos de oportunidad. Por ejemplo, aumentar el desarrollo económico de un país en sectores distintos de la agricultura puede incrementar los costos de oportunidad de la mano de obra al ofrecer nuevas oportunidades de empleo y generación de ingresos. El aumento de los costos del factor trabajo incrementará también los incentivos de los agricultores para buscar y adoptar tecnologías que ahorran mano de obra.

Lipper, Pingali y Zurek (en prensa) han elaborado un marco para clasificar los sistemas de producción agropecuaria con arreglo a los costos de oportunidad de la tierra y la mano de obra (Figura 9). Los sistemas de subsistencia basados en la producción de cultivos básicos tradicionales en tierras de baja productividad natural, como en muchos países del África subsahariana, muestran ejemplos de sistemas con bajos costos de oportunidad tanto de la

FIGURA 9

**Tipos de sistemas de cultivos de secano: un marco de clasificación con arreglo a los costos de oportunidad de la tierra y de la mano de obra**



Fuente: Adaptado de Lipper, Pingali y Zurek, en prensa.

tierra como de la mano de obra. En los casos en que la mano de obra es abundante pero escasea la tierra, se han desarrollado sistemas intensivos de cultivo de cereales gracias a fertilizantes y variedades de alto rendimiento para incrementar la productividad al mismo tiempo que ahorran tierra. Entre otros ejemplos frecuentes cabe citar los sistemas intensivos de producción de trigo-arroz en la región del Punjab (India) o los sistemas intensivos de producción de arroz que se dan en el Asia sudoriental. Asimismo, es frecuente la producción ganadera intensiva, asociada generalmente con la alimentación en el establo.

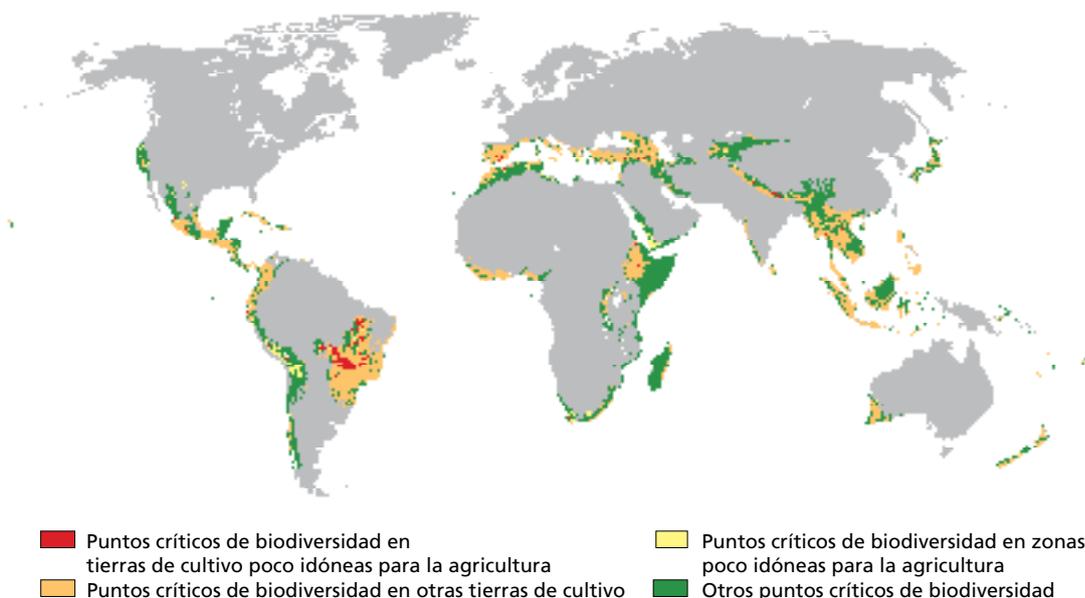
En zonas donde la tierra es abundante pero escasea la mano de obra, prevalecen sistemas de producción agropecuaria que dependen de tecnologías que ahorran mano de obra, como los sistemas mecanizados de producción de cereales de Australia, el Canadá y los Estados Unidos de América. En esta categoría se incluyen con frecuencia los sistemas extensivos agropastorales y de corta y quema. Al contrario, sistemas que comportan considerables costos de

oportunidad tanto de tierra como de mano de obra se pueden encontrar en zonas con una elevada densidad demográfica y sectores dinámicos industriales o de servicios que funcionan bien y ofrecen oportunidades de empleo fuera de la explotación agropecuaria. Entre otros ejemplos, cabe mencionar las zonas de producción intensiva de frutas y hortalizas del Mediterráneo (como Egipto, Israel y España).

Las cuatro categorías de sistemas de producción agropecuaria de la Figura 9 proporcionan un punto de partida al analizar los costos de oportunidad que supone para un agricultor adoptar cambios en el uso de la tierra con objeto de mejorar la prestación de servicios ambientales. Al comienzo del Capítulo 2, se determinaron tres tipos principales de cambios, en concreto: cambiar los sistemas de producción (en lugares donde se mantienen las explotaciones agrícolas); la reconversión de tierras (esto es, las tierras que antes se destinaban a la agricultura se reservan a otros usos); evitar la reconversión de tierras (por ejemplo, no destinar bosques a la agricultura).

## MAPA 5

## Puntos críticos de biodiversidad en tierras de cultivo poco idóneas para la agricultura de secano



Nota: Disponible en [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31155&layers=biodiversity\\_hotspots](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31155&layers=biodiversity_hotspots)  
 Fuente: FAO.

Los programas de reconversión de tierras serían más acertados en situaciones en que los costos de oportunidad de la tierra fueran bajos en la agricultura. En zonas con abundantes tierras, incluidas las zonas en que la población rural ha emigrado debido al aumento de oportunidades laborales fuera de las explotaciones agropecuarias, la posibilidad de reservar tierras para usos distintos de la agricultura es elevada. En esas zonas, las alternativas a la producción de alimentos y de fibra son escasas, especialmente cuando la infraestructura de transportes es un factor limitador para una producción agrícola competitiva. En entornos con escasez de tierras, en cambio, el elemento de compensación entre los servicios del sector agrícola y de otros sectores es significativo; por ello, los cambios en los sistemas de producción que mantengan una producción agrícola considerable, además de prestar servicios ambientales, tenderán a comportar menores costos de oportunidad. En cuanto a la dimensión laboral, los cambios que

incrementan la mano de obra en los sistemas de producción (por ejemplo, destinar pastizales a la agroforestería), serán más adecuados en zonas con bajos costos de oportunidad de mano de obra. Y a la inversa, se haría un llamamiento en favor de la adopción de cambios que ahorran mano de obra en zonas donde escasea.

En el Mapa 5 se recoge información sobre zonas que se consideran «puntos críticos» de biodiversidad<sup>12</sup>, en concreto, sobre la adecuación del suelo para los cultivos y la

<sup>12</sup> Conservation International traza mapas de puntos críticos de biodiversidad. En concreto, estos puntos críticos conservan numerosas especies endémicas, aunque el área total del hábitat que se conserva abarca únicamente un 2,3 por ciento de la superficie de la Tierra. Cada punto crítico se enfrenta a amenazas extremas y ya ha perdido un 70 por ciento como mínimo de su vegetación natural original. Más de un 50 por ciento de las especies vegetales del mundo y un 42 por ciento de las especies de vertebrados terrestres son autóctonas de 34 puntos críticos de biodiversidad. La base de datos sobre especies de puntos críticos de biodiversidad puede consultarse en la siguiente dirección: [www.biodiversityhotspots.org](http://www.biodiversityhotspots.org).

pauta actual en la utilización de la tierra<sup>13</sup>. Los puntos críticos se asocian a menudo con una buena disposición para pagar por la conservación de la biodiversidad. Por ejemplo, existen muchos planes respaldados por la sociedad civil y el sector privado para conservar el punto crítico de la selva atlántica del Brasil debido, en parte, a la proximidad de una extensa población con un nivel de educación relativamente alto. El mapa muestra las zonas donde los costos de oportunidad pueden ser bajos con respecto a los servicios de conservación de la biodiversidad, ya sea evitando la reconversión de tierras a la agricultura o cambiando las prácticas de los sistemas de cultivo de tierras destinadas actualmente a la producción agrícola. Las zonas sombreadas en rojo representan tierras cultivables en regiones críticas para la biodiversidad poco aptas para la producción en seco<sup>14</sup>. En estas zonas, los costos de destinar la tierra a usos distintos de la agricultura o de cambiar el sistema de producción agrícola en pro de la conservación de la biodiversidad, posiblemente sean bajos, y los beneficios de la conservación de la biodiversidad elevados. De hecho, combinan los bajos costos de oportunidad de introducir el cambio con la elevada productividad de la prestación de servicios ambientales. Por ello, cabría esperar que en estas zonas los agricultores respondieran a pagos relativamente bajos por la conservación de la biodiversidad, puesto que están renunciando a un nivel relativamente bajo de producción agrícola potencial para prestar ese servicio.

Gorenflo y Brandon (2006) han determinado lugares prioritarios en relación con las iniciativas de conservación de la biodiversidad considerando los posibles costos sociales y económicos de conservar la

biodiversidad manteniendo un uso de tierras distinto de la agricultura. Con arreglo a su análisis, aproximadamente tres cuartas partes de los lugares prioritarios con respecto a la conservación de la biodiversidad coincidían con amplias extensiones de tierras con baja intensidad de ocupación del territorio poco aptas para la producción agrícola. Asimismo, concluyeron que los principales grupos de esos lugares estaban en el África austral y Madagascar, los Andes, el litoral del Brasil, América Central, varios lugares de China oriental y sudoriental y la costa occidental de la India. Esos lugares coinciden con varias de las zonas sombreadas en amarillo en el Mapa 5, los cuales muestran los puntos críticos de biodiversidad poco aptos para la agricultura y que, actualmente, no son tierras de cultivo. Asimismo, señalaron que en zonas con alta densidad demográfica y potencialmente aptas para la producción de cultivos, se necesitarán diversos instrumentos para lograr la conservación de la biodiversidad, entre ellos, los acuerdos sobre incentivos con este fin.

El Mapa 6 complementa el Mapa 4 (véase pág. 28) añadiendo información sobre la aptitud de la tierra para la producción en seco. En muchas zonas, la combinación de características económicas, agroecológicas y espaciales parece indicar que hay una gran probabilidad de que se destinen bosques a la agricultura. Sin embargo, no es probable que muchas de estas zonas sean muy productivas para la agricultura de secano (estas zonas aparecen sombreadas en rojo). En cambio, la agricultura de regadío puede ser productiva pero requerirá inversiones. En la medida en que estas zonas sean importantes para la conservación de la biodiversidad u otros servicios ambientales, se podrán obtener unos mayores rendimientos de la tierra evitando la reconversión.

### Estudios empíricos sobre la respuesta de la oferta a los pagos en relación con los servicios ambientales

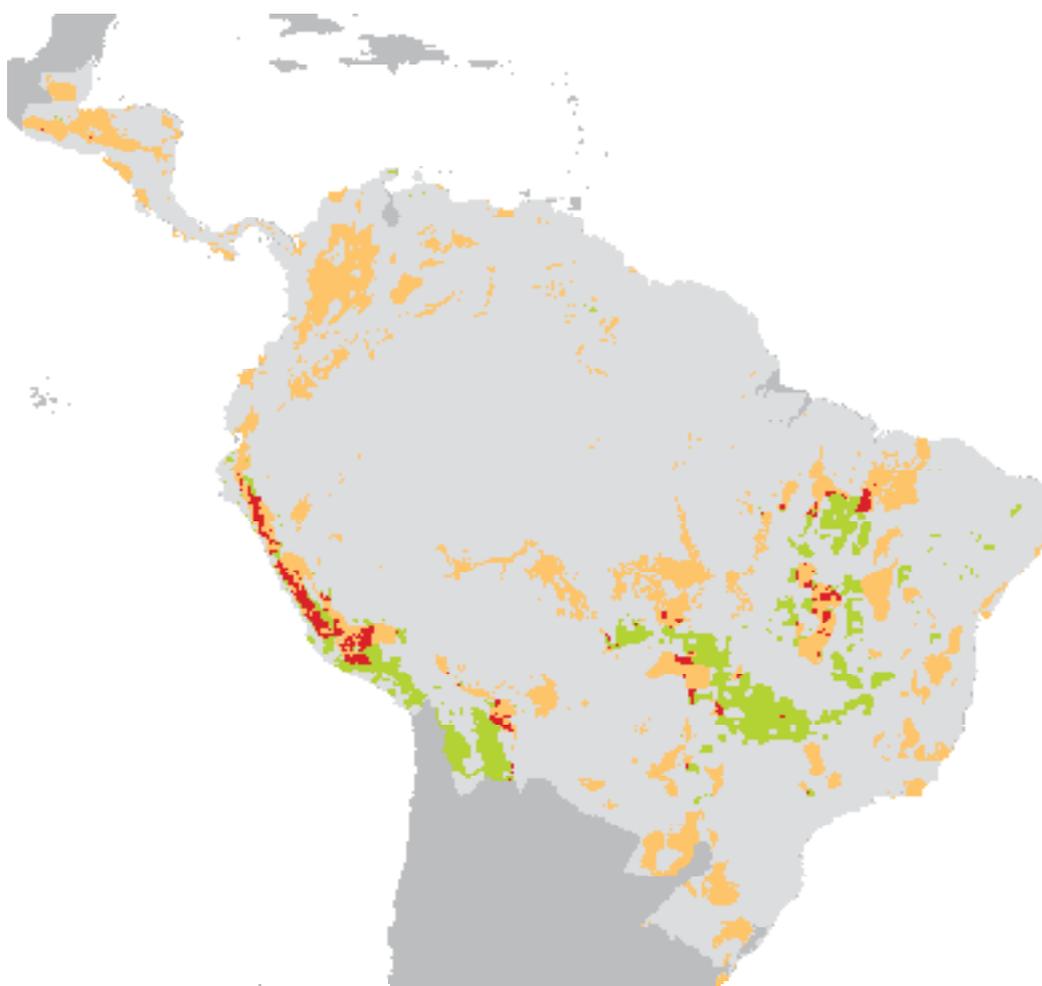
En varios estudios se han examinado los pagos necesarios para alentar a los agricultores a adoptar sistemas de cultivo que contemplan más servicios ambientales. La mayoría se han centrado en la retención de carbono (o, en algunos casos, se evitan las emisiones) en respuesta a los diferentes pagos. En general, estos estudios reflejan que el potencial económico es considerablemente más bajo

<sup>13</sup> Puesto que los puntos críticos de biodiversidad se basan tanto en las especies endémicas como en las posibles amenazas, pueden combinar otras variables como los valores y la aptitud de la tierra para los cultivos ya que la expansión de la agricultura es una fuente principal de amenaza. Por tanto, la superposición de puntos críticos con zonas poco aptas para la agricultura puede generar una estimación más baja de zonas con valores elevados para la biodiversidad y escasos para la agricultura, en comparación con los resultados de otros enfoques basados en parámetros diferentes de biodiversidad (Wilson *et al.*, 2006).

<sup>14</sup> La aptitud de la tierra para la producción en seco se basa en el modelo de zonas agroecológicas (ZAE) en el mundo para un nivel intermedio de insumos. Se excluyen las zonas de regadío.

## MAPA 6

## Ampliación prevista de tierras de cultivo y de pastos en tierras poco idóneas para la agricultura de secano, 2000-2010



- Ampliación prevista de tierras de cultivo y de pastos en zonas poco idóneas para la agricultura
- Otras zonas con ampliación prevista de tierras de cultivo y de pastos
- Otras zonas poco idóneas para la agricultura
- Zona no sometida a estudio

Nota: Disponible en

[http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31161&layers=cropland\\_pasture\\_expansion\\_low\\_def](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31161&layers=cropland_pasture_expansion_low_def)

Fuente: FAO.

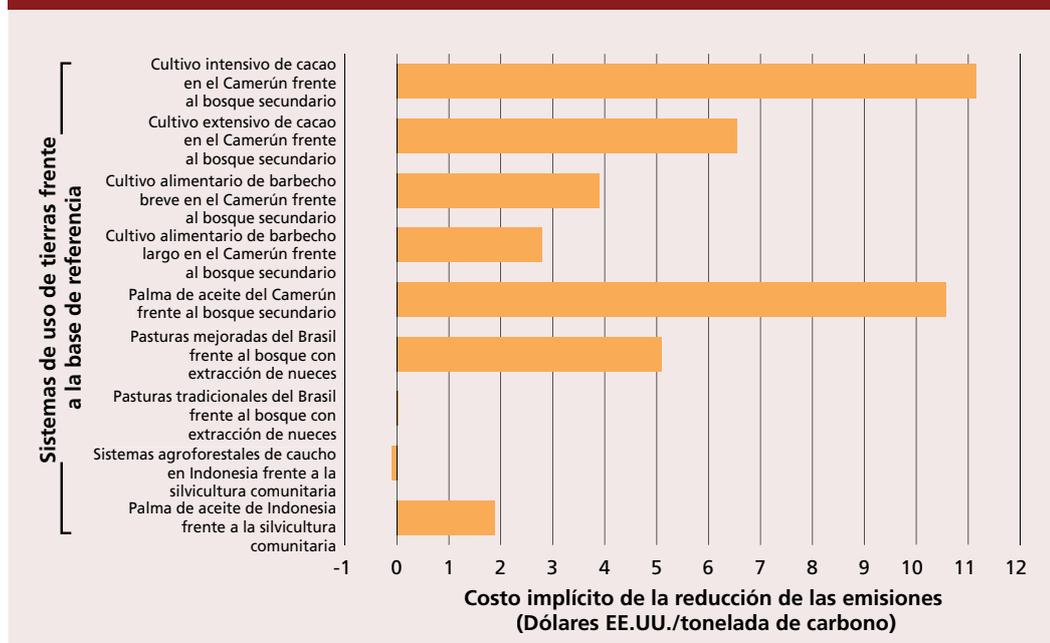
que el potencial técnico, si bien varía de forma notable según el lugar y el cambio en el uso del suelo o el tipo de sistema de producción agropecuaria examinados.

Chomitz (2007) han estimado el costo que comporta la reducción de la deforestación utilizando datos sobre el rendimiento de otros sistemas comunes de aprovechamiento de tierras en las zonas seleccionadas. En la Figura 10 se muestra que unos

precios relativamente bajos de carbono de aproximadamente 11 dólares EE.UU. por tonelada serían suficientes para alentar a los productores a reducir la deforestación. Los cambios en el uso del suelo que redundan en una menor deforestación con los costos más bajos son los que generan también otras fuentes de ingresos de la tierra, como la extracción de nueces y las actividades forestales comunitarias.

FIGURA 10

Cuánta de los pagos por carbono necesaria para proporcionar incentivos en favor de la reducción de las emisiones evitando la deforestación



Fuente: Chomitz, 2007, basado en datos tomados de Tomich et al., 2005a.

La iniciativa «alternativas a la corta y quema», formulada por organizaciones nacionales, internacionales y no gubernamentales de varios países de África, Asia y América Latina se centra en las opciones que enfrentan los agricultores al adoptar posibles cambios en la utilización de la tierra<sup>15</sup>. En el marco de dicha iniciativa se han realizado evaluaciones exhaustivas en el Brasil, el Camerún e Indonesia sobre las alternativas que contribuyen a la conservación de la biodiversidad y la retención de carbono, junto con las consecuencias que tienen para los ingresos y la seguridad alimentaria. En la Figura 11 se presentan los resultados del lugar del Camerún en que se ha realizado el estudio de casos comparando los beneficios económicos de varios sistemas de producción agropecuaria con el carbono que absorben. Desde una perspectiva de retención de carbono, los mayores beneficios se logran, sin lugar a dudas, dejando los bosques intactos; no obstante, esta opción genera básicamente beneficios distintos de los económicos. Cambiando un cultivo alimentario de

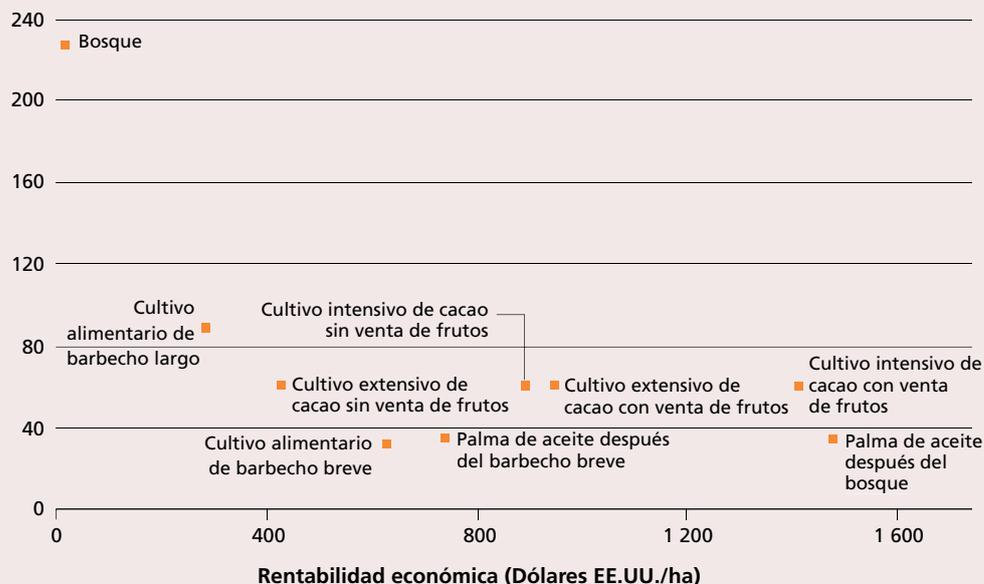
barbecho breve por uno de barbecho largo aumenta considerablemente la retención de carbono, pero se reduce la rentabilidad. Sin embargo, cambiar de un cultivo alimentario de barbecho breve al cultivo intensivo de cacao (con o sin venta de frutos) reporta un aumento tanto en la retención de carbono como en la rentabilidad agrícola.

En el marco del programa de la Agencia Internacional de la Energía sobre desarrollo e investigación de gases de efecto invernadero (AIE GHG) se realizó una evaluación de las posibilidades y de los costos de una mayor retención de carbono en el suelo de cinco países y regiones, entre ellos, el sudeste de Australia, la India, el norte de Kazajstán, Suecia y el Uruguay. Se examinaron dos tipos de cambios en el uso del suelo teniendo en cuenta la viabilidad técnica del lugar, en concreto, la adopción de la labranza mínima o ausente en los sistemas de cultivo y la reconversión de tierras cultivables en zonas de hierba o pasturas permanentes. Con arreglo a la evaluación, en la que se incluían también estimaciones de los costos de transacción, a precios de carbono relativamente bajos (menos de 50 dólares EE.UU. por tonelada), sólo se lograría alrededor de un 16 por ciento

<sup>15</sup> Para más información, véase el sitio [www.asb.cgjar.org](http://www.asb.cgjar.org).

**FIGURA 11**  
**Retención de carbono y rentabilidad en el Camerún**

Retención de carbono: promedio temporal (tonelada/ha)



Fuente: Tomich et al., 2005b.

del potencial técnico total en un período de 20 años. No obstante, a un precio de 200 dólares EE.UU. por tonelada (equivalente aproximadamente a 55 dólares EE.UU. por tonelada de dióxido de carbono), sólo se suministró un 61 por ciento del potencial técnico, habiendo suscrito los agricultores contratos sobre el 80 por ciento de la tierra disponible (AIE GHG, 2005).

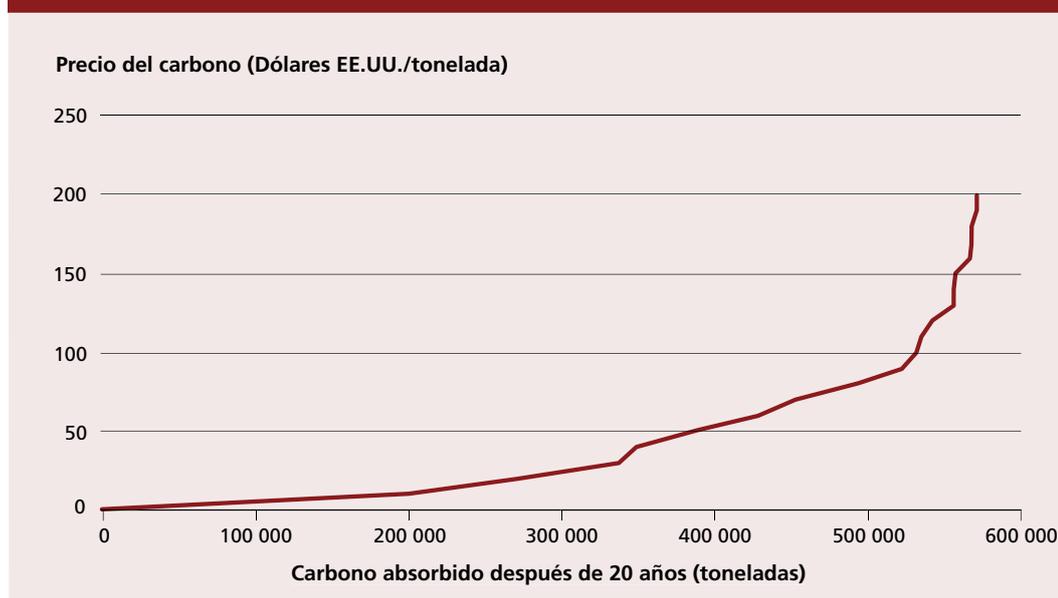
Lewandrowski et al. (2004) han determinado un modelo de respuesta de la oferta con respecto a la retención de carbono en los Estados Unidos de América según los distintos usos del suelo y opciones de pago. Por una cuantía menor, se lograría una mayor retención de carbono en el suelo principalmente gracias a la adopción de la labranza de conservación, para la que, de hecho, el rendimiento propio es muy similar a aquellos de referencia, es decir, los costos de oportunidad son bajos. Los productores estarían dispuestos a cambiar los cultivos por pasturas únicamente si la cuantía de los incentivos fuera de 125 dólares EE.UU. por tonelada.

Diagana et al. (2007) han analizado la respuesta de la oferta de los agricultores a los pagos por la retención de carbono en el suelo de la cuenca del maní en la región Niore

(Senegal). Se utilizaron datos climatológicos y edafológicos para la estimación de los rendimientos de cultivos y los cambios en las existencias de carbono en el suelo en nueve situaciones con un aumento en la utilización de fertilizantes y en la incorporación de residuos de cosecha en un sistema de rotación de mijo y maní. Se utilizó un modelo económico para simular un plan de pago por carbono en el que se exigía a los agricultores que aplicaran mayores dosis de fertilizante e incorporaran residuos de cosecha en el suelo. En la Figura 12 se refleja la curva de la oferta en relación con la retención de carbono de la situación en la que se incorporan la mitad de los residuos del maní. En el eje de ordenadas se muestra el precio pagado por tonelada de carbono retenido y en el eje de abscisas se indica la cantidad anual correspondiente como promedio de carbono absorbido durante los 20 años de vigencia del contrato en la región Niore. Se estimó que, por una cuantía de 100 dólares EE.UU. por tonelada, la región había suministrado más de 500 000 toneladas de carbono.

De Jong, Tipper y Montoya-Gómez (2000) han estimado la posible respuesta de la oferta de los pequeños propietarios en el

**FIGURA 12**  
**Respuesta de la oferta de carbono en la región Nioro (Senegal)**



Fuente: Adaptado de Diagana et al., 2007.

altiplano central de Chiapas (México) a los pagos por la retención de carbono sobre la superficie del cambio a la silvicultura y a la agroforestería. Con arreglo a sus estimaciones, se podría obtener una respuesta positiva de la oferta fijando precios entre 5 y 15 dólares EE.UU. por tonelada de carbono con la adopción de mejores sistemas de barbecho y silvicultura comunitaria. Sus conclusiones muestran que los elementos más importantes de cualquier programa de retención de carbono a gran escala en la zona son una mejor ordenación de bosques naturales y de vegetación secundaria.

La FAO (2003c) ha determinado un modelo del costo que comporta cambiar los cultivos de yuca por sistemas agroforestales en Indonesia y el precio de equilibrio del carbono necesario para generar esos cambios. En el Cuadro 9 se muestran los valores netos actuales de cuatro sistemas agroforestales para un marco temporal de 70 años y tierras de baja calidad. Los resultados reflejan que la producción de canela sería rentable incluso sin pagos por el carbono, mientras que la de resina de damar (un sistema autóctono de ordenación) requeriría cuantías muy bajas de pagos por el carbono para apoyarla.

**CUADRO 9**  
**Rendimiento y costos económicos de los sistemas agroforestales seleccionados en tierras pobres; resultados del modelo elaborado para Sumatra (Indonesia) por un periodo de 70 años**

	SISTEMA AGROFORESTAL			
	Caucho	Canela	Resina de damar <sup>1</sup>	Palma de aceite
Valor neto actual (\$EE.UU./ha)	-96,35	114,99	-36,46	-91,10
Existencias de carbono como promedio (toneladas/ha)	21,18	11,35	51,34	13,31
Costo de oportunidad <sup>2</sup> (\$EE.UU./ha)	132,35	-78,99	72,46	127,10
Costo de retención (\$EE.UU./tonelada de carbono)	6,25	-6,96	1,41	9,55

<sup>1</sup> La producción de resina de damar es un sistema agroforestal complejo desarrollado por la población Krui de Lampung, en el sur de Sumatra. El sistema consiste en la siembra de una serie de cultivos hasta alcanzar un «equilibrio ecológico que imita los bosques naturales maduros» (ASB, 2001). La especie arbórea principal es el damar (*Shorea javanica*), una fuente de resina que proporciona ingresos constantes.

<sup>2</sup> Costos (en cuanto al valor neto actual) del cambio en el uso de tierras, sustituyendo la yuca por la agroforestería.

Fuente: FAO, 2003c.

**CUADRO 10****Eficacia en función de los costos del enfoque PSA en diferentes circunstancias**

	Considerables beneficios de los servicios ambientales	Escasos beneficios de los servicios ambientales
ESCASOS COSTOS DE OPORTUNIDAD	1. El enfoque PSA probablemente sea eficaz en función de los costos	2. El enfoque PSA puede ser eficaz en función de los costos
CONSIDERABLES COSTOS DE OPORTUNIDAD	3. El enfoque PSA puede ser eficaz en función de los costos	4. No es probable que el enfoque PSA sea eficaz en función de los costos

Fuente: FAO.

En general, las respuestas de la oferta a los pagos en relación con los servicios ambientales dependerán de los costos de oportunidad de las nuevas prácticas que, a su vez, dependen del grado en que el cambio en el sistema de producción agropecuaria o en el uso del suelo disminuye dicha producción o los ingresos. En los casos en que puedan obtenerse considerables beneficios por servicios ambientales con una pequeña reducción en la producción agropecuaria o en los ingresos (o incluso una ganancia), los bajos pagos pueden provocar una respuesta considerable de la oferta y, por tanto, es probable que los programas de PSA sean eficaces en función de los costos. Esta situación se corresponde con el caso 1 que se muestra en el Cuadro 10. En el caso contrario en que los beneficios por los servicios ambientales son escasos y los costos de oportunidad considerables (caso 4), es probable que los programas de PSA no sean eficaces en función de los costos.

En los casos intermedios, los beneficios por los servicios ambientales son proporcionales a los costos de oportunidad. Por ejemplo, en muchas zonas la adopción de la agricultura de conservación en lugar de los sistemas convencionales de labranza comporta costos de oportunidad relativamente bajos para los productores, debido a que el cambio no redundaba en una disminución importante del rendimiento agrícola (e incluso puede llevar a un aumento), pero los beneficios por los servicios ambientales son proporcionalmente bajos. Esta situación se corresponde con el caso 2. Sin embargo, cuando los cambios en los sistemas de producción para mejorar la oferta de servicios ambientales dan lugar a una importante disminución de la producción agropecuaria y de los ingresos, los productores enfrentan costos de oportunidad

considerables. En ese caso, para que el cambio sea atractivo para los productores, tanto la cantidad de servicios ambientales que podrían prestarse como sus precios deben ser elevados (caso 3). En esos casos intermedios la eficacia en función de los costos depende de las magnitudes concretas de los pagos por hectárea, así como de los beneficios por los servicios ambientales prestados.

En cuanto a la retención de carbono, se plantean dos situaciones (casos 1 y 2) en que cabe esperar una respuesta positiva de la oferta por parte de los productores agrícolas, incluso ante unos precios de carbono relativamente bajos, y una tercera situación (caso 3) en que una respuesta positiva de la oferta requiere un precio más elevado de carbono, si bien podría seguir siendo rentable ya que se generaría una mayor retención de carbono. Un ejemplo de las dos primeras situaciones consistiría en pasar de la agricultura convencional a la de conservación y generar una absorción de carbono en el suelo, mientras que un ejemplo de la última situación sería la repoblación forestal de pasturas degradadas.

¿Qué lecciones se pueden extraer de los programas de PSA en esta esfera sobre la respuesta de la oferta de los productores a los pagos? Como era de esperar, los datos llevan a pensar que la respuesta de la oferta ha sido positiva en el caso de los cambios en el uso del suelo cuyos costos de oportunidad son bajos o no los hay. En Costa Rica, por ejemplo, los pagos por la conservación de bosques (que recompensan esencialmente la prestación de servicios ambientales sin tener en cuenta si son complementarios a una oferta básica) eran muy populares entre los propietarios de tierras, por lo que la oferta de servicios de conservación de bosques excedió la capacidad de financiación del

programa (Pagiola, 2006). Este resultado, de hecho, puede atribuirse en gran parte a los bajos costos de oportunidad que enfrentan los propietarios de tierras (Pagiola, 2006; Ortiz, Sage y Borge, 2003). De Jong, Tipper y Montoya-Gómez (2000) han señalado que los cambios sustanciales en los usos de tierras se lograron en el marco del proyecto experimental Scolel Té para la captura de carbono sobre la superficie, incluso sólo mediante incentivos económicos modestos debido, precisamente, a que la producción agrícola convencional apenas era rentable.

Hasta la fecha, en las evaluaciones de la respuesta de la oferta no se ha tenido en cuenta el rápido crecimiento reciente del mercado de la bioenergía, que puede redundar en cambios sustanciales en los costos de oportunidad asociados con la prestación de servicios ambientales. La bioenergía, definida como la energía generada a partir de la materia orgánica o de la biomasa, ha pasado recientemente a ser uno de los sectores de la economía mundial de la energía más dinámicos y que evoluciona con rapidez (Naciones Unidas - Energía, 2007). La utilización de la biomasa en forma de plantas y árboles aumenta la demanda de recursos hídricos y de tierras. La medida en la que el crecimiento del sector bioenergético afectará a la prestación de otros servicios de ecosistemas, incluida la producción alimentaria, así como la regulación del clima y otros servicios ambientales, es un asunto que suscita gran interés y atención. Si bien es posible que tenga importantes efectos, la naturaleza y la magnitud de los mismos sigue siendo incierta (Naciones Unidas - Energía, 2007).

## Conclusiones

Habida cuenta de la importancia de los servicios de ecosistemas, ¿por qué no se prestan los servicios deseados por la sociedad? Los servicios de ecosistemas se generan (o degradan) por medio de la interacción entre los procesos naturales y las acciones de responsables de la toma de decisiones, incluidos los productores agrícolas. Por diversas razones, el valor íntegro de los servicios de ecosistemas no se refleja en los incentivos que enfrentan los proveedores de servicios. Como resultado,

las medidas de los proveedores pueden no coincidir con las que desean los beneficiarios de los servicios de ecosistemas.

No es probable que los agricultores adopten muchos cambios posibles en el aprovechamiento de los recursos que beneficiarían al medio ambiente si no se establecen medidas normativas motivadoras, puesto que reportaría unos beneficios más bajos para los productores mismos. Por ejemplo, reservar tierras que antes estaban destinadas a la producción de cultivos a otros usos, permitiendo (o dejando) que crezca de forma natural hierba o cubierta forestal podría mejorar la retención de carbono, así como la prestación de servicios de biodiversidad, calidad de agua y, posiblemente, otros servicios de ecosistemas. Asimismo, una disminución del número de cabezas de ganado o la gestión del abono para mitigar los efectos de las escorrentías de nitrógeno a aguas superficiales, la infiltración en la napa freática o las emisiones a la atmósfera tendrían probablemente efectos beneficiosos para el medio ambiente, si bien podrían aumentar los costos o reducir los rendimientos de los productores.

Muchos agricultores, especialmente en los países en desarrollo, se enfrentan también a una amplia serie de limitaciones que aumentan los costos de oportunidad y crean otros obstáculos para la adopción de nuevas prácticas, en concreto, las restricciones en el acceso a información, tecnologías y financiación apropiadas, así como la inseguridad con respecto a los derechos de propiedad, o la inexistencia de los mismos, y obstáculos jurídicos o reglamentarios. Estas limitaciones con frecuencia se ven agravadas por un mal funcionamiento de los mercados y las infraestructuras, los riesgos y las dificultades en la gestión colectiva de recursos comunes como las pasturas o las pesquerías. La presencia de uno de estos problemas, o más de uno, hace más difícil para los productores la adopción de cambios en sus prácticas de ordenación de recursos de un modo que pueda incrementar los beneficios de los servicios ambientales y, en algunos casos, también los productos agrícolas convencionales.

Los responsables de la formulación de políticas disponen de varias opciones para proporcionar a los usuarios de recursos incentivos para que los agricultores cambien

sus prácticas con objeto de prestar los servicios que desea la sociedad. En el pasado prevalecían instrumentos distintos de los mercados tales como los reglamentos o los impuestos; actualmente, los enfoques basados en los mercados, como los PSA, se utilizan cada vez más para complementar los instrumentos mencionados anteriormente.

¿En qué ocasiones los pagos son el instrumento normativo acertado para que los agricultores generen más servicios ambientales? Para responder a esta pregunta es necesario diferenciar dos casos en que se les pide a los agricultores que: i) mejoren determinados servicios de ecosistemas que pueden estar degradados o ser insuficientes debido a las prácticas agrícolas aplicadas en ese momento; y ii) tomen medidas para contrarrestar la contaminación generada en otros sectores.

En el primer caso, la cuestión básica es determinar si debería efectuarse un pago a los agricultores para reducir las externalidades negativas que generan en lugar de exigirles que se hagan cargo de los costos. A este respecto, es esencial determinar quién ostenta inicialmente el derecho a los servicios ambientales en cuestión, los productores o la sociedad. Si lo ostentan los productores, la sociedad ha de compensar a los productores si desea más servicios ambientales o de otro tipo; si lo ostenta la sociedad, los productores responsables deberían correr con el costo de la degradación de los recursos. No existen soluciones sencillas para determinar la situación pertinente. La respuesta puede variar considerablemente según los servicios y los contextos.

En el segundo caso, la conveniencia de los pagos depende de la eficacia de las compensaciones en el logro del objetivo previsto. A este respecto, el enfoque de PSA puede ser claro conceptualmente en cuanto a la retención de carbono ya que los beneficios no guardan relación con el lugar. En el caso de servicios ambientales de un lugar concreto, no obstante, quizá sea difícil establecer valores equivalentes con respecto a la prestación de servicios (por ejemplo, la biodiversidad que se conserva en un determinado lugar puede ser diferente de la de otro).

Los cambios que realicen los agricultores, si hubiere alguno, en los sistemas de producción en respuesta a los PSA, y dónde

los realizarán, depende de los costos de oportunidad o de los beneficios sacrificados que comportan. Estos costos varían considerablemente según las condiciones agroecológicas, el tipo de tecnología empleada, el nivel de desarrollo económico y el entorno normativo. Es muy probable que los programas en pro de los servicios ambientales en relación con la reconversión de tierras sean eficaces en casos en que los costos de oportunidad de la tierra sean bajos en la agricultura. En zonas con abundantes tierras, incluidas las zonas en que la población rural ha emigrado debido al aumento de oportunidades laborales fuera de las explotaciones agropecuarias, la posibilidad de reservar tierras para usos distintos de la agricultura es elevada. En entornos con escasez de tierras, en cambio, el elemento de compensación entre los servicios del sector agrícola y de otros sectores es significativo; por ello, los cambios en los sistemas de producción que generan beneficios tanto de la agricultura como de los servicios ambientales son más acertados. El costo de oportunidad de mano de obra también es fundamental para determinar la conveniencia de los cambios. En situaciones en que escasea la mano de obra, es más probable que se acepten cambios en la producción que ahorren mano de obra.

En general, la respuesta de la oferta a pagos en relación con los servicios ambientales dependerá de los costos de oportunidad de las nuevas prácticas, así como de los beneficios de los servicios ambientales que puedan generarse. En casos en que puedan obtenerse considerables beneficios con una pequeña reducción en la producción agrícola y en los ingresos (o incluso una ganancia), los bajos pagos pueden provocar una respuesta considerable de la oferta y, por tanto, los programas de PSA pueden ser rentables. Cuando los beneficios de los servicios ambientales son escasos y los costos de oportunidad considerables, no es probable que los programas de PSA sean rentables. En los casos intermedios en que tanto los costos de oportunidad como los beneficios ambientales son ambos escasos o considerables, la rentabilidad dependerá de las magnitudes concretas de los pagos por hectárea, así como de los beneficios de los servicios ambientales prestados.

## 5. Formulación de programas eficaces de pagos por servicios ambientales

La eficacia de los programas de PSA depende de su formulación y ejecución. Estos factores deben ser abordados en los contextos específicos político, socioeconómico y ambiental del programa. La eficacia en función de los costos es un criterio fundamental para la formulación de programas y constituye el punto de partida para este capítulo. Asimismo, se presta especial atención a cuestiones relacionadas con la formulación de programas de PSA respecto de la eficacia en función de los costos en la consecución de los objetivos ambientales. En el Capítulo 6 se amplía el debate a fin de incluir cuestiones de la formulación puesto que guardan relación con las consecuencias que tiene para las personas pobres y la posibilidad de que éstos participen en los programas de PSA.

En los capítulos precedentes se examina la demanda de servicios ambientales y los costos de oportunidad que comportan. Además de estos factores, es necesario tomar en cuenta los costos de transacción relacionados con el intercambio entre compradores y vendedores al momento de formular programas eficaces. Los costos de transacción incluyen el costo de atraer a posibles compradores o seleccionar posibles proveedores de servicios ambientales, trabajar con los asociados a los proyectos (por ejemplo, negociaciones con los participantes en proyectos y la creación de capacidad) y garantizar que las partes cumplan íntegramente las obligaciones que han contraído (como la suscripción y el cumplimiento de contratos, los costos jurídicos y de seguros, y la supervisión de los servicios ambientales). Estos costos están determinados en parte por las instituciones y las normas que rigen los intercambios de servicios ambientales, ya sean programas ejecutados con fondos públicos o intercambios de compensaciones privados.

Las notables incertidumbres y la complejidad que conllevan la estimación, la supervisión y el intercambio de servicios suponen que los costos de transacción pueden ser considerables. Además, todavía se están estableciendo instituciones y normas pertinentes. De hecho, los costos de transacción pueden exceder fácilmente el costo real de los servicios ambientales. Por ejemplo, una evaluación preliminar hace pensar que los costos de transacción en los proyectos de carbono forestal absorben más del 50 por ciento de la cuantía total de los pagos efectuados (y, en algunas ocasiones, más del 90 por ciento), mientras que el productor forestal recibe únicamente la parte restante (Niles *et al.*, 2002).

En varios estudios se han examinado cuestiones e instrumentos relacionados con la formulación de programas en el contexto de los PSA. Por ejemplo, Weinberg y Claassen (2005) y Claassen *et al.* (2001) abordan cuestiones sobre la formulación de programas eficaces de conservación en el contexto de los programas de los Estados Unidos de América sobre PSA financiados con fondos públicos y van Noordwijk *et al.* (2007) presentan un marco conceptual para la caracterización de varios tipos de mecanismos de compensación o recompensa por los servicios ambientales en cuanto a su eficacia, eficiencia, sostenibilidad y equidad. El proyecto sobre compensaciones de personas pobres de tierras altas por servicios ambientales (RUPES) en el Asia sudoriental se ha centrado explícitamente en la elaboración de métodos simplificados para la estimación de la eficacia en función de los costos asociados con los posibles pagos por servicios de cuencas hidrográficas y biodiversidad<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Para más información, véase el sitio [www.worldagroforestry.org/sea/networks/rupes](http://www.worldagroforestry.org/sea/networks/rupes).

En este capítulo se abordan las principales cuestiones relacionadas con la formulación, es decir: ¿Por qué servicios deberían efectuarse pagos? ¿Quién debería percibirlos? ¿Qué cuantía deberían percibir y de qué modo? Se abordan de forma sucinta otras cuestiones relacionadas con la reducción de los costos de transacción y, finalmente, la importancia de crear un entorno favorable, en forma de instituciones de apoyo, en el que puedan operar los programas de PSA.

### ¿Por qué servicios deberían efectuarse pagos?

La determinación atenta de los servicios de interés es el primer paso en la formulación de un plan de PSA eficaz. Para ello, es necesario realizar una evaluación sobre los posibles PSA con objeto de contribuir a la consecución de los objetivos ambientales, sociales y económicos. Esta evaluación, a su vez, debe basarse en la comprensión de las ciencias biofísicas y los intereses económicos subyacentes de los proveedores, así como en una evaluación de la demanda (Figura 13). En la práctica, la evaluación de la posible demanda y

oferta son procesos que se repiten. En el Recuadro 13 se proporciona un ejemplo del modo en que estos procesos se vienen produciendo en São Paulo (Brasil).

### ¿Pagos por servicios efectivos o medidas indirectas?

El pago por servicios efectivos o por alguna medida indirecta es un aspecto importante de la formulación. Si los servicios ambientales pueden estimarse con facilidad y la relación causa-efecto está clara, los pagos serán más eficaces si se efectúan directamente por lograr un mayor rendimiento con respecto a los servicios ambientales prestados. Los pagos por la retención de carbono son relativamente sencillos. En cambio, los pagos efectuados por servicios de cuencas hidrográficas son complicados, debido a que los complejos vínculos hidrológicos crean dificultades al establecer la relación causa-efecto en la prestación de servicios. En estos casos, los pagos pueden vincularse más fácilmente a los cambios perceptibles en la utilización de la tierra que, a su vez, guardan relación con los cambios en la prestación de los servicios ambientales deseados. Por ejemplo, FAO (2002b) describe cómo la opinión pública acerca de la relación entre el uso del suelo y los recursos

FIGURA 13  
Criterios objetivos para el diseño de programas de pagos por servicios ambientales



## RECUADRO 13

**Pagos relacionados con el restablecimiento de zonas ripícolas en São Paulo (Brasil)**

*Paolo Toledo y Helena Carrascosa<sup>1</sup>*

En el Estado de São Paulo (Brasil), hay un millón de hectáreas de zonas ripícolas que necesitan ser rehabilitadas. El restablecimiento de la vegetación a lo largo de los márgenes de aguas impide el paso de sedimentos y agentes contaminantes antes de que lleguen a las vías fluviales, desempeña una función importante para la protección contra las inundaciones y puede proporcionar un hábitat para la flora y fauna silvestres, además de absorber carbono. Aunque actualmente estas zonas están protegidas de la conversión por leyes estatales, no hay incentivos para la restauración de secciones previamente degradadas. El costo de la degradación de zonas ripícolas sigue aumentando todavía.

Por ejemplo, cuando los servicios públicos que abastecen agua a la ciudad de Piracicaba tuvieron que cambiar las principales tomas de agua del río Piracicaba a su afluente Corumbataí debido a la escalada de costos de la depuración del agua, se suscitó una gran preocupación. A consecuencia de ello, en 1999 el consorcio intermunicipal de las cuencas hidrográficas de los ríos Piracicaba, Capivari y Jundiaí emprendió un programa en virtud del cual se asignaron 0,01 reales por metro cúbico para respaldar el restablecimiento de las franjas en las orillas de los ríos. La participación de los miembros del consorcio es voluntaria.

En el marco del proyecto del Estado de São Paulo para el restablecimiento de bosques ribereños (PRMC), se apoya esta iniciativa trabajando con agricultores que se ocupan actualmente de la ordenación de pasturas de baja productividad y de la agricultura de subsistencia para determinar alternativas a los usos del suelo y restablecer y proteger las franjas ripícolas. Este proyecto está subvencionado por la Secretaría para el Medio Ambiente del Estado, con el apoyo del FMAM, Nature Conservancy y

el Organismo Nacional de Aguas, junto con el programa nacional en curso de ordenación sostenible de microcuencas hidrográficas.

El comité de ordenación de las cuencas hidrográficas de los ríos Piracicaba, Capivari y Jundiaí ha aprobado 280 000 dólares EE.UU. al año para respaldar un proyecto experimental que contemple la concesión de pagos en pro de la restauración de las orillas. Parte de estos fondos se utilizarán para pagar a los agricultores que adopten cambios en el uso del suelo que contribuyan a la restauración de las zonas ripícolas y presten servicios de cuencas hidrográficas para los usuarios aguas abajo. El siguiente gran paso consistirá en garantizar una contribución regular con cargo a los servicios públicos que abastecen agua a la ciudad de São Paulo, una ciudad de más de 20 millones de habitantes. En el marco del proyecto se viene examinando también la posibilidad de atraer a compradores de compensaciones por las emisiones de carbono y compradores de los servicios para conservación de la biodiversidad, a fin de respaldar el programa de rehabilitación.

En este contexto, la Secretaría para el Medio Ambiente del Estado, junto con varios asociados, está creando un fondo estatal de PSA, a fin de garantizar un programa de restablecimiento coherente y a largo plazo en el Estado.

<sup>1</sup> Proyecto del Estado de São Paulo para el restablecimiento de bosques ribereños (PRMC).

**CUADRO 11**  
**índices de los servicios ambientales utilizados en el proyecto de ecosistemas silvopastorales de Colombia, Costa Rica y Nicaragua (puntos por hectárea, a menos que se especifique lo contrario)**

USO DEL SUELO	Índice de biodiversidad	Índice de retención de carbono	Índice de servicios ambientales
Cultivos anuales (cereales y tubérculos)	0,0	0,0	0,0
Pastura degradada	0,0	0,0	0,0
Pastura natural sin árboles	0,1	0,1	0,2
Pastura mejorada sin árboles	0,4	0,1	0,5
Cultivos semipermanentes (plátano, café al sol)	0,3	0,2	0,5
Pastura natural con baja densidad de árboles (< 30/ha)	0,3	0,3	0,6
Pastura natural con árboles recientemente plantados (> 200/ha)	0,3	0,3	0,6
Pastura mejorada con árboles recientemente plantados (> 200/ha)	0,3	0,4	0,7
Monocultivo de frutales	0,3	0,4	0,7
Banco de forraje	0,3	0,5	0,8
Pastura mejorada con baja densidad de árboles (< 30/ha)	0,3	0,6	0,9
Banco de forraje con especies leñosas	0,4	0,5	0,9
Pastura natural con elevada densidad de árboles (> 30/ha)	0,5	0,5	1,0
Cultivo diversificado de frutales	0,6	0,5	1,1
Banco de forraje diversificado	0,6	0,6	1,2
Plantación maderable en monocultivo	0,4	0,8	1,2
Café bajo sombra	0,6	0,7	1,3
Pastura mejorada con elevada densidad de árboles (> 30/ha)	0,6	0,7	1,3
Bosque de bambú ( <i>guadua</i> )	0,5	0,8	1,3
Plantación maderable diversificada	0,7	0,7	1,4
Hábitat de matorral ( <i>tacotales</i> )	0,6	0,8	1,4
Bosque ribereño	0,8	0,7	1,5
Sistema silvopastoral intensivo (> 5 000 árboles/ha)	0,6	1,0	1,6
Bosque secundario alterado (> 10 m <sup>2</sup> de área basal)	0,8	0,9	1,7
Bosque secundario (> 10 m <sup>2</sup> de área basal)	0,9	1,0	1,9
Bosque primario	1,0	1,0	2,0
Cerca viva nueva o cerca viva establecida con poda frecuente (por km)	0,3	0,3	0,6
Paravientos (por km)	0,6	0,5	1,1

*Nota:* La finalidad del índice de servicios ambientales es evaluar el nivel de los servicios generados por los diferentes tipos de aprovechamiento de tierras. Combina dos índices: un índice de biodiversidad y un índice de retención de carbono. El índice de biodiversidad asigna un número entre 0,0 y 1,0 comenzando por los sistemas más dañinos para la biodiversidad hasta los más respetuosos. El índice de retención de carbono asigna 0,1 puntos por tonelada de carbono absorbido. Estos dos índices se han sumado para crear un único índice de servicios ambientales.

*Fuente:* Pagiola et al., 2004.

hídricos determinó las disposiciones de un contrato entre el proyecto hidroeléctrico La Esperanza y la Asociación Conservacionista Monteverde en Costa Rica. La central hidroeléctrica paga a los propietarios de tierras aguas arriba (representados por la Asociación Conservacionista Monteverde) a fin de conservar y proteger los bosques existentes, con la esperanza de que esta medida redunde en un curso de agua más estable a lo largo del año y una menor sedimentación que, a su vez, reducen los costos de generación de energía eléctrica. En el ejemplo de la ciudad de Nueva York que se describe en el Recuadro 4 (véase pág. 36), se efectuaron pagos por adoptar cambios en la utilización y ordenación de tierras, que no estaban dirigidos directamente a la mejora de la calidad del agua.

Cuando es difícil calcular el servicio económicamente o supervisar el cumplimiento, pueden ser más eficaces en función de los costos los pagos por cambios cuantificables en prácticas agrícolas que redunden en servicios mejores. En la gran mayoría de las transacciones de PSA efectuadas hasta la fecha, los pagos se venían asociando con cambios en el uso del suelo en lugar de con la prestación de servicios directamente, por lo que los compradores han asumido el riesgo de unos servicios inadecuados. En consecuencia, en la medida en que los agricultores administren su propiedad de conformidad con las disposiciones del contrato percibirán pagos, independientemente de que presten o no el servicio.

El hecho de que se efectúen pagos por servicios efectivos o por una medida indirecta conexas, repercute en quién asume el riesgo de un factor imprevisible o incontrolable que repercuta en la prestación de los mismos. Para el vendedor, un contrato en que se contemple un cambio específico en la ordenación territorial (como plantar y mantener una franja amortiguadora de vegetación ripícola) comporta riesgos mucho menores que un contrato basado en pagos por servicios de purificación del agua, que pueden verse afectados no sólo por los cambios en la ordenación territorial sino también por una sequía o una precipitación abundante que podría arrastrar los nutrientes y el suelo en las corrientes de agua. Los seguros contra la variabilidad en la oferta de servicios suponen un costo de

transacción considerable en los intercambios de PSA. Un posible enfoque consiste en el autoseguro, cuando los vendedores generan más servicios de los que han contratado inicialmente (por ejemplo, la planificación de una zona adicional de compensación por las emisiones de carbono) o cuando los compradores suscriben contratos por más servicios de los que necesitan. En Guatemala, por ejemplo, los mercados de servicios de cuencas hidrográficas ofrecían pagos por el triple de la zona estimada necesaria para asegurar la prestación de los servicios contratados con el inversor. En algunos casos, las ONG o los gobiernos asumen la responsabilidad de hacer frente a los riesgos tanto de los compradores como de los vendedores (FAO, 2007c).

#### La utilización de índices

En un esfuerzo por asegurar que los cambios en las prácticas de ordenación territorial generan los servicios deseados se han elaborado índices sobre la prestación de servicios ambientales. La dificultad de seleccionar indicadores está en establecer un equilibrio apropiado entre la precisión y los costos. Un ejemplo es el sistema de valoración aplicado como parte del proyecto regional de gestión integrada de ecosistemas silvopastorales ejecutado en Colombia, Costa Rica y Nicaragua que se describe en el Recuadro 14.

El sistema de valoración trata de reflejar la relación entre los diferentes tipos de usos del suelo y los distintos servicios ambientales (Pagiola *et al.*, 2004). En el Cuadro 11 se muestra el índice de diversos sistemas agrícolas. El índice de la retención de carbono asigna 0,1 puntos por tonelada de carbono absorbido, mientras que el de la conservación de la biodiversidad clasifica los usos de tierras comenzando por los más perjudiciales para la biodiversidad (pastos en monocultivo degradados, 0,0 puntos) hasta los más respetuosos (principalmente bosques, 1,0 puntos). Un panel de expertos ha asignado índices específicos tanto a la retención de carbono como a la biodiversidad en base a los datos disponibles. Estos dos índices se han combinado para crear un único índice de servicios ambientales. Se supervisaron la biodiversidad y la retención de carbono en todos los tipos de usos del suelo en las tres zonas piloto con

**RECUADRO 14**  
**Proyecto regional de gestión integrada de ecosistemas silvopastorales**  
**en Colombia, Costa Rica y Nicaragua**

*Muhammed Ibrahim<sup>1</sup>*

La deforestación tropical en la región de América Latina y el Caribe continúa a un ritmo acelerado con serias consecuencias para el medio ambiente. En América Central, más de nueve millones de hectáreas de bosque primario han sido deforestadas para la expansión de pastizales, y más de la mitad de esta superficie está degradada. Los sistemas de pasturas tradicionales se basan en la tala con destronque, que tiene efectos negativos para la biodiversidad y la retención de carbono. Asimismo, una vez establecidos esos sistemas, causan problemas relacionados con la fertilidad del suelo y los recursos hídricos, que llevan a una disminución de la cubierta herbosa y a una menor productividad. La disminución de los ingresos de los productores da lugar a una pobreza constante y a presiones para talar otras superficies. Una alternativa a los sistemas tradicionales son los sistemas silvopastorales, que combinan árboles y pasturas. Estos sistemas pueden agruparse en cuatro categorías principales (Murgueitio, 1999):

- sistemas en que se plantan numerosos árboles y matorrales en los pastizales, proporcionando sombra y complementos nutricionales al mismo tiempo que protegen el suelo de la compactación y de la erosión;
- sistemas de corta y arrastre, que reemplazan al pastoreo en pastizales abiertos con establos en los que se alimenta al ganado con el follaje de diferentes árboles y matorrales

plantados especialmente en zonas que antes se destinaban a otras prácticas agropecuarias;

- sistemas que utilizan árboles y matorrales que crecen rápidamente para cercados y paravientos. Estos sistemas proporcionan una alternativa económica al cercado y complementan las dietas del ganado;
- sistemas de pastoreo en plantaciones forestales. En estos sistemas, el pastoreo se utiliza para controlar la invasión de hierbas nativas y exóticas, reduciendo de ese modo los costos de gestión de las plantaciones.

Se considera que la adopción de mejores prácticas silvopastorales en pasturas degradadas reporta valiosos beneficios ambientales locales y mundiales, entre ellos, la retención de carbono y la conservación de la biodiversidad. No obstante, los productores se enfrentan a dificultades al adoptar estas prácticas, puesto que comportan elevados costos iniciales.

En los últimos cinco años, se ha ejecutado en Colombia, Costa Rica y Nicaragua un proyecto experimental de PSA como mecanismo para fomentar la adopción de prácticas silvopastorales. El proyecto regional de gestión integrada de ecosistemas silvopastorales en Colombia, Costa Rica y Nicaragua se financia por conducto del FMAM y la Iniciativa de la FAO para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo (LEAD) en la que participan varias instituciones, y lo ejecuta el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Costa Rica

objeto de verificar que el aprovechamiento de tierras promovido en el marco del proyecto estaba realmente generando los beneficios ambientales previstos. En cuanto a la biodiversidad, el principal indicador utilizado fue el recuento de especies de aves, lo cual se complementó con estudios de mariposas, hormigas y moluscos. Asimismo,

se examinaron factores como la endemidad y la rareza de las especies observadas.

En el programa australiano de licitación de montes (véase el Recuadro 19, pág. 96) se planteó otro ejemplo que consistía en la utilización de un sistema de valoración en función de la dotación de personal sobre el terreno para establecer indicadores de

**Efectos de los pagos en el cambio del uso de la tierra  
(área total del proyecto con respecto a los tres países)**

Uso de tierras	2003	2006	Diferencia
	(ha)		(Porcentaje)
Pastura degradada	2 258,28	802,04	-64,48
Pastura natural sin árboles	1 122,53	368,85	-67,14
Pastura con baja densidad de árboles	2 232,92	2 582,10	+15,64
Pastura con elevada densidad de árboles	1 074,15	2 488,60	+131,68
Banco de forraje	106,30	378,85	+256,40
Bosque	3 054,12	3 109,82	+1,82
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>9 848,30</b>	<b>9 730,26</b>	

en colaboración con el Instituto de investigación y desarrollo Nitlapán en Nicaragua y una ONG de Colombia, el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria.

La finalidad del proyecto es supervisar y evaluar los servicios ambientales generados por los sistemas silvopastorales a fin de desarrollar una metodología en relación con los PSA en paisajes agropecuarios donde prevalece la producción ganadera. Asimismo, se ha elaborado un índice ecológico como un instrumento en relación con esos pagos, en el que se incorpora el valor de diferentes usos de tierras para la retención de carbono y la conservación de la biodiversidad. En el período comprendido entre 2003 y 2006, los ganaderos que participaban en el proyecto percibían entre 2 000 y 2 400 dólares EE.UU. por explotación agropecuaria, lo cual representaba entre un 10 y un 15 por ciento de los ingresos netos. La superficie de pasturas degradadas se redujo más de un 60 por ciento en los tres países,

y la superficie destinada a prácticas silvopastorales (como las pasturas mejoradas con elevada densidad de árboles, los bancos de forraje y los setos vivos) aumentó considerablemente.

Entre los beneficios ambientales asociados con el proyecto, cabe mencionar un incremento de un 71 por ciento de carbono absorbido (de 27,6 millones de toneladas equivalentes en dióxido de carbono en 2003 a 47,6 millones de toneladas en 2006), un aumento de las especies de aves, murciélagos y mariposas (véase la Figura 5 en el Capítulo 2), y un incremento moderado de la superficie poblada. Asimismo, aumentaron los ingresos procedentes de la producción lechera y de las explotaciones agropecuarias más de un 10 y un 115 por ciento, respectivamente. La utilización de herbicidas disminuyó un 60 por ciento, y la práctica de la quema para el manejo de pasturas es menos frecuente.

<sup>1</sup> Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

servicios ambientales. Los funcionarios competentes visitaron las explotaciones agropecuarias y «puntuaron» el modo en que los cambios en el uso de tierras afectarían a la prestación de servicios de biodiversidad. La puntuación se dividió entre el precio de oferta con objeto de determinar «la biodiversidad por dólar».

### Certificación

En los programas de pagos que comportan certificación, el pago está vinculado a una característica del producto o al proceso de obtención que guarda relación con la prestación de un determinado servicio ambiental. El número de programas de certificación y ecoetiquetado ha

#### RECUADRO 15

#### Los pagos por servicios ambientales y los subsidios del Compartimento verde de la Organización Mundial del Comercio (OMC)

Las medidas de apoyo «desvinculadas» de la cantidad de productos y precios y que, por tanto, distorsionan únicamente el mercado en grado mínimo, se contemplan en el Compartimento verde y quedan eximidas de compromisos de reducción de la ayuda en virtud del Acuerdo sobre la Agricultura vigente. Para poder incluir las medidas de ayuda en el Compartimento verde, la ayuda en cuestión se prestará por medio de un programa gubernamental financiado con fondos públicos; y no tendrá el efecto de prestar ayuda en materia de precios a los productores. Entre los ejemplos de subsidios del Compartimento verde se incluyen la compensación por pérdidas

de ingresos de productores localizados en regiones desfavorecidas, o de productores que ejecuten programas ambientales. Los programas agroambientales son de tres tipos diferentes: programas que se centran en la exclusión de tierras de usos agrícolas con fines de conservación; programas que se centran en la mejora del desempeño ecológico y de las prácticas de producción en tierras que actualmente se destinan a la agricultura; programas que se centran en mantener determinados rendimientos o prácticas agrícolas.

*Fuente:* Tomado de ICTSD, 2006, págs. 2-3.

aumentado considerablemente en los últimos años<sup>17</sup>. A mediados de la presente década, aproximadamente 30 organismos nacionales e internacionales certificaban productos obtenidos de los recursos naturales (Searle, Colby y Milway, 2004). Las normas y los procedimientos relacionados con la obtención de la certificación varían considerablemente, si bien se vienen realizando esfuerzos para consolidar y uniformar las normas de certificación (ISEAL, 2006).

#### Normas en materia de comercio internacional

Por último, los acuerdos comerciales internacionales o regionales pueden afectar a los servicios por los que se puede efectuar los pagos y a cómo pueden diseñarse los programas de PSA. En particular, las normas de la Organización Mundial del Comercio (OMC) limitan los programas de pagos con fondos públicos que afectan directamente a la producción de productos básicos comercializados. Las disposiciones principales de la OMC relativas a los pagos de servicios

ambientales relacionados con la agricultura se encuentran en el Acuerdo sobre la Agricultura. Según el Acuerdo, pueden efectuarse pagos para mejorar los servicios ambientales en virtud de las disposiciones estipuladas en el Compartimento verde (Anexo 2 del Acuerdo), a condición de que se desvinculen de la producción agrícola, de los precios posteriores al período de referencia y de los factores de producción (véase el Recuadro 15). En el párrafo 12 del Compartimento verde se permiten los pagos directos efectuados en el marco de «programas ambientales», siempre que los pagos se limiten a costos extraordinarios o pérdidas de ingresos derivadas de la aplicación del programa. En la ronda comercial en curso, se podrán revisar y aclarar los criterios del Compartimento verde a fin de asegurar que las medidas estipuladas en el Compartimento verde no tengan efectos de distorsión del comercio o, a lo sumo, los tengan en grado mínimo. Se han expresado preocupaciones acerca de que algunas medidas actuales del Compartimento verde no satisfacen tal vez este criterio y que algunos pagos efectuados con arreglo a las medidas estipuladas en el Compartimento verde pueden distorsionar de hecho el mercado (UNCTAD, 2007; FAO, 2004d).

<sup>17</sup> Por ejemplo, en un sitio de consumidores de los Estados Unidos de América ([www.eco-labels.org/labelIndex.cfm](http://www.eco-labels.org/labelIndex.cfm)) figuran 147 ecoetiquetas que varían en función de los productos que certifican, el tipo de beneficio ambiental asociado con el producto y las normas que aplican.

También otras disposiciones del Acuerdo sobre la Agricultura podrían afectar a los programas de PSA, entre ellas las disposiciones que regulan la asistencia para los ajustes estructurales, en que pueden retirarse tierras utilizadas para la producción agrícola para destinarlas a otros usos, por ejemplo por razones ambientales, o pagos con arreglo a programas de asistencia regionales, en que podrían efectuarse pagos a los productores que se encuentran en «regiones desfavorecidas».

Asimismo, otros acuerdos comerciales multilaterales pueden ser pertinentes para los pagos de servicios ambientales en relación con la agricultura, por ejemplo, el Acuerdo sobre Subvenciones y Medidas Compensatorias y el Acuerdo General de la OMC sobre el Comercio de Servicios. Por lo que respecta a los planes de certificación o etiquetado de productos relacionados con el medio ambiente podrían ser también aplicables algunas disposiciones de los Acuerdos de la OMC sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (Acuerdo MSF) y sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (Acuerdo OTC).

### ¿Quién debería percibir el pago?

La respuesta a esta pregunta sobre quién debería percibir el pago para prestar servicios ambientales depende en gran medida de los objetivos generales del programa. La cuestión más controvertida consiste en determinar si los PSA deberían dirigirse a los que prestan actualmente los servicios o a los que tengan parcelas de tierra con mayor probabilidad de prestar más servicios.

Para formular esta cuestión de un modo más claro, imaginemos a dos ganaderas, A y B, con parcelas adyacentes que crían ganado vacuno para la obtención de productos lácteos en un terreno ligeramente ondulado junto a un curso fluvial que va a dar a un embalse. Hace cinco años, la ganadera A construyó un cercado junto a los cursos de agua que discurrían por su parcela creando una zona amortiguadora de tres metros a ambos lados de la orilla. Este cambio en la ordenación territorial redujo considerablemente la lixiviación de nutrientes y de suelo en su predio, así como la eutroficación y turbidez aguas

abajo. En cambio, la ganadera B siguió aprovechando su tierra de modo que la escorrentía de nutrientes y suelo después de fuertes tormentas afectaba a la calidad del agua en el embalse río abajo. ¿A quién debería pagar un consumidor de agua río abajo, a la ganadera A, a la B o a ambas? Si bien la ganadera A presta actualmente más servicios, los pagos serían más eficaces en cuanto a la mejora de los servicios en el caso de la ganadera B.

El concepto de «adicionalidad» es esencial en los programas de PSA formulados en aras de una mayor eficacia. Para cumplir un requisito de adicionalidad, se deberían efectuar pagos por un servicio que, de otro modo, no se habría prestado. La ganadera A ya prestaba el servicio, por lo que no reuniría los requisitos a este respecto.

No obstante, pagar únicamente por los servicios adicionales puede plantear riesgos debido a lo que se denomina «riesgo moral». Por ejemplo, algunos agricultores podrían aplicar con conocimiento de causa una práctica de producción contaminante debido a que esperan percibir alguna vez en el futuro pagos para dejar de aplicarla. En la práctica, no obstante, existen controles que limitan la posible gravedad de problemas debido al riesgo moral. Aumentar el atractivo del propio predio en relación con los posibles pagos por servicios puede comportar considerables costos en la productividad agrícola a largo plazo. Asimismo, esa estrategia conlleva un riesgo enorme para el agricultor si se conceden los pagos en base a la competitividad, ya que algunos agricultores pueden acabar no recibiendo financiación alguna. Tanto el programa australiano de licitación de montes (véase el Recuadro 19, pág. 96) como el de Costa Rica (véase el Recuadro 16), por ejemplo, recibieron un exceso de solicitudes. En el contexto de los pagos, los riesgos morales no deberían constituir una causa seria de preocupación salvo que los beneficios privados previstos de la ordenación de tierras pobres excedieran notablemente los costos.

No obstante, el ejemplo hipotético señalado anteriormente lleva a un problema más general: ¿deberían los agricultores percibir pagos por los servicios que están prestando actualmente? Habida cuenta de las realidades sociales y políticas, quizá sea muy difícil ejecutar

#### RECUADRO 16

#### El programa de Costa Rica de pago por servicios ambientales: establecimiento de la base de referencia

El programa de Costa Rica de pago por servicios ambientales, uno de los primeros y más conocidos ejemplos de un plan nacional de pagos por servicios ambientales (PSA) en un país en desarrollo, demuestra la necesidad de establecer una base de referencia adecuada.

En 1997, el país emprendió un programa pionero de PSA basado en una ley nacional en materia de silvicultura en virtud de la cual se reconocían explícitamente cuatro servicios ambientales prestados por los ecosistemas forestales, esto es, la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad, la protección de las cuencas hidrográficas y la belleza del paisaje. Asimismo, el Gobierno se comprometió con los terratenientes para que mantengan la superficie forestal con objeto de prestar estos servicios.

A finales de 2005, se registró en torno al 10 por ciento de la superficie forestal del país (Pagiola, 2006). Inicialmente, no se procedió a hacer una selección en el marco del programa, en el que se participaba en base a «el que llega primero tiene prioridad». Este criterio llevó a la inclusión de tierras con bajo riesgo de deforestación.

Como describen Pfaff, Robalino y Sánchez-Azofeifa (2006) en su evaluación de los primeros cinco años de ejecución, el programa redujo al año la deforestación únicamente en una pequeña superficie de los predios forestales registrados. Es decir, más del 99 por ciento de los fondos de PSA asignados no cambiaron el aprovechamiento de tierras. En un estudio diferente, Tattenbach, Obando y Rodríguez (2006) concluyeron que una superficie igual a la mitad

aproximadamente de la que se había contratado habría sido deforestada de no ser por el programa de PSA. Las diferentes metodologías y superficies y períodos estudiados hace difícil la comparación de estos resultados directamente, por ello, no se ha alcanzado un consenso sobre los efectos del programa, sin embargo, está claro que únicamente una parte de la superficie registrada representa un cambio real en los usos del suelo. Walker (2007) ofrece un estudio más detallado al respecto.

La adicionalidad del programa de PSA que resulta relativamente baja, debería considerarse en el contexto de la tendencia general del descenso de precios en el sector ganadero, por lo que la conversión de bosques en pastizales era mucho menos rentable, invirtiendo las tendencias de la deforestación incluso antes de introducir el programa de PSA en 1997. El programa de PSA se ha complementado también con la introducción de nuevas restricciones jurídicas sobre el aclareo del terreno; el cumplimiento de estas restricciones probablemente habría sido menor si no se hubiera complementado con la compensación de pagos. Cabe mencionar asimismo que el programa de Costa Rica de PSA no contempla requisitos de adicionalidad. En principio, si el presupuesto fuera suficiente, el programa de PSA pagaría a todo usuario de tierras con bosques por los servicios que prestan (Pagiola, 2006). Con el apoyo del Banco Mundial y del FMAM, el programa de PSA viene orientándose hacia un método algo más selectivo con la finalidad de mejorar su eficacia.

programas basados en criterios estrictamente de eficacia y adicionalidad, en especial los programas financiados con fondos públicos. Los programas basados en la adicionalidad pueden considerarse que «no son justos» y

que «compensan a los que actúan de forma incorrecta» (Dobbs y Pretty, 2004). Como han puesto claramente de manifiesto las personas contrarias al programa de reserva de conservación (CRP) de los Estados Unidos

de América, los agricultores que emplean prácticas responsables de aprovechamiento de tierras pueden desalentarse si los que emplean prácticas menos responsables se ven de hecho recompensados por ello (véase el Recuadro 4). En cambio, los mercados internacionales como el MDL exigen el requisito de la adicionalidad. Por ello, si un país desea acceder a los pagos internacionales por los servicios ambientales, en especial por los créditos de carbono, será necesario cumplir este criterio.

El programa de Costa Rica de PSA no exige explícitamente criterios de adicionalidad. En principio, habida cuenta de la disponibilidad de un presupuesto suficiente, el programa de PSA pagaría a todo propietario con bosques por los servicios que prestan (Pagiola, 2006). Por supuesto, los presupuestos son generalmente limitados y, por tanto, es preciso hacer una selección. Un modo de hacer esa elección es determinar lugares que presentan posibles amenazas con respecto a la pérdida de servicios ambientales. Wünsch, Engel y Wunder (2006) han analizado la correlación entre un posible aumento de la eficacia y una selección más acertada con respecto al programa de Costa Rica. Estos analistas demuestran que, con un presupuesto fijo, la selección de lugares en base al potencial de prestación de servicios aumenta la cantidad de servicios contratados y prestados. Se puede lograr una mayor eficacia al establecer una diferencia entre los costos de oportunidad y la cuantía de los pagos. Wunder (2006) ha comparado la posible eficacia de los pagos en los Estados de la Amazonia del Brasil con bajas presiones de desarrollo y apoyo gubernamental en pro de políticas de conservación para zonas en las que el porcentaje de tierras que ahora se destinan a la agricultura es elevado. A este respecto observó que los pagos en zonas poco desarrolladas no son complementarios, mientras que en zonas con un elevado porcentaje de reconversión puede que no sean suficientes para la consecución de los objetivos previstos. Por lo tanto, una estrategia esencial para seleccionar a los proveedores de servicios ambientales es determinar las zonas donde se prevean posibles amenazas y donde un programa de PSA pueda probablemente ser un medio eficaz para cambiar el uso de la tierra y las prácticas agropecuarias.

### Establecimiento de bases de referencia

Es necesario determinar lo que hubiera ocurrido en una situación «normal de actividad» (sin pagos) para evaluar la eficacia de un programa ya que guarda relación con la cuestión de la adicionalidad. Para establecer una base de referencia es preciso tomar en consideración los servicios prestados cuando comienzan los pagos, así como los posibles cambios de los factores externos durante el período en que se efectúan los PSA<sup>18</sup>. Por ejemplo, la tasa de deforestación y repoblación forestal cambia en respuesta a muchas presiones económicas y sociales, y un aumento de la cubierta forestal podría no ser atribuible en absoluto a los pagos, sino más bien a otros factores, como refleja el ejemplo de Costa Rica (véase el Recuadro 16).

### Selección y autoselección

Para los proveedores de servicios ambientales preocupados únicamente por la prestación eficaz de servicios ambientales, el programa ideal determinaría y dirigiría los pagos a los proveedores que comportan un menor costo. La información básica necesaria para seleccionar de forma eficaz a los proveedores que comporten un menor costo guarda relación con la distribución espacial de la propiedad y productividad de la tierra. La distribución de la tierra es un factor a considerar al determinar quién podría beneficiarse en mayor medida de un plan de PSA, así como el tipo de plan de PSA (por ejemplo, uso de la tierra frente a cambio del sistema agrícola) que tienen más posibilidades de atraer a los productores (FAO, 2006e).

En los últimos decenios, se ha adquirido una considerable experiencia sobre el terreno en la selección de los proyectos de desarrollo que es a su vez de interés para determinar los posibles beneficiarios de programas de PSA. El número óptimo de beneficiarios depende de las compensaciones del costo y el grado admisible de errores de exclusión e inclusión (cuya reducción redundaría en favor de los beneficiarios); además, se ve limitado por la capacidad administrativa. Existen diversos niveles y grados de selección. Resulta

<sup>18</sup> Acerca del debate sobre métodos para determinar las bases de referencia con respecto al MDL véase, por ejemplo, PNUMA (2005).

relativamente económico utilizar criterios de selección basados en zonas, por ejemplo, determinando las regiones o comunidades marginales. Al pasar al plano de los hogares o los individuos se requieren más datos para la selección y, por ello, resulta más costosa. En general, hay una compensación entre la complejidad de la estrategia de selección y el costo.

La aplicación de los criterios de selección constituye un reto especialmente difícil en los países en desarrollo debido a la falta de datos y a la escasa capacidad institucional, como sucede en diversos países de África. La autoselección, en casos en que los programas ofrecen beneficios atractivos únicamente para un determinado grupo, ha sido utilizada por algunos responsables de la formulación de proyectos con objeto de intentar atraer a participantes con las características deseadas. Este enfoque puede ser controvertido, no obstante, ya que puede excluir a las personas más vulnerables, por lo que sólo es apropiado en determinadas circunstancias. En un estudio mundial reciente sobre métodos de selección relacionados con la pobreza (Coady, Grosh y Hoddinott, 2004) se llegó a la conclusión de que los países más desarrollados tienden a utilizar condicionamientos al nivel de recursos mientras que los países menos desarrollados recurren a la autoselección o a la selección en función de unas características que son a menudo más fáciles de aplicar. No obstante, habida cuenta de la amplia variedad de resultados entre países y programas, en el estudio se llega a la conclusión de que el determinante más importante en el logro satisfactorio de la selección, independientemente de la metodología utilizada, es la capacidad de ejecución específica para un determinado programa.

Puesto que la provisión de servicios ambientales está intrínsecamente vinculada al lugar, la utilización de criterios geográficos es un medio de bajo costo de fijación de objetivos programáticos. Por ejemplo, puesto que el objetivo principal del programa de China Grano por Verde (Recuadro 17) consiste en evitar la erosión del suelo, la pendiente de un talud es uno de los criterios fundamentales de selección de parcelas (Uchida, Rozelle y Xu, 2007). El programa está orientado a tierras con una pendiente igual o superior a 25 grados en el sudoeste

de China y de 15 grados en el noroeste. Puesto que la pendiente es fácil de medir, este instrumento de selección comporta costos relativamente bajos (Uchida, Rozelle y Xu, 2007), si bien en diferentes estudios se ha llegado a la conclusión de que la orientación del programa no ha sido óptima en absoluto en determinadas regiones donde, de hecho, se descartaron diversas parcelas productivas y de poca pendiente al haber parcelas menos productivas y con elevada pendiente disponibles (Xu *et al.*, 2004; Uchida, Xu y Rozelle, 2005).

El trazado de mapas de lugares que pueden reportar elevados beneficios de servicios ambientales y bajos costos de oportunidad asociados con la prestación (véanse, por ejemplo, los Mapas 5 y 6) es otro método de selección geográfica, cuyos costos se están reduciendo a medida que aumenta la información geográficamente referenciada disponible.

Un enfoque relativo a la autoselección consiste en utilizar un sistema de licitación a la baja como se describe en el programa australiano de licitación de montes (Recuadro 19). En este sistema, los terratenientes presentan ofertas secretas de la cantidad que están dispuestos a aceptar por los cambios en el aprovechamiento de tierras. Se proporcionan fondos con arreglo al orden establecido en función de los postores que presten los mejores servicios al menor precio, y el proceso continúa hasta que se agotan los fondos. Este enfoque presenta dos beneficios esenciales en comparación con los subsidios directos. En primer lugar, la comunicación es más eficaz: en una licitación a la baja, los agricultores sopesan los costos y beneficios de los cambios en el uso de sus tierras e informan al gobierno acerca de su disposición para aceptarlos con objeto de llevarlos a la práctica. El gobierno, por su parte, toma una decisión sobre cuál de los cambios propuestos en el uso del suelo será más eficaz para la consecución del objetivo general previsto en relación con la prestación de los servicios. Asimismo, las licitaciones a la baja son acertadas para situaciones con un solo comprador y muchos vendedores. Esto es lo que sucede a menudo con los servicios de calidad del agua, por ejemplo, cuando un servicio público busca cambiar el comportamiento de muchos propietarios de tierras.

## RECUADRO 17

**Programa de China Grano por Verde**

El Gobierno de China emprendió el programa Grano por Verde obligado a tomar medidas por las devastadoras inundaciones de 1998 y 1999. Se trata de uno de los programas más importantes en el mundo de detracción de tierras en pro de la conservación cuyo objetivo principal es aumentar la cubierta forestal en tierras de cultivo con pendiente en la cuenca alta del Yangtze y la cuenca del Río Amarillo para evitar la erosión. Cuando es posible en la comunidad, los hogares reservan todas las tierras de un determinado tipo, o partes ellas, a la siembra de árboles. A cambio, el gobierno compensa a los

participantes con grano en especie, pagos en efectivo y plántulas gratuitas. A finales de 2002, los funcionarios habían ampliado el programa a unos 15 millones de agricultores en más de 2 000 comarcas en 25 provincias y municipios de China (Xu *et al.*, 2004). Si el programa logra los objetivos iniciales, antes de 2010, casi 15 millones de hectáreas de tierras de cultivo se reservarán a otros usos, afectando a los predios de más de 50 millones de hogares.

*Fuente:* Uchida, Rozelle y Xu, 2007.

La selección se complica por las posibles personas que «se resisten», individuos que tratan de sacar el mayor provecho de su situación u optan por no participar en un programa pero se benefician de las medidas que adoptan otros. Los efectos de los que se resisten dependen del grado de coordinación entre proveedores que requiera la prestación de servicios ambientales. Esto se refleja más claramente en el contexto de la conservación de la biodiversidad. El valor efectivo del trazado de una reserva o un corredor de flora y fauna silvestres depende de las parcelas colindantes. Si se logra satisfactoriamente, los beneficios de la suma de parcelas conectadas con un aprovechamiento en pro de la conservación de la biodiversidad serán mayores que el de las partes por separado. Si bien esta medida puede no lograrse por las acciones de un pequeño número de terratenientes de parcelas clave que insisten en mantener precios muy por encima de las tarifas de mercado. Sin su participación, puede ser imposible crear hábitats eficaces.

**Equidad y eficacia**

Las decisiones sobre el modo de establecer y aplicar criterios de orientación guardan, de hecho, una estrecha relación con los objetivos generales del programa. Alix-Garcia, de Janvry y Sadoulet (en prensa) han comparado dos planes hipotéticos de PSA: uno con un pago fijo y un límite en

cuanto a la cantidad de tierra que podría incluir cualquier participante, y otro en que se tuvieran en cuenta los riesgos de la deforestación y la productividad de la tierra. En las simulaciones que hicieron, los pagos seleccionados eran mucho más eficaces en cuanto a la generación de servicios ambientales, pero el plan de pagos fijos era más equitativo. Sus resultados muestran la importancia de las soluciones de compromiso entre la eficacia y la equidad. Estas cuestiones se abordan nuevamente en el Capítulo 6.

El establecimiento de objetivos programáticos y de estrategias de orientación con objeto de lograr un equilibrio entre las metas de equidad y eficacia es un factor intrínseco del proceso político, el cual puede cambiar durante la formulación y ejecución del programa (véase el Recuadro 18).

**¿Qué cantidad debería pagarse?**

El volumen de un servicio ambiental prestado dependerá de la cuantía del pago. En general, la cantidad que debería pagarse depende de las opciones disponibles para los compradores y los vendedores de servicios ambientales, junto con otros factores que influyen en la oferta y la demanda. Para efectuar una transacción, la cantidad máxima que el comprador estaría dispuesto a pagar

#### RECUADRO 18

#### La política económica de la selección: el programa de México de pago por servicios ambientales hidrológicos (PSAH)

La formulación de programas de pagos por servicios ambientales (PSA), que incluye las zonas seleccionadas y sus beneficiarios, puede verse influenciada notablemente por los debates y acuerdos institucionales en materia de políticas en curso. El programa de México de pago por servicios ambientales para conservar los servicios hidrológicos es un ejemplo de cómo las circunstancias políticas determinan los resultados de los programas.

Cuando se emprendió en 2003, en el programa se habían fijado objetivos tanto ambientales como de lucha contra la pobreza. Debido a la escasez de agua en muchas zonas con una elevada densidad demográfica, y puesto que se consideró que los servicios hidrológicos tenían el mayor potencial en cuanto al desarrollo de mercados locales, el programa acabó centrándose en estos servicios.

El programa hizo frente a dificultades para obtener financiación y lograr cambios en la ordenación. En lugar de imponer una cuota municipal de un 2,5 por ciento por los servicios hidrológicos, se aplicó una cantidad fija

al año. Inicialmente, el programa se ejecutó sólo en cuencas hidrográficas prioritarias, aunque al final se amplió a todo el país. El objetivo de las comunidades pobres se abandonó. El plan se clasificó como un subsidio y no como un pago, lo cual creó múltiples problemas adicionales. Las normas debían ser examinadas públicamente y el dinero no se podía asignar de forma descentralizada.

En el Cuadro se muestran los cambios introducidos en las normas de selección desde la propuesta inicial al plan definitivo. Entre los cambios importantes cabe mencionar la eliminación del programa piloto inicialmente previsto, así como el objetivo de las comunidades marginadas, la inclusión de propiedades privadas y bosques de interés comercial y la decisión de conceder pagos en base a la superficie de bosque en lugar de a la densidad forestal.

En una evaluación (FAO, 2005b) de los dos primeros años de ejecución del programa se mostró que la mayor parte de los pagos se habían destinado a proteger bosques fuera de las principales

por los servicios ambientales debe ser por lo menos equivalente al mínimo que el vendedor estaría dispuesto a aceptar para prestar dichos servicios. La cantidad que el comprador está dispuesto a pagar depende de factores como el costo de las alternativas a los servicios en cuestión y los recursos económicos disponibles. La cantidad que el vendedor está dispuesto a aceptar depende del costo de la adopción de nuevas prácticas para prestar los servicios.

Históricamente, algunos programas con fondos públicos han establecido una tasa fija de pago por hectárea en relación con una determinada práctica de ordenación de tierras. En el marco de estos programas se establecía una diferencia entre las diversas posibilidades de la oferta de servicios y, a menudo, fijaban precios considerablemente superiores a lo que los agricultores habrían

estado dispuestos a aceptar<sup>19</sup>, bien debido a que los análisis acerca de la dinámica entre la oferta y la demanda no eran adecuados ya que en los programas se fijaban objetivos de ayuda a los ingresos además de los ambientales, o porque determinar tasas de pagos específicas para los agricultores comportaba unos costos administrativos demasiado elevados (o no era políticamente viable su aplicación).

En algunos casos, la presión para mantener pagos fijos se planteaba a raíz de las preocupaciones de equidad. Por ejemplo, en el caso del programa de concesión para la conservación de la flora y fauna silvestres del ecosistema del Parque Natural de Nairobi, la comunidad Masai, que eran los beneficiarios

<sup>19</sup> Un ejemplo fue el programa de Costa Rica de PSA; véase Ferraro, 2001.

**Cambios en las normas de selección del plan de PSA de México para preservar los servicios de aguas**

Normas de selección iniciales (SEMARNAT/INE)	Normas de selección finales (SEMARNAT/CONAFOR)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programa piloto con una formulación experimental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programa nacional:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Normas de explotación</li> <li>– Establecimiento de un fondo fiduciario</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>Ejid</i>os<sup>1</sup> y comunidades indígenas beneficiarios localizados en cuencas hidrográficas prioritarias:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Explotación excesiva</li> <li>– Abastecimiento a extensas poblaciones</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aumento de los beneficiarios para incluir a los propietarios privados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Otros criterios de selección:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cubierta forestal</li> <li>– Derechos de propiedad claros</li> <li>– Tipo de ecosistema</li> <li>– Marginalización</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Otros criterios de selección:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montañas prioritarias</li> <li>– Disponibilidad de imágenes obtenidas por satélite</li> <li>– Áreas protegidas</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se otorga prioridad a bosques con una deforestación elevada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Criterios de selección no considerados:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Marginalización</li> <li>– Riesgo de deforestación</li> </ul> </li> </ul>

<sup>1</sup> Los *ejidos* son un régimen especial de tenencia de tierras en México resultantes del proceso de reforma agraria que comenzó tras la revolución mexicana de 1910. Los ejidos consisten en dos tipos diferentes de tenencia de tierras: parcelas individuales y propiedades comunales.  
 Nota: SEMARNAT = Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; INE = Instituto Nacional de Ecología; CONAFOR = Comisión Nacional Forestal.

Fuente: FAO, 2005b.

cuencas hidrográficas y su distribución estaba demasiado fragmentada para lograr una mejora cuantificable en los

servicios hidrológicos. Además, los pagos se destinaron esencialmente a predios forestales que no estaban amenazados.

previstos de los pagos, se opusieron (al menos inicialmente) a pagos diferentes en base a factores sociales, aunque los valores de los servicios ambientales y los costos de oportunidad variaban, de hecho, en función del lugar.

Hasta la fecha, en la mayor parte de los programas, los precios por los servicios ambientales se han establecido por un importe en torno al mínimo que los agricultores estarían dispuestos a aceptar, aunque las razones de este resultado varían según los servicios (Pagiola y Platais, 2007). En los mercados de carbono, la oferta de créditos de carbono que pueden venderse de los proyectos sobre cambio del uso de la tierra y actividades forestales excede a la demanda actual, por lo que sitúa a los compradores en una posición mejor para establecer los precios (Bayon, Hawn y

Hamilton, 2007). En los mercados de servicios de cuencas hidrográficas y biodiversidad, los posibles vendedores casi nunca pueden excluir a los posibles compradores de los beneficios de los recursos, por lo que ejercen poca influencia sobre la fijación de precios (Landell-Mills y Porras, 2002).

Los sistemas de pagos con cargo a fondos públicos hacen frente a presiones para lograr la máxima eficacia de los programas en función de los costos. Esta meta se puede alcanzar mediante el establecimiento de pagos por una cuantía en torno a la que los agricultores estarían dispuestos a aceptar o por conducto de un sistema de licitaciones a la baja.

Si bien los enfoques de licitaciones a la baja son un medio potencialmente útil para mejorar la eficacia de la oferta, pueden ser caros y difíciles de aplicar, en concreto,

**RECUADRO 19****Cuestiones relacionadas con la medición y la selección: el programa de licitación de montes en Australia**

En Australia, el Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Victoria ha elaborado un programa piloto para conservar la vegetación nativa que queda en las propiedades privadas. A cambio de pagos procedentes del gobierno de ese Estado, los terratenientes se comprometieron a separar con una cerca y ordenar la cantidad acordada de vegetación nativa por un determinado período. El primer ensayo de licitación de montes se concluyó en 2002 en las regiones centrales del norte y del nordeste de dicho Estado. El programa se basa en el de los Estados Unidos de América de reservas de conservación. La innovación del programa de licitación de montes consiste en que se basa en un método de evaluación sólido y en un mecanismo de licitación a la baja para establecer el precio de los contratos.

Con la ayuda de las asociaciones de agricultores, el Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales hizo público que estaría dispuesto a pagar a los agricultores por conservar la vegetación nativa. Los terratenientes interesados se pusieron en contacto con dicho Departamento, que envió a personal sobre el terreno para inspeccionar los lugares, explicando a los terratenientes la vegetación nativa más importante en

sus predios, así como las actividades de conservación más eficaces.

El personal sobre el terreno evaluó el valor de la vegetación nativa de cada lugar con arreglo a dos escalas. Una se denominó la valoración de la importancia de la biodiversidad, que clasificaba el valor de conservación del lugar con arreglo a la escasez de ejemplares restantes. La otra era la valoración de los servicios de ecosistemas, que evaluaba la contribución de la medida de ordenación propuesta, como el cercado y el deshierbe, para mejorar la biodiversidad. Se informó a los terratenientes de la valoración de los servicios relacionados con el hábitat pero no de la valoración de la importancia de la biodiversidad. Los terratenientes interesados podían posteriormente presentar ofertas, detallando en un plan de ordenación elaborado con el oficial sobre el terreno la vegetación restante (y la cantidad) que estarían dispuestos a conservar, así como el régimen de ordenación al respecto. Entre las medidas de ordenación propuestas se contemplaban la exclusión de material vegetal, el mantenimiento de árboles grandes y el control de conejos para eliminar las malas hierbas y la revegetación. Al final, 98 terratenientes presentaron 148 ofertas para 186 lugares.

debido a la falta de capacidad institucional en muchos países en desarrollo y en casos en que los productores tienen poca información disponible y enseñanza formal. En el marco del proyecto regional de gestión integrada de ecosistemas silvopastorales de Colombia, Costa Rica y Nicaragua (Recuadro 14, pág. 86), por ejemplo, se optó por ofrecer pagos fijos por usos de tierra que reunieran las condiciones debido a que el enfoque de licitaciones a la baja se consideraba demasiado complejo para esa situación.

En el contexto de los países en desarrollo, se están analizando las posibilidades de las licitaciones en el subdistrito Sumberjaya en Sumatra para la adquisición de servicios de

reducción de la erosión en el sector de la caficultura. Los investigadores han llegado a la conclusión de que para ampliar el enfoque de licitaciones a un país en desarrollo es necesario introducir varias adaptaciones en cuanto a la formulación y aplicación, incluida la utilización de una norma sobre precios uniformes para reducir al mínimo los riesgos asociados con los conflictos sociales creados por precios discriminatorios en comunidades pequeñas. Los precios alcanzados en la licitación permitieron la adquisición entre un 30 y un 70 por ciento más de servicios de conservación de los que se hubieran logrado con los costos estimados de mano de obra por el cumplimiento del contrato; además, la

Puesto que el Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales había estimado la importancia potencial de la biodiversidad de cada uno de los lugares, pudo valorar en qué casos se hacía un uso más eficaz del dinero (es decir, identificar las ofertas que ofrecían un mayor valor de biodiversidad al menor costo por hectárea). Habida cuenta de que el presupuesto de financiación era limitado, sólo se asignaron fondos a las ofertas más eficaces en función de los costos. Al final, el Departamento aceptó 97 ofertas, en las que los terratenientes se comprometían a conservar y gestionar aproximadamente 3 200 hectáreas de vegetación nativa en virtud de los acuerdos de ordenación mediante licitación de montes por un período de tres años y un costo total que ascendía a 400 000 dólares australianos aproximadamente. La supervisión del cumplimiento se realiza por medio de inspecciones aleatorias de los lugares.

Aparte de que el plan fue bien acogido y recibió un exceso de solicitudes, los beneficios ambientales parecen ser considerables. El personal sobre el terreno del Departamento concluyó que en la mayor parte de las ofertas aceptadas figuraban lugares de importancia elevada, o muy elevada, en cuanto a la conservación, que incluían 24 nuevas

poblaciones de especies de plantas raras o amenazadas. Quizá la conclusión más inesperada fue que la cuantía de dinero de muchas de las ofertas era inferior a la que el Departamento habría estado dispuesto a pagar si se hubiera negociado directamente con los terratenientes. No está claro si el bajo precio se debió a las presiones del mercado de ofertas competitivas, al hecho de que el Departamento infravalorara la disposición de los terratenientes para aceptar o a que, una vez que los terratenientes comprendieron el valor no comercial de la vegetación nativa de sus predios, estaban dispuestos a internalizar algunos de los costos percibidos de la conservación. Está por ver si los instrumentos de persuasión, como los folletos o las visitas informativas de personal de conservación, hubieran logrado el mismo resultado. A primera vista, no parece probable ya que no se habría obligado a los terratenientes a estimar el verdadero valor de su disposición para aceptar cambios en sus predios.

---

Fuente: FAO, 2007d.

evolución de la licitación en las rondas reflejó que los agricultores ajustaban sus ofertas en respuesta a los resultados anteriores, lo cual muestra un conocimiento del mecanismo (Leimona, 2007).

La negociación directa entre usuarios y proveedores de servicios, otro enfoque para la fijación de precios, da lugar a acuerdos suscritos por separado que reflejan los diferentes servicios que los diversos terratenientes pueden prestar y las condiciones concretas a las que se enfrenta cada terrateniente, que fue el enfoque seguido por Vittel en Francia y en el caso de la ciudad de Nueva York (Recuadro 4, pág. 36). Este enfoque puede dar lugar a contratos con

resultados óptimos, pero puede comportar también considerables costos de transacción. Una variante de este enfoque se utiliza en el proyecto regional de gestión integrada de ecosistemas silvopastorales de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. Al reconocer que los diversos usos del suelo pueden proporcionar diferentes niveles de servicios deseados, los pagos se basan en el aumento de los servicios generados por la combinación específica de usos del suelo adoptada por cada terrateniente, que se calculan por medio de un índice (véase el Cuadro 11, pág. 84). Este enfoque presenta costos más bajos de negociación, si bien comporta considerables costos de supervisión (Pagiola *et al.*, 2004).

## ¿Cómo deberían efectuarse los pagos?

Es preciso abordar tres cuestiones esenciales al determinar las modalidades en que se deberían efectuar los pagos:

1. ¿Deberían efectuarse en efectivo o en otra modalidad?
2. ¿Qué plazos deberían establecerse a este respecto?
3. ¿Qué mecanismos de pago deberían utilizarse?

### Pagos en efectivo frente a pagos en especie

Pueden preverse otros tipos de pagos que no sean en efectivo. Wunder (2005) describe las ventajas y los inconvenientes percibidos de pagos en efectivo frente a la utilización de colmenas como pago por los servicios en las cuencas hidrográficas en Bolivia. Los pagos en especie incluían proporcionar a los agricultores colmenas y asistencia técnica en apicultura. Se estimó que esta forma de pago generaba un beneficio duradero, mientras que es más probable que el efectivo se gaste en seguida. Un modo de abordar esta preocupación es dirigir los pagos a las mujeres, lo cual se ha demostrado que es especialmente eficaz al aumentar el gasto en educación, sanidad y nutrición (Davis, 2003; Haddad, Hoddinott y Alderman, 1997). Una objeción a los pagos en especie es que son menos flexibles al satisfacer las fluctuaciones relativas a la mano de obra y a las competencias. Aún más, pueden considerarse como paternalistas (esto es, una persona ajena que determina lo que es más adecuado para los proveedores, en lugar de permitirles que opten por el modo de invertir o disponer de los pagos en efectivo). Una propuesta para superar estas objeciones sería ofrecer diversas modalidades de pago si los costos administrativos que conlleva no son muy elevados (Wunder, 2005).

### Plazos y duración

Los plazos y la duración de los pagos son cuestiones esenciales tanto desde el punto de vista del comprador como del vendedor. En muchos casos, los servicios ambientales se generan únicamente varios años después de

que el proveedor adopte de forma efectiva los cambios requeridos en el uso de la tierra (y asume los costos). A menudo es difícil y costoso para los agricultores de países en desarrollo obtener créditos de inversión, por lo que aumenta más la necesidad de pagos a corto plazo. La decisión acerca de si los pagos deberían efectuarse en un único plazo o ser periódicos es otro aspecto a tener en consideración.

Volviendo a la Figura 7 y 8 en el Capítulo 4 (págs. 57 y 59), se puede observar que quizá sea necesario fijar diferentes esquemas de plazos con respecto a los pagos al considerar un agricultor en la situación B de la Figura 8, con dificultades de inversión para la adopción de cambios y que, por tanto, se enfrenta a una disminución temporal de los ingresos, frente a los agricultores de las situaciones A y B de la Figura 7, que se enfrentan a una reducción permanente de los ingresos procedentes de la tierra por la adopción de un sistema de aprovechamiento de tierras que genera servicios ambientales. En el primer caso, los pagos pueden permitir a los agricultores superar las dificultades de inversión al proporcionar fondos a corto plazo para facilitar la transferencia a nuevos sistemas de producción que a largo plazo serán más rentables, incluso sin el pago.

Esta estrategia fue la que se utilizó en el proyecto regional de gestión integrada de ecosistemas silvopastorales en Colombia, Costa Rica y Nicaragua (Recuadro 14), en el que los pagos se efectúan explícitamente a corto plazo. De hecho, a pesar de los beneficios a largo plazo, las prácticas silvopastorales tienden a no ser atractivas para los agricultores, debido, principalmente, a la inversión inicial sustancial y al desfase entre la inversión y las ganancias. El proyecto da por sentado que, habida cuenta de la situación, la concesión de pagos relativamente modestos en los primeros momentos podría «inclinarse la balanza» entre las prácticas actuales y las silvopastorales, aumentando el valor neto actual de inversión en prácticas silvopastorales y reduciendo el período inicial en que estas prácticas suponen costos netos para los agricultores. Asimismo, los pagos alivian los problemas de liquidez a los que se enfrentan muchos agricultores y les ayudan a financiar las inversiones pertinentes (Pagiola *et al.*, 2004).

Cuando el cambio en el uso de la tierra necesario para generar servicios ambientales reduce en una disminución permanente de los ingresos, los pagos por un servicio ambiental deberán mantenerse indefinidamente para seguir fomentando dicho servicio. Los agricultores siguen percibiendo pagos en todas las campañas por los productos agrícolas que obtienen de sus tierras; percibir un pago constante por los servicios ambientales que generan es equivalente a percibir pagos constantes por los cultivos que producen cada año.

### Modalidades de pago

Cabe mencionar tres tipos principales de modalidades de pago por servicios ambientales:

- pagos directos (con fondos públicos y privados);
- compensaciones (tanto voluntarias como obligatorias);
- programas de certificación de productos agrícolas (ecoetiquetado).

Cada mecanismo comporta diferentes grupos de partes interesadas, entre compradores y vendedores, así como los intermediarios que participan en las transacciones. A continuación, se resumen los aspectos fundamentales de cada uno de estos mecanismos y se determinan los actores principales en la cadena de transacción.

**Pagos directos.** En esta categoría se incluyen los pagos directos de programas con fondos públicos, como el programa de China Grano por Verde, así como los programas con fondos públicos de Australia (Recuadro 19), Costa Rica (Recuadro 16), México (Recuadro 18) y los Estados Unidos de América (Recuadro 12). Asimismo, pueden incluirse en esta categoría los pagos con cargo a fondos privados, entre ellos, los casos de empresas hidroeléctricas que pagan por servicios de cuencas hidrográficas (FAO, 2002a) y pagos de ONG por servicios de conservación de la biodiversidad. Actualmente, este mecanismo representa la mayor parte de los pagos.

Las fuentes de financiación de esta categoría oscilan entre la recaudación tributaria general y los impuestos o cargas especiales sobre los beneficiarios. Los fondos internacionales (como el FMAM) son otra fuente de financiación y, en algunos casos, se combinan fondos privados y públicos. En

Costa Rica, en la cuenca hidrográfica del río Segundo, por ejemplo, los pagos a los terratenientes se financian en parte con subvenciones de una empresa privada de envases de vidrio, Florida Ice & Farm, y en parte por los servicios públicos de la ciudad, en concreto, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) (Pagiola, 2006). A este respecto, es importante diferenciar en qué medida los fondos provienen directamente de los usuarios de servicios o de intermediarios. Cuando los pagos provienen directamente de los usuarios de servicios, es muy probable que los pagos sean eficaces y duraderos, ya que la fuente de financiación cuenta con un incentivo directo para pagar y con el poder para insistir en hacer un uso eficaz de los fondos; cuando los pagos proceden de intermediarios, como los organismos gubernamentales, como en el caso del programa de reserva de conservación (CRP) de los Estados Unidos de América, el programa de México de pago por servicios ambientales hidrológicos (PSAH) y el programa de Costa Rica de PSA, se puede aducir que no se da esta eficacia (Pagiola y Platáis, 2007).

### Compensaciones obligatorias y voluntarias.

Las compensaciones obligatorias son el medio de intercambio de los mercados regulados *cap-and-trade*, como los mecanismos flexibles de comercialización de Kyoto y los bancos de mitigación para humedales en los Estados Unidos de América (véase el Recuadro 12, pág. 69). Las entidades de los sectores público y privado que desean cumplir las disposiciones reglamentarias por medio de compensaciones son los compradores finales en estos intercambios aunque suelen intervenir generalmente uno o varios intermediarios, tales como las ONG así como empresas del sector privado especializadas en intercambios del mercado del carbono. (Véase el Recuadro 20 para una descripción más detallada acerca del proceso de certificación en el marco del MDL.) Asimismo, existe un sector importante y creciente respecto a los pagos por compensaciones voluntarias de carbono. Las normas y los procedimientos de certificación oscilan entre planes de compensaciones voluntarias y obligatorias. Varios actores están presentes en la cadena de transacciones entre el comprador y el vendedor en ambos casos.

## RECUADRO 20

**Normas y modalidades de pagos de forestación y repoblación forestal en virtud del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto**

En virtud del MDL del Protocolo de Kyoto, los países industrializados pueden cumplir parte de sus obligaciones de reducción de gases de efecto invernadero por medio de proyectos de compensaciones en los países en desarrollo. Asimismo, los proyectos MDL deben promover un desarrollo sostenible en los países anfitriones. Las compensaciones por las emisiones pueden generarse bien reduciendo las emisiones o eliminando el carbono de la atmósfera (retención). Los proyectos de forestación y repoblación forestal son el único tipo de proyectos de retención de carbono permitidos actualmente en virtud del MDL. Las compensaciones de carbono se miden en toneladas métricas equivalentes en dióxido de carbono y se consideran reducción certificada de emisión (RCE).

**Normas y modalidades**

**Base de referencia.** Las bases de referencia para los proyectos de forestación y repoblación forestal se calculan en función de los cambios en las existencias de carbono de la biomasa debajo y sobre la superficie que se habrían logrado de forma razonable sin el proyecto. Las bases de referencia se calculan utilizando una metodología MDL aprobada, o puede proponerse un nuevo método para someterlo a aprobación junto con el proyecto.

**Adicionalidad.** Se aplica un criterio estricto de adicionalidad en relación con el proyecto. La adicionalidad supone la superación de obstáculos relacionados con la inversión o falta de tecnología.

**Fuga.** Cualquier aumento de las emisiones de efecto invernadero que tenga lugar fuera de la zona del proyecto que pueda estimarse y atribuirse al proyecto debe reducirse al mínimo; además se debe controlar y restar de los créditos de retención de carbono.

**Créditos.** Se han creado dos tipos de créditos para los proyectos de forestación y repoblación forestal, que se basan en la posibilidad de que los bosques emitan al final carbono (es decir, la absorción puede no ser permanente):

- créditos temporales que expiran al final del período de compromiso por el que se expidieron y que el comprador debe sustituir para garantizar un almacenamiento de carbono continuo. Este tipo de crédito requiere un precio bajo, pero el productor no corre riesgos si la retención de carbono se pierde debido a una calamidad (como los incendios) o la tala.
- créditos a largo plazo que expiran al final del período de acreditación del proyecto de 60 años como máximo.

**Programas de certificación de productos agrícolas.** Cuando los consumidores compran productos certificados, están pagando no sólo por el producto, sino también por el modo en que se ha producido y puesto en el mercado. La fuente de financiación proviene del sector privado y el mecanismo de pago se efectúa por medio de precios más elevados o el acceso al mercado. En el marco de estos programas se establecen una serie de normas en relación con categorías concretas de bienes o servicios y certifican, mediante un pago, si el productor ha cumplido estos requisitos. En ese caso, pueden utilizar una etiqueta identificativa sobre el producto y en la publicidad para

diferenciarlos de otros productos del mercado, y es de suponer que se beneficiarán de un precio o cuota de mercado más elevados al abastecer al mercado especializado en productos ecológicos.

Los productos certificados comportan realmente tres tipos de compradores a lo largo de la cadena de suministro. El más evidente es el comprador en el punto de venta, es decir, el consumidor de productos ecológicos. Si ascendemos a lo largo de la cadena de suministro, el segundo es el comerciante al por menor, como Home Depot, Carrefour u otras empresas que comprar al por mayor antes de vender

### El ciclo de los proyectos

El primer paso del ciclo de los proyectos MDL es la preparación de un documento de formulación de proyecto. En ese documento, el promotor del proyecto debe:

- identificar una región adecuada con superficies sin cubierta forestal desde 1990, como mínimo;
- recopilar información económica, social y sobre el uso del suelo de la zona del proyecto para elaborar la base de referencia;
- determinar formas acertadas de forestación y repoblación forestal y realizar una estimación de la retención de carbono potencial;
- ponerse en contacto y establecer relaciones con la población local;
- negociar las condiciones del proyecto y del plan de pagos en relación con la retención de carbono;
- analizar posibles efectos ambientales y sociales.

Una vez preparado el documento, debe ser aprobado por la Autoridad Nacional designada del país anfitrión; validado por la Entidad operacional designada acreditada por la Junta Ejecutiva del MDL; y registrado en la misma. Una vez que la Junta Ejecutiva del MDL expide el número apropiado de RCE para un proyecto, el promotor del proyecto pasa a ser un vendedor en el mercado internacional de carbono.

Una vez que el proyecto se haya aprobado y esté en marcha, la siguiente parte del ciclo del MDL consiste en la vigilancia de la reducción de dióxido de carbono lograda realmente en el marco del proyecto, que incluye la certificación y verificación por parte de la entidad operacional designada. La vigilancia comporta costos cada vez que se presenta una nueva reserva de carbono para créditos RCE.

Los costos de la gestión de proyectos incluyen el establecimiento de una oficina local de proyectos y la formación del personal, el costo de mantener archivos de los participantes y la tramitación de pagos al vendedor, así como los honorarios y gastos de transporte de las personas contratadas. Los costos de cumplimiento y de seguros se deben al riesgo que supone no lograr ejecutar el proyecto de forma satisfactoria, lo cual podría causar incendios, un lento crecimiento de los árboles o fugas.

*Fuente:* Ficha descriptiva de la División de Recursos Forestales de la FAO (FAO, n.d.).

al consumidor. El tercer comprador es, paradójicamente, el proveedor de productos ecológicos que debe pagar a la organización de certificación para utilizar la etiqueta y, en algunos casos, a responsables de certificación por separado. Los costos de transacción asociados con el proceso de certificación y la necesidad de racionalizar las cadenas de valor de la comercialización a fin de proporcionar a los productores suficientes incentivos para participar en los planes de certificación, pueden ser de hecho un gran obstáculo, especialmente para los productores con pequeños y medianos ingresos (Searle, Colby y Milway, 2004).

Se han emprendido algunas iniciativas encaminadas a facilitar la participación de esos grupos por medio de la iniciación de procedimientos simplificados o la promoción de planes de certificación de grupo.

En cuanto al crecimiento del mercado hay también un elemento de compensación entre la elaboración de normas muy estrictas y otras más flexibles. Unas normas muy estrictas pueden redundar en mercados especializados bastante pequeños de «bienes suntuarios» inaccesibles a la mayor parte de los productores, mientras que unas normas más flexibles podrían llevar a un segmento de mercado mucho más amplio, pero quizá

## RECUADRO 21 Ecoetiquetado en el sector pesquero

*William Emerson*<sup>1</sup>

Habida cuenta de que el comercio de productos pesqueros ha alcanzado unas cifras sin precedentes, y de la preocupación creciente acerca de la situación de las poblaciones marinas silvestres, el ecoetiquetado ofrece un modo de promocionar un comercio pesquero sostenible, preservando al mismo tiempo los recursos naturales para las generaciones futuras. En 2005, el Comité de Pesca de la FAO adoptó una serie de directrices voluntarias en relación con el ecoetiquetado de los productos pesqueros de la pesca de captura marina. Estas directrices brindan orientación a los gobiernos y organizaciones que mantienen actualmente planes de etiquetado para certificar y promover pescado y productos pesqueros obtenidos de la pesca de captura marina responsable, o consideran la posibilidad de establecerlos. En las directrices se señalan los principios generales que deberían regir los planes de ecoetiquetado, entre ellos, la necesidad de auditorías fidedignas e independientes, transparencia en el proceso de elaboración de normas y en la rendición de cuentas, y la necesidad de que las normas se basen en fundamentos científicos sólidos. Asimismo, establecen requisitos y criterios mínimos para evaluar si debería certificarse una determinada actividad pesquera y si debería concederse una ecoetiqueta.

En las directrices de la FAO se reconocen las dificultades a las que se enfrentan los países en desarrollo al ordenar responsablemente sus pesquerías. Estas dificultades surgen debido a la falta de recursos financieros y técnicos, así como a los desafíos específicos que plantean las pesquerías en pequeña escala comunes en muchos países en desarrollo. En las directrices, por tanto, se hace un

llamamiento a prestar apoyo financiero y técnico en favor de los países en desarrollo con objeto de que apliquen los planes de ecoetiquetado y se beneficien de ellos.

En los últimos 15 años, una serie de países y organizaciones privadas han establecido programas de ecoetiquetado para una amplia gama de productos. La proliferación de ecoetiquetas ha creado una serie de dificultades, así como confusión entre los productores y consumidores. Asimismo, han suscitado preocupaciones acerca de la posibilidad de que los planes de ecoetiquetado redundaran en una competencia desleal. La finalidad de las directrices de la FAO es crear un marco para la formulación de planes responsables y fiables al respecto.

El principal programa de ecoetiquetado y certificación de actividades pesqueras lo maneja el Consejo para la Gestión de los Mares (MSC), una organización independiente sin ánimo de lucro que promueve prácticas responsables de pesca. Los principales comerciantes al por menor de productos marinos transportan productos certificados por esta organización. Por ejemplo, Wal-Mart, una cadena de distribución al por menor de los Estados Unidos de América, se ha comprometido a que todo el pescado fresco y congelado que abastece provenga de las pesquerías certificadas por el MSC en un plazo de tres a cinco años. Actualmente hay más de 50 pesquerías certificadas por el MSC o sometidas a evaluación. Sin embargo, únicamente tres pesquerías certificadas por el MSC son de países en desarrollo (las pesquerías de merluza sudafricana, langosta mexicana de Baja California y pecten patagónico).

<sup>1</sup> Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO.

no reporte ningún beneficio ambiental efectivo. En el Consejo para la Gestión de los Mares (MSC) se viene utilizando una solución híbrida que consiste en un proceso dinámico

de establecimiento de normas para fomentar una mejora continua (véase el Recuadro 21).

Los pagos por uno de estos servicios pueden incluirse en cualquiera de estas tres

**CUADRO 12****Tipos de pagos por la protección de la biodiversidad****ADQUISICIÓN DE HÁBITAT DE ELEVADO VALOR**

- Adquisición privada de tierras (efectuado explícitamente en pro de la conservación de la biodiversidad por compradores particulares u ONG)
- Adquisición pública de tierras (efectuado explícitamente en pro de la conservación de la biodiversidad por organismos oficiales)

**PAGO POR ACCESO A ESPECIES O HÁBITATS**

- Derechos de prospección biológica (derechos a recolectar, realizar ensayos y utilizar material genético de una zona designada a tal efecto)
- Permisos de investigación (derechos a recolectar ejemplares y a tomar medidas en zona)
- Licencias de caza, pesca o recolección de especies silvestres
- Turismo ecológico (derechos a entrar en una zona, observar la flora y fauna silvestres, acampar o realizar actividades afines)

**PAGO POR UNA ORDENACIÓN EN PRO DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

- Servidumbres de conservación (el dueño percibe pagos para el uso y la ordenación de determinadas parcelas únicamente con fines de conservación; existen con frecuencia restricciones relacionadas con el uso a perpetuidad; son transferibles en caso de venta de la tierra)
- Arrendamiento de tierras en favor de la conservación (el dueño percibe pagos para el uso y la ordenación de determinadas parcelas con fines de conservación por un período de tiempo establecido)
- Concesión de conservación (un organismo forestal público percibe pagos para mantener una determinada zona únicamente con fines de conservación – comparable a una concesión para la explotación forestal)
- Concesión comunitaria en zonas públicas protegidas (se adjudican derechos de uso a individuos o comunidades sobre una determinada zona de bosque o pastura, a cambio de que se comprometan a proteger la zona de prácticas dañinas para la biodiversidad)
- Contratos de ordenación en pro de la conservación de hábitats o especies en explotaciones agrícolas, bosques o tierras de pastoreo privados (en los que se detallan las actividades de ordenación de la biodiversidad y los pagos asociados con el logro de objetivos concretos)

**TÍTULOS NEGOCIABLES EN VIRTUD DE REGLAMENTACIONES CAP-AND-TRADE**

- Créditos negociables de mitigación para humedales (créditos de conservación o restauración de humedales que pueden utilizarse para compensar las obligaciones de empresas de obras y servicios con objeto de mantener como mínimo una zona de humedales naturales en una determinada región)
- Títulos negociables de explotación (títulos concedidos únicamente para la explotación de una superficie total limitada de hábitat natural en una determinada región)
- Créditos negociables de biodiversidad (créditos que representan zonas de protección o mejora de la biodiversidad que pueden adquirir los responsables de la explotación para asegurar que cumplen como mínimo un estándar de protección de la biodiversidad)

**APOYO A PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

- Títulos de empresas para actividades de conservación de la biodiversidad
- Productos respetuosos con la biodiversidad (ecoetiquetado)
- Establecimiento de mercados especializados en productos valiosos desde la perspectiva de la biodiversidad agrícola

Fuente: Scherr, White y Khare, 2004.

categorías de mecanismos, como se muestra en el Cuadro 12, en la que se describen los diversos mecanismos específicos de pago por servicios de conservación de la biodiversidad. Asimismo, se pueden combinar

los mecanismos de pagos. Una estrategia que se viene aplicando en diversas ocasiones es la utilización de programas de pagos con cargo a fondos públicos para emprender programas de PSA, con el objetivo final

de pasar a pagos con cargo a fondos del sector privado y/o a fondos balanceados. Un ejemplo de ello son los programas de PSA financiados por el FMAM. En este contexto, los fondos públicos se vienen utilizando para crear capacidad y mecanismos, así como para mostrar las posibilidades que brindan estos tipos de mecanismos, a la espera de que los compradores del sector privado de PSA participen una vez que estén convencidos de los beneficios que podrían obtener. El establecimiento de asociaciones sólidas entre los sectores privado y público en la ejecución de los programas de PSA es una parte esencial de la nueva estrategia propuesta por el FMAM. La finalidad de las asociaciones es alentar el desarrollo y la ampliación de los pagos de PSA, además de reducir los costos de transacción de esos instrumentos (FMAM, 2007b).

### Reducción de los costos de transacción

La necesidad de reducir los costos de transacción, sujeta al logro de un nivel determinado en la prestación del servicio, es una cuestión general en todos los mecanismos de intercambio antes discutidos. En la etapa inicial de la formulación de programas de PSA, en que las instituciones y los participantes no tienen experiencia suficiente y los proyectos son de poca envergadura, los costos de transacción por unidad de servicio tienden a ser relativamente elevados, pero cabe esperar que disminuyan con el tiempo. No obstante, salvo que haya instituciones para gestionar y coordinar las transacciones entre los numerosos pequeños propietarios y salvo que se logren economías de escala en los sistemas de pagos y de supervisión, esos costos pueden convertir en inviables las iniciativas de PSA. Cabe citar tres enfoques principales para reducir los costos de transacción en los planes de PSA en los países en desarrollo, en concreto:

- **Simplificar las normas.** Una regla general consiste en utilizar reglas lo más sencillas posible, así como los mecanismos de cumplimiento más simples que satisfagan a compradores y beneficiarios en el contrato. Por ejemplo, para determinar las bases de referencia y supervisar los

resultados en la absorción de carbono, pueden adoptarse medidas uniformes y evaluadas científicamente en sustitución de otras más detalladas. Los organismos independientes determinarían los valores de referencia, y la verificación conllevaría únicamente la confirmación por parte de un tercero de que las actividades se ha emprendido (Sandor, 2000, citado en Landell-Mills y Porras, 2002).

- **Facilitar vínculos entre comprador y vendedor.** En la mayor parte de los programas de PSA participan compradores y vendedores que están geográficamente y socialmente distantes unos de otros. Para reducir los costos de búsqueda, algunos países han establecido «un servicio centralizado» para los posibles compradores de compensaciones por las emisiones de carbono, en el que puedan tener acceso a todas las normas pertinentes, determinar vendedores preseleccionados y conocer a intermediarios bien informados acerca de los mercados locales.
- **Aprovechar economías de escala.** Costos como la formulación, administración y certificación de proyectos se caracterizan por economías de escala; en consecuencia, el tamaño del proyecto repercute notablemente en los costos por unidad. Los costos de transacción pueden reducirse considerablemente al formular proyectos en las comunidades en que ya existen organizaciones locales en funcionamiento, así como programas de desarrollo participativos en curso, cuyos representantes ya hayan sido seleccionados y estén autorizados para negociar con personas ajenas al proyecto. Por ejemplo, las comunidades autóctonas organizadas en El Salvador han asumido sus propios estudios de diagnóstico de las necesidades y prioridades locales, y están comercializando de forma activa específicos servicios de ecosistemas de determinadas zonas que contribuirían a atender esas prioridades (Rosa *et al.*, 2003). Puesto que el carbono puede ser retenido en casi todos los lugares (a diferencia de los servicios de cuencas hidrográficas y de biodiversidad propios de lugares específicos), pueden

formularse proyectos en base a zonas en que toda una jurisdicción se comprometa a un aumento concreto de la cubierta o superficie forestal protegida. Este enfoque aumenta la flexibilidad en la utilización de la tierra y es especialmente útil para paisajes heterogéneos (Smith y Scherr, 2002).

### Creación de un entorno favorable

No hay transacciones, desde las extraoficiales a las que están estrictamente reguladas, si no existen instituciones de apoyo. Incluso los contratos más sencillos entre compradores y vendedores dependen de las instituciones jurídicas para proteger los derechos de propiedad y emitir un fallo en caso de que surjan controversias, así como el cumplimiento de la ley a fin de que se ejecuten las sentencias dictadas. Los derechos de propiedad, las instituciones para respaldar la ordenación colectiva de recursos, las necesidades de creación de capacidad y la coherencia del marco normativo general son aspectos fundamentales al establecer un entorno favorable.

La propiedad efectiva de los recursos es a menudo un requisito previo para participar en los programas de PSA (Landell-Mills y Porras, 2002; Grieg-Gran, Porras y Wunder, 2005), si bien no es necesario que ese control lo ejerza un único particular. Actualmente existen varios programas de PSA destinados a grupos comunitarios (Muñoz-Piña *et al.*, 2005; Scherr, White y Kaimowitz, 2002; Swallow, Meinzen-Dick y van Noordwijk, 2005; van Noordwijk, Chandler y Tomich, 2004).

Los derechos de propiedad con respecto a los recursos hídricos y de tierras en muchos países en desarrollo son con frecuencia complejo al incorporar múltiples estratos de reclamación de derechos de acceso, utilización, exclusión y ordenación tanto entre grupos bien definidos como otros que no lo están. Si los individuos, las comunidades o sus miembros no pueden presentar documentos acreditativos de su propiedad, será difícil disponer lo necesario para efectuar una transacción de PSA, contraídos en virtud de un acuerdo de PSA.

Varios países, entre ellos, el Brasil y Ghana, han propuesto o aplicado leyes en favor

de los programas de PSA. Para facilitar el intercambio de créditos de retención de carbono, el Estado de Nueva Gales del Sur (Australia) ha creado por ley un derecho transferible de propiedad sobre el carbono retenido. De ese modo, un propietario de tierras forestales puede vender créditos por el carbono almacenado en sus árboles, y éstos pueden venderse posteriormente a terceros. Varios países han creado el equivalente a una oficina nacional de carbono que se mantiene al corriente de las emisiones de carbono y de los proyectos para la reducción y retención del carbono y, actualmente, organizaciones de certificación privadas se ocupan de asegurar que los proyectos de retención de carbono presenten informes precisos sobre sus actividades.

Con frecuencia es necesario coordinar las medidas en un grupo con objeto de lograr una prestación eficaz de los servicios ambientales. Entre otros ejemplos, cabe mencionar la ordenación de cuencas hidrográficas, tierras comunales y la pesca. A este respecto, es necesario también un entorno institucional de apoyo. Por ejemplo, considerar un plan de pagos para rehabilitar zonas río arriba a fin de reducir la erosión del suelo y mejorar la calidad y el curso del agua río abajo. Si el régimen de tenencia de tierras es común y el comprador de servicios ambientales vela por una compensación adecuada de los que lo reivindicán, el comprador ha de cerciorarse de los beneficiarios primarios, secundarios y terciarios de derechos sobre los diversos recursos, una tarea que puede ser muy difícil. Tanto los grupos del sector privado como del público pueden actuar de intermediarios o agentes para resolver problemas asociados con medidas colectivas. Por ejemplo, The Nature Conservancy ha desempeñado una función esencial en la negociación de proyectos sobre carbono forestal en Belice, Bolivia y el Brasil (Wunder, The e Ibarra, 2005) y los pequeños agricultores del valle del río Macquarie (Australia) se han apoyado en su organización local (Macquarie River Fruit and Fibre), para negociar con los ganaderos de las cuencas hidrográficas altas.

La elaboración de planes de cumplimiento, así como de mecanismos de sanciones plantea nuevas dificultades en los regímenes comunes de propiedad. ¿Debería sancionarse a un grupo entero por la infracción de un

individuo, aplicando el fundamento de créditos de grupo? A diferencia de los grupos que obtienen créditos, en que los miembros optan por trabajar conjuntamente, las comunidades tienen miembros con derechos vigentes sobre los recursos. Por consiguiente, su composición puede ser más heterogénea y las relaciones de poder son más importantes. Está por ver si los mecanismos de PSA aumentarían la autosupervisión y el cumplimiento, así como el modo de lograrlo, en lugar de suscitar conflictos y acelerar una interrupción de la ordenación colectiva.

Un estudio empírico de Alix-García, de Janvry y Sadoulet (2005, en prensa) emprendido en México ofrece sugerencias para la formulación de mecanismos de pago en áreas donde muchos recursos son administrados comunitariamente. Ellos notan que, para generar incentivos apropiados, los programas de PSA deberían fundarse en una comprensión de las normas e instituciones tradicionales que rigen el uso de la tierra. Asimismo sostienen que los planes de pagos deberían basarse en variables que no puedan manipular los beneficiarios. Destacan también la importancia de determinar tanto los resultados ambientales como de distribución.

La participación en determinados tipos de intercambios de servicios ambientales puede requerir un elevado nivel de competencias con respecto a la producción, la comercialización o la gestión de la información. Los pequeños propietarios que son posibles proveedores de servicios ambientales necesitan conocimientos en administración de empresas con objeto de negociar acuerdos privados de forma eficaz. Para facilitar una participación equitativa de los pequeños propietarios en los planes de PSA, es absolutamente necesario invertir en mayor medida en creación de capacidad humana e institucional en estos grupos (FAO, 2007c).

No obstante, hasta la fecha, los esfuerzos de creación de capacidad en PSA en países en desarrollo han continuado siendo fragmentarios, con poca orientación práctica para la aplicación, y destinándose la mayor parte de los recursos a sufragar los gastos de personal de los organismos. La limitada experiencia disponible a nivel internacional sugiere que las actuales organizaciones de agricultores y los

programas de asistencia técnica que ya prestan servicio eficazmente a los pequeños propietarios se encuentran en mejores condiciones para crear capacidades en PSA entre los pequeños propietarios. Por otra parte, se conocen casos interesantes de éxito logrados de «aprender haciendo», en el marco de la cual organizaciones comunitarias secundarias crearon capacidad interna junto con proyectos experimentales (Waage, 2005)<sup>20</sup>. El Grupo Katoomba comenzó en 2006 a elaborar materiales de recursos para la creación de capacidad de las comunidades, si bien no se han abordado todavía cuestiones específicas relativas a los agricultores<sup>21</sup>. La experiencia disponible hace pensar que las comunidades locales desempeñan una función esencial en el proceso de establecimiento y adaptación de las «reglas del juego» tanto en el plano normativo como de los programas. Por ejemplo, por medio del compromiso de la sociedad civil en la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) y las organizaciones forestales basadas en la comunidad han contribuido a mantener un diálogo en materia de políticas sobre PSA. Para ello, es esencial disponer de recursos con objeto de permitir a los grupos comunitarios organizarse, prepararse para las reuniones y asistir a las mismas. Las organizaciones de pequeños propietarios de agricultores podrían desempeñar una función similar en los diálogos de políticas en los planos internacional, nacional y local sobre PSA (FAO, 2007c; van Noordwijk *et al.*, 2007).

Además del establecimiento de instituciones y políticas directamente relacionadas con los programas de PSA, un factor esencial es la coherencia en la estructura general de las políticas que pueden tener efectos indirectos sobre la eficacia de los programas de PSA. Por ejemplo, los programas para alentar a los agricultores a reducir la contaminación del agua debido a escorrentías de productos químicos para la agricultura no serían

<sup>20</sup> Entre otros ejemplos, cabe mencionar la Asociación coordinadora indígena y campesina de agroforestería comunitaria centroamericana (ACICAFOC) en América Central, la Reserva de la biosfera Sierra Gorda en México y el Fondo para la conservación del medio ambiente (EcoTrust) en Uganda.

<sup>21</sup> Para más información sobre el Grupo Katoomba, véase el sitio [www.katoombagroup.org](http://www.katoombagroup.org).

eficaces ante una política de subsidios a plaguicidas. La coherencia de las políticas transversales es una cuestión importante que requiere coordinación entre los sectores agrícola, ambiental, económico y comercial, así como otros sectores de políticas.

## Conclusiones

El proceso de formulación de un programa eficaz de pagos comporta cuatro etapas importantes que suponen un desafío, esto es, determinar los servicios por los que debería efectuarse un pago; las personas que percibirían dicho pago; la cuantía que procedería pagar; y el mecanismo de pago, o mecanismos que se utilizarían.

La eficacia en función de los costos es un criterio general importante para la formulación de programas, puesto que los presupuestos públicos por lo general son restringidos. Reducir al mínimo los costos de transacción asociados con el proceso de efectuar pagos por servicios, al mismo tiempo que se asegura al menos un mínimo nivel de suministro de servicios, constituye un elemento clave de la eficacia. Los costos de transacción incluyen, el costo de atraer a posibles compradores, determinar los posibles vendedores de servicios, trabajar con asociados de proyectos, velar por el cumplimiento y la supervisión de la prestación de servicios. Estos costos se ven afectados por la disponibilidad de información y capacidad institucional para la gestión de los intercambios; ambos aspectos varían según el país y los servicios ambientales. Con frecuencia existe una relación directa entre los costos de transacción relacionados con la formulación del programa y su eficacia para alcanzar los objetivos ambientales deseados. Por lo tanto, elegir la forma de pago más eficaz puede no ser tan sencillo.

La elaboración de planes de pagos será más sencilla según los servicios, países y lugares concretos debido a la disponibilidad de mejor información. De hecho, es esencial comprender las ciencias biológicas subyacentes así como los intereses económicos de los agricultores. La ejecución satisfactoria de un plan de PSA depende de la precisión y los costos de esas evaluaciones y, por extensión, de la creación

de metodologías de evaluación eficaces en función de los costos para aplicarlas sobre el terreno.

Actualmente se están aplicando diversos mecanismos de pago. En casos en que los servicios ambientales se pueden calcular con facilidad, los pagos deberían vincularse directamente al servicio en cuestión. No obstante, es más frecuente vincular los pagos a una medida intermedia asociada con los cambios en la prestación de servicios ambientales ya que esto puede reducir al mínimo los costos de transacción y mediciones. Los pagos más comunes se efectúan por cambios en el uso de la tierra (por ejemplo, de la agricultura a la silvicultura), pero también son frecuentes por cambios en las prácticas de los agricultores en tierras que siguen destinándose a la producción agrícola.

Si se adoptan cambios en las prácticas de producción, los pagos a los proveedores deben exceder los costos de oportunidad que enfrentan al adoptar el cambio en cuestión. Para obtener la máxima eficacia en función de los costos, los pagos han de dirigirse a lugares en los que se puedan obtener las ganancias más elevadas por cada pago. La fijación de objetivos, sin embargo, conlleva costos, por lo que la estrategia ideal debe basarse en las alternativas más acertadas teniendo en cuenta los costos en aras de una mayor eficacia a este respecto. Puesto que la prestación de servicios ambientales está vinculada al lugar, las estrategias cuyo objetivo sean zonas con costos relativamente bajos por los servicios, son soluciones acertadas. Algunos programas de pagos pueden abordar múltiples objetivos (por ejemplo, la prestación de servicios ambientales y la reducción de la pobreza); estos programas comportan en general un cierto elemento de compensación entre los objetivos o un incremento de los costos por la prestación de servicios ambientales.

Los costos de transacción pueden menoscabar la eficacia de los pagos si un programa no está bien formulado. Aunque la disminución de los costos de transacción suscita una preocupación general con respecto a la formulación de programas eficaces, pueden adoptarse otras medidas específicas con miras a reducirlos al mínimo, en concreto: simplificar las normas, cuando sea posible; facilitar vínculos entre el

comprador y el vendedor; buscar modos de lograr economías de escala.

Es esencial un entorno favorable para los programas de pagos. De hecho, no hay transacciones si no existen instituciones de apoyo, desde las extraoficiales a las que están estrictamente reguladas. En concreto, la creación de capacidad, es un elemento esencial de los esfuerzos para

ampliar la utilización del enfoque de PSA en los países en desarrollo. Trabajar con las comunidades locales puede desempeñar una función clave en la elaboración de programas de PSA. Una última cuestión básica es la necesidad de coherencia entre los objetivos de los programas de PSA, el marco normativo general en el plano nacional y los compromisos multilaterales.

## 6. Repercusiones para la pobreza

Existen grandes esperanzas de que los programas de pagos por servicios ambientales (PSA) puedan contribuir a reducir la pobreza, así como a mejorar la ordenación del medio ambiente. Estas expectativas se basan en buena parte en vínculos reales o supuestos entre la pobreza y la gestión ambiental. Si la pobreza, que se podría definir como la falta de ingresos o bienes, la condición de vulnerabilidad o la falta de poder, constituye una causa importante del deterioro ambiental, parecería pues probable que el pago a productores pobres para que adopten sistemas de producción más inocuos para el medio ambiente generase un resultado «beneficioso para todos» que ocasionara tanto una reducción de la pobreza como beneficios ambientales. Sin duda alguna, hay muchas situaciones en las que probablemente así sea.

No obstante, reducir la pobreza y aumentar la oferta de servicios ambientales son dos objetivos de política distintos. Utilizar un solo instrumento de política, por ejemplo los PSA, para alcanzar ambos objetivos, puede reducir su eficacia para el logro de cualquiera de ellos. Esto es claramente desaconsejable tanto desde el punto de vista de la reducción de la pobreza

como de los servicios ambientales. Así pues, resulta problemático suponer de forma generalizada que los programas de PSA beneficiarán o también debieran beneficiar a los pobres, lo cual es especialmente cierto en programas de PSA con gran orientación al mercado. Sin embargo, la realidad puede ser bastante distinta para los proyectos financiados por el sector público, pues a decir verdad casi todas las inversiones públicas tienen múltiples objetivos. Las inversiones públicas deben aprobar normas éticas de equidad y justicia, así como evaluaciones del impacto ambiental y, por tanto, resulta inevitable que se produzca una cierta combinación de objetivos e instrumentos de políticas. El programa *Working for Water* en Sudáfrica es un buen ejemplo de un programa que combina la reducción de la pobreza con la prestación de servicios ambientales (véase el Recuadro 22).

Los PSA pueden afectar a la población pobre tanto positiva como negativamente, lo que sin duda constituye una cuestión fundamental que ha de tenerse en cuenta al evaluar la función de los programas de pagos en los países en desarrollo. Una gran parte del debate sobre los vínculos existentes entre los programas de PSA y la

### RECUADRO 22

#### El programa *Working for Water* en Sudáfrica

El programa *Working for Water* es un programa con financiación del sector público, que apoya programas de empleo rural que conllevan la eliminación de especies exóticas invasivas de zonas ribereñas, así como montañosas, en Sudáfrica. El programa se basa en la premisa de que la vegetación exótica utiliza cantidades de agua mayores que la vegetación autóctona. Este fenómeno es todavía más acusado en los lugares en que la vegetación exótica se encuentra en zonas altas de captación y a lo largo de zonas ribereñas (Herling y

King, 2005). El programa tiene 350 emplazamientos que abarcan en torno a 1,2 millones de hectáreas de zonas ribereñas y 11 millones de hectáreas de zonas montañosas. El programa ofrece empleo a más de 25 000 personas que anteriormente estaban sin trabajo. La principal atención del programa se centra en la generación de empleo. Sin embargo, el programa combina la prestación de servicios mejorados relativos a las cuencas hidrográficas con sus principales objetivos sociales (Turpie y Blignaut, 2005).

reducción de la pobreza se centra en el papel que desempeñan los pobres como posibles proveedores de servicios ambientales, aunque los efectos indirectos sobre los que no son proveedores pueden ser tan importantes o más. Iftikhar *et al.* (2007) señalan que deberían analizarse tres niveles de criterios para evaluar el efecto que los programas de PSA tienen en la población pobre. Los programas deberían: i) dejar a la población pobre al menos en las mismas condiciones que antes; ii) implicar expresamente a los pobres en las corrientes de beneficios; y iii) velar por que la población pobre obtenga beneficios desproporcionados. Los dos primeros criterios suelen poder cumplirse con una pérdida de eficacia mínima, mientras que el tercero sólo se puede cumplir en determinadas circunstancias.

Este capítulo sigue más de cerca las posibles repercusiones que los programas de PSA tienen para la pobreza, comenzando con un análisis de las posibilidades de la población pobre para beneficiarse como proveedores en los programas de PSA. Posteriormente, amplía el debate a fin de analizar los posibles efectos indirectos de los programas de PSA en los pobres y la función de éstos como consumidores de servicios ambientales. Por último, extrae algunas conclusiones sobre la forma en que se pueden elaborar los programas de PSA para facilitar la participación de los productores pobres.

### Los pobres como proveedores de servicios ambientales

Tres aspectos principales determinan la capacidad de los productores agrícolas

pobres para participar y beneficiarse de los programas de PSA: su ubicación, su acceso a los bienes de producción necesarios para generar servicios ambientales y las características de sus sistemas de subsistencia. Se examinan a su vez cada uno de ellos. Asimismo, el análisis se centra en la importancia de los costos de transacción en relación con la participación de la población pobre y se resumen las condiciones en las que ésta tiene más probabilidad de obtener beneficios.

### ¿Dónde se ubica la población pobre?

Como hemos visto, la ubicación es un factor fundamental que afecta a los posibles rendimientos de la prestación de un servicio ambiental, así como al costo por producción agrícola perdida, que afrontan los productores agrícolas al participar en los programas de PSA.

La población rural pobre tiende a vivir y trabajar en zonas ecológicamente frágiles, económicamente marginales y ambientalmente degradadas. El Banco Mundial calcula que más de mil millones de personas de países en desarrollo viven en ecosistemas frágiles que abarcan más del 70 por ciento de la superficie terrestre del planeta (Cuadro 13). De ellas, 500 millones residen en regiones áridas frágiles; 400 millones ocupan tierras con suelos que no son aptos para la agricultura; 200 millones tienen su hogar en regiones en las que predominan las pendientes; y más de 130 millones viven en ecosistemas forestales frágiles (Banco Mundial, 2003a). Los mapas de pobreza revelan que la población pobre tiende a residir en zonas con uno o más aspectos problemáticos en términos ambientales, como tierras

**CUADRO 13**  
Personas que viven en tierras frágiles

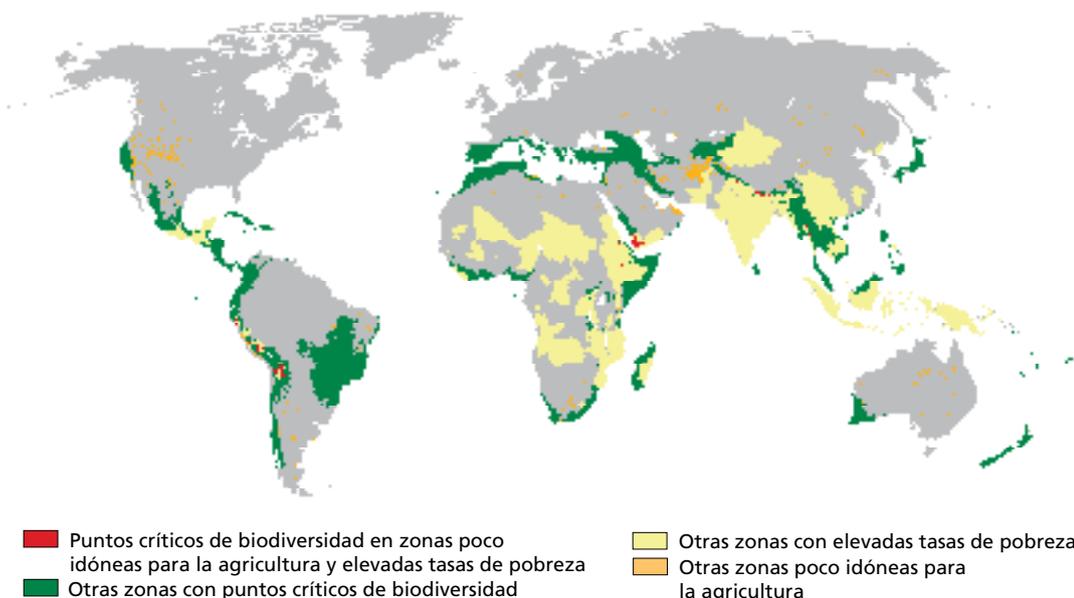
REGIÓN	Población en tierras frágiles (Millones)	Población total (Porcentaje)
Asia oriental y el Pacífico	469	25
América Latina y el Caribe	68	13
Medio Oriente y África del Norte	110	38
Asia meridional	330	24
África subsahariana	258	39

*Nota:* Por «tierras frágiles» se entienden tierras con escasa capacidad para mantener poblaciones en crecimiento, entre ellas, tierras áridas, tierras con una pendiente considerable, tierras con suelos pobres y tierras forestales. Véase Banco Mundial, 2003a, Cuadro 4.1.

*Fuente:* Adaptado de Banco Mundial, 2003a, Cuadro 4.2.

## MAPA 7

## Puntos críticos de biodiversidad en zonas poco idóneas para la agricultura de secano con elevadas tasas de pobreza



Nota: Disponible en

[http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31156&layers=biodiversity\\_hotspots\\_high\\_poverty\\_rates](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31156&layers=biodiversity_hotspots_high_poverty_rates)

Fuente: FAO.

degradadas, fertilidad baja de los suelos por naturaleza, contaminación atmosférica y del agua, y poco acceso al agua (PNUD, 2005). Generalmente, estas zonas tienen una escasa productividad agrícola, lo que constituye uno de los obstáculos más importantes para la mejora de los ingresos entre la población pobre.

Por lo que respecta al lugar en el que se sitúa la población pobre, es importante distinguir entre tasas de pobreza y densidad de pobreza (Chomitz, 2007). La primera es una medida de la proporción de habitantes que son pobres, mientras que la segunda es una medida del número de personas pobres por unidad de superficie terrestre. Ambas medidas pueden poner de manifiesto resultados sorprendentemente diferentes: por ejemplo, la Amazonia brasileña presenta tasas de pobreza elevadas, pero densidades de pobreza bajas, puesto que las densidades globales de población son bajas (Chomitz, 2007). Utilizar medidas de las tasas de pobreza para ubicar a la población pobre puede dar una indicación de en qué medida la población que vive en una zona que

podiera prestar servicios ambientales es pobre. Sin embargo, no da una indicación del número de personas implicadas o de en qué medida la prestación de servicios ambientales pudiera ser uno de los principales medios de reducción de la pobreza en un determinado país o región (Recuadro 23).

El Mapa 7 se basa en el Mapa 5 (véase pág. 72), añadiendo una dimensión de la pobreza al mapa que muestra puntos críticos de biodiversidad con escasa idoneidad para la producción agrícola de secano. En el mapa se muestran zonas con más del 40 por ciento de prevalencia<sup>22</sup> del retraso del crecimiento entre niños menores de cinco años. El indicador de retraso del crecimiento se basa en una estimación de la distribución de la desnutrición crónica a nivel nacional y subnacional que utiliza el retraso del crecimiento entre los niños

<sup>22</sup> El criterio de prevalencia del 40 por ciento se basa en la clasificación de la OMS para una prevalencia muy alta de malnutrición (para más información véase <http://www.who.int/nutgrowthdb/about/introduction/en/index5.html>).

## RECUADRO 23

**¿Responderá la población pobre a los pagos por emisiones de carbono evitadas?  
Datos de Costa Rica**

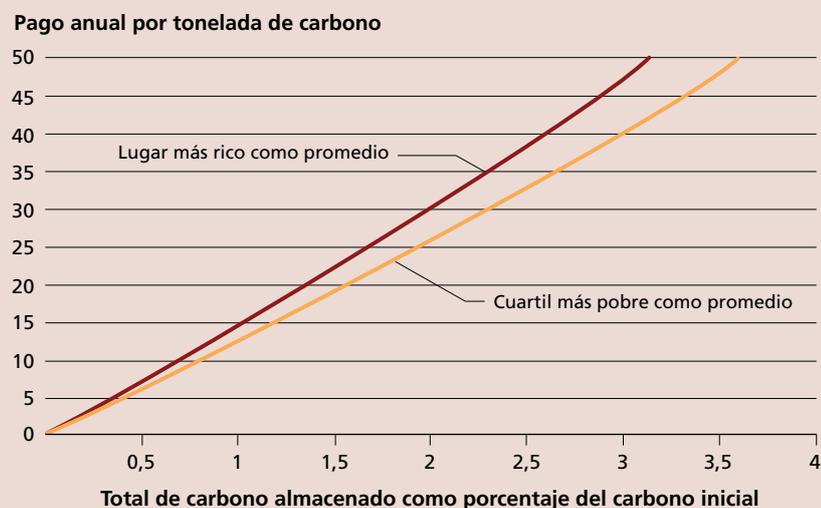
¿Responderá la población pobre a los pagos ofrecidos para reducir la deforestación (y de esa manera a las emisiones de carbono)? Y si así fuese, en mayor o menor medida que otras poblaciones? Estas eran las preguntas que formulaba un estudio sobre la posible reacción de la población pobre a los pagos por el carbono en Costa Rica. El estudio empleó datos a nivel de distritos sobre la pobreza, así como los rendimientos de la producción agropecuaria y los indicadores agroambientales, para predecir los niveles de deforestación correspondientes a cada uno de los varios posibles niveles de pagos por el carbono.

Los resultados indicaron que los propietarios de tierras habrían respondido a los pagos ofrecidos para reducir la deforestación y de esas maneras a las emisiones, sino también que no habría habido diferencias notables entre la respuesta de los distritos de población más pobre y la de los distritos menos pobres. Sin embargo, como las zonas más pobres tienen más bosque, los pagos

podrían ayudar tanto a los bosques como a la población pobre. Tal y como señalan las cifras, estas zonas podrían recibir una proporción mayor de pagos por el carbono. Los resultados no parecían indicar ni ganancias ni pérdidas de eficacia por tener usuarios de tierras pobres en los programas de pagos relativos al carbono. Puesto que este estudio utilizó estimaciones en el nivel de distritos sobre la incidencia de la pobreza, es necesario tener precaución a la hora de interpretar los resultados. Puede ser que, en las zonas pobres, aunque una gran proporción de la gente sea pobre, aquéllos que poseen las tierras no lo sean. Si los servicios y pagos fuesen proporcionales a las propiedades de tierras, los pagos a zonas pobres no irían a parar necesariamente a la población pobre.

Fuente: Pfaff et al., 2007.

### Oferta de carbono en 2020 en relación con los distritos más pobres y otros menos pobres



Fuente: Pfaff, Robelino y Sanchez-Azofeifa, 2006 y Kerr et al., 2004.

menores de cinco años<sup>23</sup>. Este indicador refleja los efectos acumulados a largo plazo de una alimentación inadecuada y de las malas condiciones sanitarias debidas a la falta de higiene y a enfermedades habituales en ambientes pobres e insalubres. Se emplea aquí una medida de la prevalencia como un indicador de las regiones en las que probablemente la población pobre se vea afectada por las modificaciones en la utilización de las tierras, observando que en muchos casos éstas son zonas con bajas densidades de población donde, sin duda, el número de personas implicadas podría ser reducido.

Como puede verse en el mapa (mostrado en rojo), hay relativamente pocas zonas de prevalencia alta de la pobreza que se solapen con puntos críticos de la biodiversidad con escasa idoneidad agrícola. Obviamente, la escala del mapa no es suficiente para llegar a una evaluación definitiva de la intersección espacial entre la pobreza, la escasa idoneidad agrícola y la conservación de la biodiversidad, aunque sí indica que el solapamiento entre las tres podría ser menor de lo que suele suponerse. Reducir al 20 por ciento el punto límite para la prevalencia del retraso del crecimiento en niños menores de cinco años tan sólo daría lugar a un aumento muy moderado del solapamiento.

En el Mapa 8 se utiliza la base de datos sobre la degradación del suelo en Asia meridional y sudoriental (ASSOD) (ISRIC, 2007) para estudiar las posibles sinergias entre la absorción de carbono en los suelos, las mejoras de la fertilidad del suelo y la reducción de la pobreza. El mapa determina lugares de producción agrícola que se encuentran altamente deteriorados, así como zonas muy degradadas que tienen también una capacidad entre media y alta de absorción de carbono en los suelos. En las últimas zonas la adopción de sistemas de absorción de carbono en los suelos puede generar un beneficio tanto agrícola como ambiental en forma de mejora de la calidad

del suelo y absorción de carbono. Estas zonas se superponen con zonas que tienen un porcentaje elevado de niños con crecimiento retardado menores de cinco años. El color rojo indica las zonas en las que la prestación de servicios de absorción de carbono en los suelos podría generar un beneficio adicional en forma de reducción de la pobreza. El mapa señala que zonas de la China central y occidental, y de la India central y oriental pueden ser lugares propicios para establecer programas que combinen objetivos de servicios ambientales y reducción de la pobreza. Sin embargo, será necesario realizar análisis con datos en un grado mayor de resolución y obtener información más detallada sobre los sistemas agrícolas y el acceso de los pobres a las tierras con el fin de verificar sus posibilidades.

#### La pobreza y el acceso a los recursos de producción

La pobreza, por su propia naturaleza, está vinculada con la falta de acceso y control sobre los recursos de producción, incluida la tierra, el agua, el capital de inversión y el capital humano. La falta de acceso constituye también un obstáculo importante para la participación de los pobres en los programas de PSA. Es más, a menudo se observa una parcialidad por razón de sexo, y las mujeres rurales, que constituyen una parte significativa de la población pobre rural, tienen especiales dificultades para acceder a los recursos (FAO, 2006g).

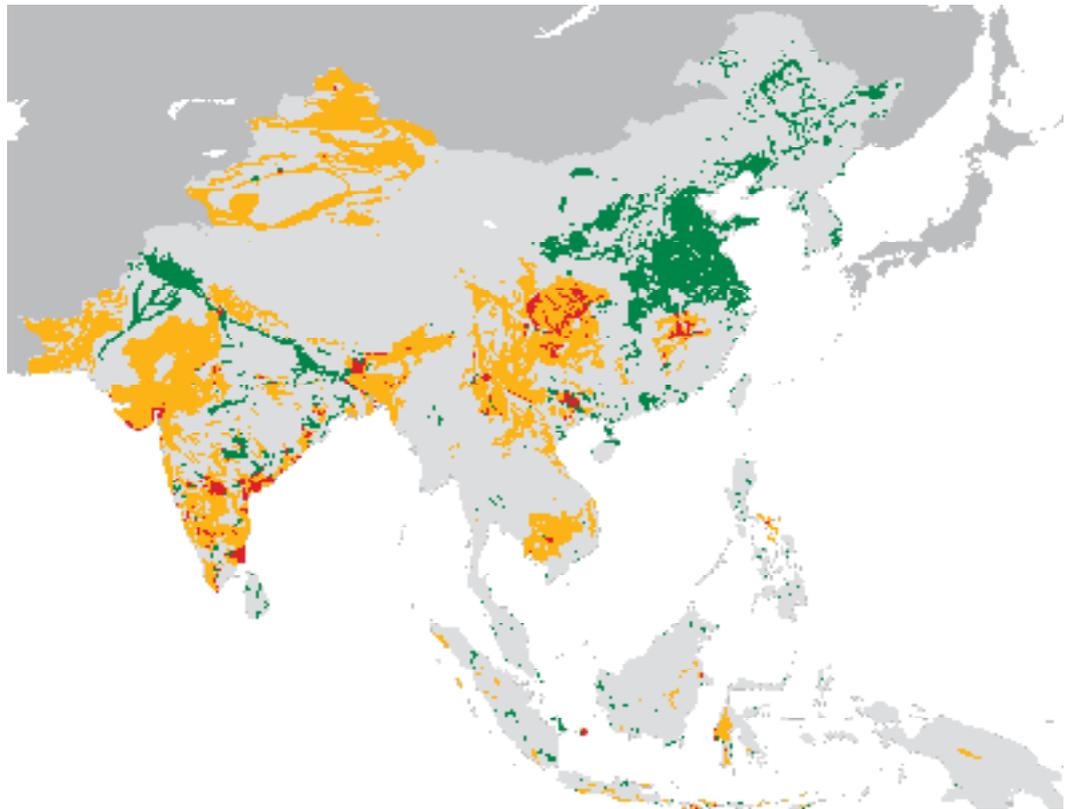
Muchos de los obstáculos que impiden la participación de la población pobre en programas de PSA son los mismos que les dificultan la adopción de prácticas de gestión más productivas y sostenibles y que les impiden salir de la pobreza. El Capítulo 4 identifica algunos obstáculos para la adopción de sistemas de producción agrícola y forestal que resultarían beneficiosos para los propios productores, además de generar mayores niveles de servicios ambientales. La falta de información, de derechos de propiedad y de financiación, así como el riesgo, se identificaron como obstáculos que pueden impedir cambios ventajosos en los sistemas de producción.

Incluso cuando los pobres tienen acceso a las tierras y a otros recursos de producción, el control y los derechos que éstos tienen sobre el recurso suelen ser deficientes y poco

<sup>23</sup> El retraso del crecimiento se define como la baja estatura para la edad inferior a menos 2 desviaciones típicas de la Norma de referencia internacional de crecimiento del Centro Nacional de Estadísticas de Salud de la OMS. Se han publicado nuevas normas basadas en promedios regionales, pero no se dispone todavía de datos reales basados en éstas. Los análisis del presente informe se basan en las normas antiguas.

## MAPA 8

## Tierras muy degradadas con capacidad de absorción de carbono del suelo y elevadas tasas de pobreza



- |  |   |
|--|---|
| <span style="color: red;">■</span> Tierras de cultivo con diferencia de carbono en el suelo, degradación del suelo y elevadas tasas de pobreza | <span style="color: orange;">■</span> Otras zonas con degradación del suelo y elevada pobreza |
| <span style="color: green;">■</span> Otras tierras de cultivo con diferencia de carbono en el suelo  | <span style="color: gray;">■</span> Zona no sometida a estudio                                |

Nota: Disponible en

[http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31159&layers=highly\\_degraded\\_croplands](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31159&layers=highly_degraded_croplands)

Fuente: FAO.

definidos. Esto puede constituir también un obstáculo importante para la participación en programas de PSA, así como para realizar cualquier tipo de inversión en relación con la ordenación sostenible (Lipper, 2001; Dasgupta, 1996). Es más, existe el riesgo de que la población pobre pueda salir perdiendo con los programas de PSA al ser excluida por grupos más ricos o poderosos en materia de políticas de las tierras sobre las que únicamente ostenta derechos poco sólidos, ya que los valores de las tierras aumentan con estos pagos (Pagiola, Arcenas y Platais, 2005).

En la práctica, la «propiedad» de los recursos suele ser una condición previa para

concertar contratos de prestación de servicios ambientales (Grieg-Gran, Porras y Wunder, 2005). En Costa Rica, tanto Thacher, Lee y Schelhas (1997) como Zbinden y Lee (2005) consideraron que las variables relacionadas con la tenencia eran sumamente importantes para explicar la participación en los programas de PSA previos y actuales del país. En algunos casos, se ha superado el obstáculo de la inseguridad de tenencia de la tierra permitiendo a los titulares de formas de tenencia no formales a participar en contratos de PSA. En Costa Rica, por ejemplo, se exigía inicialmente que los participantes tuvieran títulos de propiedad sobre las tierras. Actualmente se ha suprimido este

requisito, pero mientras estuvo en vigor excluyó a los usuarios de tierras más pobres (Pagiola, Arcenas y Platais, 2005).

En los casos en que la población pobre tiene derechos sobre los recursos, éstos suelen adoptar la forma de propiedad común, lo que implica ciertas consecuencias para su capacidad de responder a los programas de PSA. Cambiar la ordenación de los recursos naturales en recursos de posesión común, como pastos o cursos de agua, exige una coordinación de grupo que resulta costosa para los productores y, en muchos casos, difícil de conseguir. La experiencia del programa de México de pago por servicios ambientales hidrológicos (PSAH) (véase el Recuadro 18) que se ejecutó mirando a las comunidades indígenas y a los *ejidos* (controlados tanto como tierras comunitarias que como parcelas individuales), constituye un ejemplo esclarecedor. En los ejidos, los pagos se efectuaban a toda la comunidad, que podía o bien distribuirlos a cada persona o realizar inversiones por el bien de la comunidad. Están examinándose los interrogantes sobre la eficacia de este tipo de sistemas de pagos comunales dirigidos a proporcionar incentivos para cambiar los aprovechamientos de las tierras (Muñoz-Piña *et al.*, 2005). La distribución de costos y beneficios de la participación en los programas también constituye una preocupación (Alix-García, de Janvry y Sadoulet, en prensa).

La falta de acceso a los recursos financieros puede ser otro obstáculo importante para la participación de la población pobre en los programas de PSA (véase el Capítulo 4). Con frecuencia, los cambios en la utilización de las tierras necesarios para generar servicios ambientales exigen inversiones iniciales de las que sólo se obtienen beneficios en el futuro. En muchas partes del mundo en desarrollo, los mercados financieros rurales funcionan de forma inadecuada, ocasionando la falta de acceso a financiación externa. Es probable que la población pobre sea incapaz de financiar los cambios con sus propios activos, excepto los participantes más ricos de los programas de PSA. Por ejemplo, el propietario de una explotación de 20 hectáreas en Nicaragua que desee llevar a cabo una serie de prácticas silvopastorales para recibir pagos en el marco del proyecto regional de gestión integrada

de ecosistemas silvopastorales podría tener que invertir, durante el primer año, en torno a 500 dólares EE.UU. (lo que equivale a cerca del 70 por ciento de los ingresos netos en las prácticas actuales), además de una parte prevista de sus ingresos normales de ese año. Para los hogares pobres éstos son costos muy fuertes. Los ahorros, remesas o ingresos obtenidos fuera de la explotación podrían ayudar a algunos hogares a afrontar las inversiones necesarias, pero los hogares más pobres tenderán a tener muchas menos alternativas de este tipo y con mucha probabilidad a precisar tales suplementos para afrontar necesidades de subsistencia. En estos casos, podría resultar necesario realizar pagos en fases iniciales o la concesión de crédito (Pagiola, Ríos y Arcenas, en prensa).

En los casos en que un proyecto de PSA exige adoptar nuevas prácticas que resultan complejas, difíciles o poco familiares, puede que los hogares necesiten la asistencia técnica de los servicios de extensión. Sin embargo, los hogares pobres pueden tener menor tendencia al acceso a servicios de extensión que los hogares más ricos y, este factor, también podría excluirlos de su participación del programa.

### Los sistemas de subsistencia de la población pobre

Aun cuando la población pobre esté situada en zonas que probablemente sean fuentes de suministro de servicios ambientales económicamente viables y tenga acceso a los recursos de producción necesarios para la participación, su capacidad para participar en los programas de PSA y beneficiarse de ellos dependerá del grado en el que los cambios exigidos por el programa de PSA encajen en su estrategia global de subsistencia. Una consideración básica es la naturaleza rural de la pobreza en general. De los 1 100 millones de personas extremadamente pobres en el mundo, el 75 por ciento vive en zonas rurales y depende de la agricultura, la silvicultura, la pesca y actividades afines para sobrevivir. Aumentar el rendimiento de la ordenación de los recursos naturales, bien sea a través de la producción agrícola o de la prestación de servicios ambientales, supone pues un medio fundamental de reducción de la pobreza (FAO, 2007e).

Como ya analizado en el Capítulo 2, existen muchas formas en las que los

**CUADRO 14**  
**¿Quiénes son los pobres?**

CATEGORÍA	REGIÓN				
	África occidental y central	África oriental y austral	Asia y el Pacífico	América Latina y el Caribe	Cercano Oriente y África del Norte
Agricultores de secano				■	■
Pequeños propietarios agricultores	■	■	■	■	
Pastores			■	■	■
Pescadores artesanales		■	■	■	■
Asalariados sin tierras		■	■	■	■
Personas autóctonas; castas y tribus reconocidas			■	■	■
Hogares dirigidos por mujeres			■	■	■
Personas desplazadas			■	■	■

Fuente: FIDA, 2001.

productores agrícolas pueden cambiar los sistemas de ordenación de las tierras para producir servicios ambientales, desde un cambio completo de la utilización de la tierra hasta pequeñas modificaciones en un sistema en curso.

En el Cuadro 14 se ofrecen algunos detalles de las actividades de producción primaria de la población pobre rural por región. Los pequeños agricultores constituyen un segmento importante de la población rural en varias regiones, entre ellas Asia y el Pacífico, África oriental y meridional, África occidental y central y América Latina y el Caribe. Además, la población pobre rural de las regiones de América Latina y el Caribe y del Cercano Oriente y Norte de África suelen ser agricultores de secano o pastores (FIDA, 2001).

Una comprensión más clara de las posibilidades de los servicios ambientales de ajustarse a estas estrategias, se puede obtener analizando más de cerca los tipos de cambios necesarios en los sistemas agrícolas dentro del marco del proceso de toma de decisiones de los agricultores pobres. El tipo de cambio resulta especialmente decisivo para los agricultores pobres, que con mayor probabilidad harán frente a las ineficiencias del mercado en cuanto a alimentos, créditos,

seguros y mano de obra. En consecuencia, será muy probable que las preocupaciones por la seguridad alimentaria y el acceso a los alimentos, incluso a través de la propia producción, sean factores determinantes en sus decisiones acerca de la participación en programas de PSA. Naturalmente, si un programa de PSA limita o impide los usos tradicionales de las tierras, como el pastoreo y el cultivo insostenibles, debe proporcionar alternativas aceptables, pues de lo contrario es improbable que la población pobre pueda participar. Las normas que limitan la utilización de las tierras figuran entre las principales condiciones que desalientan o excluyen la participación de los pequeños propietarios. En cambio, los programas de PSA que permiten emprender actividades de usos variados que proporcionan fuentes diversificadas de ingresos (por ejemplo actividades agroforestales y sistemas silvopastorales) desempeñan una función positiva en facilitar la participación de la población pobre (el WRI en colaboración con el PNUD, el PNUMA y el Banco Mundial, 2005; Grieg-Gran, Porras y Wunder, 2005).

El riesgo constituye también una faceta decisiva para los agricultores pobres. Cuando los programas de PSA promueven un cambio en la gestión y, tal vez, en la utilización

**CUADRO 15****Importancia de las diferentes estrategias para la reducción de la pobreza por potencial de recursos**

ESTRATEGIA	Potencial de recursos agrícolas	
	Elevado <sup>1</sup>	Bajo <sup>1</sup>
Intensificación	1,9	0,9
Diversificación	3,1	1,4
Aumento del tamaño de la explotación agropecuaria	1,2	0,9
Aumento de los ingresos fuera de la explotación agropecuaria	2,5	2,4
Abandono de la agricultura	1,2	4,4

*Nota:* Este cuadro se ha tomado de un estudio de la FAO, preparado como contribución a la estrategia para el desarrollo rural del Banco Mundial (Banco Mundial, 2003b). Se prepararon más de 20 estudios de casos a fin de respaldar los análisis, que se centraban en enfoques innovadores relativos al desarrollo pastoral o a pequeñas explotaciones agropecuarias. El material de la publicación del Banco Mundial se basa en este estudio, así como en los conocimientos especializados adquiridos durante los años de trabajo al respecto en la FAO y el Banco Mundial.

<sup>1</sup> La suma de las puntuaciones es igual a 10.

*Fuente:* Dixon y Gulliver, con Gibbon, 2001.

de insumos (por ejemplo, pasar del uso de plaguicidas a una estrategia de manejo integrado de plagas, o de actividades de labranza convencionales a la reducción o ausencia de labranza), puede que los agricultores que adopten estos cambios se enfrenten a un incremento del riesgo mientras aprenden sobre estas prácticas nuevas. Ya que la población pobre es más reacia al riesgo que la más rica y tiene menos opciones para gestionarlo, su respuesta ante actividades que conllevan un aumento del riesgo será menor. Así pues, tal vez los agricultores pobres se inclinen menos a participar en un programa de PSA si un mejoramiento de la prestación de servicios ambientales conlleva una reducción de la producción de alimentos, sobre todo si los mercados de alimentos no están funcionando bien. Sin embargo, los programas de PSA también pueden contribuir a reducir el riesgo si los pagos representan una fuente estable de ingresos fiables.

En un estudio de la FAO/Banco Mundial de 2001 sobre sistemas de agricultura y pobreza se ofrecen algunas ideas sobre los tipos de cambios en las estrategias de subsistencia en general y en la gestión de los sistemas de explotación agrícola en concreto, que podrían beneficiar a la población pobre (Dixon y Gulliver, con Gibbon, 2001). En el Cuadro 15 se muestra el nivel de pertinencia de distintas estrategias para que los agricultores pobres salgan de la pobreza en zonas con un potencial agrícola alto y bajo,

respectivamente. En las zonas de elevado potencial, las estrategias más importantes son la diversificación de las actividades de producción y el aumento de los ingresos obtenidos fuera de la explotación agrícola. En las zonas de bajo potencial agrícola, las estrategias que generan los más altos beneficios son el abandono de la agricultura y el aumento de los ingresos obtenidos fuera de la explotación agrícola.

Los programas de PSA podrían contribuir a tales estrategias de reducción de la pobreza en la medida en que pueden apoyar la diversificación de la producción agrícola en zonas de elevado potencial o facilitar el abandono de la agricultura en zonas de bajo potencial. Sin duda, cabe pensar que los agricultores podrían diversificar los productos de sus agroecosistemas para incluir servicios ambientales junto con los productos agrícolas. Los planes de pagos también podrían ser un medio de facto para salir de la agricultura, al menos en un lugar específico, en los casos en que la prestación de servicios ambientales implique cambiar la utilización de las tierras abandonando la agricultura. El estudio determinó que el aumento de los ingresos obtenidos fuera de la explotación agrícola y el abandono de la agricultura eran estrategias importantes de reducción de la pobreza, ya que mejorar la productividad agrícola en los agroecosistemas gestionados por la población pobre resulta costoso y en algunos casos imposible. Sin embargo, aumentar los beneficios para estos ecosistemas recurriendo

## RECUADRO 24

**¿Llegar hasta la población pobre con dinero en efectivo? Enseñanzas aprendidas de las transferencias condicionales de dinero en efectivo***Benjamin Davis<sup>1</sup>*

En muchas ocasiones, los pagos de dinero en efectivo se consideran los más flexibles y, por consiguiente, el modo preferible de pago por los servicios ambientales. Sin embargo, existen preocupaciones sobre la capacidad para llegar a los productores pobres con pagos en efectivo y sobre la eficacia de estos pagos. Pueden obtenerse conclusiones importantes sobre este debate de la experiencia adquirida de las transferencias condicionales de dinero en efectivo.

Las transferencias condicionales de dinero en efectivo son una forma de asistencia social que ha llegado a dominar el sector de la protección social en la región de América Latina y el Caribe durante el decenio pasado y cuya utilización se está examinando cada vez más en otras partes del mundo, entre ellas África. Estas transferencias están directamente vinculadas al desarrollo de capital humano, condicionando el recibo de las transferencias a la asistencia escolar y a una serie de actividades relacionadas con la salud y la alimentación. En la mayoría de los casos, las transferencias condicionales de dinero en efectivo se proporcionan directamente a las madres al suponerse que, sobre la base de la documentación existente, muy probablemente ellas utilizarán los recursos en beneficio de sus hijos.

La experiencia adquirida de las transferencias condicionales de dinero en efectivo en América Latina ha demostrado que este tipo de transferencias en efectivo resultan muy eficaces para el logro de sus objetivos. El aspecto condicional de estas transferencias es una de las características más atractivas (y controvertidas) del programa y también una de las más difíciles de ejecutar. La carga administrativa que supone supervisar la condicionalidad, sobre todo en países con estructuras institucionales más débiles, conduce a la pregunta de si la condicionalidad es factible o necesaria y, de ser así, cuál es el tipo de mecanismo de supervisión más adecuado.

Pese a esta preocupación, los países desde México hasta Nicaragua, en extremos

opuestos del espectro de la pobreza, el desarrollo y la capacidad administrativa en la región, han aplicado con éxito la condicionalidad de estas transferencias.

Un aspecto importante de la experiencia de las transferencias condicionales de dinero en efectivo es el de la profesionalización de las prácticas administrativas. Comenzando concretamente con el programa de oportunidades (anteriormente el Programa de Educación, Salud y Alimentación de México [PROGRESA]) del Gobierno de México, y mejorando con el tiempo en otros programas de la región, las transferencias condicionales de dinero en efectivo han modernizado la administración pública de la asistencia social. Estas transferencias han establecido sistemas de gestión e información modernos destinados a la selección, el registro y el pago a los beneficiarios, así como a la supervisión de la condicionalidad, garantizando una mayor transparencia y eficacia en la aplicación (de la Brière y Rawlings, 2006).

Pese a la compleja naturaleza de estos programas, han demostrado ser relativamente rentables (Caldés, Coady y Maluccio, 2006). Si bien sigue habiendo muchos problemas, por ejemplo cómo institucionalizar y formalizar la participación efectiva de las comunidades, así como la coordinación de la prestación de servicios, las estructuras administrativas de las transferencias condicionales de dinero en efectivo han hecho mucho por promover la transparencia y contrarrestar problemas en la aplicación de los gastos sociales. Un elemento básico en esta profesionalización ha sido el esfuerzo concertado para llevar a cabo evaluaciones independientes de los programas de transferencias condicionales de dinero en efectivo.

<sup>1</sup> Departamento de Desarrollo Económico y Social de la FAO.

a la prestación de servicios ambientales puede ofrecer una viable alternativa.

### Costos de transacción y participación de la población pobre en los programas de PSA

Los costos de transacción pueden constituir el mayor impedimento para la participación de los hogares pobres en programas de PSA (FAO, 2003c; Zilberman, Lipper y McCarthy, en prensa; Antle y Valdivia, 2006; Landell-Mills y Porras, 2002; Pagiola, Arcenas y Platais, 2005; Wunder, 2005). Tal y como se analizó en el Capítulo 4, los costos de transacción son un factor determinante, en general, para la viabilidad de los intercambios de PSA. Si los posibles proveedores del servicio son agricultores pobres, los costos de transacción se convierten en una cuestión aún más crucial. Una gran parte de los costos de transacción comprenden costos fijos, como la elaboración de una propuesta de proyecto, el establecimiento de una base de referencia y la identificación de un comprador. En el caso de una transacción muy pequeña –por ejemplo, en relación con la absorción de carbono para una parcela menor de una hectárea de extensión– los costos de transacción por hectárea serán prohibitivamente elevados. Cuanto mayores son los costos de transacción, más conveniente resultará para los programas de PSA centrarse en propiedades de tierra de gran tamaño. Puesto que el tamaño de las explotaciones agrícolas tiende a estar sumamente relacionado con los ingresos, en la práctica esto significa centrar la atención en hogares más ricos.

La FAO (2006f) llegó a la conclusión que una de las formas más importantes de mejorar la viabilidad de los proyectos de absorción de carbono en pequeñas explotaciones es reducir los costos de transacción fijados *a priori* que afrontan los compradores. Determinan tres estrategias generales en este sentido:

1. incrementar la magnitud del proyecto promoviendo/basándose en actividades colectivas entre proveedores;
2. reducir los costos de contratación utilizando las estructuras de gestión existentes;
3. reducir los costos de información a través del suministro público de datos, plantillas y directrices.

Las tres estrategias no son mutuamente excluyentes y pueden, en muchos casos, ser complementarias.

Ejemplos de la primera estrategia, con proyectos que implican la coordinación de pequeños agricultores en la prestación de servicios relativos al carbono, se describen en FAO (2003c), Smith y Scherr (2002) y Orlando *et al.* (2002). En estos proyectos, los costos para los compradores que conlleva determinar, contratar y aplicar oportunidades viables de absorción de carbono entre pequeños productores se reducen gracias a la presencia de un intermediario que representa a los proveedores, que puede ser también una ONG, un grupo comunitario o un órgano gubernamental. Sin embargo, estos sistemas de grupo podrían implicar que los vendedores participantes afrontasen costos de transacción más elevados, los cuales no deben exceder los beneficios obtenidos de la participación. Varios de los proyectos actuales de pequeños agricultores relativos al carbono se basaron en algún tipo de proyectos actuales de las comunidades, como por ejemplo proyectos en curso de ordenación de los recursos naturales basados en las comunidades (en particular, proyectos forestales comunitarios) o grupos de agricultores.

La segunda forma de reducir los costos de transacción en proyectos que implican a proveedores pequeños o con bajos ingresos es utilizar estructuras de gestión y enseñanzas derivadas de proyectos existentes. Por ejemplo, pueden obtenerse enseñanzas importantes sobre la forma de elaborar y administrar sistemas de PSA para productores pobres a raíz de los conocimientos adquiridos con las transferencias condicionales de dinero en efectivo (véase el Recuadro 24).

Proporcionar información sobre situaciones en las que es probable que los pobres sean proveedores importantes de servicios ambientales, a través de la utilización de mapas como los presentados en esta sección, junto con un análisis más detallado del tipo de diseño de programas de PSA necesario para facilitar la participación de la población pobre, constituye la tercera estrategia para reducir los costos de transacción que afrontan los proveedores de servicios ambientales con bajos ingresos. Un gran número de órganos públicos nacionales

#### RECUADRO 25

#### ¿Un mercado para las contrapartidas de las emisiones de carbono de la población pobre? Datos del sistema Plan Vivo

Plan Vivo ha establecido normas para las contrapartidas de las emisiones de carbono con aspectos explícitos de reducción de la pobreza. El sistema Plan Vivo está dirigido por BioClimate Research and Development (BR&D), que es una organización sin fines de lucro. BR&D es responsable del desarrollo y mantenimiento del sistema Plan Vivo y «contrata» al Centro de Gestión del Carbono de Edimburgo (ECCM) para proporcionar los recursos a los sistemas de mantenimiento necesarios para el desarrollo constante del Plan Vivo.

Plan Vivo tiene tres proyectos en ejecución que producen carbono para la venta de contrapartidas de emisiones de carbono de Plan Vivo: el proyecto Scolel Té en Chiapas (México), el proyecto

*Trees for Global Benefit* en Uganda y el proyecto *N'hambita Community Carbon* en Mozambique.

En la actualidad, entre los compradores de las contrapartidas de las emisiones de carbono generadas por el proyecto Scolel Té figuran la Fundación FIA, para compensar las emisiones de carbono de los campeonatos de Fórmula 1 y *World Rally*; la empresa Carbon Neutral Company, en nombre de una serie de empresas; el Banco Mundial; el Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo; y el Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido.

Fuente: Plan Vivo, 2007.

e internacionales, así como de ONG, está poniendo en práctica esta estrategia.

Un tema final importante que merece ser examinado es la posibilidad de comercializar los servicios ambientales que estén expresamente vinculados con la reducción de la pobreza. Si los compradores de servicios ambientales están dispuestos a pagar una prima sobre los servicios ambientales suministrados por la población pobre, podrían soportarse niveles más elevados de costos de transacción (FAO, 2006f). ¿Existen pruebas de este tipo de demanda del mercado? En el Recuadro 25 se describen algunos ejemplos de compradores de carbono especialmente interesados en los medios de vida y los beneficios de la reducción de la pobreza. Estos ejemplos señalan un cierto desarrollo de un nicho de mercado enfocado en la pobreza para las contrapartidas de las emisiones de carbono en el mercado voluntario. Incluso en mercados reguladores como el MDL, el desarrollo sostenible constituye un aspecto obligatorio para certificar el derecho a percibir contrapartidas. La definición de sostenibilidad se deja a los países de aplicación y, por eso, se han propuesto un gran número de definiciones,

algunas de las cuales están relacionadas con la reducción de la pobreza. No obstante, llegados a este punto no se dispone de una prueba de la voluntad de pagar una prima para servicios ambientales que incluya de forma explícita un beneficio para la pobreza.

#### ¿Cuándo es probable que la población pobre se beneficie de los programas de PSA?

Al resumir los comentarios de las secciones anteriores, la distribución especial de la pobreza, los derechos de propiedad de la tierra y la productividad de las tierras para el suministro de agricultura y servicios ambientales son factores determinantes clave sobre dónde y cuándo la población pobre podría beneficiarse de la prestación de servicios ambientales, así como del tipo de cambio necesario para generar el servicio.

Es muy probable que los pobres se beneficien de la participación en programas de PSA en lugares en los que la distribución de las tierras es relativamente equitativa, y donde la población pobre se encuentra en tierras de escasa calidad para la producción agrícola, pero con una calidad alta para

la prestación de servicios ambientales. Con mayor probabilidad, se beneficiarán de programas que impliquen un cambio del sistema de agricultura, más que de la utilización de la tierra, ya que el reducido tamaño de las propiedades de tierra junto a las preocupaciones por la seguridad alimentaria limitarán su capacidad e inclinación a retirar totalmente las tierras de la producción agrícola.

### **Repercusiones indirectas de los programas de pagos por servicios ambientales en la población pobre**

Independientemente de que los pobres puedan ser posibles participantes en los programas, los programas de PSA también pueden tener repercusiones indirectas en la población pobre a través de los efectos sobre el precio de las tierras, los salarios y el precio de los alimentos (Zilberman, Lipper y McCarthy, en prensa). Cabe examinar tres grupos diferentes que podrían verse afectados por los programas de PSA: los consumidores de productos alimenticios, los trabajadores asalariados y los consumidores de servicios ambientales. Por ejemplo, los programas de pagos que dan lugar a una reducción notable de la producción de alimentos podrían tener repercusiones sobre los precios de los alimentos. Si los mercados de alimentos no funcionan bien y los suministros de alimentos se adquieren en gran medida localmente, incluso una pequeña reducción de la producción local de alimentos podría tener efectos negativos de importancia en sus consumidores pobres. Es probable que los efectos sobre los consumidores rurales estén más o menos localizados, en función del nivel de integración de las zonas rurales con los mercados urbanos.

Los cambios en los sistemas agrícolas o en el aprovechamiento de las tierras también pueden implicar cambios en la utilización de la mano de obra. Por ejemplo, transformar las tierras de producción agrícola en silvicultura liberará mano de obra, mientras que pasar de los sistemas convencionales a sistemas de producción silvopastoral probablemente absorberá mano de obra. Esto, a su vez, afectará a los salarios locales, tanto al alza como a la baja, dependiendo

de la forma en que el programa de PSA afecte a la demanda de mano de obra. Los efectos sobre los salarios podrían tener una repercusión notable, para mejor o para peor, en la población pobre, que en general depende sumamente del trabajo asalariado para la obtención de ingresos (Zilberman, Lipper y McCarthy, en prensa). Como en los mercados de alimentos, el efecto general de un programa de PSA no sólo depende de la magnitud y el sentido de los cambios en la utilización de la mano de obra, sino también del grado en el que los mercados de mano de obra están aislados o integrados en los mercados nacionales o internacionales. Uchida, Rozelle y Xu (2007) observan que uno de los beneficios más importantes del programa Grano por Verde de China para la población pobre ha sido el incremento de los ingresos obtenidos fuera de la explotación agrícola. El programa proporciona fondos en efectivo que permiten a los participantes superar el obstáculo de la liquidez al entrar en el mercado de la mano de obra.

Por último, los programas de PSA podrían proporcionar beneficios a los pobres como consumidores de un servicio ambiental. Un ejemplo destacado serían los servicios relativos a la cantidad y calidad del agua, respecto a los cuales los estudios han demostrado que existe voluntad de pagar por una buena calidad del agua incluso entre los consumidores pobres. En alguno de los programas de protección de las cuencas hidrográficas en que se ha mejorado la cantidad o calidad del agua, también los consumidores pobres se han beneficiado, aunque muchos de ellos no paguen por el agua. Asimismo, podría haber un aspecto importante en cuestión de género por lo que respecta a los beneficios obtenidos de servicios ambientales. Las mujeres rurales suelen ser el miembro del hogar encargado de recoger el agua, la leña y otros recursos naturales empleados en el consumo familiar y, por tanto, podrían ser las mayores beneficiarias. Otros servicios ambientales que podría demandar la población pobre serían el acceso a recursos genéticos agrícolas o servicios de polinizadores. Por supuesto, queda planteada la cuestión de si la población pobre estará dispuesta y capacitada para pagar por estos servicios.

## RECUADRO 26

**¿Puede beneficiarse la población pobre de los programas de pagos por servicios ambientales? Datos del proyecto de ecosistemas silvopastorales en Nicaragua**

¿Pueden las familias más pobres participar en los programas de pagos por servicios ambientales? Un estudio reciente sobre la experiencia del proyecto regional de gestión integrada de ecosistemas silvopastorales en Matiguás-Río Blanco (véase el Recuadro 14), indica que sí pueden. Las familias más pobres no sólo participaron bastante ampliamente, sino que mediante algunas medidas participaron en mayor grado que los hogares más ricos. Las familias extremadamente pobres parecen haber tenido dificultades algo mayores para participar, pero incluso en su caso la diferencia es solamente relativa. Estas familias no sólo no resultaron excluidas, sino que participaron en cifras elevadas en el proyecto. Su participación no se limitó únicamente a las prácticas más simples y baratas, sino que incluyó el abanico de aprovechamientos de la tierra.

Estos resultados son especialmente contundentes en cuanto a que el proyecto de ecosistemas silvopastorales impone cargas mucho mayores a los participantes que la mayoría de programas de pagos por servicios ambientales (PSA). No obstante, no se debiera llegar a la conclusión de que todos los hogares pobres agrícolas de cualquier lugar van a tener siempre capacidad para participar en dichos programas. Tanto los programas como las condiciones locales varían de un caso a otro y claramente pueden existir casos en los que hogares pobres, que por lo demás cumplan los requisitos, pueden encontrar dificultades o pueden ver imposible su participación. De hecho, los resultados muestran que los hogares extremadamente pobres parecen haber tenido mayores dificultades para participar de una forma tan intensiva como otros hogares.

El estudio ayuda a determinar varios factores que tienden a afectar a la participación. La falta de crédito puede ser un obstáculo importante para hogares más pobres. Este obstáculo no será

siempre decisivo en los programas de PSA, por ejemplo en programas que mantienen la utilización de las tierras existente. Sin embargo, es probable que los obstáculos de financiación sean importantes cuando para la participación se necesite realizar cambios en la utilización de las tierras, como es el caso de los contratos agroforestales o de reforestación de Costa Rica. En lo que se refiere a los programas de PSA que implican inversiones iniciales en zonas con muchas familias pobres podría resultar conveniente proporcionar una cierta financiación inicial (como el pago de referencia realizado por el proyecto de ecosistemas silvopastorales). En muy menor medida se desprende de los resultados del estudio la importancia de la asistencia técnica. Las prácticas promovidas por el proyecto eran relativamente complejas, pero también se conocían relativamente bien en la zona.

La disponibilidad de múltiples opciones en el proyecto de ecosistemas silvopastorales puede haber contribuido a la elevada participación de los pobres, ya que pudieron escoger opciones que funcionaban mejor para ellos ante sus requisitos específicos. Cuando un determinado servicio se puede ofrecer de formas distintas (o en diferentes niveles), tiene sentido ofrecer múltiples formas en las que los hogares puedan participar, siempre y cuando los costos de transacción no se incrementen excesivamente. Conviene señalar, sin embargo, que en Matiguás-Río Blanco los hogares más pobres no escogían predominantemente los aprovechamientos de las tierras más baratos y sencillos. De hecho, era más probable que lo hicieran los hogares más ricos.

Fuente: Pagiola, Rios y Arcenas, en prensa.

## Los pagos por servicios ambientales y la reducción de la pobreza: ¿dónde están las sinergias?

Tal y como se ha indicado en el Capítulo 4, un gran número de cambios en los sistemas de tierras y agricultura que a largo plazo son más rentables para el agricultor no se adoptan debido a problemas como la falta de crédito, de derechos de propiedad y de información técnica. Los agricultores pobres afrontan de manera desproporcionada esta clase de obstáculos. En situaciones en las que una práctica rentable a nivel particular no se adopta debido a estos impedimentos, la solución debería estar dirigida a eliminarlos. Sin embargo, en muchos casos, abordar estos obstáculos presenta dificultades. Suponiendo que el objetivo principal de los programas de PSA es incrementar la prestación de servicios ambientales, ¿resultaría razonable utilizar dichos programas como ayuda a los agricultores para superar los obstáculos y cambiar?

En primer lugar, es importante observar que para servicios específicos de cada lugar, como la ordenación de cuencas hidrográficas y la conservación de la biodiversidad, la población pobre puede estar ubicada exactamente en las zonas identificadas con alto potencial para el suministro de servicios ambientales, haciendo que su participación resulte necesaria para lograr el objetivo ambiental. Pero la ubicación por sí sola no es suficiente. Pagiola, Arcenas y Platais (2005) señalaron que la obligación de tener un título formal para participar en el programa de PSA de Costa Rica, al excluir a los propietarios de tierras pobres, redujo la eficacia del programa. Abordar los obstáculos que impiden la participación de la población pobre es indispensable cuando ésta se encuentra en emplazamientos claves para la prestación de servicios ambientales. Las pruebas de las que se dispone hasta la fecha indican que al menos quienes participan como proveedores de servicios ambientales en programas de PSA tienen probabilidad de mejorar sus condiciones (Pagiola, Ríos y Arcenas, en prensa).

Como muestran los mapas presentados en este capítulo, hay varios emplazamientos donde una combinación de tasas de pobreza

elevadas, escasa productividad agrícola y alto potencial para el suministro de servicios ambientales parece indicar que hay posibilidades de que los productores pobres se beneficien de programas de PSA. Este tipo de cartografía puede resultar conveniente como indicación del lugar en el que los programas de PSA podrían llevar tanto al suministro de servicios ambientales como a la reducción de la pobreza. Sin embargo, estos mapas sólo pueden ser indicativos, siendo necesario llevar a cabo una atenta investigación de la tenencia de la tierra, los sistemas agrícolas y las pautas de utilización de la tierra para confirmar el verdadero potencial.

Tal vez se necesite realizar diseños innovadores de los programas de PSA para asegurar la participación de la población pobre. Por ejemplo, ofrecer pagos iniciales o tempranos (es decir, pagos amplios dentro del primer año de un proyecto en lugar de repartir la cantidad total en varios años) podría resultar conveniente en proyectos de PSA que requieran inversiones iniciales en zonas con muchos hogares pobres. Asimismo, si bien en algunos programas de PSA puede resultar preferible tener un título completo o la propiedad privada de tierras o recursos, éste no tiene por qué constituir un requisito previo. Existen otras formas de aumentar la seguridad de la tenencia para los pobres, incluida la utilización legalmente establecida de recursos clave, el derecho a excluir y el derecho a gestionar el recurso para obtener un beneficio óptimo. En lugares protegidos de Namibia, por ejemplo, la devolución de derechos sobre la fauna en tierras comunales fue suficiente para permitir que las comunidades locales obtuviesen ingresos derivados de la gestión de ésta, aunque no podían excluir a otros de utilizar las tierras (FAO, 2007f). Otra opción es distribuir los pagos a asociaciones de comunidades de mayor tamaño, que puedan luego intentar encontrar y ejecutar una solución adecuada. En el Recuadro 26 se describe la participación de la población pobre en un programa innovador en Nicaragua.

## Conclusiones

Reducir la pobreza e incrementar la prestación de servicios ambientales

son dos objetivos de política distintos e independientes que normalmente requerirían la utilización de instrumentos de política diferentes para abordar cada uno de ellos. Por eso, suponer de forma generalizada que los programas de PSA beneficiarán o debieran asimismo beneficiar a la población pobre resulta problemático. Sin embargo, proyectos financiados por el sector público y muchas fuentes de pago voluntarias muestran interés por objetivos tanto ambientales como socioeconómicos, dando así lugar a programas de PSA de múltiples objetivos. Los programas de PSA pueden afectar a la población pobre, tanto positiva como negativamente. Los pobres pueden verse afectados directamente, como proveedores o consumidores potenciales de servicios ambientales, pero podría haber también una repercusión indirecta sobre los no participantes a través de los efectos que se produzcan en los salarios locales, los precios de los alimentos o el valor de las tierras. Los programas de PSA podrían perjudicar a los pobres, en particular a las personas sin tierras, reduciendo los salarios o aumentando los precios de los alimentos. Asimismo, estos programas podrían ocasionar presiones para excluir a la población pobre de las tierras sobre las que tan sólo ostenta derechos informales en caso de incrementarse el valor de la tierra.

El análisis anterior ha determinado situaciones en las que los agricultores pobres pueden tener buenas posibilidades para prestar servicios ambientales. En el caso de servicios específicos de cada lugar, como por ejemplo la ordenación de cuencas hidrográficas y la conservación de la biodiversidad, la presencia de población pobre en zonas de importancia para la prestación de servicios ambientales hace que su participación sea necesaria. En estas situaciones, resulta indispensable superar antes los obstáculos para la participación de la población pobre.

Los cambios en sistemas de producción agrícola y en el uso de la tierra, ambientalmente beneficiosos y que a largo plazo son más rentables para el agricultor, no siempre se adoptan debido a problemas como la falta de crédito, de derechos de propiedad o de información técnica. Los productores pobres se enfrentan con frecuencia a este tipo de obstáculos, en cuyo

caso los programas de PSA pueden ofrecer ciertas posibilidades.

En este capítulo los mapas sugieren que la población pobre podría beneficiarse de los programas de PSA, especialmente en áreas caracterizadas por una combinación de tasas de pobreza elevadas, baja productividad agrícola y potencial elevado de suministro de servicios ambientales. Sin embargo, estos mapas son sólo indicativos, y se hace necesaria más investigación sobre la tenencia de las tierras, los sistemas agrícolas y las pautas de utilización de las tierras para determinar las posibilidades reales. Las pruebas derivadas de los programas de PSA hasta la fecha han demostrado que la población pobre puede participar y beneficiarse de programas de PSA.

Los costos de transacción de los programas de PSA constituyen un problema fundamental, ya que pueden resultar prohibitivos en el caso de los productores pobres, a menos que se adopten estrategias para reducirlos al mínimo todo lo posible.

Deben realizarse diseños innovadores de programas de PSA para asegurar que los pobres pueden participar como proveedores de servicios ambientales. Dos ejemplos importantes son los plazos del pago para ayudar a los agricultores a abordar las dificultades de crédito e inversión que puedan tener y la adopción de disposiciones para trabajar con productores que sólo ostenten títulos informales de propiedad de las tierras.

## 7. Conclusiones

En la presente edición de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* se ha analizado el papel de la agricultura en cuanto a la prestación de servicios de ecosistemas. Entre éstos figuran todos los productos obtenidos de actividades agropecuarias, que van desde la producción de alimentos hasta la regulación del clima. Muchos de estos servicios se proporcionan sólo como «externalidades», es decir, son consecuencias imprevistas de la producción de alimentos o fibras. Normalmente estos servicios, a los que nos referimos como servicios ambientales, no son compensados, por lo que los agricultores carecen de incentivos para proporcionarlos en la cantidad deseada.

Examinando la capacidad de la agricultura para ofrecer una mejora de los niveles de servicios ambientales y las formas en que pueden obtenerse, el análisis se ha concentrado en un enfoque relativamente nuevo que está dirigido a proporcionar incentivos positivos a los agricultores para su suministro: los pagos por servicios ambientales (PSA). Se han resaltado los tres tipos de servicios ambientales que han registrado el crecimiento más importante en los programas de PSA: la mitigación del cambio climático, el mejoramiento del suministro y la calidad del agua, y la conservación de la biodiversidad. Del informe pueden extraerse cinco mensajes principales.

■ **La demanda de servicios ambientales generados por la agricultura aumentará.**

Dos fuerzas están generando una demanda creciente de servicios ambientales: el formidable incremento de la conciencia sobre su importancia y su escasez cada vez mayor, derivada de las crecientes presiones ejercidas sobre los ecosistemas terrestres. La demanda en ascenso de estos servicios ambientales ha conllevado un notable crecimiento de la cantidad de programas de PAS en los últimos años. Sin embargo, la magnitud global de estos programas sigue siendo pequeña y en su mayoría, aunque no

exclusivamente, siguen estando limitados a los países desarrollados. El sector público ha sido la principal fuente de programas de pagos hasta el momento, tanto en los países desarrollados como en desarrollo, aunque también están surgiendo programas con financiación privada.

Es probable que aumente la demanda futura de servicios ambientales, impulsada por el crecimiento demográfico y de los ingresos, así como por la mundialización. La demanda puede proceder de fuentes tan distintas como usuarios de agua locales, programas internacionales relativos a las contrapartidas de absorción de carbono y la biodiversidad, compradores del sector privado interesados en atender las demandas de los consumidores en relación con la mejora de la gestión ambiental (certificada, por ejemplo, mediante ecoetiquetado) o con la mejora de su imagen corporativa. Existen asimismo posibilidades de obtener un crecimiento complementario en los programas del sector público nacional, incluso en países en desarrollo de bajos ingresos donde los servicios ambientales pueden satisfacer objetivos fundamentales en materia de políticas, como por ejemplo la disponibilidad de agua potable y la prevención de catástrofes naturales.

Pese a que este informe se ha concentrado en tres servicios ambientales que hasta la fecha han registrado la expansión más significativa en los programas de PSA, probablemente la demanda de otros servicios –por ejemplo, la prevención de catástrofes, la polinización y el control de enfermedades– crecerá en el futuro. Además, la bioenergía se ha convertido recientemente en uno de los sectores más dinámicos y de rápida modificación de la economía energética mundial. Si bien es posible que se produzcan efectos notables en la agricultura y los servicios ambientales, su naturaleza y magnitud siguen siendo inciertas. La bioenergía se analizará con mayor detalle en el informe de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación* del próximo año.

■ *La agricultura puede suministrar una mejor combinación de servicios de ecosistemas para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad.*

Los agricultores dependen y, a su vez, generan una gran variedad de servicios de ecosistemas y sus acciones pueden tanto mejorar como degradar los ecosistemas. A medida que el crecimiento demográfico y de los ingresos ejerce mayor presión sobre los agricultores y los ecosistemas que éstos gestionan para ofrecer volúmenes mayores de productos agrícolas convencionales, se intensifican las amenazas para otros servicios, como los tres tipos de servicios ambientales antes mencionados. Proporcionar estos servicios de manera inapropiada genera costos muy significativos, que reciben cada vez más atención por parte de los medios y de los responsables de la formulación de políticas, así como del sector privado. Gracias a la realización de cambios en el aprovechamiento de las tierras y en los sistemas de producción, los productores agrícolas pueden ofrecer una combinación mejor de servicios de ecosistemas, ampliando la proporción de aquéllos caracterizados como externalidades, a fin de atender mejor las nuevas necesidades de la sociedad.

La forma en la que se pueden generar servicios ambientales varía según el servicio, el tipo de sistema de producción y el contexto agroecológico. Los cambios necesarios van desde modificaciones en la utilización de la tierra o el agua (por ejemplo, el abandono de cultivos o de la producción de ganado para pasar a pastizales o bosque) hasta modificaciones dentro de un determinado sistema de producción (por ejemplo, la adopción de prácticas de cultivo que ofrezcan mayores niveles de servicios ambientales junto con productos agrícolas convencionales).

Con frecuencia suele haber sinergias en la prestación de diferentes servicios de ecosistemas. Las prácticas de producción adoptadas para mejorar un tipo de servicio también pueden mejorar otros. Por ejemplo, mejorar la absorción de carbono de los suelos adoptando una agricultura de conservación puede tener efectos positivos no sólo para mitigar el cambio climático y para la calidad del agua, sino también para el suministro de servicios de producción de alimentos. Sin embargo, en muchos casos

hay compensaciones entre el suministro de diferentes servicios de ecosistemas. Aunque la agricultura cuenta con capacidad técnica potencial para proporcionar niveles mejorados de servicios ambientales, los costos necesarios y, por lo tanto, la viabilidad económica de los cambios, son fundamentales para entender si se pueden conseguir y qué nivel de pagos sería necesario para efectuarlos.

■ *Se necesitarán mejores incentivos para estimular los agricultores a suministrar una mejor combinación de servicios de ecosistemas. Los pagos por servicios ambientales pueden ayudar.*

Por diversos motivos, normalmente la importancia completa de todos los servicios de ecosistemas no se ve reflejada en los incentivos que tienen ante sí los proveedores de servicios. En consecuencia, muchos servicios ambientales se suministran de manera insuficiente, puesto que la adopción de los cambios necesarios en la utilización de las tierras o las prácticas de gestión daría lugar a una disminución de los beneficios para los propios productores. Además, muchos agricultores, sobre todo de países en desarrollo, se enfrentan a obstáculos para la adopción de nuevas prácticas, como por ejemplo limitaciones al acceso a la información, a tecnologías adecuadas y a la financiación, así como la carencia o la inseguridad de los derechos de propiedad y las limitaciones jurídicas o reglamentarias. Las consecuencias de estos obstáculos se ven agravadas en muchas ocasiones por el mal funcionamiento de los mercados y las infraestructuras, el riesgo y las dificultades para la gestión colectiva de los recursos de propiedad común.

Los responsables de la formulación de políticas disponen de varias opciones para modificar los incentivos de los agricultores. En el pasado, los instrumentos no relacionados con el mercado, como reglamentos o impuestos, eran muy comunes, pero actualmente se presta cada vez más atención a enfoques descentralizados y flexibles basados en los mercados. Los PSA se encuentran entre estas opciones.

Los agricultores pueden ser compensados sea para mejorar la prestación de determinados servicios ambientales que pueden estar degradados o adolecer de un

suministro insuficiente debido a las actuales prácticas agrícolas, o sea para compensar la contaminación generada en otros sectores. En el primer caso, una decisión fundamental es determinar si los agricultores deberían ser pagados para reducir las externalidades negativas que generan en vez de hacer que sean ellos mismos quienes sufraguen los costos. ¿Quién ostenta los derechos a los servicios ambientales: los productores o la sociedad? La respuesta a esta pregunta es compleja y puede variar en función de los servicios y los contextos. En el segundo caso, la conveniencia de los pagos a los agricultores depende del examen más técnico de la eficacia de la compensación para cumplir el objetivo previsto.

■ *Los programas de PSA eficaces en función del costo necesitan un diseño muy detallado basado en las características del servicio y en el contexto biofísico y socioeconómico.*

Para ser apropiados, a diversos contextos agroecológicos y socioeconómicos deben corresponder diversos tipos de programas de PSA. El proceso de diseño de un programa de pagos eficaz conlleva cuatro etapas importantes y difíciles: determinar aquello por lo que se debería pagar; a quién se debería pagar; cuánto se debería pagar; y qué mecanismos de pago deberían emplearse. Lo ideal sería que los pagos estuviesen directamente vinculados al nivel de prestación del servicio. Sin embargo, los pagos están relacionados más frecuentemente con alguna aproximación relacionada con los cambios en la prestación de servicios ambientales, ya que esto podría reducir las transacciones y los costos de medición. Los pagos más comunes se efectúan por cambios realizados en la utilización de las tierras, pero también son frecuentes los pagos por modificaciones en las prácticas de gestión de los agricultores sobre las tierras agrícolas.

Para potenciar al máximo la eficacia en función del costo, los pagos deben orientarse a los agricultores y a los lugares en donde se pueda obtener el mayor beneficio en la prestación de servicios ambientales para un volumen de pagos determinado, o donde se pueda obtener un cierto incremento en el servicio ambiental al menor costo. Algunos programas de pagos pueden abordar objetivos múltiples (por ejemplo,

la prestación de servicios ambientales y la reducción de la pobreza). En muchos casos, esto conllevará o bien un cierto grado de compensación entre los objetivos, o bien el incremento del costo de la prestación del servicio ambiental.

El volumen de pagos necesario para motivar a los agricultores depende de los costos de oportunidad, o de los beneficios no percibidos, que afrontan al realizar una modificación en la utilización u ordenación de las tierras. Éstos varían según las condiciones agroecológicas, la tecnología empleada, el nivel de desarrollo económico y el entorno de políticas. Es muy probable que los programas de conversión de las tierras (abandono de la agricultura) resulten eficaces en los lugares en los que los rendimientos de la tierra en agricultura sean bajos. Muy probablemente, en entornos con escasa disponibilidad de tierras, se deben preferir los cambios que generen los servicios ambientales dentro de los sistemas de producción agrícola. El costo de oportunidad de la mano de obra también es importante para determinar la viabilidad de los cambios. En situaciones en las que la mano de obra es escasa, es muy probable que se adopten cambios en la producción que reduzcan la utilización de mano de obra.

Un aspecto importante a la hora de diseñar programas eficaces en función del costo es reducir al mínimo los costos de transacción que conlleva la aplicación del programa, incluidos la vigilancia y el cumplimiento. Éstos se ven afectados por la disponibilidad de información y por la capacidad institucional para manejar intercambios, lo cual varía según el país y el servicio ambiental. Tal vez tenga que escogerse entre diseños de programas que pueden resultar eficaces en el suministro de servicios pero que conllevan elevados costos de transacción, u otros con niveles más bajos tanto de eficacia como de costos de transacción.

Resulta fundamental contar con unas condiciones favorables para los programas de PAS. No se pueden realizar transacciones si no hay instituciones de apoyo, que pueden ir desde informales a sumamente reglamentadas. La creación de capacidad es un elemento esencial de los esfuerzos que se realizan para apoyar la utilización del enfoque de PSA en los países en desarrollo.

- *Los pagos por servicios ambientales no constituyen un instrumento cuya finalidad principal es la reducción de la pobreza, aunque es probable que afecten a los pobres y tales consecuencias se deban tomar en cuenta.*

Reducir la pobreza e incrementar la prestación de servicios ambientales son dos objetivos de política distintos. Utilizar un solo instrumento de política para la consecución de ambos puede reducir su eficacia para el logro de alguno de ellos. Sin embargo, la mayoría de los programas de pagos financiados por el sector público exigen realizar un examen de las repercusiones socioeconómicas, e incluso algunos planes financiados por el sector privado incluyen criterios relativos a la reducción de la pobreza. Los programas de PSA pueden afectar a la población pobre, tanto de forma positiva como negativa. Los pobres podrían verse afectados directamente, como posibles proveedores de servicios ambientales, o indirectamente a través de las repercusiones en los salarios, los precios de los alimentos o el valor de las tierras, sobre todo en lo que respecta a los programas en gran escala o en zonas de escasa vinculación con los mercados de alimentos externos y de mano de obra. Si las medidas adecuadas no se incorporan al elaborar los programas, los programas de PSA podrían perjudicar a la población pobre, de manera especial a quienes no poseen tierras, haciendo disminuir los salarios o aumentando el precio de los alimentos. También podrían hacer que los pobres se vieran excluidos de las tierras sobre las que sólo ostentan derechos informales. Dadas estas posibilidades, debería evitarse realizar suposiciones universales que indiquen que los programas de PSA beneficiarán a la población pobre.

No obstante, los programas de PSA han demostrado ser potencialmente accesibles y beneficiosos para los pobres. Cuando los productores pobres toman en cuenta la adaptación de prácticas agrícolas mejoradas afrontan obstáculos como la falta de crédito, de derechos de propiedad o de información técnica. En estos casos, los programas de PSA pueden ofrecer a veces posibilidades para superarlos. En el caso de servicios específicos de un lugar, como la ordenación de cuencas hidrográficas y la conservación de la biodiversidad, la presencia

de población pobre en zonas de específica importancia para la prestación de servicios ambientales hace que en muchas ocasiones su participación resulte indispensable.

Un obstáculo fundamental para la participación de la población pobre en los programas de PAS son los costos de transacción que conlleva la contratación con numerosos productores en pequeña escala, muchos de los cuales tienen un acceso limitado a los recursos. Si no se adoptan estrategias para reducir estos costos en la medida de lo posible, pueden resultar prohibitivos en el caso de los productores pobres, que en general son proveedores en pequeña escala.

### Perspectivas futuras

Los PSA representan una variedad amplia y flexible de medidas dirigidas a mejorar los incentivos de los agricultores para la prestación de servicios como la absorción de carbono o la purificación del agua, que la sociedad valora cada vez más. Estas medidas oscilan desde transacciones privadas voluntarias definidas en sentido estricto hasta programas públicos aplicados de forma más general.

Aunque los PSA no son la panacea para resolver todos los problemas ambientales, tienen sin embargo una capacidad potencial considerable para su aplicación ulterior tanto en países en desarrollo como desarrollados. Sin embargo, queda aún mucho trabajo por hacer antes de que puedan desempeñar su función íntegramente. Las partes interesadas del sector público y privado se enfrentan a tres retos clave a nivel local, nacional e internacional.

### Se debe aclarar los derechos a los servicios ambientales

En primer lugar, el establecimiento de programas de PAS implica tomar decisiones difíciles de por sí y posiblemente controvertidas acerca de quién debería sufragar el costo de la prestación de los servicios. Toda política ambiental se basa en un supuesto, al menos implícito, sobre quién ostenta los derechos a un servicio y quién debería sufragar los costos de la prestación del mismo. Éstos están relacionados, aunque no son los mismos, con los derechos a los recursos que contribuyen

a la prestación de los servicios ambientales. Si la sociedad decide que los agricultores tienen derecho a utilizar los recursos de las tierras, el agua y otro tipo de recursos a su disposición mediante medidas que pueden tener consecuencias ambientales negativas (como tradicionalmente ha sido el caso), entonces aquéllos que deseen reducir esas consecuencias negativas tendrán que compensar a los agricultores por cualquier cambio que se estime necesario. Por otro lado, si los cambios en las prácticas de producción o las repercusiones se justifican, la sociedad podría decidir que los agricultores sufraguen el costo de la reducción de esas repercusiones. La pregunta está abierta al debate y debe resolverse caso por caso. La respuesta ciertamente variará en función de la naturaleza de la amenaza implicada y del contexto social y biofísico específico en el que se produce.

Resolver la cuestión en un nivel práctico requiere un proceso político de negociación, que puede ir desde el plano internacional sobre cuestiones como la atenuación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad, hasta el plano local en el que toman parte asociaciones de agricultores basadas en las comunidades y representantes de consumidores urbanos en el caso de la gestión de las cuencas hidrográficas. Las preocupaciones relativas a la equidad, así como a la eficacia, revisten importancia en la toma de estas decisiones y, en algunos casos, será necesario equilibrar las ventajas y desventajas entre los dos criterios. Sin embargo, el aumento de la presión ejercida sobre la base de recursos naturales del planeta, junto con la escasez cada vez mayor de servicios ambientales y sus costos relacionados, requiere establecer un compromiso político serio para aclarar la cuestión de los derechos a los servicios ambientales de manera que se aborde de forma eficaz el problema de la gestión ambiental, bien sea a través de PSA u otros instrumentos.

### **Es necesario realizar más investigaciones, tanto en ciencias naturales como sociales**

Un segundo aspecto de urgente necesidad es seguir investigando tanto las ciencias naturales como sociales en la prestación y la utilización de servicios ambientales. Disponer de información mejor sobre las relaciones

de causa entre la utilización de las tierras y las prácticas de sistemas de cultivo y sus resultados ambientales resulta fundamental no sólo como ayuda para aclarar los derechos a los servicios ambientales, sino también para determinar los emplazamientos y actividades que generarán los mayores beneficios en cuanto a servicios ambientales y para diseñar programas eficaces de PSA.

La investigación en ciencias sociales reviste igual importancia para determinar los contextos socioeconómicos en los que los pagos van a ser más eficaces. También se debe trabajar más en el desarrollo de directrices y marcos para evaluar posibles requisitos institucionales y métodos para su cumplimiento, así como para diseñar programas. Estos resultados de investigación constituirán un medio importante de reducción de los elevados costos de transacción que actualmente afrontan los participantes en programas de PSA, tanto compradores como vendedores. Se necesitan datos de alta calidad tanto sobre indicadores de ciencias naturales como de ciencias sociales para apoyar el análisis necesario para velar por la orientación eficaz de los servicios, zonas y participantes del programa prioritarios. Pueden utilizarse sistemas de información geográfica para entender e ilustrar las interacciones entre agricultura, servicios ambientales y pobreza. Están creándose ya abundantes bases de datos referenciadas geográficamente, que ofrecen enormes posibilidades de mejora en esta esfera.

Además, se debería reconocer que la producción agrícola apenas supone una parte de una larga y compleja cadena que comienza con el suministro de insumos y sigue con la elaboración posterior a la recolección, el transporte, la comercialización, el consumo y la eliminación. Cada una de estas etapas tiene repercusiones en los servicios ambientales y una comprensión más completa de la prestación y utilización de servicios ambientales requeriría también un análisis de estos procesos.

### **Se debe consolidar las instituciones y el refuerzo de la capacidad**

Un tercer y último reto se relaciona con el apoyo institucional y el refuerzo de la capacidad. Una coordinación mejor entre el sector privado y el público a

través de asociaciones puede aumentar la demanda de servicios ambientales, así como la sostenibilidad de la financiación. El sector público también desempeña una función importante en el establecimiento de marcos para los programas de PSA del sector privado. Por ejemplo, mejorar la coordinación entre los diversos planes de ecoetiquetado y poner en claro los beneficios ambientales que pueden obtenerse de los productos certificados ayudará a garantizar la eficacia futura de esta forma de PSA.

Elaborar normas que faciliten el acceso de los proveedores de países en desarrollo a programas de PSA internacionales constituye otro aspecto importante de los requisitos institucionales. Las normas para la certificación son indispensables, pero pueden representar graves obstáculos para que los proveedores de países en desarrollo entren en los mercados mundiales de servicios ambientales, y existe la necesidad de trabajar en todo el sector público y privado para elaborar estrategias que ayuden a superar estos obstáculos. Un tema de especial importancia en este terreno es el tipo de actividades que se permiten con arreglo a mecanismos de comercialización flexibles como el MDL. Las restricciones sobre el tipo permitido de actividades de aprovechamiento de las tierras con arreglo a este mecanismo limita en gran medida la posible demanda de servicios ambientales por parte de los agricultores.

Las instituciones y el refuerzo de la capacidad también son necesarios en el plano nacional para establecer el entorno favorable requerido para que los programas de PSA sean eficaces, así como para facilitar la transferencia de PSA originados a escala internacional. Armonizar las normativas ambientales, agrícolas y financieras nacionales para apoyar proyectos de PSA es otra esfera importante de apoyo institucional que pueden proporcionar los gobiernos nacionales. En algunos casos, el apoyo de los gobiernos nacionales para poner en claro los derechos de propiedad de los recursos naturales en los que se basan los programas de PSA (en especial las tierras) resulta fundamental para su éxito. Una estrecha cooperación entre varios ministerios nacionales y otros órganos es una condición necesaria para realizar actividades nacionales coordinadas eficaces.

Por último, las instituciones locales y el refuerzo de la capacidad son necesarios para facilitar los cambios técnicos e institucionales requeridos que mejoren la prestación de servicios ambientales. Aprovechar y reforzar la capacidad de los grupos de comunidades actuales resulta fundamental. Trabajar con organizaciones locales para facilitar la transferencia de pagos, la supervisión y la certificación es también una forma importante de reducir los costos de transacción, en particular si están implicados pequeños productores. Las ONG pueden desempeñar un papel fundamental como mediadores entre compradores y vendedores, como agentes neutrales o ayudando a facilitar la acción colectiva de los agricultores.

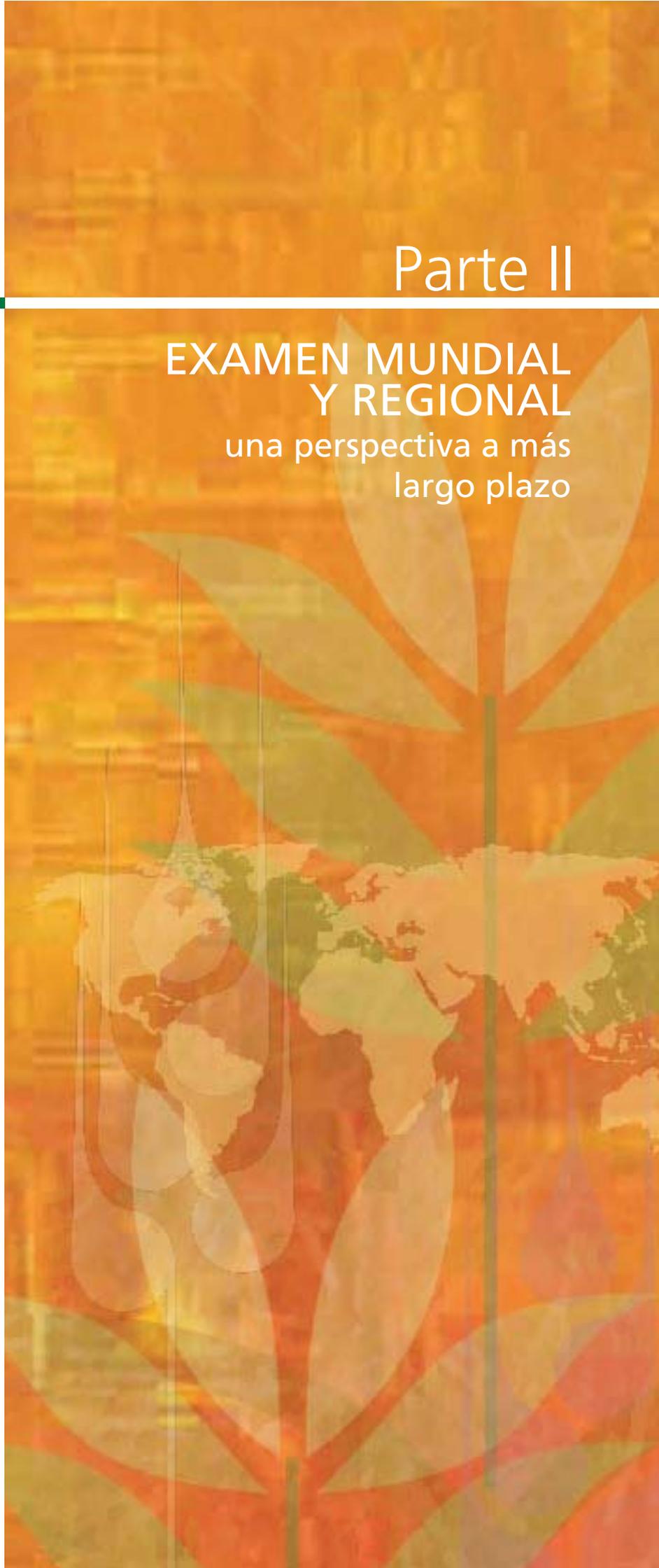
Las políticas e incentivos actuales favorecen la producción de productos agrícolas convencionales a expensas de servicios ambientales no comercializados como la mitigación del cambio climático, el mejoramiento del suministro y la calidad del agua, y la conservación de la biodiversidad. Los costos que supone para la sociedad el deterioro de los servicios ambientales se reconocen cada vez más. Sin embargo, también resulta fundamental reconocer que proporcionar niveles mejorados de estos servicios acarrea costos. Se debe ofrecer a los posibles proveedores los incentivos adecuados.

Elaborar mecanismos para ofrecer estos incentivos constituye un reto. Este es un nuevo sector, y la ciencia no siempre es clara, el contexto normativo es complejo y los recursos presupuestarios son una limitación especialmente en los países más pobres. No obstante, los PSA pueden activar la creatividad para hallar soluciones innovadoras destinadas a mejorar la gestión de la agricultura y de los recursos ambientales, incluso en países que carecen de recursos presupuestarios pero que son ricos en el potencial suministro de servicios ambientales. Los programas de PSA, cuando se diseñan de forma eficaz, pueden dar tanto a proveedores como a usuarios de servicios ambientales indicaciones más exactas de las consecuencias de sus acciones, de manera que la combinación de servicios de ecosistemas ofrecidos se ajuste adecuadamente a las preferencias reales de la sociedad.

## Parte II

# EXAMEN MUNDIAL Y REGIONAL

una perspectiva a más  
largo plazo



## Parte II

---



# Examen mundial y regional

## Una perspectiva a más largo plazo<sup>1</sup>

La agricultura mundial ha conseguido grandes logros en los últimos 50 años pero en la actualidad se enfrenta a graves problemas a los que también tendrá que hacer frente en las próximas décadas. El porcentaje de población que padece hambre se ha reducido a la mitad desde 1969-71, el primer período sobre el que se dispone de datos. En los países en desarrollo se sigue intentando reducir el número de personas subnutridas, las cuales viven, en su gran mayoría, en estos países, pero la cifra absoluta parece aumentar.

El crecimiento paulatino de la producción agrícola y la reducción a largo plazo del precio real de los productos agrícolas ponen de manifiesto el éxito del sistema agrícola global a la hora de satisfacer el aumento de la demanda global efectiva de alimentos y otros productos. El reciente aumento de los precios de los productos se ha debido a una serie de contracciones en la producción causadas por las condiciones climáticas y a otros factores tales como la gran demanda de productos agrícolas para producir los nuevos biocombustibles líquidos. Con todo, sigue sin estar claro si ello señala la aparición de un nuevo modelo de precios agrícolas y, en ese caso, qué podría significar para el desarrollo agrícola, para la reducción de la pobreza y para la seguridad alimentaria.

El crecimiento agrícola contribuye directamente a la seguridad alimentaria, pero también favorece la reducción de la pobreza y actúa como motor del crecimiento económico general en gran parte del mundo en desarrollo. Sin embargo, el éxito del sector agrícola no ha sido uniforme en todas las regiones y países y parece haber disminuido desde el principio de la década de 1990, por lo que ahora se plantea el reto de revitalizarlo y hacerlo extensible a todos aquellos que se han quedado rezagados. La mayoría de los países menos desarrollados, concretamente los situados en entornos de producción marginales, siguen presentando productividades agrícolas bajas o estancadas, aumentos del déficit de alimentos y niveles superiores de hambre y pobreza.

---

<sup>1</sup> Este informe está basado en Wik, Pingali y Broca (2007) y en otros informes previos de la FAO citados en este texto.

## PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

El valor de la producción agrícola total (cultivos tanto alimentarios como no alimentarios y productos ganaderos) se ha triplicado prácticamente en términos reales desde 1961 (Figura 14), lo que representa un aumento medio anual del 2,3 por ciento, bastante superior al crecimiento global de la población (1,7 por ciento anual). La mayor parte de este aumento ha tenido su origen en los países en desarrollo, aunque también refleja el incremento de la proporción que representan los productos de alto valor, como aquellos obtenidos a partir de la ganadería y de la horticultura, dentro de la producción total (FAO, 2006i).

### Diferencias en los resultados según la región

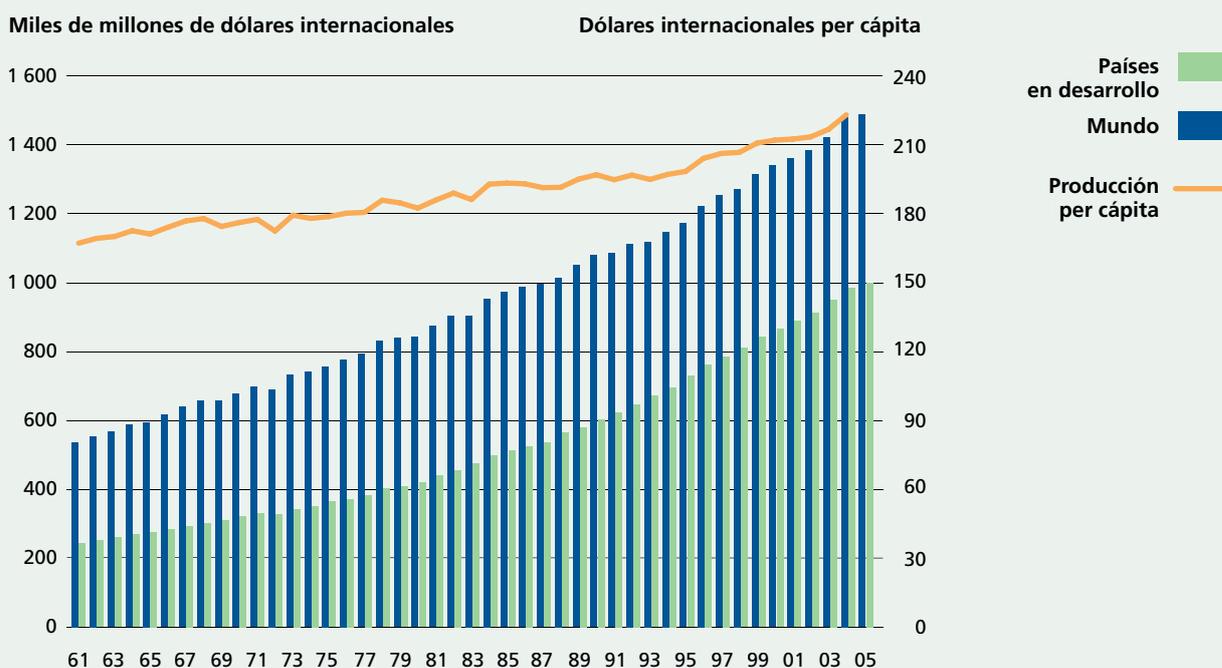
El valor añadido agrícola global per cápita ha aumentado a un ritmo medio anual del 0,4 por ciento en términos reales desde 1961 (Banco Mundial, 2006), pero no todas las regiones han experimentado la misma tendencia (Figura 15).

El incremento que ha tenido lugar en América Latina, el Caribe y Asia meridional ha sido pequeño, mientras que en la región de Asia oriental y el Pacífico el valor añadido agrícola per cápita se ha duplicado con creces en las últimas cuatro décadas. El África subsahariana es la única región en la que no se ha dado un aumento sostenido del valor añadido agrícola per cápita, y en ella se ha apreciado una tendencia descendente general y una variación considerable a lo largo del tiempo en función de cada país (Figura 16).

### Cambio de la composición de la producción agrícola

La composición de la producción agrícola ha cambiado considerablemente en los últimos 40 años. La producción global de cereales, cultivos oleaginosos, azúcar, vegetales, huevos y carne ha aumentado más que las tasas de crecimiento de la población, mientras que la producción de legumbres y raíces y tubérculos ha descendido en relación con el crecimiento total de la población (Cuadro 16).

FIGURA 14  
Producción agrícola total y per cápita

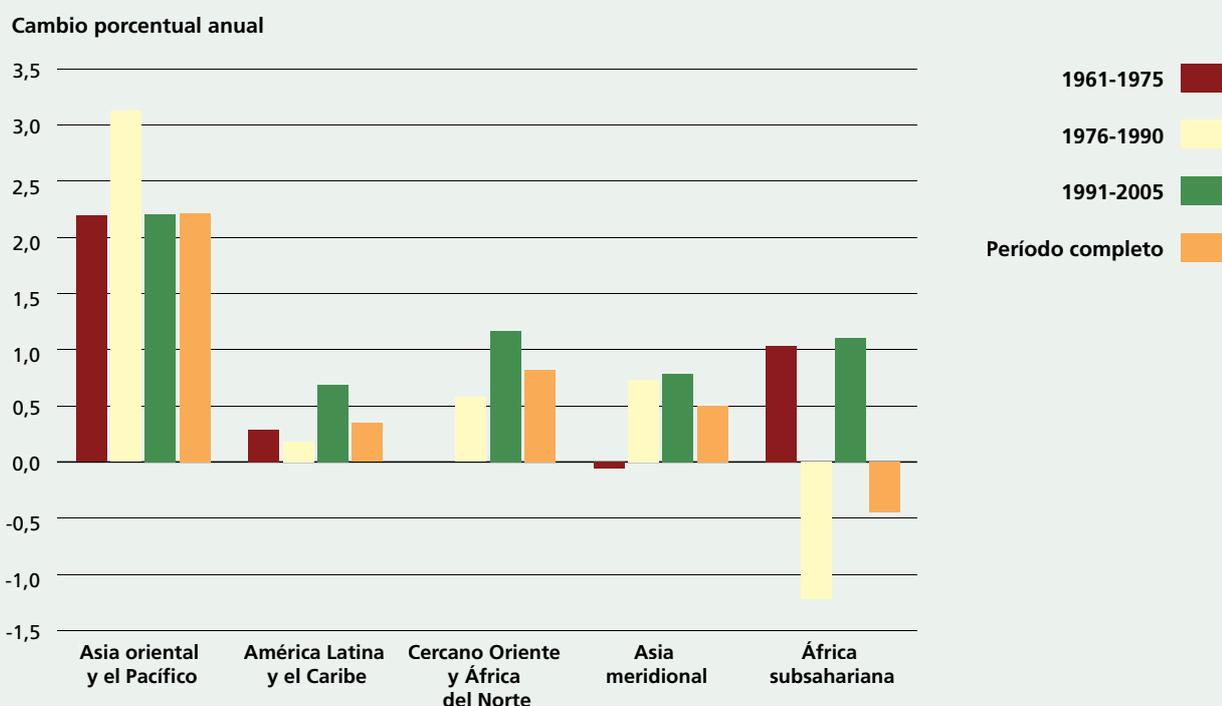


Nota: Los dólares internacionales son una unidad de precios internacionales de los productos que toman como media el bienio 1999-2001.  
Para obtener más información sobre los dólares internacionales, consúltese <http://faostat.fao.org>.

Fuente: FAO, 2006h

FIGURA 15

## Tasa de crecimiento media del valor añadido agrícola per cápita por regiones



Nota: El valor añadido agrícola incluye productos forestales y de la pesca. Hay datos disponibles para Cercano Oriente y África del Norte desde 1974, para el África subsahariana desde 1967 y para América Latina y el Caribe desde 1965.

Fuente: Banco Mundial, 2006.

## CUADRO 16

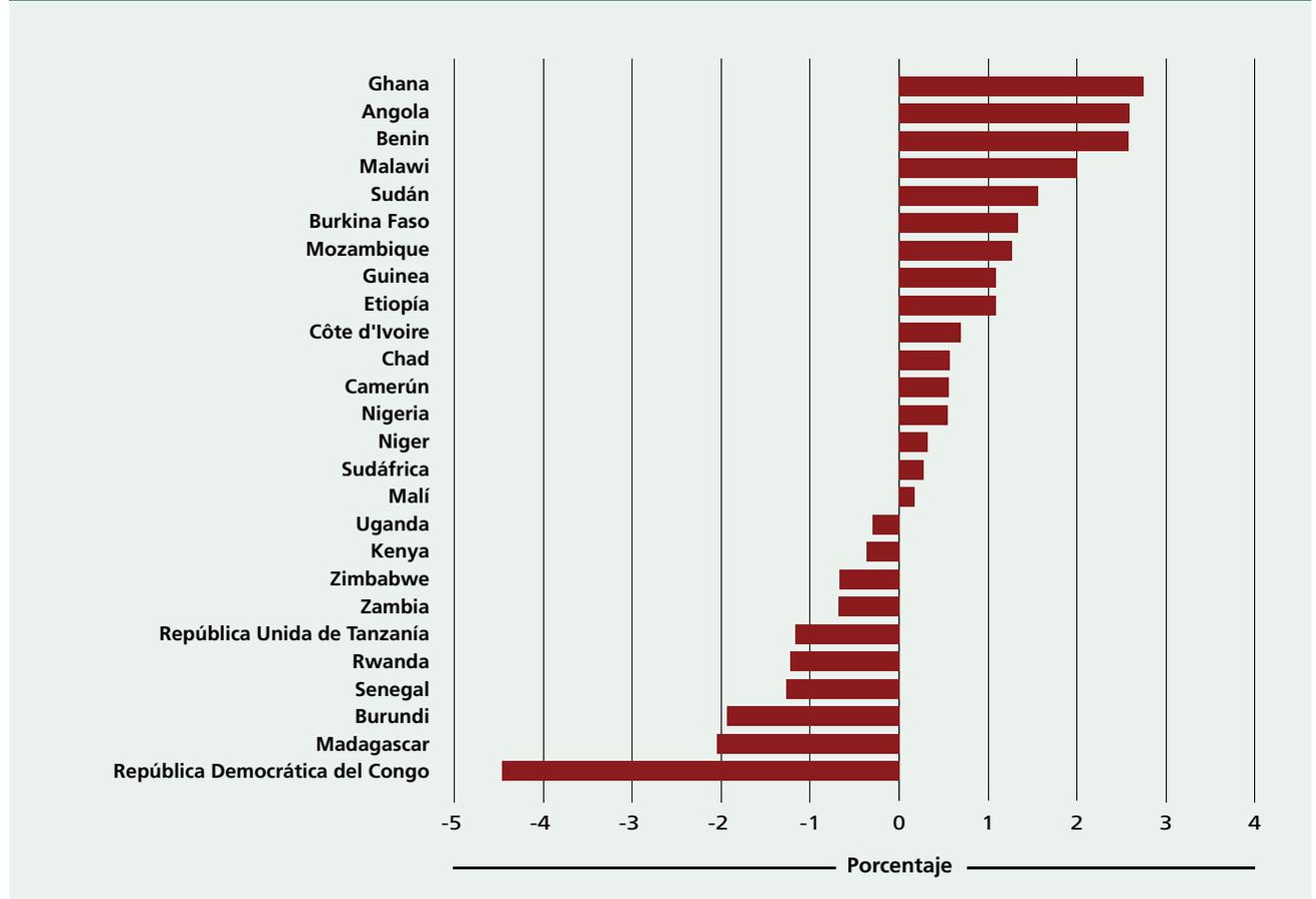
## Tasas globales de crecimiento para diferentes productos agrícolas

		1961-76	1977-91	1992-2005	1961-2005
		(Cambio porcentual anual)			
CEREALES	MUNDO	3,5	1,8	1,3	2,2
	Países en desarrollo	3,9	2,8	1,5	2,8
CULTIVOS OLEAGINOSOS	MUNDO	2,9	4,8	4,2	4,0
	Países en desarrollo	3,1	5,0	4,9	4,4
AZÚCAR	MUNDO	3,4	2,3	0,8	2,2
	Países en desarrollo	3,1	3,5	1,2	2,6
LEGUMBRES	MUNDO	0,8	1,5	0,9	1,1
	Países en desarrollo	0,5	1,0	1,4	1,0
RAÍCES Y TUBÉRCULOS	MUNDO	1,3	0,5	1,5	1,1
	Países en desarrollo	3,0	1,6	2,2	2,3
HORTALIZAS	MUNDO	1,8	3,2	4,7	3,2
	Países en desarrollo	1,9	4,4	6,1	4,1
HUEVOS	MUNDO	3,0	3,4	3,6	3,4
	Países en desarrollo	4,6	7,0	6,0	5,9
CARNE	MUNDO	3,5	3,0	2,6	3,0
	Países en desarrollo	4,3	5,3	4,8	4,8
LECHE	MUNDO	1,6	1,4	1,2	1,4
	Países en desarrollo	2,7	3,3	3,8	3,2

Fuente: FAO, 2006h.

FIGURA 16

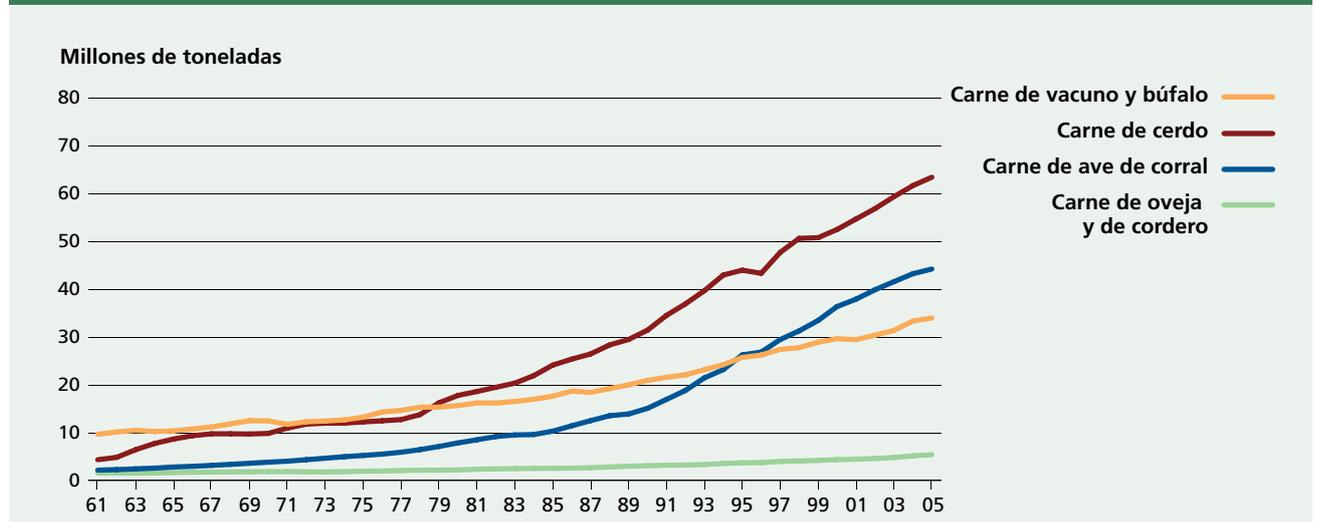
Tasa de crecimiento media anual de la producción agrícola per cápita en el África subsahariana, 1990-2004



Fuente: FAO, 2006h.

FIGURA 17

Producción de carne en los países en desarrollo



Fuente: FAO, 2006h.

Desde 1990, el crecimiento de la producción de cereales se ha ralentizado en comparación a lo ocurrido en décadas anteriores. Por el contrario, la producción de cultivos oleaginosos se ha acelerado gracias al incremento de la demanda de estos cultivos para ser empleados tanto en la alimentación humana como en la animal por parte de los países en desarrollo (FAO, 2006i).

En estos países, la producción de huevos y carne ha aumentado incluso más rápidamente que la de cultivos oleaginosos y, dada la diversificación de las dietas debido al incremento de los ingresos y a la urbanización, es probable que continúe aumentando a un ritmo mayor que la población. Se espera que el crecimiento del sector lácteo se acelere debido, principalmente, al aumento de la demanda en los países en desarrollo.

Recientemente se ha acelerado el crecimiento de la producción de azúcar y se espera que este sector siga creciendo en el futuro a causa del aumento de la demanda de los países en desarrollo (incluso en el caso de China, que presenta un consumo de azúcar per cápita muy bajo) y a la posibilidad de usar la caña de azúcar para la producción de biocombustibles (FAO, 2006i).

### La producción ganadera en el centro de mira

La producción total de carne en los países en desarrollo se quintuplicó con creces, de 27 a 147 millones de toneladas, entre 1970 y 2005 (Figura 17). A pesar de que el ritmo de crecimiento se está ralentizando, se espera que la demanda global de carne aumente en más de un 50 por ciento de aquí al año 2030 (FAO, 2006i). Satisfacer la creciente demanda de productos alimenticios de origen animal y, al mismo tiempo, mantener el recurso base natural a un nivel sostenible y hacer frente al cambio climático y a la vulnerabilidad es uno de los desafíos más importantes a los que se enfrenta la agricultura mundial en la actualidad.

Globalmente, la ganadería es el mayor usuario de tierra agrícola y representa casi el 40 por ciento del valor total de la producción agrícola. En los países desarrollados, esta cifra sobrepasa el 50 por ciento. En los países en desarrollo, donde la producción ganadera representa un tercio del valor de la producción agrícola, esta cifra está

aumentando rápidamente como resultado del incremento de los ingresos y de los cambios en el estilo de vida y en los hábitos alimentarios.

Hasta hace poco tiempo, en los países en desarrollo una gran parte del ganado no se criaba para su consumo posterior, sino para obtener tracción animal y estiércol o como bienes de capital a los que se recurría como emergencia. El ganado constituía una parte fundamental de los sistemas agrícolas, era compartido por muchos propietarios y se criaba cerca de la fuente de suministro de piensos, pero este modelo está cambiando rápidamente. En la actualidad, prácticamente todo el crecimiento de la producción ganadera tiene lugar en los sistemas industriales, en los que la producción de carne ya no está ligada a una base local de tierras para el suministro de piensos ni a la obtención de tracción animal y estiércol para la producción de cultivos (Naylor *et al.*, 2005).

En los últimos tiempos, se ha producido en todo el mundo un aumento de la cantidad de carne, leche y huevos producidos por kilogramo de cereales empleados como pienso, a lo que ha contribuido el aumento de la producción de aves de corral dentro de la producción total de carne (las aves de corral requieren una cantidad mucho menor de cereales empleados como pienso que el ganado vacuno por kilogramo de carne producido). También resulta notable el incremento del uso de harinas oleaginosas de alto contenido proteico en la alimentación del ganado. La producción mundial de soja, utilizada principalmente para producir aceite para consumo humano y harinas oleaginosas para la alimentación animal, aumentó a un ritmo del 5 por ciento al año en la última década.

## CONSUMO ALIMENTARIO

Se han hecho grandes progresos en el aumento del consumo alimentario per cápita, ya que se ha pasado de una media de 2 280 kcal/persona/día a comienzos de la década de 1960 a 2 800 kcal/persona/día (Figura 18). El incremento del consumo alimentario medio mundial refleja principalmente el aumento producido en los países en desarrollo, ya que los países desarrollados ya contaban a mediados de la década de 1960 con un nivel bastante alto de consumo alimentario per cápita. El progreso general de los países en

desarrollo se ha visto influenciado de una manera decisiva por el importante aumento que ha tenido lugar en Asia oriental.

### Diversificación del consumo alimentario

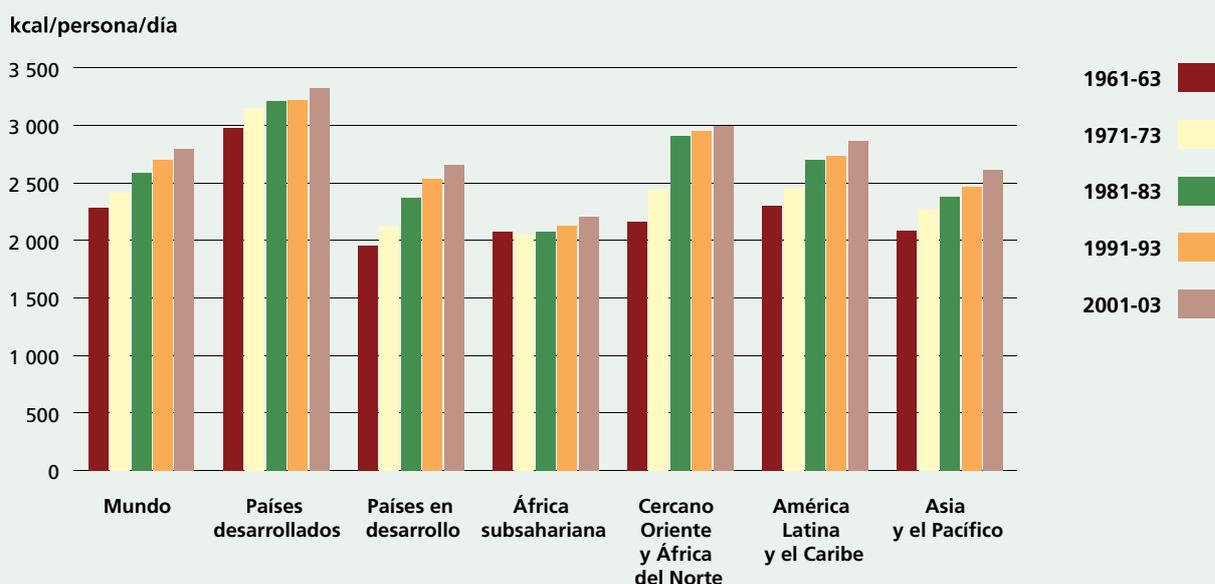
Los modelos alimentarios globales, como ilustración y motor de los cambios en la producción agrícola señalados anteriormente, han cambiado de una manera significativa en las últimas cuatro décadas (Figura 19). Las dietas han pasado de alimentos básicos como los cereales, las raíces y tubérculos y las legumbres, a productos pecuarios (cárnicos y lácteos), aceites vegetales, frutas y hortalizas.

El incremento de los ingresos, los cambios relativos de los precios y la urbanización han alterado los modelos alimentarios tanto en los países desarrollados como en aquellos en desarrollo. Cuando se dispone de más dinero, se suele añadir a la dieta alimentos más variados y de un mayor valor, aunque esto varía de los países en desarrollo a los países desarrollados. En estos últimos, la mayoría de los consumidores pueden permitirse los alimentos de su preferencia y, por lo tanto, cuando aumentan sus ingresos se producen pocos cambios en sus dietas y en la adquisición de alimentos.

Por el contrario, en los países en desarrollo el aumento de los ingresos tiene repercusiones pronunciadas e inmediatas en la dieta, ya que los consumidores ajustan su presupuesto para incluir productos alimenticios de mayor valor (Figura 20). Además, a medida que aumentan sus salarios, también están dispuestos a pagar por alimentos de fácil preparación, lo que les permite tener más tiempo libre para el ocio o para realizar actividades con las que obtener más ingresos. Los consumidores de estos países demandan más alimentos procesados cuya preparación requiera menos tiempo, especialmente ahora que más mujeres participan en el mercado de trabajo (Pingali, 2007). Además, el descenso del precio real de los alimentos ha permitido que los consumidores pobres puedan acceder a una mejor dieta sin variar su nivel de ingresos.

La urbanización, otro factor importante que influye en las preferencias de los consumidores, se está llevando a cabo a pasos agigantados, tal y como ilustra el hecho de que se estimaba que en el 2007 la población urbana superaría a la población rural (Evaluación de ecosistemas del Milenio, 2005b). Los grandes mercados

FIGURA 18  
Consumo de alimentos per cápita



Fuente: FAO, 2006h.

urbanos crean oportunidades para el establecimiento de grandes cadenas de supermercados y atraen capital extranjero y publicidad de empresas multinacionales. Debido a la liberalización del comercio y al descenso de los costes de transporte, cada vez existen más alimentos no tradicionales a disposición de la población urbana (Pingali, 2007).

### Preocupante aparición de la obesidad en los países en desarrollo

Los progresos realizados en el aumento y en la diversificación del consumo alimentario per cápita han tenido consecuencias positivas y negativas en algunos países en desarrollo. El aumento de la ingesta energética a 3 000 kcal/persona/día suele conllevar un cambio de dieta que incluye un gran

**FIGURA 19**  
La composición del consumo de alimentos en los países en desarrollo (porcentaje)

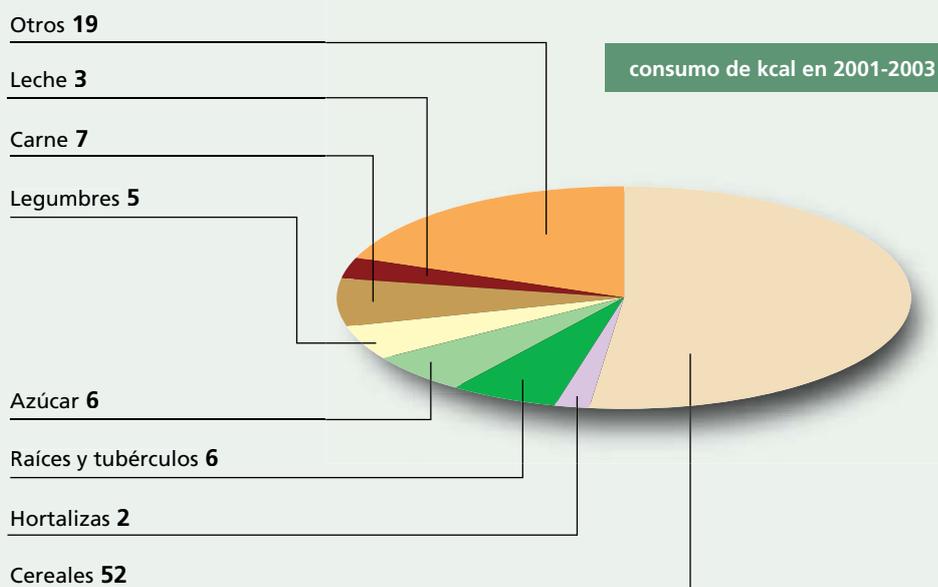
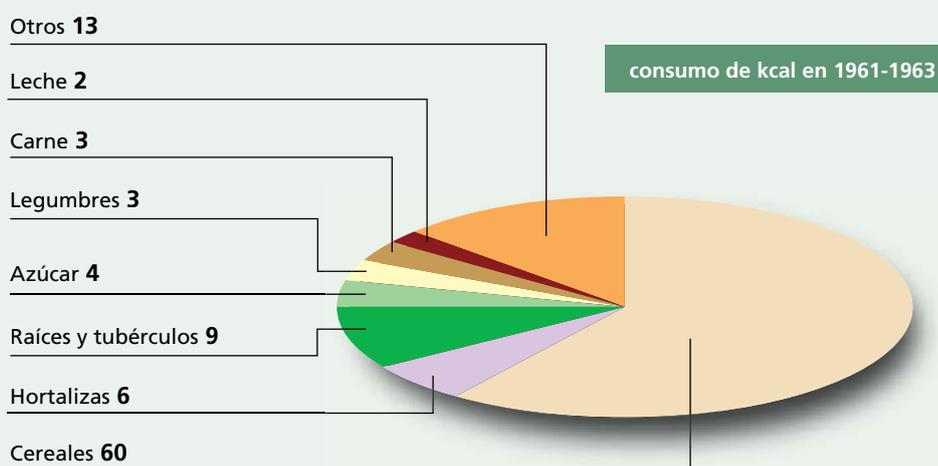
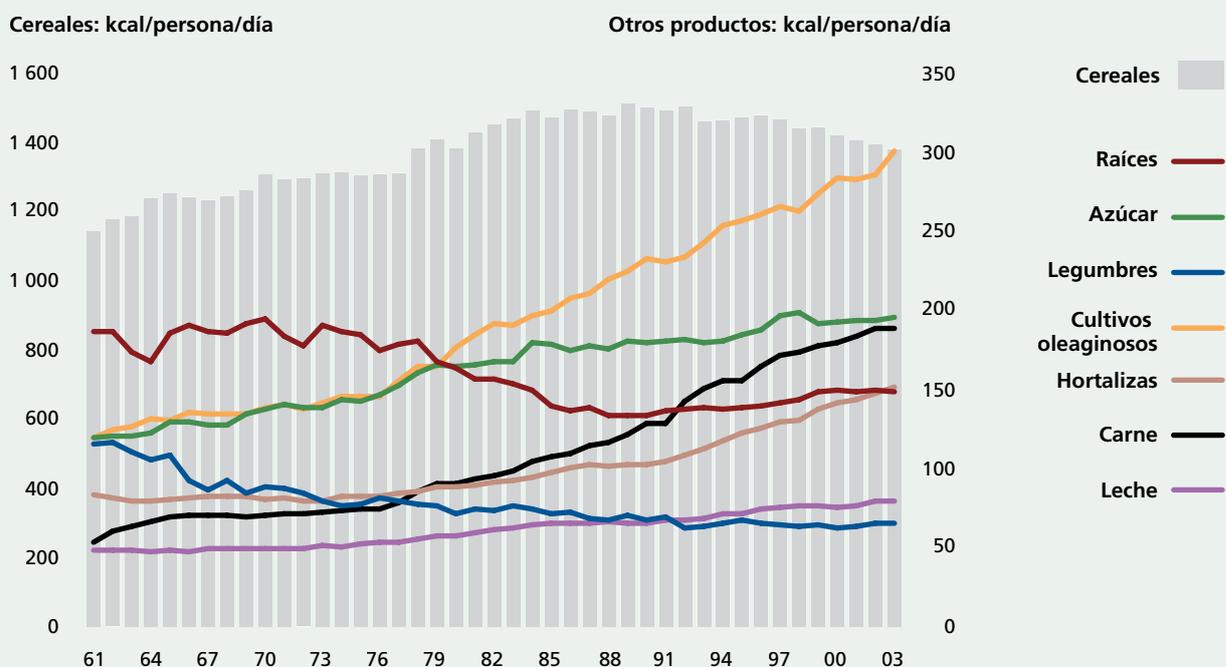


FIGURA 20  
Consumo de diferentes productos alimentarios en los países en desarrollo



Fuente: FAO, 2006h.

incremento del consumo de carbohidratos refinados y grasas y aceites procesados. En los países en desarrollo, este cambio de la dieta combinado con un estilo de vida más sedentario, suele provocar un rápido aumento de las tasas de sobrepeso y obesidad y de una serie de enfermedades no contagiosas relacionadas con la dieta, como la diabetes de tipo 2 y las cardiopatías (Boutayeb y Boutayeb, 2005; Popkin, 2004). En la actualidad es frecuente encontrar individuos con sobrepeso u obesidad junto a individuos malnutridos incluso en la misma familia, donde se encuentran padres obesos e hijos malnutridos conviviendo bajo el mismo techo (Doak *et al.*, 2000).

Globalmente, 1 600 millones de adultos sufren sobrepeso y al menos 400 millones de ellos son obesos. Dos tercios de los individuos obesos y con sobrepeso viven en países con ingresos bajos o medios, la mayoría de los cuales presentan un mercado emergente y una economía de transición (OMS, 2006). Los problemas de salud ocasionados por enfermedades no contagiosas relacionadas con la obesidad tienden a aparecer junto con problemas de salud derivados de la

subnutrición, lo que hace que estos países tengan que hacer frente a la doble carga de la malnutrición, provocando la aparición de nuevos desafíos y dificultades en sus sistemas de salud.

## COMERCIO AGRÍCOLA<sup>2</sup>

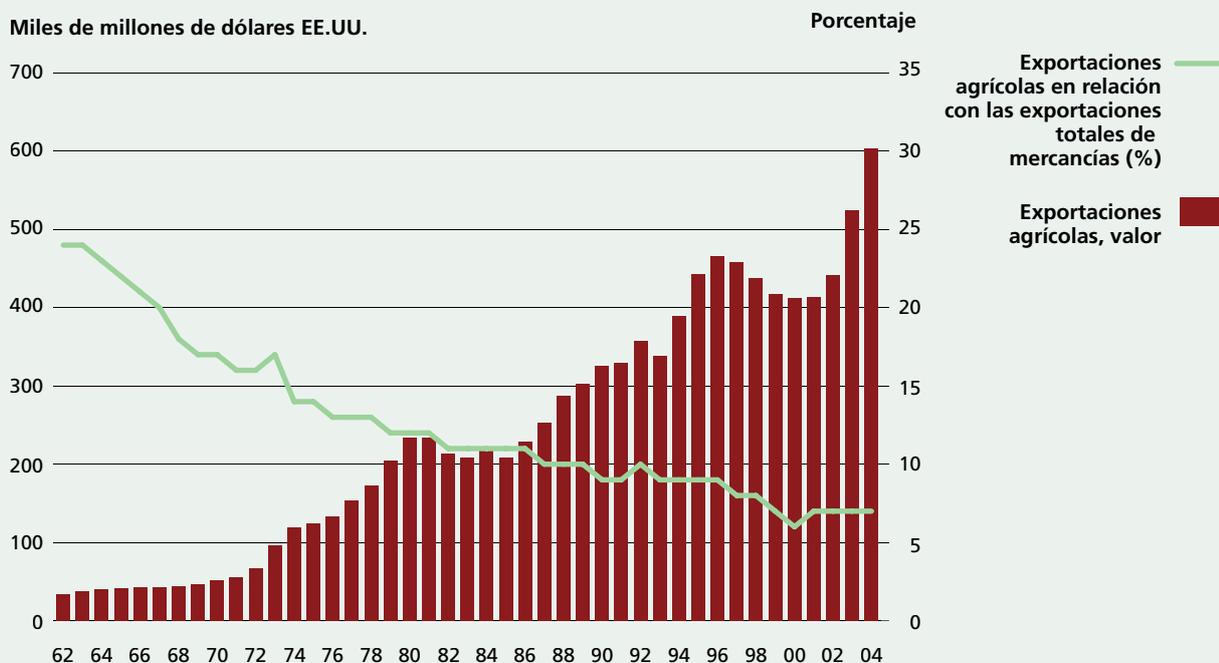
### Comercio

Desde comienzos de la década de 1960, el valor nominal de las exportaciones agrícolas se ha multiplicado por diez, mientras que la proporción que representa el comercio agrícola en el comercio total de mercancías ha seguido una tendencia descendente, ya que ha caído desde casi un 25 a menos de un 10 por ciento en los últimos años (Figura 21).

En este período, el flujo neto de productos agrícolas entre países en desarrollo y desarrollados ha invertido su tendencia (Figura 22). A comienzos de la década de 1960, el comercio agrícola de los países en desarrollo registraba un superávit global de casi 7 000 millones de dólares EE.UU. al

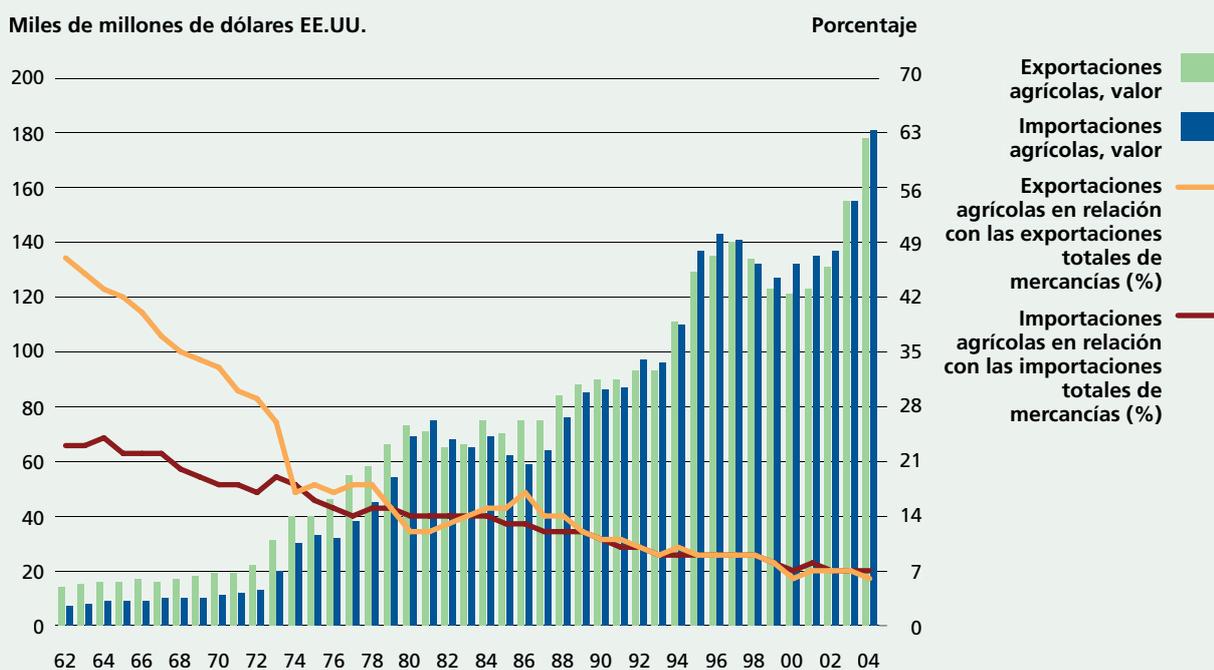
<sup>2</sup> Esta sección está basada en FAO, 2004d y FAO, 2006j.

FIGURA 21  
Exportaciones agrícolas globales



Fuente: FAO, 2006h.

FIGURA 22  
Importaciones y exportaciones agrícolas en los países en desarrollo



Fuente: FAO, 2006h.

año, pero a finales de la década de 1980 este superávit había desaparecido. Durante la mayor parte del decenio siguiente y el inicio del decenio de 2000, los países en desarrollo fueron importadores netos de productos agrícolas. Sin el Brasil, el déficit del resto del mundo en desarrollo habría sido considerablemente superior: habría aumentado de 20 000 millones de dólares EE.UU. en 2000 a 27 000 millones en 2004 (FAO, 2006i).

El cambio ha sido incluso más pronunciado para los países menos desarrollados, ya que durante el mismo período han pasado de ser exportadores netos a importantes importadores netos de productos agrícolas (Figura 23). A finales de la década de 1990, las importaciones realizadas por estos países duplicaban sus exportaciones.

Anteriormente, los productos de cereales dominaban el comercio agrícola. Sin embargo, en la actualidad el porcentaje que representan los cereales en el total de las importaciones agrícolas ha caído por debajo del 50 por ciento en los países en desarrollo y por debajo del 33 por ciento en los países desarrollados y, mientras que el porcentaje de importaciones de cereales ha disminuido, tanto los países en desarrollo como los desarrollados importan mayores cantidades de alimentos procesados y de mayor valor, concretamente aceites comestibles, productos pecuarios y frutas y hortalizas.

### Precios

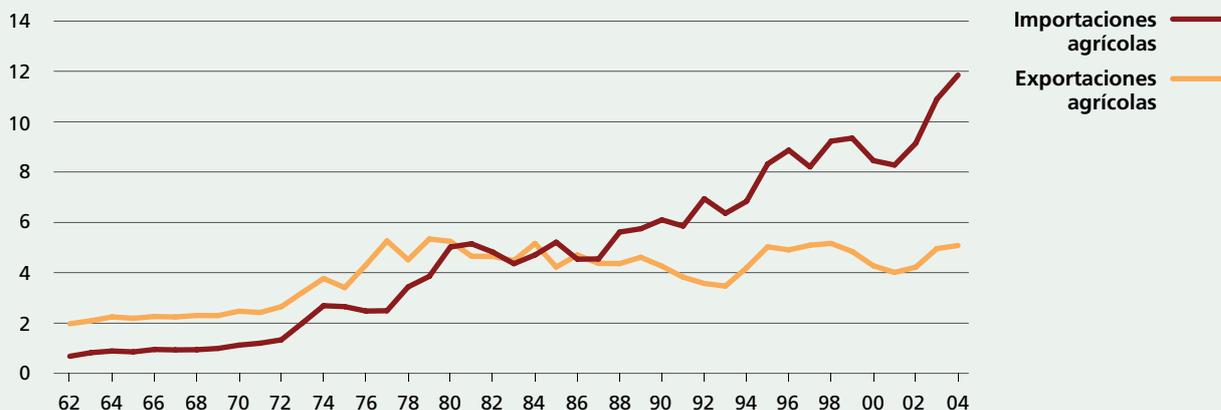
Al analizar los precios de los productos agrícolas a lo largo de los últimos 40 años, se observan algunos datos sorprendentes (Figura 24):

- El precio real de los productos agrícolas, es decir, su precio con relación al de los bienes manufacturados, ha descendido significativamente, casi un 2 por ciento al año.
- El precio real ha fluctuado considerablemente en torno a la tendencia descendente a largo plazo.
- Tanto las fluctuaciones como el descenso a largo plazo han sido menos pronunciados desde mediados de la década de 1980.
- El precio de los cereales y de las semillas oleaginosas se ha incrementado recientemente debido en parte al aumento de la demanda de biocombustibles y al déficit de producción causado por las condiciones climáticas.

Existen varios factores que han contribuido a estas tendencias. Las reformas de las políticas comerciales y las mejoras de los transportes y la logística han ayudado a mantener los precios de los productos comercializados, incluidos los agrícolas, en un nivel bajo. Los avances tecnológicos han reducido los costes y han permitido que, a un precio determinado, se expandiera

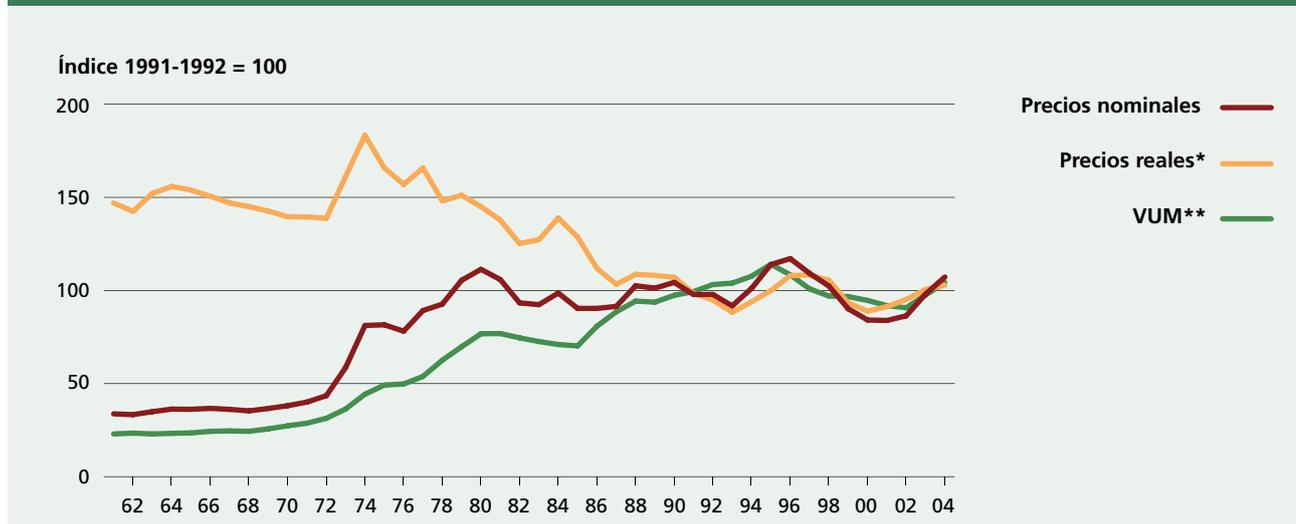
FIGURA 23  
Balanza comercial agrícola de los países menos adelantados

Miles de millones de dólares EE.UU.



Fuente: FAO, 2006h.

FIGURA 24  
Precios de los productos agrícolas



\* Los precios reales experimentan una deflación debida a los valores unitarios de exportación de todas las mercancías exportadas.

\*\* El VUM es el valor unitario de las manufacturas de exportación (Banco Mundial).

Fuente: FAO, 2004d.

la producción a una velocidad que ha sobrepasado el crecimiento de la demanda, a pesar del aumento de la población y de los ingresos. La liberalización del comercio ha permitido la ampliación del número de países que participan en el mercado de productos mundial y se ha reducido así la importancia relativa de la situación del suministro en un país determinado. Los avances tecnológicos también han reducido la vulnerabilidad de algunos cultivos frente a las inclemencias climáticas.

Los subsidios a la producción y a la exportación de algunos países también han contribuido a la tendencia descendente de los precios de muchos productos agrícolas que crecen en zonas templadas, lo que ha provocado la reducción de los ingresos de exportación de los países en desarrollo que exportan productos como algodón, azúcar y arroz.

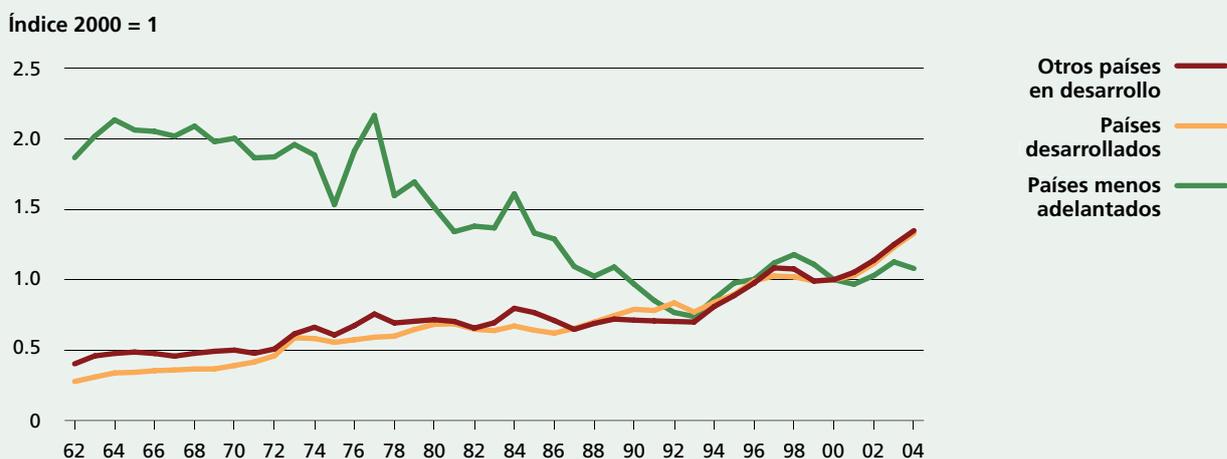
A pesar de que el precio real de todos los productos agrícolas se ha reducido en los últimos 40 años, su ritmo de disminución ha variado en función del producto. Han sido los precios de los productos tradicionales como las materias primas, las bebidas tropicales, los cultivos oleaginosos y los cereales aquellos que han experimentado la mayor variación y los descensos más acusados.

### Diversificación del comercio

Algunos países en desarrollo, principalmente los más avanzados y prósperos, han conseguido beneficiarse de la variación en la tendencia de los precios y la demanda dirigiendo su producción y su comercio hacia los sectores no tradicionales de mayor valor. A excepción de los países menos avanzados, el resto de los países en desarrollo han duplicado con creces la proporción de productos hortícolas, cárnicos y lácteos en relación con sus exportaciones agrícolas, mientras que han reducido la cantidad de bebidas tropicales y materias primas de un 55 por ciento a comienzos de la década de 1960 a un 30 por ciento en 1999-2001.

Un análisis de los datos de FAOSTAT (FAO, 2004e) reveló que el valor del comercio de algunas exportaciones agrícolas no tradicionales como frutas, hortalizas y determinados productos procesados y especiales (a excepción de plátanos y cítricos) ascendió a más de 30 000 millones de dólares EE.UU. anuales. El comercio de los países en desarrollo constituyó un 56 por ciento del comercio mundial de frutas y hortalizas no tradicionales en 2001 y dos tercios del comercio de determinados productos especiales tales como los chiles, el jengibre y el ajo.

FIGURA 25  
Relación de intercambio-ingreso de la agricultura



Fuente: FAO.

En una gran variedad de estos productos, los países en desarrollo han ido ganando mercado a costa de los países desarrollados. Concretamente, así sucede con el comercio de productos hortícolas y especiales, en el que los países en desarrollo representan la mayor parte del crecimiento sustancial del comercio global de la última década.

Sin embargo, el mercado de las exportaciones agrícolas no tradicionales está dominado por tan sólo unos pocos países, algunos de los cuales como la Argentina, el Brasil, Chile, Costa Rica y México son los mayores exportadores de más de un producto. Otros países dominan el mercado de un solo producto; por ejemplo, Kenya domina el mercado de las judías verdes, Malasia el de las frutas tropicales secundarias, Tailandia el de las frutas frescas secundarias y Zimbabwe el de los guisantes verdes.

Un gran número de países participan de una manera muy limitada en el mercado de los productos no tradicionales. Los países menos adelantados representan el 0,5 y el 0,8 por ciento del comercio mundial de frutas y de hortalizas, respectivamente y, por el contrario, han aumentado su dependencia de productos de exportación tradicionales como las materias primas y las bebidas tropicales en relación a sus ingresos de exportaciones agrícolas, pasando del 59 al 72 por ciento en los últimos 40 años.

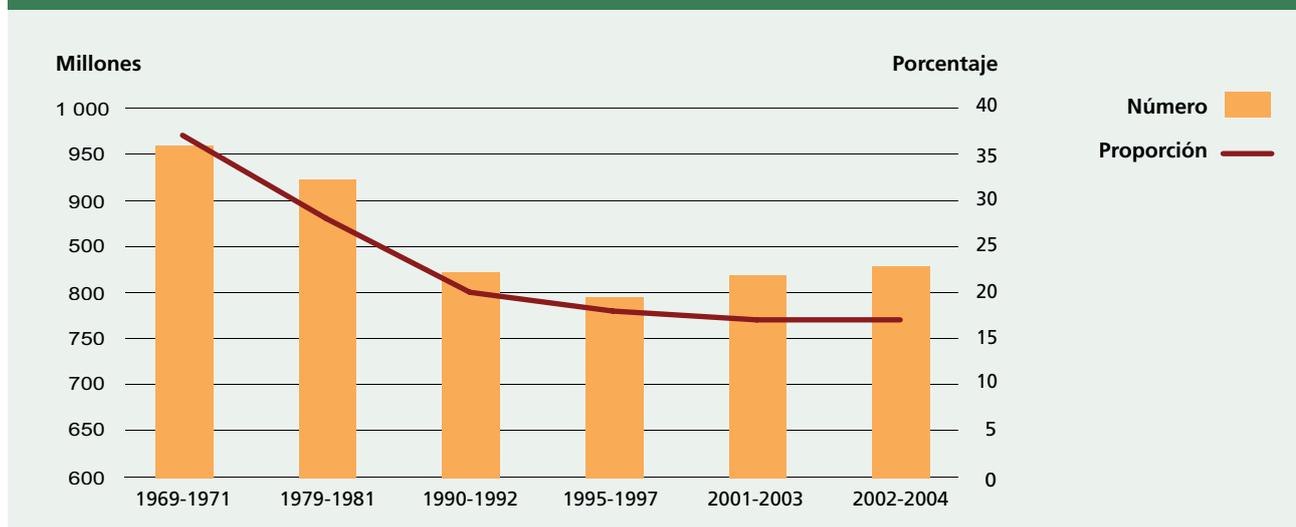
En estos países, los ingresos de exportación no han aumentado y, además, su poder de adquisición ha quedado mermado debido al incremento de los precios de importación. Los ingresos reales de exportación de productos agrícolas de los países menos adelantados han caído más de un 30 por ciento en los últimas dos décadas y más del 50 por ciento en los últimos 40 años (Figura 25).

## INSEGURIDAD ALIMENTARIA

La Cumbre Mundial sobre la Alimentación (CMA) estableció el objetivo de reducir a la mitad el **número** de personas subnutridas del mundo para el año 2015, tomando como base el período 1990-92. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio eran reducir a la mitad la **proporción** de personas que padecían hambre en el mismo período (1990-2015).

La tendencia histórica ascendente de la producción y del consumo de alimentos per cápita en el mundo tuvo como resultado una reducción de la **proporción** que representaba la población subnutrida de los países en desarrollo de un 37 en 1969-71 a un 17 por ciento en 2002-04 (Figura 26) (FAO, 2006k). La mayor parte de esta reducción tuvo lugar en las primeras dos décadas de este período; así, desde el período base de 1990-92, el porcentaje de personas subnutridas cayó sólo un 3 por ciento. El **número** de personas

FIGURA 26  
Subnutrición en los países en desarrollo



Fuente: FAO, 2006h.

subnutridas del mundo en desarrollo descendió de 960 millones en 1969-71 a 830 millones en 2002-04, aunque la mayor parte de este descenso tuvo lugar antes de 1990-92; de hecho, este número aumentó de 1995-97 a 2002-04 (FAO, 2006k).

En el período 1990-92 a 2001-03, el único progreso significativo hacia la reducción de la población subnutrida se concentró en muy pocos, aunque muy poblados, países y subregiones: China, Asia sudoriental y América del Sur (Figura 27). En la India, a pesar de que la prevalencia del hambre descendió un 5 por ciento, la reducción del número de personas subnutridas fue pequeño debido al crecimiento de la población. Al mismo tiempo, la población subnutrida aumentó en el resto de Asia oriental (a excepción de China), y este aumento fue más acusado en el resto de Asia meridional (a excepción de la India) (FAO, 2006l).

Las subregiones del Cercano Oriente, América Central, Asia oriental (a excepción de China) y África central experimentaron un ascenso tanto del **número** como de la **proporción** de personas subnutridas entre 1990-92 y 2001-03 (FAO, 2006l).

En el África subsahariana cabe destacar los progresos realizados en reducir la prevalencia de la subnutrición ya que, por primera vez en décadas, ha disminuido significativamente la proporción de personas subnutridas en

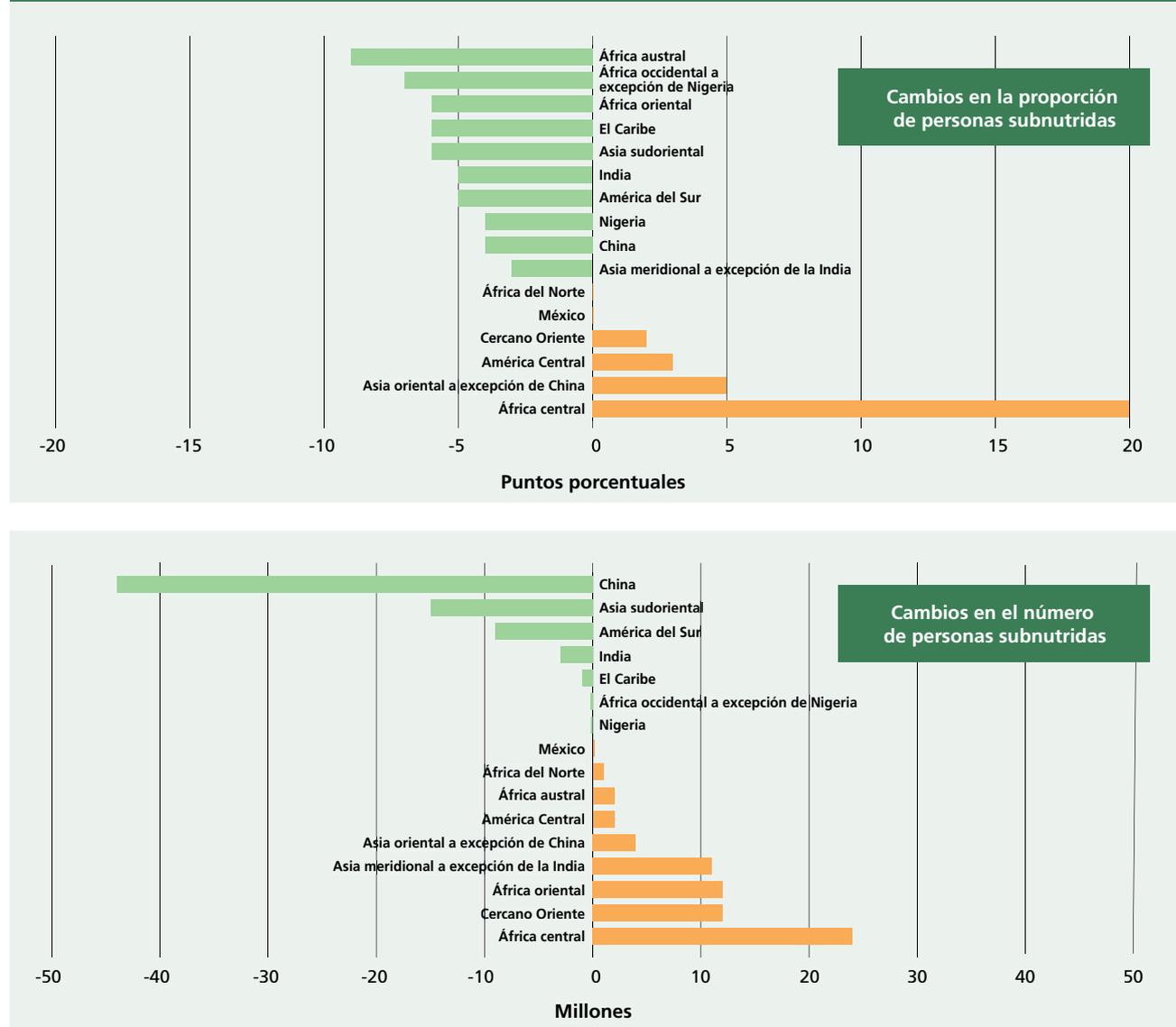
relación con la población de la región: del 35 en 1990-92 al 32 por ciento en 2001-03, tras haber alcanzado el 36 por ciento en 1995-97. Mientras que África central sufría un fuerte aumento tanto del número como de la proporción de personas subnutridas, África austral, África occidental, África oriental y Nigeria experimentaron un descenso de la prevalencia de subnutrición (FAO, 2006l).

Además de Ghana, que ya ha alcanzado el objetivo de la CMA de reducir a la mitad la población subnutrida, también han reducido el número de personas subnutridas Angola, Benin, el Chad, el Congo, Etiopía, Guinea, Lesotho, Malawi, Mauritania, Mozambique y Namibia. A pesar de que las razones de esta consecución son diferentes en función del país, la mayor parte de ellos parecen haber combinado un buen rendimiento del crecimiento económico con una expansión significativa de la producción per cápita de productos agrícolas y alimentos (FAO, 2006l).

El descenso de la prevalencia de la subnutrición en la región es un avance esperanzador. A pesar de ello, todavía resta por afrontar la desalentadora situación del África subsahariana, que representa el 25 por ciento de la población subnutrida del mundo en desarrollo y la mayor proporción (un tercio) de personas que padecen hambre crónica. En 14 países de la región, al menos el 35 por ciento de la población sufría subnutrición crónica en 2001-03.

FIGURA 27

Cambios en el número y en la proporción de la población subnutrida por subregiones desde 1990-1992 a 2001-2003



Fuente: FAO, 2006l.

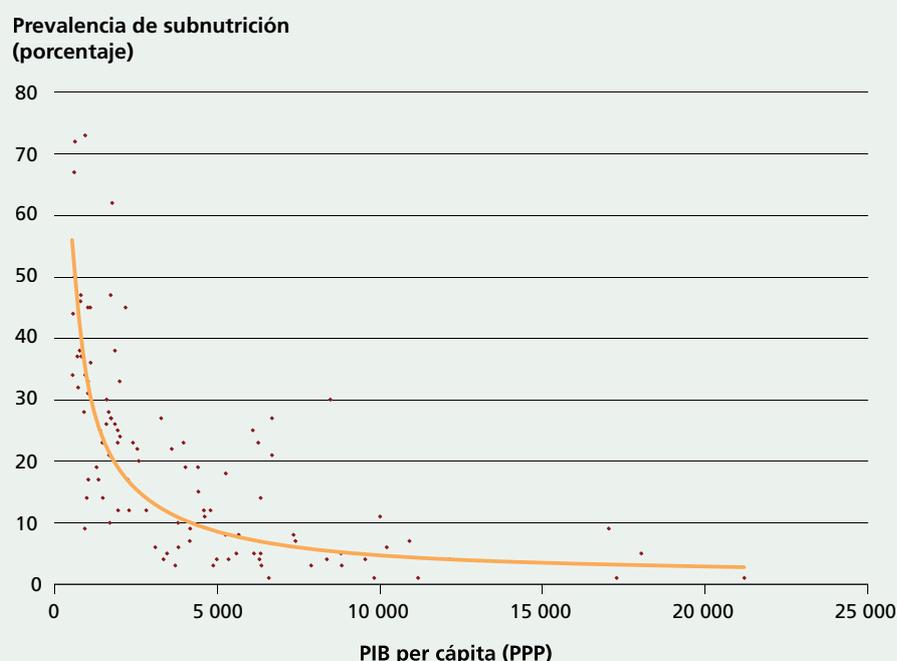
La población subnutrida aumentó de 169 a 206 millones desde 1990-92 a 2001-03, y solamente redujeron el número de personas subnutridas 15 de los 39 países sobre los que se dispone de información (FAO, 2006l).

El esfuerzo por reducir el hambre en la región se ha visto dificultado por desastres naturales y otros provocados por el hombre, como los conflictos que tuvieron lugar en la década de 1990 y la propagación del VIH/SIDA. Así, el aumento del número de personas subnutridas desde el período base fijado por la CMA estuvo

causado principalmente por cinco países destrozados por la guerra: Burundi, la República Democrática del Congo, Eritrea, Liberia y Sierra Leona. Especialmente grave es el empeoramiento de la inseguridad alimentaria en la República Democrática del Congo, donde el número de personas subnutridas se triplicó, de 12 a 36 millones, y la prevalencia en la población aumentó desde el 31 al 72 por ciento (FAO, 2006l).

Existe una clara correlación negativa entre los ingresos per cápita de cada país y la prevalencia de la subnutrición en la

FIGURA 28  
Subnutrición y PIB per cápita en los países en desarrollo (media 2001-2003)



Nota: PPP representa la paridad del poder adquisitivo en dólares. Cada dato representa un país en desarrollo.

Fuente: FAO; Banco Mundial, 2006.

población (Figura 28). Tal y como confirman los datos empíricos, un crecimiento económico sostenido que lleve a una mayor productividad y prosperidad a nivel nacional resulta en una reducción del hambre.

Sin embargo, los estudios realizados en los países en desarrollo sugieren que sólo el crecimiento económico, en ausencia de medidas específicas para combatir el hambre, puede dejar tras de sí un gran número de personas hambrientas durante mucho tiempo, en especial en las zonas rurales (FAO, 2005c).

Muchos estudios han proporcionado datos que confirman que el impacto del crecimiento económico sobre la reducción del hambre depende tanto de la naturaleza y distribución del crecimiento como de su escala y velocidad. Aproximadamente un 70 por ciento de las personas pobres de los países en desarrollo viven en zonas rurales y dependen de la agricultura para obtener medios de vida, ya sea directa o indirectamente. En los países más pobres, el crecimiento económico es la fuerza motriz de la economía rural. Concretamente en los

países que registran una mayor inseguridad alimentaria, la agricultura es fundamental para la generación de ingresos y empleos. Por lo tanto, el crecimiento agrícola es un factor clave en la reducción del hambre.

### Futuras tendencias para la seguridad alimentaria<sup>3</sup>

De acuerdo con las hipótesis de la FAO, la tendencia histórica hacia el aumento del consumo de alimentos per cápita en el mundo y, especialmente, en los países en desarrollo, continuará en el futuro próximo, aunque lo hará a un ritmo menor que el del pasado ya que cada vez más países se aproximan a un nivel medio-alto. La media de los países en desarrollo podría aumentar desde las actuales 2 650 a las 3 070 kcal/persona/día en el año 2050. A mediados del siglo XXI, más del 90 por ciento de la población mundial podría estar viviendo en países con un consumo per cápita superior a 2 700 kcal/día, a diferencia del 51 por ciento actual y del 4 por ciento de hace

<sup>3</sup> Sección basada en FAO, 2006i.

tres décadas. Tal y como ha ocurrido en el pasado, las grandes mejoras de China y de otros países muy poblados seguirán desempeñando un papel fundamental en estos adelantos.

Sin embargo, no es probable que todos los países alcancen un nivel adecuado de consumo de alimentos. Así sucede con los países que en la actualidad presentan una alta tasa de subnutrición, una gran tasa del crecimiento de la población, malas perspectivas de un rápido crecimiento económico y, con frecuencia, escasos recursos agrícolas. Hoy en día esta categoría la ocupan 32 países, cuya tasa media de subnutrición alcanza el 42 por ciento. Se estima que la población de estos países pasará de los actuales 580 millones a 1 390 millones de aquí al año 2050, y el consumo de alimentos podría, de acuerdo con unas hipótesis bastante optimistas, pasar de las actuales 2 000 a 2 450 kcal/persona/día en los próximos 30 años. Este incremento no bastará para que se alcance una nutrición satisfactoria en varios de estos países, de ahí la conclusión de que la reducción de la subnutrición pueda ser un proceso muy lento en ellos.

A pesar del lento ritmo del progreso en la reducción de la subnutrición, las proyecciones de la FAO sí implican mejoras generales considerables. En los países en desarrollo, el número de las personas bien alimentadas podría aumentar de 3 900 millones en 1999-2001 (83 por ciento de la población) a 6 200 millones (93 por ciento) en 2030 y 7 200 millones (96 por ciento) en 2050. El problema de la subnutrición tenderá a reducirse tanto en términos del número absoluto de afectados como en términos de la proporción de la población que está subnutrida, donde la disminución será más acusada.

## OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DEL FUTURO

### Crecimiento de la población en los países más pobres

El crecimiento global de la población ha sido la principal fuerza motriz del aumento de la demanda y la producción de alimentos. La población continuará incrementándose, pero las proyecciones a largo plazo sugieren que el crecimiento de la población se ralentizará

a mediados de este siglo. Se estima que la población mundial aumentará de los actuales 6 700 millones a 9 200 millones de aquí al año 2050 (Naciones Unidas, 2007) y, desde 2050, aumentará a razón de 30 millones al año.

Se estima que la práctica totalidad de este aumento tendrá lugar en los países en desarrollo, especialmente en el grupo de los 50 países menos desarrollados, los cuales todavía podrían presentar un nivel inadecuado de consumo de alimentos en 2050 y, por lo tanto, existe un margen importante para mayores incrementos en la demanda de alimentos incluso aunque el crecimiento de la población se frene.

### Desaceleración del crecimiento de la producción agrícola<sup>4</sup>

Se prevé que el crecimiento anual de la producción agrícola mundial caerá al 1,5 por ciento en las próximas décadas y, posteriormente, al 0,9 por ciento en los siguientes 20 años hasta 2050 (FAO, 2006i), en contraste con el 2,3 por ciento al año desde 1961.

Se espera que todos los principales sectores de productos básicos (a excepción del sector lácteo) participen en la deceleración del crecimiento agrícola. El sector de los cereales presenta esta tendencia desde hace un tiempo y se estima que seguirá presentando la tasa de crecimiento más baja de todos los principales sectores de productos básicos durante los próximos 50 años.

### Agua

La agricultura representa el 70 por ciento del uso total del agua en el mundo y alcanza el 95 por ciento en muchos países en desarrollo, en la mayoría de los casos para el riego de los cultivos (Evaluación de ecosistemas del Milenio, 2005b). El uso de agua per cápita ha descendido aproximadamente de unos 700 a unos 600 metros cúbicos al año desde 1980 (Evaluación de ecosistemas del Milenio, 2005b) y la productividad del agua en la agricultura aumentó al menos un 100 por ciento entre 1961 y 2001 (FAO, 2003d). Sin embargo, el uso total de agua sigue aumentando y se espera que lo siga haciendo debido al crecimiento de la población, a la expansión urbana y al aumento de la industrialización.

<sup>4</sup> De acuerdo con FAO, 2006i.

En la actualidad, más de 1 200 millones de personas viven en áreas de escasez física de agua (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, 2007) y es probable que en el año 2025 más de 3 000 millones de personas experimenten situaciones de falta de agua (PNUD, 2006). La diferencia entre las reservas disponibles y la demanda de agua está aumentando en muchas zonas del mundo, lo que limita la futura expansión del riego. En áreas en las que las reservas de agua ya son limitadas, es probable que la escasez sea la limitación más grave que pesa sobre el crecimiento y el desarrollo de la agricultura, especialmente en zonas propensas a la sequía (Evaluación de ecosistemas del Milenio, 2005b).

### Bioenergía

La reciente alza de los precios del petróleo está creando nuevos mercados para los productos agrícolas que se puedan emplear como materias básicas para la producción de biocombustibles. La competitividad de estos podría aumentar todavía más si las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de la sustitución de gasolina por etanol se van a monetizar en forma de créditos para el carbono comercializables (reducción certificada de emisiones [RCE] de gases de efecto invernadero) a través del MDL, de acuerdo con lo establecido en el Protocolo de Kyoto. Si la agricultura se convirtiera en la fuente principal de materias básicas para la industria de los biocombustibles, podría tener consecuencias desconocidas hasta el momento en la seguridad alimentaria y en el medio ambiente. La bioenergía es un área nueva que necesita una mayor atención y un análisis más exhaustivo para que se puedan comprender los efectos de su desarrollo en la seguridad alimentaria y en la mitigación de la pobreza.

### Cambio climático

Todavía continúa sin estar claro cuándo, dónde y de qué manera impactará el cambio climático en la producción agrícola y en la seguridad alimentaria, pero existe un acuerdo generalizado sobre sus consecuencias agrícolas, que serán más adversas en las zonas tropicales que en las templadas (Stern, 2007; IPCC, 2007b; Parry *et al.*, 2004, 2005; Fischer *et al.*, 2005). Las hipótesis que se basan en

modelos predicen reducciones de ligeras a moderadas de los rendimientos potenciales de los cultivos (Stern, 2007). Mientras que las consecuencias adversas del cambio climático afectarán a los pobres de una manera desproporcionada, los efectos reales dependerán en la misma medida, al menos, de las condiciones socioeconómicas y de los procesos biofísicos correspondientes. Las políticas y las inversiones que apoyan el comercio, las prácticas agrícolas sostenibles y el progreso tecnológico pueden ayudar a mitigar los efectos del cambio climático en la agricultura y en la seguridad alimentaria a la vez que se mejora la capacidad de las personas y de la sociedad a adaptarse (FAO, 2006i).

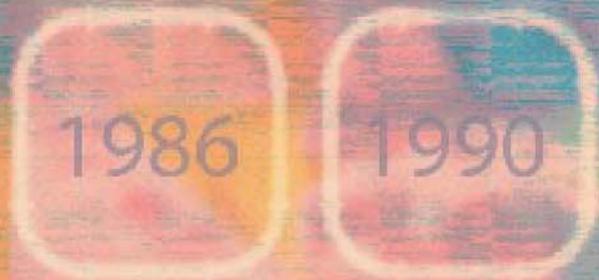
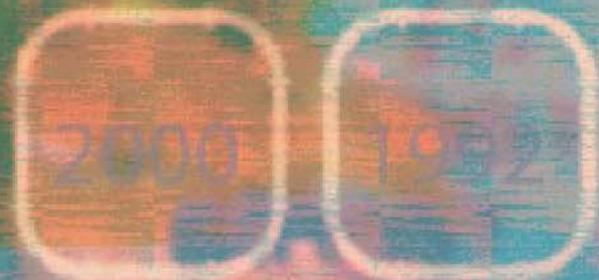
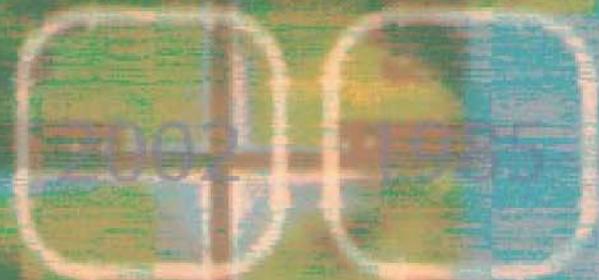


# Parte III

## ANEXO ESTADÍSTICO

1997	1998
1995	1994
2000	1992
1986	1990
1999	1989

# Parte III



CUADRO A1  
Población total y agrícola (incluidas la silvicultura y la pesca)

País	Población total (Miles)					Población agrícola (Miles)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Afganistán	15 069	13 913				10 939	9 778			
Albania	2 671	3 280	3 116	3 166	3 194	1 534	1 787	1 502	1 465	1 457
Alemania	78 276	79 439	82 284	82 476	82 526	5 405	3 196	2 069	1 804	1 724
Angola	7 056	9 352	12 399	13 625	14 078	5 392	6 969	8 912	9 680	9 962
Antigua y Barbuda	63	63	72	73	73	21	18	17	16	16
Arabia Saudita	9 618	16 524	22 148	24 217	24 919	4 161	3 218	2 180	1 925	1 844
Argelia	18 747	25 014	30 252	31 800	32 339	6 684	6 514	7 260	7 375	7 406
Argentina	28 098	32 527	37 073	38 428	38 871	3 790	4 075	3 753	3 629	3 585
Armenia			3 115	3 061	3 052			400	359	348
Australia	14 580	16 886	19 151	19 731	19 913	949	931	877	859	853
Austria	7 551	7 733	8 103	8 116	8 120	755	598	415	367	352
Azerbaiyán			8 158	8 370	8 447			2 180	2 133	2 118
Bahamas	210	255	303	314	317	12	13	11	10	10
Bahrein	347	490	677	724	739	14	10	7	7	6
Bangladesh	85 034	109 422	137 952	146 736	149 664	61 751	71 290	76 810	77 387	77 454
Barbados	249	257	267	270	271	25	17	11	10	10
Belarús			10 034	9 895	9 852			1 327	1 162	1 113
Bélgica	9 858	9 968	10 251	10 318	10 340	296	261	187	169	164
Belice	144	186	240	256	261	55	63	74	76	77
Benin	3 461	4 654	6 225	6 736	6 918	2 340	2 948	3 360	3 438	3 463
Bhután	1 318	1 694	2 064	2 257	2 325	1 245	1 594	1 935	2 114	2 176
Bolivia	5 355	6 670	8 316	8 808	8 973	2 757	3 051	3 574	3 716	3 762
Bosnia y Herzegovina			3 963	4 161	4 186			205	168	156
Botswana	988	1 354	1 724	1 785	1 795	628	635	767	783	783
Brasil	121 624	148 787	171 795	178 470	180 654	44 009	34 496	28 285	26 471	25 869
Brunei Darussalam	193	257	334	358	366	10	5	3	2	2
Bulgaria	8 863	8 718	8 098	7 897	7 829	1 922	1 247	615	493	458
Burkina Faso	6 823	8 923	11 909	13 002	13 393	6 291	8 247	10 987	11 988	12 345
Burundi	4 134	5 604	6 283	6 825	7 068	3 838	5 136	5 677	6 135	6 341
Cabo Verde	289	349	436	463	473	107	107	100	97	96
Camboya	6 656	9 748	13 147	14 144	14 482	5 041	7 193	9 215	9 747	9 922
Camerún	8 754	11 663	15 113	16 018	16 296	5 928	7 387	7 958	7 867	7 807
Canadá	24 512	27 695	30 766	31 510	31 744	1 743	1 032	786	728	710
Chad	4 507	5 822	7 862	8 598	8 854	3 961	4 842	5 914	6 222	6 319
Chile	11 148	13 101	15 223	15 805	15 996	2 349	2 472	2 417	2 375	2 359
China	1 004 204	1 160 914	1 282 320	1 311 709	1 320 892	742 341	833 139	853 602	851 028	849 417
Chipre	612	682	783	802	808	159	94	67	60	58
Colombia	28 448	34 975	42 119	44 222	44 914	11 590	9 549	8 763	8 486	8 386
Comoras	387	527	705	768	790	312	408	519	555	568
Congo	1 805	2 495	3 446	3 724	3 818	1 043	1 210	1 398	1 420	1 425
Costa Rica	2 348	3 076	3 927	4 173	4 250	851	835	824	810	803
Côte d'Ivoire	8 433	12 503	15 826	16 631	16 897	5 474	7 449	7 786	7 635	7 571

CUADRO A1 (continuación)

País	Población total (Miles)					Población agrícola (Miles)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Croacia			4 443	4 428	4 416			377	308	287
Cuba	9 711	10 624	11 201	11 300	11 328	2 604	2 216	1 832	1 717	1 679
Dinamarca	5 122	5 141	5 322	5 364	5 375	362	285	201	180	174
Dominica	74	72	78	79	79	25	20	18	18	17
Ecuador	7 962	10 264	12 420	13 003	13 192	3 347	3 605	3 418	3 309	3 270
Egipto	43 935	55 762	67 799	71 931	73 390	26 541	24 760	25 013	24 977	24 954
El Salvador	4 580	5 114	6 209	6 515	6 614	2 216	2 083	2 048	2 014	1 999
Emiratos Árabes Unidos	1 015	2 035	2 820	2 995	3 051	49	155	137	126	122
Eritrea			3 714	4 141	4 297			2 881	3 173	3 278
Eslovaquia			5 391	5 402	5 407			487	450	438
Eslovenia			1 990	1 984	1 982			38	27	25
España	37 521	39 297	40 744	41 060	41 128	6 933	4 650	2 982	2 593	2 472
Estados Unidos de América	231 440	255 750	285 001	294 043	297 043	8 556	7 662	6 305	5 944	5 828
Estonia			1 367	1 323	1 308			154	139	134
Etiopía			65 597	70 678	72 420			54 039	57 319	58 408
Ex República Popular Democrática de Etiopía	38 136	51 971				33 895	44 601			
Federación de Rusia			145 586	143 246	142 397			15 277	13 890	13 453
Ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	265 422	289 546				60 653	56 957			
Fiji	634	725	814	839	847	301	328	325	323	322
Filipinas	48 085	61 110	75 708	79 999	81 408	25 068	27 856	29 786	30 034	30 078
Finlandia	4 781	4 988	5 177	5 207	5 215	627	453	308	273	262
Francia	53 888	56 736	59 304	60 144	60 434	4 496	3 118	1 989	1 736	1 659
Gabón	696	953	1 257	1 329	1 351	455	491	475	452	444
Gambia	653	936	1 312	1 426	1 462	551	767	1 037	1 113	1 137
Georgia			5 258	5 126	5 074			1 048	940	905
Ghana	11 066	15 283	19 597	20 922	21 377	6 719	8 958	11 009	11 601	11 801
Grecia	9 635	10 161	10 895	10 976	10 977	2 510	1 906	1 465	1 331	1 285
Guatemala	6 822	8 752	11 424	12 347	12 661	3 946	4 909	5 706	5 935	6 006
Guinea	4 686	6 131	8 114	8 480	8 620	4 256	5 346	6 804	7 014	7 095
Guinea Ecuatorial	221	354	456	494	507	173	265	321	341	348
Guinea-Bissau	792	1 017	1 368	1 493	1 538	693	868	1 133	1 225	1 257
Guyana	760	732	759	765	767	203	158	134	127	125
Haití	5 455	6 910	8 006	8 326	8 437	3 867	4 674	4 986	5 050	5 070
Honduras	3 568	4 869	6 456	6 941	7 099	2 150	2 186	2 239	2 216	2 204
Hungría	10 702	10 367	10 012	9 877	9 831	2 206	1 756	1 205	1 070	1 028
India	688 973	846 443	1 016 831	1 065 462	1 081 229	441 263	493 279	545 599	556 592	559 656
Indonesia	150 133	182 106	211 552	219 883	222 611	80 775	92 439	93 305	92 596	92 276
Irán (República Islámica del)	39 403	56 664	66 450	68 920	69 788	15 342	18 219	17 589	17 253	17 157

CUADRO A1 (continuación)

País	Población total (Miles)					Población agrícola (Miles)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Iraq	12 969	17 357				3 737	2 822			
Irlanda	3 400	3 517	3 819	3 956	3 999	635	504	388	362	354
Islandia	228	255	282	290	292	24	28	23	22	22
Islas Salomón	229	319	437	477	491	182	244	320	344	352
Israel	3 763	4 523	6 042	6 433	6 560	232	187	163	153	150
Italia	56 420	56 729	57 529	57 423	57 346	7 153	4 880	3 061	2 635	2 505
Jamahiriya Árabe Libia	3 047	4 305	5 238	5 551	5 659	754	481	313	275	263
Jamaica	2 135	2 370	2 580	2 651	2 676	663	585	532	517	512
Japón	116 797	123 527	127 024	127 654	127 800	12 452	8 596	4 925	4 132	3 895
Jordania	2 229	3 264	5 036	5 473	5 614	407	490	573	570	567
Kazajstán			15 655	15 433	15 403			3 077	2 839	2 773
Kenya	16 377	23 585	30 535	31 987	32 420	13 473	18 756	23 048	23 706	23 873
Kirguistán			4 920	5 138	5 208			1 263	1 231	1 220
Kuwait	1 373	2 120	2 239	2 521	2 595	25	25	25	27	27
La ex República Yugoslava de Macedonia			2 024	2 056	2 066			260	224	213
Lesotho	1 277	1 570	1 783	1 802	1 800	531	648	699	696	691
Letonia			2 372	2 307	2 286			283	254	245
Libano	2 673	2 721	3 478	3 653	3 708	380	200	129	110	105
Liberia	1 871	2 134	2 937	3 367	3 487	1 433	1 546	1 986	2 224	2 284
Lituania			3 499	3 444	3 422			517	451	430
Luxemburgo	364	378	435	453	459	20	14	10	9	8
Madagascar	9 051	11 960	15 973	17 404	17 901	7 379	9 342	11 857	12 693	12 974
Malasia	13 771	17 851	22 995	24 425	24 876	5 390	4 667	4 067	3 825	3 739
Malawi	6 178	9 414	11 363	12 105	12 337	5 136	7 725	8 821	9 215	9 327
Malí	7 047	9 049	11 909	13 007	13 409	6 270	7 759	9 644	10 312	10 549
Malta	324	360	389	394	396	26	10	6	6	5
Marruecos	19 393	24 559	29 111	30 566	31 064	10 932	11 096	10 630	10 465	10 408
Mauricio	966	1 057	1 186	1 221	1 233	257	175	137	127	124
Mauritania	1 609	2 031	2 646	2 893	2 980	1 148	1 132	1 400	1 508	1 546
México	67 559	83 229	98 928	103 457	104 931	26 411	25 271	23 218	22 442	22 164
Moldova			4 284	4 267	4 263			977	868	835
Mongolia	1 663	2 213	2 501	2 594	2 630	662	707	607	576	567
Mozambique	12 082	13 519	17 861	18 863	19 182	9 736	10 727	13 737	14 350	14 538
Myanmar	33 703	40 511	47 541	49 485	50 101	25 553	29 670	33 381	34 278	34 543
Namibia	1 018	1 407	1 892	1 987	2 011	652	802	927	926	921
Nepal	14 883	18 628	23 520	25 164	25 725	13 956	17 424	21 878	23 366	23 872
Nicaragua	2 921	3 828	5 073	5 466	5 597	1 192	1 135	1 057	1 018	1 003
Niger	5 588	7 654	10 748	11 972	12 415	5 101	6 871	9 430	10 425	10 782
Nigeria	64 311	86 038	114 750	124 009	127 117	34 787	36 999	38 207	37 977	37 827
Noruega	4 086	4 242	4 473	4 533	4 552	376	296	227	210	205
Nueva Caledonia	143	171	215	228	233	70	74	79	79	79
Nueva Zelanda	3 117	3 364	3 784	3 875	3 904	341	339	332	327	325

CUADRO A1 (continuación)

País	Población total (Miles)					Población agrícola (Miles)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Omán	1 189	1 847	2 610	2 851	2 935	596	830	964	979	983
Países Bajos	14 147	14 952	15 898	16 149	16 227	788	680	536	497	485
Pakistán	80 846	110 852	142 650	153 578	157 315	53 664	61 987	72 655	75 883	76 917
Panamá	1 949	2 411	2 950	3 120	3 177	639	709	683	670	665
Papua Nueva Guinea	3 241	4 116	5 334	5 711	5 836	2 748	3 361	4 119	4 324	4 387
Paraguay	3 114	4 218	5 471	5 878	6 018	1 596	1 909	2 208	2 288	2 314
Perú	17 324	21 750	25 950	27 167	27 567	6 949	7 691	7 817	7 785	7 767
Polinesia Francesa	151	195	233	244	248	74	83	80	79	78
Polonia	35 578	38 107	38 668	38 587	38 551	9 466	9 193	7 333	6 785	6 609
Portugal	9 758	9 902	10 015	10 062	10 072	2 782	1 978	1 435	1 304	1 262
Qatar	231	466	581	610	619	7	12	8	6	6
Reino Unido	55 732	56 974	58 906	59 470	59 648	1 453	1 232	1 049	1 001	986
República Árabe Siria	8 965	12 715	16 562	17 800	18 223	3 536	4 252	4 632	4 737	4 771
República Centroafricana	2 308	2 946	3 713	3 865	3 912	1 954	2 360	2 698	2 708	2 705
República Checa			10 270	10 236	10 226			842	766	742
Ex Checoslovaquia	15 253	15 563				2 034	1 780			
República de Corea	38 126	42 875	46 830	47 700	47 951	12 848	7 033	4 113	3 455	3 255
República Democrática del Congo	27 907	37 419	48 651	52 771	54 417	19 990	25 366	30 751	32 602	33 355
República Democrática Popular Lao	3 211	4 133	5 279	5 657	5 787	2 554	3 229	4 037	4 297	4 385
República Dominicana	5 698	7 059	8 353	8 745	8 872	1 953	1 841	1 479	1 372	1 337
República Popular Democrática de Corea	17 201	19 958	22 266	22 664	22 776	7 695	7 569	6 705	6 334	6 206
República Unida de Tanzania	18 849	26 087	34 832	36 977	37 671	15 854	21 502	27 240	28 384	28 729
Rumania	22 192	23 184	22 476	22 334	22 280	7 239	5 139	3 120	2 671	2 534
Rwanda	5 155	6 702	7 666	8 387	8 481	4 782	6 147	6 959	7 574	7 644
Saint Kitts y Nevis	44	41	42	42	42	15	12	10	9	9
Samoa	155	160	173	178	180	76	68	60	57	56
Samoa Americana	33	47	58	62	63	16	20	20	20	20
San Vicente y las Granadinas	100	110	118	120	121	34	31	28	27	27
Santa Lucía	113	131	146	149	150	38	37	34	33	33
Santo Tomé y Príncipe	94	116	149	161	165	70	81	96	100	102
Senegal	5 539	7 345	9 395	10 095	10 339	4 468	5 642	6 929	7 345	7 488
Serbia y Montenegro			10 556	10 527	10 519			2 107	1 847	1 768

CUADRO A1 (conclusión)

País	Población total (Miles)					Población agrícola (Miles)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Ex República Federal Socialista de Yugoslavia	21 431	23 089				6 995	4 809			
Seychelles	64	71	79	81	82	54	58	62	63	63
Sierra Leona	3 239	4 044	4 427	4 971	5 168	2 263	2 724	2 753	3 011	3 103
Singapur	2 417	3 019	4 013	4 253	4 315	38	12	6	5	5
Somalia	6 430	7 147				5 036	5 381			
Sri Lanka	14 543	16 824	18 595	19 065	19 218	7 628	8 274	8 607	8 656	8 668
Sudáfrica	29 151	36 857	43 976	45 026	45 214	7 310	7 227	6 251	5 789	5 621
Sudán	19 400	24 946	31 443	33 610	34 333	14 029	17 287	19 194	19 605	19 708
Suecia	8 308	8 560	8 857	8 876	8 886	573	424	313	284	275
Suiza	6 324	6 835	7 173	7 169	7 164	603	579	469	434	422
Suriname	356	401	425	436	439	84	85	81	80	80
Swazilandia	597	846	1 043	1 077	1 083	302	336	355	347	343
Tailandia	46 328	54 385	60 929	62 833	63 465	29 839	30 926	29 833	29 269	29 060
Tayikistán			6 087	6 245	6 298			2 055	1 985	1 961
Territorio Palestino Ocupado	1 478	2 156	3 192	3 557	3 685	272	327	374	381	384
Togo	2 523	3 453	4 558	4 909	5 017	1 736	2 260	2 721	2 842	2 873
Tonga	97	99	101	104	105	47	42	35	33	33
Trinidad y Tabago	1 082	1 216	1 289	1 303	1 307	121	134	112	106	103
Túnez	6 470	8 205	9 518	9 832	9 937	2 513	2 334	2 344	2 311	2 299
Turkmenistán			4 642	4 867	4 940			1 548	1 567	1 572
Turquía	46 144	57 589	68 279	71 325	72 320	20 392	21 490	21 008	20 630	20 484
Ucrania			49 692	48 523	48 151			7 914	7 019	6 748
Uganda	12 468	17 358	23 500	25 827	26 699	10 757	14 502	18 567	20 003	20 533
Uruguay	2 914	3 106	3 342	3 415	3 439	431	392	374	369	368
Uzbekistán			24 909	26 093	26 479			6 888	6 697	6 626
Vanuatu	117	150	197	212	217	58	65	72	74	74
Venezuela (República Bolivariana de)	15 082	19 500	24 276	25 699	26 170	2 592	2 713	2 310	2 174	2 129
Viet Nam	53 023	66 073	78 147	81 377	82 481	38 798	47 029	52 617	53 797	54 185
Yemen	8 146	11 967	18 029	20 010	20 733	5 776	7 189	9 087	9 482	9 610
Zambia	5 980	8 200	10 411	10 812	10 924	4 543	6 094	7 211	7 302	7 313
Zimbabwe	7 234	10 459	12 639	12 891	12 932	5 236	7 124	7 925	7 844	7 787
<b>Mundo</b>	<b>4 435 172</b>	<b>5 263 049</b>	<b>6 070 378</b>	<b>6 301 463</b>	<b>6 377 646</b>	<b>2 219 655</b>	<b>2 442 413</b>	<b>2 573 143</b>	<b>2 594 704</b>	<b>2 600 301</b>

CUADRO A2  
Aprovechamiento de tierras

País	Superficie de tierra (Miles de ha)	Tierras cultivables (Miles de ha)			Cultivos permanentes (Miles de ha)			Pastos (Miles de ha)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
Afganistán	65 209	7 910	7 910		139	130		30 000	30 000	
Albania	2 740	585	579	578	117	125	121	416	417	445
Alemania	34 895	12 030	11 971	11 804	500	443	216	5 989	5 618	5 048
Angola	124 670	2 900	2 900	3 000	500	500	300	54 000	54 004	54 000
Antigua y Barbuda	44	8	8	8	1	2	2	3	4	4
Arabia Saudita	214 969	1 890	3 390	3 592	72	91	193	85 000	120 000	170 000
Argelia	238 174	6 875	7 081	7 662	634	554	530	36 321	31 041	31 829
Argentina	273 669	26 000	26 400	27 800	981	1 020	1 000	101 040	99 968	99 867
Armenia	2 820			495			65			835
Australia	768 230	44 031	47 900	50 304	155	181	296	438 740	416 400	404 900
Austria	8 245	1 536	1 426	1 399	99	79	71	2 040	1 995	1 920
Azerbaiyán	8 260			1 760			240			2 562
Bahamas	1 001	7	8	7	2	2	4	2	2	2
Bahrein	71	2	2	2	4	2	4	4	4	4
Bangladesh	13 017	8 892	9 137	8 084	266	300	400	600	600	600
Barbados	43	16	16	16	1	1	1	2	2	2
Belarús	20 748			6 133			124			2 995
Bélgica	3 023			862			21			507
Belice	2 281	45	52	64	7	25	35	44	49	50
Benin	11 062	1 500	1 615	2 380	85	105	265	442	550	550
Bhután	4 700	104	113	140	18	19	20	265	300	415
Bolivia	108 438	1 943	2 100	2 928	119	155	203	31 500	33 200	33 831
Bosnia y Herzegovina	5 120			1 000			100			1 030
Botswana	56 673	402	418	377	2	3	3	25 600	25 600	25 600
Brasil	845 942	45 000	50 681	57 640	7 864	6 727	7 560	171 414	184 200	196 206
Brunei Darussalam	527	3	3	9	5	4	4	6	6	6
Bulgaria	11 063	3 827	3 856	3 526	350	300	252	2 004	2 003	1 804
Burkina Faso	27 360	2 745	3 520	4 040	40	55	60	6 000	6 000	6 000
Burundi	2 568	930	930	960	320	360	360	900	835	950
Cabo Verde	403	38	41	44	2	2	3	25	25	25
Camboya	17 652	2 000	3 695	3 700	70	100	107	580	1 554	1 500
Camerún	46 540	5 910	5 940	5 960	1 020	1 230	1 200	2 000	2 000	2 000
Canadá	909 351	44 723	45 504	45 810	5 752	6 361	6 368	15 921	15 903	15 435
Chad	125 920	3 137	3 273	3 520	13	27	30	45 000	45 000	45 000
Chile	74 880	3 836	2 802	1 979	214	247	318	12 800	12 850	12 935
China	932 742	96 924	123 678	137 124	3 295	7 719	11 533	334 001	400 001	400 001
Chipre	924	103	106	98	65	51	42	5	5	4
Colombia	103 870	3 712	3 305	2 818	1 480	1 695	1 727	40 100	40 083	40 920
Comoras	223	75	78	80	20	35	50	15	15	15
Congo	226 705	488	479	490	37	42	50	10 000	10 000	10 000
Costa Rica	5 106	283	260	225	223	250	300	2 010	2 330	2 340
Côte d'Ivoire	31 800	1 955	2 430	3 100	2 300	3 500	3 700	13 000	13 000	13 000

CUADRO A2 (continuación)

País	Superficie de tierra (Miles de ha)	Tierras cultivables (Miles de ha)			Cultivos permanentes (Miles de ha)			Pastos (Miles de ha)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
Croacia	5 592			1 458			128			1 570
Cuba	10 982	2 630	3 031	3 224	700	810	780	2 607	2 900	2 550
Dinamarca	4 243	2 639	2 561	2 281	14	10	8	252	217	358
Dominica	75	7	5	5	10	11	14	2	2	2
Ecuador	27 684	1 542	1 604	1 616	920	1 321	1 363	4 016	4 921	5 087
Egipto	99 545	2 286	2 284	2 801	159	364	490	0	0	0
El Salvador	2 072	558	550	640	242	260	250	610	640	794
Emiratos Árabes Unidos	8 360	16	35	60	7	20	187	200	230	305
Eritrea	10 100			560			3			6 967
Eslovaquia	4 808			1 450			126			865
Eslovenia	2 014			173			31			314
España	49 900	15 558	15 335	13 400	4 941	4 837	4 904	10 739	10 300	11 462
Estados Unidos de América	915 896	188 755	185 742	176 018	1 869	2 034	2 050	237 539	239 172	234 000
Estonia	4 239			843			12			131
Etiopía	100 000			10 000			695			20 000
Ex República Popular Democrática de Etiopía		13 000	10 750		715	662		45 400	44 900	
Federación de Rusia	1 638 134			124 374			1 864			90 924
Ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas		226 417	224 400		5 100	4 520		321 800	327 300	
Fiji	1 827	90	160	200	80	80	85	120	170	175
Filipinas	29 817	5 228	5 480	5 650	4 400	4 400	5 000	997	1 260	1 500
Finlandia	30 459	2 369	2 269	2 183	3	6	9	164	122	26
Francia	55 010	17 472	17 999	18 440	1 400	1 191	1 142	12 850	11 380	10 124
Gabón	25 767	290	295	325	162	162	170	4 700	4 700	4 665
Gambia	1 000	155	182	285	4	5	5	400	450	459
Georgia	6 949			793			269			1 938
Ghana	22 754	1 900	2 700	3 950	1 700	1 500	2 150	8 400	8 405	8 350
Grecia	12 890	2 903	2 899	2 741	1 022	1 068	1 113	5 255	5 255	4 675
Guatemala	10 843	1 270	1 300	1 395	480	485	570	1 300	2 500	2 602
Guinea	24 572	702	728	975	440	500	625	10 700	10 788	10 700
Guinea Ecuatorial	2 805	130	130	130	100	100	100	104	104	104
Guinea-Bissau	2 812	255	300	300	48	117	248	1 080	1 080	1 080
Guyana	19 685	480	480	480	15	22	30	1 220	1 230	1 230
Haití	2 756	780	780	780	320	320	320	500	497	490
Honduras	11 189	1 484	1 462	1 068	273	358	359	1 500	1 500	1 508
Hungría	9 211	5 027	5 054	4 602	306	234	201	1 294	1 186	1 051
India	297 319	162 955	162 788	160 555	5 300	6 650	9 200	12 100	11 602	11 040
Indonesia	181 157	18 000	20 253	20 500	8 000	11 720	13 100	12 000	13 110	11 177
Irán (República Islámica del)	163 620	12 981	15 190	14 324	732	1 310	2 002	44 000	44 000	44 000

CUADRO A2 (continuación)

País	Superficie de tierra (Miles de ha)	Tierras cultivables (Miles de ha)			Cultivos permanentes (Miles de ha)			Pastos (Miles de ha)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
Iraq	43 737	5 250	5 300		189	290		4 000	4 000	
Irlanda	6 889	1 108	1 041	1 077	2	3	2	4 617	4 605	3 333
Islandia	10 025	8	7	7				2 274	2 274	2 274
Islas Salomón	2 799	12	17	18	42	52	56	39	39	40
Israel	2 171	325	343	338	88	88	86	120	148	142
Italia	29 411	9 483	9 012	8 479	2 953	2 960	2 805	5 126	4 868	4 353
Jamahiriyá Árabe Libia	175 954	1 753	1 805	1 815	327	350	335	13 000	13 300	13 300
Jamaica	1 083	135	119	174	105	100	110	257	257	229
Japón	36 450	4 874	4 768	4 474	587	475	356	600	450	428
Jordania	8 824	299	290	242	38	90	157	790	791	791
Kazajstán	269 970			21 535			136			185 098
Kenya	56 914	3 800	4 200	4 500	480	500	560	21 300	21 300	21 300
Kirguistán	19 180			1 335			55			9 291
Kuwait	1 782	1	4	10	0	1	2	134	136	136
La ex República Yugoslava de Macedonia	2 543			555			44			636
Lesotho	3 035	292	317	330	4	4	4	2 000	2 000	2 000
Letonia	6 205			1 845			29			611
Líbano	1 023	210	183	190	91	122	142	10	12	16
Liberia	9 632	371	400	380	205	215	215	2 000	1 993	2 000
Lituania	6 268			2 933			59			497
Luxemburgo	259			62			1			65
Madagascar	58 154	2 540	2 720	2 900	500	605	600	24 000	24 000	24 000
Malasia	32 855	1 000	1 700	1 820	3 800	5 248	5 785	259	276	285
Malawi	9 408	1 518	1 815	2 100	82	115	140	1 840	1 840	1 850
Malí	122 019	2 010	2 053	4 634	40	40	40	30 000	30 000	30 000
Malta	32	12	12	8	1	1	1			
Marruecos	44 630	7 530	8 707	8 767	500	736	885	20 900	20 900	21 000
Mauricio	203	100	100	100	7	6	6	7	7	7
Mauritania	102 522	210	400	488	4	6	12	39 250	39 250	39 250
México	190 869	23 000	24 000	24 800	1 530	1 900	2 500	74 499	77 500	80 000
Moldova	3 288			1 821			335			388
Mongolia	156 650	1 182	1 370	1 174		1	2	123 405	124 285	129 294
Mozambique	78 409	2 870	3 450	3 900	230	230	235	44 000	44 000	44 000
Myanmar	65 755	9 573	9 567	9 909	449	502	589	363	359	314
Namibia	82 329	655	660	816	2	2	4	38 000	38 000	38 000
Nepal	14 300	2 270	2 287	2 324	29	66	105	1 890	1 800	1 757
Nicaragua	12 140	1 070	1 300	1 917	175	195	234	4 815	4 815	4 815
Níger	126 670	10 212	11 036	14 483	8	11	17	20 500	22 000	23 000
Nigeria	91 077	27 850	29 539	28 200	2 535	2 535	2 650	40 000	40 000	39 200
Noruega	30 625	817	864	883				119	112	157

CUADRO A2 (continuación)

País	Superficie de tierra (Miles de ha)	Tierras cultivables (Miles de ha)			Cultivos permanentes (Miles de ha)			Pastos (Miles de ha)		
		2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990
Nueva Caledonia	1 828	7	9	6	8	6	4	250	217	234
Nueva Zelandia	26 799	2 616	2 511	1 500	914	1 354	1 841	14 156	13 490	13 863
Omán	30 950	23	35	38	28	45	42	1 000	1 000	1 000
Países Bajos	3 388	790	879	910	32	30	34	1 198	1 097	1 012
Pakistán	77 088	19 994	20 484	21 302	306	456	658	5 000	5 000	5 000
Panamá	7 443	435	499	540	120	155	148	1 300	1 470	1 500
Papua Nueva Guinea	45 286	167	192	205	495	580	650	110	135	175
Paraguay	39 730	1 620	2 110	2 850	115	89	88	15 800	21 100	21 700
Perú	128 000	3 220	3 500	3 700	330	420	585	15 129	17 916	16 900
Polinesia Francesa	366	2	2	3	22	21	20	20	20	20
Polonia	30 436	14 621	14 388	13 993	340	345	337	4 046	4 060	4 083
Portugal	9 150	2 423	2 344	1 800	718	781	715	838	838	1 437
Qatar	1 100	4	10	18	1	1	3	50	50	50
Reino Unido	24 193	6 918	6 620	5 876	78	66	52	11 473	11 517	11 036
República Árabe Siria	18 378	5 230	4 885	4 542	454	741	810	8 378	7 869	8 359
República Centroafricana	62 298	1 870	1 920	1 930	75	86	94	3 000	3 000	3 125
República Checa	7 727			3 082			236			961
Ex Checoslovaquia		5 035	4 964		134	131		1 682	1 641	
República de Corea	9 873	2 060	1 953	1 718	136	156	200	51	70	55
República Democrática del Congo	34 150	6 620	6 670	6 700	980	1 190	1 100	15 000	15 000	15 000
República Democrática Popular Lao	23 080	780	799	877	26	61	81	800	800	878
República Dominicana	4 838	1 070	1 050	1 096	350	450	500	2 092	2 090	2 100
República Popular Democrática de Corea	12 041	2 285	2 288	2 600	180	180	200	50	50	50
República Unida de Tanzania	88 359	3 100	3 500	4 000	900	900	1 000	43 000	43 000	43 000
Rumania	22 971	9 834	9 450	9 381	663	591	527	4 467	4 728	4 949
Rwanda	2 467	760	880	900	255	305	250	700	694	520
Saint Kitts y Nevis	36	8	8	7	6	2	1	1	2	2
Samoa	283	55	55	59	67	67	68	1	1	2
Samoa Americana	20	2	2	2	2	2	3	0	0	0
San Vicente y las Granadinas	39	5	5	7	5	7	7	2	2	2
Santa Lucía	61	5	5	4	12	13	14	3	3	2
Santo Tomé y Príncipe	96	1	2	6	35	39	45	1	1	1
Senegal	19 253	2 341	2 325	2 355	9	25	45	5 700	5 744	5 650
Serbia y Montenegro	10 200			3 406			330			1 851

CUADRO A2 (conclusión)

País	Superficie de tierra (Miles de ha)	Tierras cultivables (Miles de ha)			Cultivos permanentes (Miles de ha)			Pastos (Miles de ha)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
Ex República Federal Socialista de Yugoslavia		7 153	7 020		731	718		6 401	6 346	
Seychelles	46	1	1	1	4	5	6			
Sierra Leona	7 162	450	486	490	49	54	60	2 204	2 204	2 200
Singapur	67	2	1	1	6	1	1			
Somalia	62 734	984	1 022		16	20		43 000	43 000	
Sri Lanka	6 463	850	875	895	1 030	1 025	1 015	439	439	440
Sudáfrica	121 447	12 440	13 440	14 753	814	860	959	81 420	82 500	83 928
Sudán	237 600	12 360	13 000	16 233	100	235	420	98 000	110 000	117 180
Suecia	41 033	2 979	2 845	2 706	4	4	3	725	568	447
Suiza	4 000	391	391	413	20	21	24	1 609	1 609	1 095
Suriname	15 600	40	57	57	9	11	10	20	20	21
Swazilandia	1 720	183	180	178	6	12	13	1 102	1 076	1 200
Tailandia	51 089	16 515	17 494	15 865	1 783	3 109	3 380	640	780	800
Tayikistán	13 996			930			128			3 254
Territorio Palestino Ocupado	602	104	111	111	113	115	120	158	151	150
Togo	5 439	1 950	2 100	2 510	85	90	120	1 000	1 000	1 000
Tonga	72	16	16	15	14	12	11	4	4	4
Trinidad y Tabago	513	70	74	75	46	46	47	11	11	11
Túnez	15 536	3 191	2 909	2 864	1 510	1 942	2 126	3 999	3 793	4 561
Turkmenistán	46 993			1 850			65			30 700
Turquía	76 963	25 354	24 647	23 826	3 125	3 030	2 553	10 100	12 000	12 378
Ucrania	57 935			32 564			932			7 910
Uganda	19 710	4 080	5 000	5 060	1 600	1 850	2 100	5 000	5 112	5 112
Uruguay	17 502	1 403	1 260	1 373	46	45	42	13 632	13 520	13 543
Uzbekistán	42 540			4 475			350			22 800
Vanuatu	1 219	18	20	20	85	85	85	25	35	42
Venezuela (República Bolivariana de)	88 205	2 957	2 832	2 595	713	778	810	17 350	18 250	18 240
Viet Nam	32 549	5 940	5 339	6 200	630	1 045	1 938	288	342	642
Yemen	52 797	1 366	1 523	1 545	97	103	124	16 065	16 065	16 065
Zambia	74 339	5 094	5 249	5 260	14	19	27	30 000	30 000	30 000
Zimbabwue	38 685	2 505	2 890	3 220	100	120	130	17 100	17 163	17 200
<b>Mundo</b>	<b>13 004 202</b>	<b>1 345 989</b>	<b>1 395 973</b>	<b>1 397 656</b>	<b>102 020</b>	<b>119 883</b>	<b>135 821</b>	<b>3 244 404</b>	<b>3 368 403</b>	<b>3 442 078</b>

CUADRO A3  
Aprovechamiento de aguas y tierras de regadío

País	Porcentaje del aprovechamiento total del agua (Porcentaje)			Tierras de regadío (Miles de ha)				
	Agrícola	Industrial	Doméstico	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
Afganistán				2 505	2 720			
Albania	62,0	11,1	26,9	372	415	340	346	353
Alemania	19,8	67,9	12,3	460	481	485	485	485
Angola	60,0	17,1	22,9	80	80	80	80	80
Antigua y Barbuda								
Arabia Saudita	89,0	1,2	9,8	567	1 583	1 620	1 620	1 620
Argelia	64,9	13,2	21,9	258	444	568	569	569
Argentina	73,7	9,5	16,8	1 550	1 550	1 550	1 550	1 550
Armenia	65,8	4,4	29,8			286	286	286
Australia	75,3	10,0	14,7	1 548	1 892	2 367	2 545	2 545
Austria	0,9	64,0	35,1	4	4	4	4	4
Azerbaiyán	67,5	27,7	4,8			1 455	1 455	1 455
Bahamas				1	1	1	1	1
Bahrein	56,7	3,3	40,0	1	2	4	4	4
Bangladesh	96,2	0,7	3,2	1 512	2 851	4 198	4 597	4 725
Barbados	22,2	44,4	33,3	1	5	5	5	5
Belarús	30,1	46,6	23,3			131	131	131
Bélgica						40	40	40
Belice	20,0	73,3	6,7	1	2	3	3	3
Benin	45,4	23,1	31,5	9	10	12	12	12
Bhután	94,1	1,2	4,7	27	39	40	40	40
Bolivia	80,6	6,9	12,5	137	123	130	132	132
Bosnia y Herzegovina						3	3	3
Botswana	41,2	18,0	40,7	2	1	1	1	1
Brasil	61,8	18,0	20,3	1 600	2 650	2 903	2 920	2 920
Brunei Darussalam				1	1	1	1	1
Bulgaria	18,8	78,2	3,0	1 189	1 251	624	592	588
Burkina Faso	86,3	0,8	13,0	10	19	25	25	25
Burundi	77,1	5,9	17,0	14	15	21	21	21
Cabo Verde				2	3	3	3	3
Camboya	98,0	0,5	1,5	120	240	270	270	270
Camerún	73,7	8,1	18,2	15	23	26	26	26
Canadá	11,8	68,7	19,6	595	721	773	785	785
Chad	82,6		17,4	13	16	26	30	30
Chile	63,5	25,2	11,3	1 255	1 600	1 900	1 900	1 900
China	67,7	25,7	6,6	45 304	47 234	54 324	54 937	54 596
Chipre	70,8	0,0	29,2	30	36	40	40	40
Colombia	45,9	3,7	50,3	400	650	900	900	900
Comoras	47,0	5,0	48,0					
Congo	8,7	21,7	69,6	1	1	2	2	2
Costa Rica	53,4	17,2	29,5	61	77	108	108	108
Côte d'Ivoire	64,5	11,8	23,7	44	66	73	73	73

CUADRO A3 (continuación)

País	Porcentaje del aprovechamiento total del agua (Porcentaje)			Tierras de regadío (Miles de ha)				
	Agrícola	Industrial	Doméstico	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
Croacia						3	5	11
Cuba	68,8	12,2	19,0	765	892	870	870	870
Dinamarca	42,5	25,2	32,3	384	432	447	448	449
Dominica								
Ecuador	82,2	5,3	12,5	620	817	865	865	865
Egipto	86,4	5,9	7,8	2 453	2 621	3 310	3 422	3 422
El Salvador	59,4	15,6	25,0	36	40	45	45	45
Emiratos Árabes Unidos	68,3	8,7	23,0					
Eritrea	94,5	0,2	5,3			21	21	21
Eslovaquia						181	183	183
Eslovenia						3	3	3
España	68,0	18,5	13,4	3 028	3 387	3 719	3 780	3 780
Estados Unidos de América	41,3	46,0	12,7	20 582	20 800	22 543	22 384	22 385
Estonia	5,1	38,0	57,0			4	4	4
Etiopía	93,6	0,4	6,0			290	290	290
Ex República Popular Democrática de Etiopía				160	162			
Federación de Rusia	17,8	63,5	18,8			4 600	4 600	4 600
Ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas				17 410	20 800			
Fiji	71,4	14,3	14,3	1	1	3	3	3
Filipinas	74,0	9,4	16,6	1 218	1 547	1 550	1 550	1 550
Finlandia	2,7	83,6	13,7	60	63	64	64	64
Francia	9,8	74,5	15,7	1 369	1 980	2 628	2 600	2 600
Gabón	41,7	8,3	50,0	4	5	7	7	7
Gambia	65,4	11,8	22,9	1	1	2	2	2
Georgia	59,0	21,1	19,9			469	469	469
Ghana	66,4	9,7	23,9	20	28	31	31	31
Grecia	80,4	3,2	16,3	950	1 200	1 441	1 431	1 453
Guatemala	80,1	13,4	6,5	87	117	130	130	130
Guinea	90,1	2,0	7,9	90	90	95	95	95
Guinea Ecuatorial	0,9	15,7	83,3					
Guinea-Bissau	82,3	4,6	13,1	17	17	24	25	25
Guyana	97,6	0,6	1,8	124	143	150	150	150
Haití	93,9	1,0	5,1	70	84	92	92	92
Honduras	80,2	11,6	8,1	66	70	79	80	80
Hungría	32,1	58,6	9,3	190	201	223	230	230
India	86,5	5,5	8,1	38 448	46 760	55 983	55 983	55 808
Indonesia	91,3	0,7	8,0	4 080	4 402	4 477	4 500	4 500
Irán (República Islámica del)	90,9	2,3	6,8	5 181	7 000	7 576	7 600	7 650
Iraq				1 743	3 200			
Irlanda	0,0	77,0	23,0					

CUADRO A3 (continuación)

País	Porcentaje del aprovechamiento total del agua (Porcentaje)			Tierras de regadío (Miles de ha)				
	Agrícola	Industrial	Doméstico	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
Islandia	0,1	66,6	33,3					
Islas Salomón								
Israel	62,4	6,8	30,7	204	202	194	194	194
Italia	45,1	36,7	18,2	2 400	2 615	2 699	2 750	2 750
Jamahiriyá Árabe Libia	83,0	2,9	14,1	223	435	470	470	470
Jamaica	48,8	17,1	34,1	24	25	25	25	25
Japón	62,5	17,9	19,7	3 056	2 846	2 641	2 607	2 592
Jordania	65,0	4,0	31,0	37	63	75	75	75
Kazajstán	81,8	16,5	1,7			3 556	3 556	3 556
Kenya	63,9	6,3	29,7	40	55	85	90	103
Kirguistán	93,8	3,1	3,2			1 072	1 072	1 072
Kuwait	52,3	2,3	45,5	1	3	10	13	13
La ex República Yugoslava de Macedonia						55	55	55
Lesotho	20,0	40,0	40,0	1	2	3	3	3
Letonia	13,3	33,3	53,3			20	20	20
Líbano	66,7	0,7	32,6	86	86	104	104	104
Liberia	54,5	18,2	27,3	2	3	3	3	3
Lituania	7,4	14,8	77,8			7	7	7
Luxemburgo								
Madagascar	95,7	1,5	2,8	646	1 000	1 086	1 086	1 086
Malasia	62,1	21,1	16,9	322	343	365	365	365
Malawi	80,2	5,0	14,9	18	20	52	56	56
Mali	90,1	0,9	9,0	60	78	224	236	236
Malta	19,8	1,0	79,2	1	1	2	2	2
Marruecos	87,4	2,9	9,8	1 208	1 258	1 397	1 445	1 445
Mauricio	67,7	2,8	29,5	16	17	20	21	22
Mauritania	88,2	2,9	8,8	49	49	49	49	49
México	77,1	5,5	17,4	4 980	5 600	6 300	6 320	6 320
Moldova	32,9	57,6	9,5			303	300	300
Mongolia	52,3	27,3	20,5	36	78	84	84	84
Mozambique	87,3	1,6	11,1	65	103	115	118	118
Myanmar	98,2	0,5	1,2	1 041	1 026	1 814	1 985	1 870
Namibia	71,0	4,7	24,3	4	4	7	8	8
Nepal	96,5	0,6	2,9	521	984	1 146	1 170	1 170
Nicaragua	83,1	2,3	14,6	60	60	61	61	61
Níger	95,4	0,5	4,1	23	66	72	73	73
Nigeria	68,8	10,1	21,1	200	221	245	270	282
Noruega	10,5	66,7	22,8	74	97	127	127	127
Nueva Caledonia				2	4	9	10	10
Nueva Zelandia	42,2	9,5	48,3	183	281	285	285	285
Omán	90,4	2,2	7,4	38	57	69	72	72
Países Bajos	33,9	59,9	6,2	480	554	565	565	565

CUADRO A3 (continuación)

País	Porcentaje del aprovechamiento total del agua (Porcentaje)			Tierras de regadío (Miles de ha)				
	Agrícola	Industrial	Doméstico	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
Pakistán	96,0	2,0	1,9	14 753	16 107	17 953	17 990	18 230
Panamá	28,0	4,9	67,1	28	31	42	43	43
Papua Nueva Guinea	1,4	42,3	56,3					
Paraguay	71,4	8,2	20,4	58	65	67	67	67
Perú	81,6	10,1	8,3	1 143	1 188	1 199	1 200	1 200
Polinesia Francesa					1	1	1	1
Polonia	8,3	78,7	13,0	105	100	100	100	100
Portugal	78,2	12,2	9,6	630	631	650	650	650
Qatar	72,4	3,4	24,1	3	6	13	13	13
Reino Unido	2,9	75,4	21,7	140	162	170	170	170
República Árabe Siria	94,9	1,8	3,3	548	717	1 221	1 333	1 333
República Centroafricana	4,0	16,0	80,0		0	1	2	2
República Checa	2,3	57,0	40,7			24	24	24
Ex Checoslovaquia				137	244			
República de Corea	48,0	16,4	35,6	889	987	880	880	878
República Democrática del Congo	30,6	16,7	52,8	6	10	11	11	11
República Democrática Popular Lao	90,0	5,7	4,3	107	135	174	175	175
República Dominicana	66,1	1,8	32,2	165	225	273	275	275
República Popular Democrática de Corea	55,0	25,2	19,8	1 120	1 420	1 460	1 460	1 460
República Unida de Tanzania	89,4	0,5	10,1	117	144	163	184	184
Rumania	57,0	34,4	8,6	2 301	3 124	3 082	3 077	3 077
Rwanda	68,0	8,0	24,0	4	4	9	9	9
Saint Kitts y Nevis								
Samoa								
Samoa Americana								
San Vicente y las Granadinas				1	1	1	1	1
Santa Lucía				1	2	3	3	3
Santo Tomé y Príncipe				10	10	10	10	10
Senegal	93,0	2,6	4,4	62	85	104	120	120
Serbia y Montenegro						23	32	32
Ex República Federal Socialista de Yugoslavia				150	161			
Seychelles	7,4	27,6	65,0					
Sierra Leona	92,1	2,6	5,3	20	28	30	30	30
Singapur								
Somalia				133	200			
Sri Lanka	95,2	2,5	2,4	462	522	641	638	743
Sudáfrica	62,7	6,0	31,2	1 119	1 200	1 498	1 498	1 498
Sudán	96,7	0,7	2,7	1 700	1 817	1 865	1 863	1 863

CUADRO A3 (conclusión)

País	Porcentaje del aprovechamiento total del agua (Porcentaje)			Tierras de regadío (Miles de ha)				
	Agrícola	Industrial	Doméstico	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
Suecia	8,8	54,4	36,8	70	114	115	115	115
Suiza	1,9	73,9	24,1	25	25	25	25	25
Suriname	92,5	3,0	4,5	42	46	51	51	51
Swazilandia	96,5	1,2	2,3	40	45	50	50	50
Tailandia	95,0	2,5	2,5	3 007	4 248	4 973	4 986	4 986
Tayikistán	91,6	4,7	3,7			719	721	722
Territorio Palestino Ocupado				19	18	16	16	15
Togo	45,0	2,4	52,6	1	7	7	7	7
Tonga								
Trinidad y Tabago	6,5	25,8	67,7	3	4	4	4	4
Túnez	82,0	4,2	13,8	232	328	393	394	394
Turkmenistán	97,5	0,8	1,7			1 800	1 800	1 800
Turquía	74,2	11,0	14,8	2 712	4 024	4 743	5 215	5 215
Ucrania	52,5	35,4	12,2			2 393	2 262	2 208
Uganda	40,0	16,7	43,3	6	9	9	9	9
Uruguay	96,2	1,3	2,5	77	125	188	202	210
Uzbekistán	93,2	2,1	4,7			4 281	4 281	4 281
Vanuatu								
Venezuela (República Bolivariana de)	47,4	7,0	45,5	367	472	575	575	575
Viet Nam	68,1	24,1	7,8	1 685	2 867	3 000	3 000	3 000
Yemen	95,3	0,6	4,1	291	354	497	500	550
Zambia	75,9	7,5	16,7	19	30	133	156	156
Zimbabwe	78,9	7,1	14,0	80	106	174	174	174
Mundo	70,0	20,0	10,0	209 657	244 196	275 090	277 247	277 098

CUADRO A4  
Producción de cereales y carne

País	Cereales (Miles de toneladas)					Carne (Miles de toneladas)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Afganistán	4 060	2 754				240	238			
Albania	916	792	522	489	499	42	51	66	75	76
Alemania	32 044	37 910	46 473	39 426	51 097	6 925	6 987	6 377	6 602	6 798
Angola	371	298	546	721	725	81	99	139	139	139
Antigua y Barbuda	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Arabia Saudita	303	4 214	2 404	2 949	2 792	126	411	629	631	643
Argelia	1 958	2 481	1 872	4 266	3 998	185	436	546	564	581
Argentina	24 579	19 988	36 569	33 961	34 212	3 703	3 539	4 001	3 762	4 175
Armenia			294	305	443			49	53	54
Australia	21 150	21 390	36 232	41 652	31 520	2 752	3 009	3 743	3 852	3 769
Austria	4 388	5 115	4 711	3 996	5 009	720	842	971	998	987
Azerbaiyán			1 507	1 993	2 087			109	134	144
Bahamas	1	1	0	0	0	7	6	8	8	8
Bahrein						7	10	14	13	13
Bangladesh	20 983	27 987	37 960	40 876	41 044	241	305	428	449	449
Barbados	2	2	0	0	0	12	15	15	14	16
Belarús			4 283	5 116	6 589			625	605	629
Bélgica			2 436	2 561	2 932			1 754	1 740	1 821
Belice	27	33	56	56	49	4	7	11	17	18
Benin	366	566	970	1 043	1 109	41	43	46	49	54
Bhután	159	102	126	108	127	5	7	7	7	7
Bolivia	663	845	1 221	1 486	1 341	209	263	405	440	446
Bosnia y Herzegovina			1 146	792	1 439			35	32	35
Botswana	37	61	23	38	45	50	59	58	53	54
Brasil	30 805	37 702	50 148	67 453	63 812	5 224	8 228	15 332	18 388	19 919
Brunei Darussalam	3	1	0	1	1	5	6	16	18	19
Bulgaria	8 129	8 872	5 231	3 831	7 463	659	740	482	401	414
Burkina Faso	1 166	1 975	2 698	3 564	2 902	53	111	176	202	212
Burundi	219	296	261	287	280	21	29	23	23	23
Cabo Verde	6	10	27	12	4	2	5	8	8	9
Camboya	1 334	2 591	4 201	5 026	4 427	27	120	193	210	214
Camerún	866	890	1 272	1 584	1 684	115	175	214	219	219
Canadá	42 727	52 917	49 502	50 174	52 684	2 514	2 799	4 006	4 217	4 592
Chad	508	677	1 161	1 618	1 213	61	98	117	122	125
Chile	1 742	2 997	2 624	3 693	3 956	356	507	955	1 041	1 126
China	286 488	390 171	420 308	376 123	413 166	14 526	30 644	62 833	71 155	74 306
Chipre	87	107	101	142	107	35	65	102	108	109
Colombia	3 339	4 090	3 668	4 062	4 409	829	1 186	1 377	1 494	1 587
Comoras	18	19	21	21	21	2	2	2	2	2
Congo	15	11	8	9	9	18	21	27	28	31
Costa Rica	337	266	292	229	234	100	148	187	182	190
Côte d'Ivoire	866	1 225	2 019	1 808	2 205	118	125	162	170	171
Croacia			3 017	2 355	3 268			130	147	149

CUADRO A4 (continuación)

País	Cereales (Miles de toneladas)					Carne (Miles de toneladas)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Cuba	551	547	841	1 076	888	272	316	230	194	200
Dinamarca	7 346	9 211	9 203	9 051	8 963	1 303	1 559	2 027	2 114	2 158
Dominica	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Ecuador	686	1 422	1 800	1 967	2 128	168	255	491	579	591
Egipto	8 134	12 672	19 356	20 682	21 315	440	754	1 315	1 371	1 437
El Salvador	719	785	798	791	822	57	72	111	117	127
Emiratos Árabes Unidos	1	2	0	0	0	22	55	81	91	88
Eritrea			207	99	83			30	32	32
Eslovaquia			2 814	2 490	3 793			354	332	312
Eslovenia			490	402	586			183	184	180
España	14 709	19 306	20 198	21 412	24 747	2 601	3 459	4 955	5 479	5 531
Estados Unidos de América	301 133	292 217	334 614	348 897	389 066	24 325	28 827	37 567	38 911	38 891
Estonia			552	506	608			57	68	71
Etiopía			8 654	8 720	9 280			529	597	593
Ex República Popular Democrática de Etiopía	5 739	5 894				528	599			
Federación de Rusia			67 190	65 562	76 231			4 399	4 945	4 981
Ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	159 029	184 357				15 255	19 531			
Fiji	19	30	16	17	16	13	20	22	26	27
Filipinas	10 942	14 350	16 917	18 116	19 910	785	1 091	1 882	2 309	2 364
Finlandia	2 993	3 845	3 548	3 788	3 616	305	340	339	376	382
Francia	46 078	57 683	63 426	54 940	70 534	5 423	5 767	6 538	6 408	6 255
Gabón	11	23	27	32	32	24	27	31	31	32
Gambia	69	99	176	204	213	6	6	6	7	7
Georgia			631	742	663			104	109	109
Ghana	726	1 155	1 674	2 041	1 943	111	143	160	172	177
Grecia	4 951	5 491	4 828	4 535	5 040	525	528	496	463	478
Guatemala	1 122	1 413	1 165	1 147	1 172	108	147	231	248	248
Guinea	678	632	1 015	1 161	1 142	22	26	49	53	56
Guinea Ecuatorial						0	0	1	1	1
Guinea-Bissau	102	165	162	121	171	11	14	18	19	19
Guyana	267	214	505	506	506	14	6	15	27	27
Haití	419	405	423	398	367	65	59	90	101	100
Honduras	492	664	591	587	108	81	86	136	187	202
Hungría	13 001	14 603	12 158	8 770	16 737	1 425	1 547	1 125	1 200	1 047
India	138 182	195 478	238 012	233 406	232 360	2 620	3 881	5 272	5 941	6 032
Indonesia	33 605	51 258	60 484	63 024	65 314	676	1 446	1 722	2 223	2 392
Irán (República Islámica del)	8 855	12 973	14 002	20 930	21 810	647	986	1 558	1 621	1 646
Iraq	1 803	2 541				149	233			
Irlanda	2 009	1 950	2 117	2 147	2 501	629	831	1 056	976	979

CUADRO A4 (continuación)

País	Cereales (Miles de toneladas)					Carne (Miles de toneladas)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Islandia						26	19	24	27	26
Islas Salomón	13		5	5	6	2	3	3	3	3
Israel	239	331	182	324	294	186	236	460	560	576
Italia	18 025	17 921	20 588	17 864	23 267	3 514	3 924	4 127	4 020	4 079
Jamahiriya Árabe Libia	225	284	216	213	213	142	132	150	142	142
Jamaica	7	3	2	1	1	52	71	100	103	103
Japón	14 318	13 946	12 444	10 826	11 990	3 002	3 499	2 983	3 019	3 028
Jordania	88	105	44	80	53	34	65	126	125	132
Kazajstán			13 885	14 739	12 334			637	693	737
Kenya	2 279	2 958	2 921	3 351	2 730	280	370	448	483	497
Kirguistán			1 654	1 633	1 709			197	194	188
Kuwait	0	1	3	3	3	40	42	74	71	75
La ex República Yugoslava de Macedonia			559	472	684			25	28	28
Lesotho	198	170	198	180	248	23	25	22	22	22
Letonia			882	932	1 059			62	71	73
Líbano	41	80	123	146	145	69	80	172	198	201
Liberia	254	191	175	100	110	15	17	19	21	21
Lituania			2 350	2 623	2 856			177	196	214
Luxemburgo			149	164	179			41	46	46
Madagascar	2 178	2 541	2 756	3 129	3 391	210	250	280	266	297
Malasia	2 061	1 886	2 154	2 331	2 268	289	634	923	1 070	1 158
Malawi	1 341	1 560	2 336	2 142	1 843	32	42	57	59	59
Malí	1 082	2 114	2 596	2 858	2 845	124	161	204	257	247
Malta	8	8	11	12	12	8	15	19	20	19
Marruecos	3 583	7 456	3 485	8 473	8 604	248	447	592	604	600
Mauricio	1	2	0	0	0	9	16	27	33	32
Mauritania	48	131	166	153	125	50	62	78	89	89
México	20 391	23 553	28 822	30 315	32 751	2 535	2 839	4 468	4 870	5 040
Moldova			2 199	1 583	2 944			91	84	86
Mongolia	320	718	151	165	139	234	257	275	157	200
Mozambique	649	629	1 591	1 813	2 007	66	81	90	90	90
Myanmar	12 986	14 111	21 818	24 163	24 822	252	259	444	550	639
Namibia	73	103	101	107	107	64	65	77	110	109
Nepal	3 640	5 680	7 055	7 684	7 581	128	186	237	251	257
Nicaragua	392	453	693	972	773	83	72	105	136	150
Niger	1 702	2 120	2 714	3 102	2 672	98	97	134	133	133
Nigeria	7 427	18 100	21 288	22 616	22 783	669	753	968	1 042	1 067
Noruega	1 129	1 410	1 246	1 287	1 426	195	215	268	275	290
Nueva Caledonia	3	1	4	6	4	4	4	6	6	6
Nueva Zelandia	789	783	888	899	866	1 143	1 204	1 294	1 426	1 433
Omán	2	5	6	6	6	12	25	33	38	41

CUADRO A4 (continuación)

País	Cereales (Miles de toneladas)					Carne (Miles de toneladas)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Países Bajos	1 280	1 327	1 590	1 740	1 754	1 926	2 685	2 823	2 223	2 350
Pakistán	17 200	21 038	28 422	28 964	30 311	714	1 327	1 697	1 848	1 917
Panamá	253	336	303	403	403	69	101	170	164	168
Papua Nueva Guinea	4	4	11	10	11	215	272	350	387	393
Paraguay	472	818	1 205	1 643	1 979	210	337	387	351	414
Perú	1 430	1 983	3 566	3 927	3 389	357	497	816	939	958
Polinesia Francesa						2	2	2	2	2
Polonia	18 466	27 594	25 017	23 391	29 635	2 745	2 960	2 927	3 472	3 271
Portugal	1 210	1 683	1 528	1 186	1 363	437	556	730	679	697
Qatar	1	3	6	7	7	7	14	12	14	13
Reino Unido	18 840	22 644	21 691	21 511	22 030	3 009	3 340	3 476	3 271	3 270
República Árabe Siria	3 069	2 598	4 577	6 223	5 249	172	219	343	391	391
República Centroafricana	103	101	170	201	192	46	74	110	124	127
República Checa			6 914	5 762	8 783			800	771	750
Ex Checoslovaquia	9 762	12 228				1 413	1 562			
República de Corea	8 452	8 412	7 606	6 355	7 325	471	930	1 673	1 776	1 747
República Democrática del Congo	900	1 471	1 624	1 569	1 570	173	204	217	212	211
República Democrática Popular Lao	1 056	1 443	2 321	2 518	2 733	30	45	78	94	87
República Dominicana	450	531	662	656	620	124	221	329	298	328
República Popular Democrática de Corea	6 004	7 201	3 554	4 324	4 461	236	320	203	242	246
República Unida de Tanzania	3 010	4 201	4 226	4 261	5 020	185	275	332	363	362
Rumania	18 109	18 286	15 479	12 962	24 314	1 646	1 562	1 014	1 147	779
Rwanda	271	289	234	298	319	26	31	38	47	50
Saint Kitts y Nevis						0	1	1	1	1
Samoa						3	5	5	5	5
Samoa Americana						0	0	0	0	0
San Vicente y las Granadinas	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Santa Lucía	0					2	2	2	2	2
Santo Tomé y Príncipe	0	3	2	3	3	0	0	1	1	1
Senegal	850	996	1 040	1 452	1 085	69	111	165	162	167
Serbia y Montenegro			7 682	5 541	9 873			913	843	808
Ex República Federal Socialista de Yugoslavia	15 521	16 512				1 463	1 448			
Seychelles						1	2	2	2	2
Sierra Leona	542	566	254	309	309	16	19	21	23	23
Singapur						155	167	119	111	93

CUADRO A4 (conclusión)

País	Cereales (Miles de toneladas)					Carne (Miles de toneladas)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Somalia	305	497				119	163			
Sri Lanka	2 130	2 370	2 839	3 106	2 668	52	56	101	124	130
Sudáfrica	14 195	12 744	11 775	11 825	12 352	1 084	1 375	1 658	1 848	1 887
Sudán	2 931	2 771	3 888	6 380	3 643	445	419	668	715	715
Suecia	5 407	5 677	5 309	5 352	5 508	544	507	558	551	554
Suiza	843	1 331	1 118	878	1 130	467	480	425	433	432
Suriname	258	229	178	194	195	11	15	8	9	9
Swazilandia	92	91	97	70	71	20	17	22	21	21
Tailandia	20 316	23 624	30 132	31 420	28 277	932	1 399	1 987	2 211	1 817
Tayikistán			496	866	860			30	45	49
Territorio Palestino Ocupado			40	68	62			96	85	99
Togo	301	505	737	816	787	16	29	31	33	34
Tonga						2	2	2	2	2
Trinidad y Tabago	13	17	7	6	6	24	28	41	61	62
Túnez	1 146	1 626	1 449	2 312	2 155	97	147	244	243	245
Turkmenistán			1 717	2 667	2 785			153	210	224
Turquía	25 232	28 283	30 235	30 807	34 050	714	1 148	1 352	1 494	1 583
Ucrania			28 878	19 662	40 997			1 625	1 725	1 595
Uganda	1 171	1 597	2 200	2 413	2 625	149	200	267	263	259
Uruguay	1 012	1 230	1 923	2 171	2 523	415	456	550	530	602
Uzbekistán			4 094	6 106	5 855			497	560	592
Vanuatu	1	1	1	1	1	4	6	7	6	7
Venezuela (República Bolivariana de)	1 550	2 037	2 775	3 116	3 714	672	777	1 280	1 238	1 170
Viet Nam	12 218	20 008	33 984	37 705	39 341	529	1 065	1 982	2 482	2 664
Yemen	897	693	689	418	497	71	123	171	206	207
Zambia	990	1 467	934	1 365	1 364	81	95	127	127	127
Zimbabwe	2 275	2 393	2 144	1 259	837	114	137	188	205	207
<b>Mundo</b>	<b>1 573 227</b>	<b>1 903 961</b>	<b>2 084 615</b>	<b>2 085 774</b>	<b>2 270 360</b>	<b>136 219</b>	<b>179 648</b>	<b>234 671</b>	<b>253 688</b>	<b>260 098</b>

CUADRO A5  
Producción de la pesca de captura y la acuicultura y productos forestales

País	Pesca de captura y acuicultura (Miles de toneladas)			Productos forestales (Miles de m <sup>3</sup> )				Productos forestales (Miles de toneladas)	
	Pesca diádromos y de agua dulce	Peces marinos	Otros animales acuáticos	Combustible de madera	Madera en rollo de uso industrial	Madera aserrada	Paneles a base de madera	Pasta de madera	Papel y cartón
Afganistán									
Albania	2	2	1	221	75	97	37		3
Alemania	68	218	33	5 847	48 657	19 850	14 108	2 244	20 392
Angola	10	224	6	3 487	1 096	5	11	15	
Antigua y Barbuda		2	1						
Arabia Saudita	2	45	19						
Argelia	1	136	4	7 545	119	13	48		41
Argentina	37	761	155	3 972	9 706	1 388	1 112	782	1 511
Armenia	1			62	6	2	2		2
Australia	21	156	90	3 092	25 685	4 038	2 083	1 107	3 097
Austria	3			3 539	12 943	11 133	3 419	1 934	4 852
Azerbaiyán	9	0	0	6	7	0	0		148
Bahamas		1	10		17	1			
Bahrein	0	8	6						
Bangladesh	1 756	234	112	27 694	282	388	9	19	46
Barbados		2			5				
Belarús	5			1 097	6 446	2 304	815	61	279
Bélgica	2	23	3	550	4 215	1 215	2 698	531	2 131
Belice	0	0	14	126	62	35			
Benin	19	14	7	162	332	31			
Bhután	0			4 479	133	31	32		
Bolivia	6	1		2 228	650	347	12		
Bosnia y Herzegovina	8	0	0	1 316	2 677	888	27		
Botswana	0			655	105				
Brasil	420	436	160	136 637	110 470	21 200	6 283	9 580	8 221
Brunei Darussalam	0	2	1	12	217	90			
Bulgaria	5	3	3	2 187	2 646	332	533	92	171
Burkina Faso	9			11 727	1 183	2			
Burundi	14			8 390	333	83			
Cabo Verde		8	0	2					
Camboya	270	34	23	9 386	125	4	5		
Camerún	55	52	1	9 407	1 800	702	88		
Canadá	176	614	529	2 901	196 667	60 655	16 575	26 424	20 578
Chad	70			6 362	761	2			
Chile	569	4 615	426	13 111	29 432	8 015	1 927	3 338	1 170
China	19 124	11 542	18 242	191 044	95 061	12 211	44 914	4 080	53 463
Chipre	0	4	0	3	7	5	2		
Colombia	93	97	22	8 469	1 993	622	225	209	899
Comoras		15	0		9				
Congo	26	17	1	1 219	896	157	36		
Costa Rica	21	17	8	3 445	1 687	812	65	3	20
Côte d'Ivoire	6	48	1	8 655	1 678	512	340		



CUADRO A5 (continuación)

País	Pesca de captura y acuicultura (Miles de toneladas)			Productos forestales (Miles de m <sup>3</sup> )				Productos forestales (Miles de toneladas)	
	Pesca diádomos y de agua dulce	Peces marinos	Otros animales acuáticos	Combustible de madera	Madera en rollo de uso industrial	Madera aserrada	Paneles a base de madera	Pasta de madera	Papel y cartón
Irlanda	16	244	79	20	2 542	939	841		45
Islandia	8	1 696	33						
Islas Salomón		36	0	138	554	12			
Israel	18	8	0	2	25		181		275
Italia	39	182	184	5 814	2 883	1 580	5 596	492	9 667
Jamahiriyá Árabe Libia	0	46		536	116	31			6
Jamaica	4	9	5	570	282	66			
Japón	369	3 346	1 463	114	15 615	13 603	5 288	10 586	29 253
Jordania	1	0		253	4				25
Kazajstán	34			171	130	265	10		58
Kenya	120	6	2	20 370	1 792	78	83	98	165
Kirguistán	0			18	9	22			2
Kuwait	0	3	2						
La ex República Yugoslava de Macedonia	1			699	132	28			16
Lesotho	0			2 047					
Letonia	1	121	3	970	11 784	3 988	394		38
Líbano	1	3	0	82	7	9	46		42
Liberia	4	6	0	5 576	337	20	30		
Lituania	5	149	7	1 260	4 860	1 450	393		99
Luxemburgo				13	264	133	400		
Madagascar	33	83	22	10 770	183	893	5	1	9
Malasia	82	1 136	289	3 119	22 000	5 598	6 963	123	978
Malawi	57			5 102	520	45	18		
Mali	101			4 965	413	13			
Malta		2	0						
Marruecos	2	854	40	298	563	83	35	177	129
Mauricio	0	10	0	6	8	3			
Mauritania	5	177	17	1 581	6				
México	115	1 080	344	38 269	6 913	2 962	430	338	4 391
Moldova	5			30	27	5	10		
Mongolia	0			186	445	300	2		
Mozambique	19	12	14	16 724	1 319	28	3		
Myanmar	825	1 092	71	37 560	4 196	1 056	118	1	43
Namibia	2	565	4						
Nepal	40			12 702	1 260	630	30		13
Nicaragua	1	10	16	5 906	93	45	8		
Níger	52			8 596	411	4			
Nigeria	226	251	32	60 852	9 418	2 000	95	23	19
Noruega	630	2 461	69	1 229	7 551	2 230	493	2 528	2 294
Nueva Caledonia		3	3		5	3			
Nueva Zelandia	6	444	182		19 722	4 369	2 219	1 596	920



CUADRO A5 (conclusión)

País	Pesca de captura y acuicultura (Miles de toneladas)			Productos forestales (Miles de m <sup>3</sup> )				Productos forestales (Miles de toneladas)	
	Pesca diádromos y de agua dulce	Peces marinos	Otros animales acuáticos	Combustible de madera	Madera en rollo de uso industrial	Madera aserrada	Paneles a base de madera	Pasta de madera	Papel y cartón
Sri Lanka	31	237	19	5 646	694	61	22	3	25
Sudáfrica	2	867	16	12 000	21 159	2 171	1 022	2 076	3 774
Sudán	56	5		17 482	2 173	51	2		3
Suecia	9	262	5	5 900	61 400	16 900	681	12 106	11 589
Suiza	3			1 000	3 700	1 505	897	271	1 777
Suriname	0	19	14	44	161	59	1		
Swazilandia	0			560	330	102	8	191	
Tailandia	546	2 270	1 202	19 985	8 700	288	685	916	3 420
Tayikistán	0								
Territorio Palestino Ocupado		3	0						
Togo	9	21	0	4 424	254	13			
Tonga		1	0		2	2			
Trinidad y Tabago		9	1	35	51	33			
Túnez	2	91	20	2 138	214	20	104		94
Turkmenistán	15	0		3					
Turquía	70	519	55	5 278	11 225	6 215	3 833	225	1 643
Ucrania	38	158	33	8 396	6 466	2 019	1 308	27	702
Uganda	377		0	36 235	3 175	264	5		3
Uruguay	2	110	11	4 267	2 132	230	6	41	96
Uzbekistán	4			18	8				11
Vanuatu	0	65	30	91	28	28			
Venezuela (República Bolivariana de)	55	356	101	3 793	1 526	947	233	142	723
Viet Nam	896	1 334	849	21 250	5 237	2 900	117	278	888
Yemen		240	16	353					
Zambia	70			7 219	834	157	18		4
Zimbabwe	16			8 115	992	397	77	42	80
<b>Mundo</b>	<b>36 080</b>	<b>71 821</b>	<b>31 112</b>	<b>1 771 978</b>	<b>1 645 682</b>	<b>415 553</b>	<b>224 929</b>	<b>174 635</b>	<b>354 490</b>

CUADRO A6  
Valor de las exportaciones agrícolas y su proporción en las exportaciones agrícolas

País	Exportaciones agrícolas (Millones de \$EE.UU.)					Proporción de las exportaciones agrícolas (Porcentaje)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Afganistán	300	147				51,58	66,84			
Albania	111	106	19	28	25		29,19	6,71	6,16	4,18
Alemania	10 531	20 101	23 836	32 847	39 240	5,32	5,06	4,29	4,37	4,30
Angola	157	9	3	2	2	9,63	0,26	0,04	0,02	0,01
Antigua y Barbuda	1	2	0	1	1	2,22	4,83	0,16	0,25	0,29
Arabia Saudita	91	413	389	385	372	0,09	1,03	0,59	0,40	0,39
Argelia	119	46	29	55	55	0,92	0,38	0,16	0,22	0,17
Argentina	5 816	6 414	10 873	13 867	15 839	69,86	56,74	42,72	46,90	45,84
Armenia			33	77	79			11,15	11,19	10,97
Australia	8 475	11 460	15 271	15 173	20 871	42,74	30,05	26,34	20,16	26,02
Austria	726	1 350	3 531	5 637	7 475	4,46	3,53	5,18	5,80	6,37
Azerbaiján			67	154	189			4,02	5,94	5,24
Bahamas	14	34	46	43	46	0,28	1,51	1,52	0,72	0,77
Bahrein	13	6	29	54	43	0,38	0,17	0,54	0,81	0,57
Bangladesh	184	157	107	103	114	26,91	10,44	1,89	1,78	1,73
Barbados	54	51	70	66	72	27,35	25,54	26,46	26,43	25,96
Belarús			528	817	1 076			7,66	8,20	7,83
Bélgica			17 176	22 595	26 304			9,07	8,84	8,59
Belice	57	88	133	123	121	54,35	69,37	69,66	59,95	59,10
Benin	38	83	187	257	228	80,43	29,86	54,87	94,74	75,11
Bhután	4	11	14	14	10	21,85	14,69	12,10	11,70	8,59
Bolivia	82	159	402	494	616	8,51	17,88	33,68	30,94	28,71
Bosnia y Herzegovina			44	77	113			6,84	7,74	9,14
Botswana	84	82	116	62	52	18,85	4,49	4,54	2,05	1,50
Brasil	8 665	8 750	14 215	20 914	27 215	44,31	26,95	26,44	28,62	28,21
Brunei Darussalam	2	9	1	2	1	0,06	0,41	0,04	0,04	0,03
Bulgaria	1 851	1 443	555	799	1 066	18,51	13,24	11,94	10,74	10,75
Burkina Faso	70	92	130	291	314	86,40	68,72	54,02	77,51	61,03
Burundi	80	77	38	30	23	97,03	94,09	78,11	79,04	48,43
Cabo Verde	1	2	0	0	0	35,33	29,56	2,44	2,10	3,00
Camboya	5	41	34	40	55	41,03	32,68	2,74	1,94	2,16
Camerún	593	512	293	587	654	49,77	30,00	16,27	25,54	25,16
Canadá	6 800	8 887	15 878	17 598	20 574	10,68	7,16	6,14	6,46	6,50
Chad	115	128	125	115	123	80,55	70,61	66,62	60,37	64,75
Chile	362	1 188	2 942	3 655	4 268	8,56	13,80	16,12	17,19	13,33
China	5 041	14 527	16 648	20 460	20 827	8,89	6,65	2,98	2,53	2,02
Chipre	180	283	429	262	227	34,88	31,39	43,87	28,43	23,98
Colombia	2 546	2 413	2 917	2 818	3 390	74,86	36,65	23,64	21,55	20,63
Comoras	12	15	6	20	26	83,13	75,52	28,66	50,04	65,61
Congo	15	12	20	33	40	2,01	1,21	0,93	1,43	1,76
Costa Rica	672	890	1 681	1 782	2 014	68,50	59,87	29,63	29,37	31,98
Côte d'Ivoire	1 812	1 650	2 130	3 216	3 093	66,38	57,12	51,13	58,55	49,54

CUADRO A6 (continuación)

País	Exportaciones agrícolas (Millones de \$EE.UU.)					Proporción de las exportaciones agrícolas (Porcentaje)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Croacia			394	673	659			8,82	10,87	8,21
Cuba	4 560	3 897	858	610	620	87,20	84,86	53,25	35,87	36,50
Dinamarca	5 006	7 929	9 023	11 398	13 185	31,05	23,71	17,65	17,14	17,17
Dominica	7	34	22	14	15	56,92	65,94	42,31	35,28	37,10
Ecuador	635	837	1 476	1 974	1 958	28,20	31,69	31,56	32,68	25,65
Egipto	675	450	575	938	1 314	24,92	15,19	9,63	11,43	12,57
El Salvador	715	298	503	397	427	73,89	49,04	18,13	12,68	12,63
Emiratos Árabes Unidos	225	636	893	1 177	1 404	1,26	3,18	1,19	1,34	1,60
Eritrea			2	1	3			5,58	2,56	9,38
Eslovaquia			410	691	1 010			3,55	3,23	3,67
Eslovenia			298	471	531			3,36	3,69	3,36
España	3 504	7 749	14 179	21 442	24 294	17,77	14,52	12,65	13,73	13,61
Estados Unidos de América	41 418	44 668	55 293	62 305	63 893	19,91	11,36	7,49	8,60	7,81
Estonia			274	475	302			7,59	8,45	5,08
Etiopía			290	450	380			61,85	74,76	49,59
Ex República Popular Democrática de Etiopía	377	279				92,82	89,39			
Federación de Rusia			935	2 339	2 197			1,01	1,72	1,20
Ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	2 824	2 463				3,85	2,85			
Fiji	200	196	163	198	213	63,40	42,24	28,42	29,42	31,36
Filipinas	1 849	1 240	1 447	1 953	2 051	34,43	14,97	3,98	5,27	5,17
Finlandia	706	717	1 022	1 312	1 516	5,38	2,95	2,33	2,47	2,47
Francia	17 250	31 549	33 844	42 127	46 642	16,66	14,88	10,44	10,75	10,40
Gabón	12	6	12	9	17	0,57	0,26	0,44	0,26	0,41
Gambia	26	12	12	19	22	63,19	37,01	49,22	64,79	74,39
Georgia			123	169	184			41,58	34,98	28,36
Ghana	641	403	521	1 037	1 212	64,40	41,39	31,75	52,13	52,07
Grecia	1 289	2 565	2 669	2 973	3 122	28,82	31,58	24,89	21,78	20,55
Guatemala	918	793	1 449	1 307	1 417	72,53	68,53	56,77	52,51	48,22
Guinea	31	27	31	41	51	7,94	3,56	4,65	4,94	5,39
Guinea Ecuatorial	18	7	8	4	7	79,86	11,83	0,85	0,39	0,73
Guinea-Bissau	8	13	51	48	62	57,46	74,26	84,79	69,40	90,43
Guyana	155	116	218	183	190	45,11	42,63	43,09	35,71	32,23
Haití	71	38	26	21	20	40,22	22,12	8,50	6,04	5,10
Honduras	588	627	575	560	824	74,52	75,50	44,60	41,66	53,71
Hungría	2 115	2 376	2 276	3 231	3 585	23,32	24,26	8,17	7,61	6,54
India	2 452	2 843	4 942	6 504	7 058	29,90	16,13	11,71	11,39	9,83
Indonesia	2 314	2 962	4 815	6 992	9 401	10,73	11,55	8,64	10,91	13,19
Irán (República Islámica del)	188	526	1 031	1 600	1 427	1,22	3,09	4,21	4,71	3,51
Iraq	57	63				0,29	0,81	0,09	0,42	0,92

CUADRO A6 (continuación)

País	Exportaciones agrícolas (Millones de \$EE.UU.)					Proporción de las exportaciones agrícolas (Porcentaje)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Irlanda	2 817	5 233	6 425	7 519	9 246	35,91	22,89	8,33	8,11	8,87
Islandia	28	36	31	43	51	3,19	2,34	1,55	1,79	1,76
Islas Salomón	25	21	34	41	42	35,57	27,23	30,52	35,40	35,99
Israel	871	1 186	1 051	1 181	1 430	16,58	10,15	3,69	3,72	3,71
Italia	5 783	10 786	15 737	20 645	24 424	7,66	6,73	6,58	6,90	7,00
Jamahiriyá Árabe Libia	0	38	33	14	12	0,00	0,34	0,38	0,17	0,14
Jamaica	133	217	287	292	266	14,45	19,71	19,08	21,36	16,78
Japón	908	1 174	1 898	1 695	1 873	0,71	0,40	0,44	0,36	0,33
Jordania	197	137	303	440	563	34,39	12,36	15,10	14,29	14,51
Kazajstán			577	733	693			7,42	5,67	3,45
Kenya	668	666	1 033	1 291	1 296	53,99	61,13	57,30	53,49	48,29
Kirguistán			92	102	113			19,28	17,52	15,76
Kuwait	109	37	55	28	16	0,60	0,57	0,34	0,13	0,06
La ex República Yugoslava de Macedonia			209	235	260			17,11	17,24	15,65
Lesotho	15	15	7	6	6	28,72	23,96	3,00	1,23	1,21
Letonia			160	351	308			8,57	12,12	7,80
Líbano	206	136	149	239	252	21,32	26,28	19,62	15,66	14,44
Liberia	136	62	64	83	96	24,41	16,36	12,86	16,60	19,21
Lituania			455	757	997			11,98	10,58	10,76
Luxemburgo			495	709	732			5,46	5,33	4,51
Madagascar	303	179	135	192	118	82,89	57,87	31,27	48,04	29,54
Malasia	3 740	4 519	6 153	9 581	10 917	31,35	15,26	6,82	9,13	8,63
Malawi	232	362	433	469	392	89,40	93,61	94,92	99,83	81,06
Malí	182	252	268	333	336	90,62	78,31	43,87	35,69	36,07
Malta	30	35	50	100	76	6,68	3,21	2,36	4,43	3,05
Marruecos	516	612	759	981	964	22,95	15,49	10,39	11,19	9,97
Mauricio	257	363	308	355	407	67,00	32,40	19,66	18,01	19,20
Mauritania	40	41	25	18	18	19,76	9,44	6,92	4,40	4,53
México	1 860	2 874	7 385	8 725	9 879	12,82	11,26	9,19	9,96	9,76
Moldova			323	498	592			64,39	63,03	60,12
Mongolia	170	145	137	79	63	42,74	24,26	29,44	12,84	10,18
Mozambique	155	44	52	104	124	57,13	33,32	10,79	10,38	12,38
Myanmar	237	171	380	419	379	54,24	37,60	19,28	16,89	14,99
Namibia	194	166	136	291	237	14,01	14,47	11,50	23,10	12,95
Nepal	51	56	74	155	95	39,45	28,71	11,11	23,64	13,25
Nicaragua	442	215	364	392	512	83,74	70,00	61,42	64,77	84,62
Niger	78	60	74	63	27	15,76	21,52	26,27	30,71	13,19
Nigeria	525	233	415	612	487	2,55	2,01	2,39	3,08	1,56
Noruega	340	352	427	545	611	2,02	1,11	0,78	0,81	0,75
Nueva Caledonia	2	2	3	3	3	0,58	0,32	0,34	0,27	0,34
Nueva Zelandia	3 296	4 941	5 979	7 954	10 031	65,60	53,62	48,11	46,66	50,58

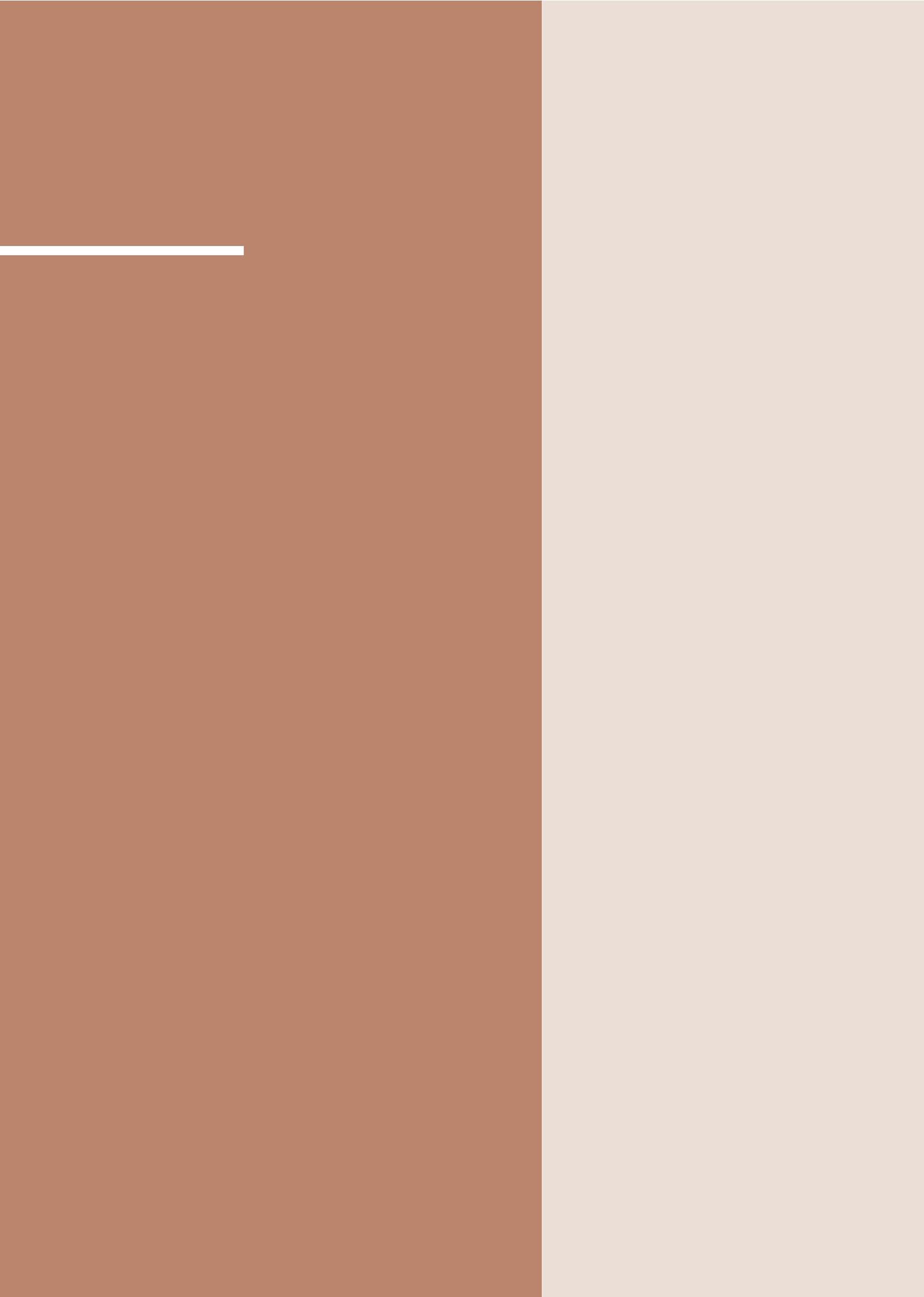
CUADRO A6 (continuación)

País	Exportaciones agrícolas (Millones de \$EE.UU.)					Proporción de las exportaciones agrícolas (Porcentaje)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Omán	35	69	418	481	402	1,00	1,44	4,21	4,12	3,01
Países Bajos	15 405	29 465	30 034	41 914	47 818	22,40	22,88	13,20	14,16	13,36
Pakistán	916	1 170	1 093	1 234	1 254	39,17	21,90	12,50	10,34	9,37
Panamá	217	286	315	271	320	56,74	65,39	38,11	31,33	33,91
Papua Nueva Guinea	332	250	319	359	401	35,04	19,03	16,36	16,25	15,70
Paraguay	240	742	671	1 020	1 350	77,36	82,27	67,53	61,11	67,98
Perú	337	319	682	863	1 137	9,32	9,51	10,11	9,49	9,01
Polinesia Francesa	8	6	8	18	25	25,79	5,10	2,71	11,28	12,70
Polonia	999	1 577	2 558	4 160	6 679	6,45	11,48	8,06	7,76	8,93
Portugal	429	909	1 443	2 091	2 439	10,37	6,02	5,79	6,58	6,82
Qatar		10	10	17	20		0,30	0,10	0,13	0,11
Reino Unido	7 699	12 431	15 256	17 192	21 185	7,70	7,21	5,51	5,63	6,11
República Árabe Siria	274	612	672	851	983	14,06	17,26	15,03	12,16	14,05
República Centroafricana	51	53	27	17	1	48,55	41,96	18,08	12,98	0,56
República Checa			1 242	1 737	2 546			4,20	3,56	3,71
Ex Checoslovaquia	626	689				4,37	5,53			
República de Corea	591	1 125	1 609	1 901	2 135	3,29	1,69	1,04	0,98	0,84
República Democrática del Congo	205	135	38	22	39	16,83	13,19	11,01	5,47	9,71
República Democrática Popular Lao	1	35	31	15	20	6,47	27,57	9,63	3,86	5,57
República Dominicana	635	396	556	588	646	62,71	51,18	65,03	55,25	48,45
República Popular Democrática de Corea	135	58	26	21	22	11,96	3,65	2,70	2,23	2,33
República Unida de Tanzania	419	269	472	385	481	73,29	68,03	70,92	34,13	36,19
Rumania	1 306	299	433	603	765	12,13	4,34	4,29	3,43	3,26
Rwanda	82	97	40	29	34	92,93	89,74	55,28	46,33	34,86
Saint Kitts y Nevis	14	12	9	9	11	65,84	41,81	19,40	16,03	19,56
Samoa	14	8	5	7	6	91,06	89,24	29,26	47,93	37,82
Samoa Americana	4	11	5	0	0	2,91	3,59	1,59	0,09	0,09
San Vicente y las Granadinas	15	56	31	28	20	85,61	74,23	65,19	73,24	60,12
Santa Lucía	22	76	33	29	35	60,76	65,88	65,66	64,55	42,78
Santo Tomé y Príncipe	15	4	4	6	4	63,93	78,06	29,75	43,09	28,17
Senegal	140	186	135	175	182	26,73	26,66	17,68	15,47	14,31
Serbia y Montenegro			286	511	688			16,77	30,00	32,24
Ex República Federal Socialista de Yugoslavia	1 037	1 177				11,64	8,48			
Seychelles	3	1	1	2	6	16,50	1,39	0,61	0,74	3,21
Sierra Leona	58	21	8	12	14	30,80	13,54	23,09	8,91	7,69

CUADRO A6 (conclusión)

País	Exportaciones agrícolas (Millones de \$EE.UU.)					Proporción de las exportaciones agrícolas (Porcentaje)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Singapur	1 498	2 668	2 780	2 563	3 004	8,24	5,12	2,22	1,78	1,67
Somalia	129	63				90,48	52,51			
Sri Lanka	663	684	968	1 012	1 143	64,43	37,71	19,58	19,74	19,85
Sudáfrica	2 125	1 863	2 151	2 937	3 421	9,85	8,07	7,53	8,09	7,48
Sudán	533	531	358	438	395	92,81	97,64	25,15	16,79	15,15
Suecia	753	1 180	1 861	2 813	3 351	2,61	2,15	2,25	2,76	2,74
Suiza	1 021	1 826	2 140	2 751	3 269	3,69	3,10	2,64	2,73	2,75
Suriname	48	38	56	31	18	10,27	8,36	10,43	4,81	2,15
Swazilandia	179	311	307	150	269	53,78	56,90	31,99	15,67	28,03
Tailandia	3 410	5 760	7 285	10 284	11 926	54,32	24,13	11,52	13,17	12,41
Tayikistán			103	217	204			14,59	27,15	22,31
Territorio Palestino Ocupado	80	53	67	54	54	23,72	26,73	18,89	18,14	18,02
Togo	72	104	103	132	131	28,22	40,64	27,87	21,45	35,69
Tonga	7	9	7	15	14	87,40	68,40	39,47	46,42	44,88
Trinidad y Tabago	78	109	229	222	116	2,24	5,80	6,07	4,29	1,82
Túnez	191	322	493	470	974	8,76	9,52	8,09	5,85	10,06
Turkmenistán			256	55	86			12,17	1,53	2,42
Turquía	1 949	3 238	3 975	4 831	5 958	59,22	25,45	13,91	10,22	9,44
Ucrania			1 810	2 722	3 415			12,80	11,79	10,45
Uganda	341	206	272	115	359	99,26	90,52	56,52	20,53	40,53
Uruguay	497	727	981	1 220	1 624	48,65	44,77	44,64	55,49	55,05
Uzbekistán			972	852	835			30,16	22,86	16,65
Vanuatu	18	12	13	11	22	48,17	58,45	54,06	75,63	91,44
Venezuela (República Bolivariana de)	82	247	352	204	210	0,48	1,64	1,37	0,85	0,62
Viet Nam	95	667	2 260	2 488	3 312	22,29	31,09	16,51	12,33	16,42
Yemen	29	64	66	117	103	4,13	10,53	1,99	3,13	2,76
Zambia	9	24	105	115	201	0,73	1,82	9,96	11,52	16,79
Zimbabwe	487	670	921	740	846	37,65	41,10	43,70	25,61	22,94
Mundo	224 117	319 336	414 279	523 885	604 329	12,00	10,00	7,00	7,00	7,00

- **Glosario**
- **Bibliografía**
- **Capítulos especiales de**  
*El estado mundial de la agricultura  
y la alimentación*
- **Publicaciones seleccionadas**



## Glosario

**Agricultor**

Cualquier productor de productos agrícolas, como cosechas, ganado, pesca y productos forestales.

**Bien público**

Un bien cuyo uso por parte de un particular no afecta al uso que haga otro y del cual es imposible excluir a ningún usuario.

**Biodiversidad agrícola**

La biodiversidad agrícola es un concepto muy amplio que abarca todos los componentes de la diversidad biológica que son de interés para la alimentación y la agricultura así como todos los componentes de la diversidad biológica que forman el ecosistema agrícola: la variedad y variabilidad de la fauna, flora y microorganismos en cuanto a genética, especie y ecosistema que son necesarios para sustentar funciones fundamentales del ecosistema agrícola, su estructura y sus procesos.

**Comprador (de un servicio ambiental)**

Una persona o grupo que resultarían beneficiados si la oferta del servicio fuera mayor y que, por lo tanto, está dispuesta a aportar un incentivo financiero para disponer de él.

**Costo de oportunidad**

Los beneficios a los que los productores tendrían que renunciar al modificar sus prácticas, por ejemplo, a la hora de prestar un servicio ambiental.

**Diversidad biológica**

La variabilidad de los seres vivos de todos los medios, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales forman parte. Se tiene en cuenta la diversidad dentro de las especies, entre ellas y la de los ecosistemas.

**Ecosistema**

Un complejo dinámico entendido como unidad funcional y constituido por comunidades de plantas animales y microorganismos y el entorno no viviente con el que interactúan.

**Externalidad de ecosistemas**

Una oferta no incentivada de un servicio de ecosistemas (externalidad positiva) o un efecto negativo no sancionado en la prestación de servicios de ecosistemas (externalidad negativa). Véase también **servicio ambiental**.

**Pagos a cambio de servicios ambientales**

Transferencias voluntarias de efectivo entre clientes y compradores para la prestación de un servicio ambiental.

**Secuestro del carbono**

El almacenamiento del carbono durante un espacio de tiempo prolongado en una forma química que no contribuya al calentamiento de la Tierra. Los métodos más habituales de secuestrar el carbono son añadirlo a la biomasa superficial o subterránea, al carbono orgánico del suelo o a depósitos de compuestos de carbono inorgánico que no se descomponen fácilmente (por ejemplo el carbonato cálcico).

**Servicios ambientales**

El subconjunto de servicios de ecosistemas caracterizado por externalidades.

**Servicios de ecosistemas**

Los beneficios que el ser humano extrae de los ecosistemas.

**Valor de existencia**

El beneficio que las personas obtienen por el mero conocimiento de que exista un servicio de ecosistemas, aunque no hagan uso en ningún momento de él. Conocido también como **valor de no uso**.

**Valor de no uso**

El beneficio que las personas obtienen por el mero conocimiento de que exista un servicio de ecosistemas, aunque no hagan uso en ningún momento de él. Conocido también como **valor de existencia**.

**Valor de opción**

El valor que se deriva de la posibilidad de utilizar un servicio de ecosistemas en el futuro.

**Valor de uso**

La suma del **valor de uso directo** y el **valor de uso indirecto**.

**Valor de uso directo**

El valor que resulta de los productos y servicios comercializados, en el que se incluyen normalmente los beneficios privados.

**Valor de uso indirecto**

El beneficio que extraen indirectamente las personas de servicios como la protección de las cuencas hidrográficas, la retención del carbono y la conservación de la biodiversidad. Vendedor (de un servicio ambiental)

Una persona o grupo que podría cambiar sus prácticas para aumentar la oferta de un servicio ambiental. Este informe se centra en los agricultores.

# Bibliografía

- Adger, W.N., Brown, K., Cervigni, R. y Moran, D.** 1995. Total economic value of forests in Mexico. *Ambio*, 24(5): 286–296.
- Agarwal, A. y Narain, S.** 2000. *Redressing ecological poverty through participatory democracy: case studies from India*. Working Paper Series N° 36. Amherst, Massachusetts, Political Economy Research Institute (PERI), Universidad de Massachusetts.
- AIE GHG (Agencia Internacional de la Energía Greenhouse Gas Research and Development Programme).** 2005. *Assessment of the costs and enhanced potential for carbon sequestration in soils*. Informe Técnico 2005/04. Cheltenham, Reino Unido.
- Alix-García, J., de Janvry, A. y Sadoulet, E.** 2005. A tale of two communities: explaining deforestation in Mexico. *World Development*, 33(2): 219–235.
- Alix-García, J., de Janvry, A. y Sadoulet, E.** En prensa. The role of deforestation risk and calibrated compensation in designing payments for environmental services. *Environment and Development Economics*.
- Alrusheidat, J.** 2004. Preventing environmental problems in the arid and semi-arid zones – environmental education is what we need. *New Medit*, 3(3): 50–54.
- Amacher, G.S. y Feather, P.M.** 1997. Testing producer perceptions of jointly beneficial best management practices for improved water quality. *Applied Economics*, 29(2): 153–159.
- Andersen, L.E.** 1997. *A cost-benefit analysis of deforestation in the Brazilian Amazon*. Discussion Paper 455. Rio de Janeiro, Brasil, Instituto de Investigación en Economía Aplicada (IPEA).
- Antle, J. M. y Valdivia, R.O.** 2006. Modelling the supply of ecosystem services from agriculture: a minimum-data approach. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 50(1): 1–15.
- ASB (Alternatives to Slash and Burn Programme).** 2001. *The Krui agroforests: a model of sustainable community-based management*. Policy Brief N° 2. Nairobi.
- Ayres, W.S. y Dixon, J.A.** 1995. *Economic and ecological benefits of reducing emissions of sulfur oxides in the Sostanj region of Slovenia*. Environment Department Paper N° 009. Washington, DC, Banco Mundial.
- Banco Mundial.** 2003a. *Informe sobre el desarrollo mundial 2003 : desarrollo sostenible en un mundo dinámico - transformación de instituciones, crecimiento y calidad de vida*. Washington, DC, Banco Mundial y Nueva York, Oxford University Press.
- Banco Mundial.** 2003b. *Reaching the rural poor: a renewed strategy for rural development*, por Csaba Csaki. Washington, DC.
- Banco Mundial.** 2006. *WDI Online*. Base de datos de indicadores del desarrollo mundial (disponible en <http://publications.worldbank.org/WDI/>).
- Banco Mundial.** 2007. *Situación y tendencias del mercado de carbono 2007*. Washington, DC, Banco Mundial en cooperación con la Asociación Internacional de Comercio de Emisiones (IETA).
- Banco Mundial/IETA (Asociación Internacional de Comercio de Emisiones).** 2006. *Situación y tendencias del mercado de carbono 2006*. Washington, DC, Banco Mundial y IETA.
- Baidu-Forson, J.** 1999. Factors influencing adoption of land-enhancing technology in the Sahel: lessons from a case study in Niger. *Agricultural Economics*, 20(3): 231–239.
- Barbier, E.B.** 1989. *Economics, natural-resource scarcity and development: conventional and alternative views*. Londres, Earthscan.
- Baumert, K.A., Herzog, T. y Pershing, J.** 2005. *Navigating the numbers: greenhouse gas data and international climate policy*. Washington, DC, Instituto Mundial sobre Recursos (WRI).
- Bayon, R., Hawn, A. y Hamilton, K.** 2007. *Voluntary carbon markets: an international business guide to what they are and how they work*. Londres, Earthscan.
- Bennett, M.T. y Xu, J.** 2005. *China's Sloping Land Conversion Program: institutional innovation or business as usual?* Documento presentado en el Seminario ZEF/Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR) sobre los Pagos por Servicios Ambientales (PSA): Métodos y concepción en los países en desarrollo y en los países desarrollados, Titisee, Alemania, 15–18 de junio de 2005.
- Biesmeijer, J.C., Roberts, S.P.M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A.P., Potts, S.G., Kleukers, R., Thomas, C.D., Settele J. y Kunin, W.E.** 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated

- plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313: 351–354.
- Bioversity International.** 2006. *Developing a global approach to study markets for agricultural biodiversity products*. Paper presented at the World Congress on Communications for Development, 25–27 de octubre de 2006, Roma. (Sin publicar)
- Boutayeb, A. y Boutayeb, S.** 2005. The burden of non communicable diseases in developing countries. *International Journal for Equity in Health*, 4:2.
- Bromley, D.** 1998. Property regimes in economic development: lessons and policy implications. En E. Lutz, ed. *Agriculture and the environment: perspectives on sustainable rural development*, pp. 83–91. Washington, DC, Banco Mundial.
- Bruijnzeel, L.A.** 2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 104(1): 185–228.
- Buchanan, J.M. y Tullock, G.** 1975. Polluters' profits and political response: direct controls versus taxes. *American Economic Review*, 65(Marzo): 139–147.
- BWI (Iniciativa de la biodiversidad y el vino).** 2007. Sitio web (disponible en <http://www.bwi.co.za/>).
- Caldés, N., Coady, D. y Maluccio, J.A.** 2006. The cost of poverty alleviation transfer programs: a comparative analysis of three programs in Latin America. *World Development*, 34(5): 818–837.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza).** 2007. *Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas*. Página web del proyecto (disponible en <http://web.catie.ac.cr/silvopastoril/default.asp>).
- CBD (Convenio sobre la Diversidad Biológica).** 1993. *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Texto final de la Cumbre Mundial de Rio de Janeiro, 5 de junio de 1992. Serie de tratados de las Naciones Unidas. Naciones Unidas, Nueva York.
- CDB.** 2000. *Agricultural biological diversity: review of phase I of the programme of work and adoption of a multi-year work programme*. Quinta reunión ordinaria de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica – COP V/5, 15–26 de mayo de 2000, Nairobi.
- CEPE (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa).** 1995. *State of the art on monitoring and assessment: rivers*. UNECE Task Force on Monitoring and Assessment, Draft Report. Lelystad, Países Bajos, Instituto para la Gestión de las Aguas Continentales y el Tratamiento de las Aguas Residuales (RIZA).
- CERES.** 2006. *Dozens of new insurance products emerging to tackle climate change and rising weather losses*. Comunicado de prensa en línea (disponible en [http://www.ceres.org/news/news\\_item.php?nid=221](http://www.ceres.org/news/news_item.php?nid=221)).
- Chomitz, K.M.** 2007. *¿Realidades antagónicas? Expansión agrícola, reducción de la pobreza y medio ambiente en los bosques tropicales*. Informe del Banco Mundial sobre Investigaciones relativas a las Políticas de Desarrollo. Washington, DC, Banco Mundial.
- Claassen, R., Hansen, L., Peters, M., Breneman, V., Weinberg, M., Cattaneo, A., Feather, P., Gadsby, D., Hellerstein, D., Hopkins, J., Johnston, P., Morehart, M. y Smith, M.** 2001. *Agri-environmental policy at the crossroads: guideposts on a changing landscape*. Agricultural Economic Report N° 794. Washington, DC, Servicio de Investigación Económica, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA).
- CMNUCC (Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).** 2007. *Views on the range of topics and other relevant information relating to reducing emissions from deforestation in developing countries: Submissions from intergovernmental organizations*. Twenty-sixth session of the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 7–18 de mayo de 2007, Bonn, Alemania.
- Coady, D., Grosh, M. y Hoddinott, J.** 2004. Targeting outcomes redux. *World Bank Research Observer*, 19(1): 61–85.
- Coase, R.** 1960. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, 3(October): 1–44.
- Committee on the Status of Pollinators in North America.** 2007. *Status of pollinators in North America: executive summary*. Washington, DC, National Research Council.
- Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture.** 2007. *Water for food, Water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. Londres, Earthscan y Colombo, Instituto Internacional para el Manejo del Agua.
- Cosbey, A., Murphy, D., Drexhage, J. y Balint, J.** 2006. *Making development work in the CDM: Phase II of the Development Dividend Project*. Winnipeg, Canadá, Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible.
- Cramb, R.A., Garcia, J.N.M., Gerrits, R.V. y Saguiguit, G.C.** 2000. Conservation farming projects in the Philippine uplands: rhetoric and reality. *World Development*, 28(5): 911–927.

- Dagang, A.B.K. y Nair, P.K.R.** 2003. Silvopastoral research and adoption in Central America: recent findings and recommendations for future directions. *Agroforestry Systems*, 59(2): 149–155.
- Dasgupta, P.** 1993. *An inquiry into well-being and destitution*. Oxford, Reino Unido, Oxford University Press.
- Dasgupta, P.** 1996. The economics of the environment. *Environment and Development Economics*, 1(4): 387–421.
- Dasgupta, S.** 1999. *Opportunities for improving environmental compliance in Mexico*. World Bank Policy Research Working Paper Series N° 2245. Washington, DC, Banco Mundial.
- Dasgupta, P. y Maler, K.G.** 1995. Poverty, institutions and the environmental resource base. En J. Behrman y T.N. Srinivisan, eds. *Handbook of development economics*. Vol. IIIB, Capítulo 39, Parte 8: *Resources, technology, and institutions*, pp. 2371–2463. Amsterdam, North-Holland Publishing.
- Davis, B.** 2003. Instrumentos políticos innovadores y evaluación en el desarrollo agrícola y rural en América Latina y el Caribe. Temas Actuales y Emergentes para el Análisis Económico y la Investigación de Políticas (CUREMIS II). Vol. I: América Latina y El Caribe. En FAO. *Current and emerging issues for economic analysis and policy research (CUREMIS II). Volume I: Latin America and the Caribbean*, B. Davis, ed., Capítulo 3, pp. 67–104. Roma.
- De Jong, B.H.J., Tipper, R. y Montoya-Gómez, G.** 2000. An economic analysis of the potential for carbon sequestration by forests: evidence from southern Mexico. *Ecological Economics*, 33(2): 313–327.
- de la Brière, B. y Rawlings, L.B.** 2006. *Examining conditional cash transfer programs: a role for increased social inclusion?* Social Protection Discussion Paper N° 0603. Washington, DC, Banco Mundial.
- Deininger, K.** 1999. Making negotiated land reform work: initial experience from Colombia, Brazil, and South Africa. *World Development*, 27(4): 651–672.
- Dennis, P., Shellard, L.D.F. y Agnew, R.D.M.** 1996. Shifts in arthropod species assemblages in relation to silvopastoral establishment in upland pastures. *Agroforestry Forum*, 7(3): 14–21.
- Derpsch, R.** 2005. The extent of conservation agriculture adoption worldwide: implications and impact. En *Proceedings of the Third World Congress on Conservation Agriculture: Linking Production, Livelihoods and Conservation, Nairobi, Kenya, 3–7 October 2005*. Harare, African Conservation Tillage Network Productions. (Disponible en CD-ROM)
- Diagana, B., Antle, J., Stoorvogel, J. y Gray, K.** 2007. Economic potential for soil carbon sequestration in the Niore Region of Senegal's Peanut Basin. *Agricultural Systems*, 94(1): 26–37.
- Dietz, T. y Stern, P.C.**, eds. 2002. *New tools for environmental protection: education, information and voluntary measures*. Washington, DC, The National Academies Press.
- Dixon, J. y Gulliver, A., con Gibbon, D.** 2001. *Sistemas de producción agropecuaria y pobreza: cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante*, dirigido por M. Hall. Roma, FAO y Washington, DC, Banco Mundial.
- Doak, C.M., Adair, L.S., Monteiro, C. y Popkin, B.M.** 2000. Overweight and underweight coexist within households in Brazil, China and Russia. *The Journal of Nutrition*, 130: 2965–2971.
- Dobbs, T.L. y Pretty, J.N.** 2004. Agri-environmental stewardship schemes and "Multifunctionality". *Review of Agricultural Economics*, 26(2): 220–237.
- Echavarría, M., Vogel, J., Albán, M. y Meneses, F.** 2004. *The impacts of payments for watershed services in Ecuador: emerging lessons from Pimampiro and Cuenca*. Markets for Environmental Services Series N° 4. Londres, Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD).
- Evaluación de ecosistemas del Milenio.** 2003. *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Washington, DC, Island Press.
- Evaluación de ecosistemas del Milenio.** 2005a. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC, Island Press.
- Evaluación de ecosistemas del Milenio.** 2005b. *Ecosystems and human well-being: current state and trends*, R. Hassan, R. Scholes y N. Ash, eds. Serie sobre Evaluación de ecosistemas del Milenio, Vol. 1. Washington, DC, Island Press.
- Fafchamps, M.** 1992. Cash crop production, food price volatility and rural market integration in the Third World. *American Journal of Agricultural Economics*, 74(1): 90–99.
- FAO.** n.d. *Afforestation and reforestation projects under the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol*. Ficha descriptiva de la División de Recursos Forestales de la FAO. Roma.
- FAO.** 1997. Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo, versión resumida de *The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture*. Roma.

- FAO.** 1999. *Rural poverty, risk and development*, por M. Fafchamps. FAO Economic and Social Development Paper N° 144. Roma.
- FAO.** 2001. *Desarrollo de la siembra directa en el Brasil Tropical - La historia de las actividades exitosas de una ONG*. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO N° 147. Roma.
- FAO.** 2002a. *Cooperation between a small private hydropower producer and a conservation NGO for forest protection: the case of La Esperanza, Costa Rica*, por M. Rojas y B. Aylward. Land-Water Linkages in Rural Watersheds Case Study Series. Roma.
- FAO.** 2002b. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2002*. Serie de Agricultura de la FAO N° 34. Roma.
- FAO.** 2003a. *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030 - Informe resumido de World agriculture: towards 2015/2030. An FAO perspective*, por J. Bruinsma. Roma, FAO y Londres, Earthscan.
- FAO.** 2003b. *Optimización de la humedad del suelo para la producción vegetal - El significado de la porosidad del suelo*, por F. Shaxson y R. Barber. Boletín de suelos de la FAO N° 79. Roma.
- FAO.** 2003c. *Smallholder agroforestry projects: potential for carbon sequestration and poverty alleviation*, por O.J. Cacho, G.R. Marshall y M. Milne. Documentos de Trabajo de ESA N° 03-06. Roma.
- FAO.** 2003d. *Descubrir el Potencial del Agua para la Agricultura*. Roma.
- FAO.** 2004a. *Secuestro de carbono en tierras áridas*. Informe sobre recursos mundiales de suelos N° 102. Roma.
- FAO.** 2004b. *Sistemas de Pago por Servicios Ambientales en Cuencas Hidrográficas*. Foro regional, 9-12 de junio de 2003, Arequipa, Perú. Documento de trabajo sobre tierras y aguas N° 3. Roma.
- FAO.** 2004c. *Valuation methods for environmental benefits in forestry and watershed investment projects*, por R. Cavatassi. Documento de trabajo de ESA N° 04-01. Roma.
- FAO.** 2004d. *El estado de los mercados de productos básicos agrícolas 2004*. Roma.
- FAO.** 2004e. *The market for non-traditional agricultural exports*. Documento técnico de la FAO sobre productos básicos y comercio N° 3. Roma.
- FAO.** 2005a. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2005: La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?* Serie de agricultura de la FAO N° 36. Roma.
- FAO.** 2005b. *An assessment of Mexico's Payment for Environmental Services Program - Mexico Country Case Study Report*, por J. Alix-García, A. de Janvry, E. Sadoulet, J.M. Torres, J. Braña y M.Z. Ramos. Roles of Agriculture Project (ROA), Environment Services. Roma.
- FAO.** 2005c. *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2005*. Roma.
- FAO.** 2006a. *Livestock's long shadow: environmental issues and options*, por H. Steinfield, P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales y C. de Haan. Iniciativa de la FAO para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo (LEAD). Roma.
- FAO.** 2006b. *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005 - Hacia la ordenación forestal sostenible*. Estudio FAO: Montes N° 147. Roma.
- FAO.** 2006c. *Using markets to promote the sustainable utilization of crop genetic resources*. Project funded by the FAO - Netherlands Partnership Programme. Draft project methodology. Roma. (Sin publicar)
- FAO.** 2006d. *Land tenure as an incentive for environmental service provision: lessons from Nepal and the Philippines*, por A. Agostini y L. Lipper. Proyecto de investigación. Roma. (Sin publicar)
- FAO.** 2006e. *Putting payments for environmental services in the context of economic development*, por D. Zilberman, L. Lipper y N. McCarthy. Documento de trabajo de ESA N° 06-15. Roma.
- FAO.** 2006f. *Abatement and transaction costs of carbon-sink projects involving smallholders*, por O.J. Cacho y L. Lipper, Documento de trabajo de ESA N° 06-13. Roma.
- FAO.** 2006g. *Gender, the missing component of the response to climate change*, por Y. Lambrou y G. Piana. Roma.
- FAO.** 2006h. Base de datos estadística FAOSTAT. Roma (disponible en <http://faostat.fao.org>).
- FAO.** 2006i. *World agriculture: towards 2030/2050*. Interim report. Roma.
- FAO.** 2006j. *El estado de los mercados de productos básicos agrícolas 2006*. Roma.
- FAO.** 2006k. *Estadísticas sobre Seguridad Alimentaria* en el ámbito de FAOSTAT. Roma. (disponible en [http://www.fao.org/es/ess/faostat/foodsecurity/index\\_es.htm](http://www.fao.org/es/ess/faostat/foodsecurity/index_es.htm)).
- FAO.** 2006l. *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2006*. Roma.
- FAO.** 2007a. *The roles of agriculture in development: policy implications and guidance*. Research programme summary report 2007. Socio-economic analysis and policy implications of the roles of agriculture in developing countries. Fase II del Proyecto sobre las funciones de la agricultura. Roma.

- FAO.** 2007b. *La agricultura y la escasez de agua: enfoque programático de la eficiencia en el uso del agua y la productividad agrícola*. 20° período de sesiones, Comité de Agricultura, COAG/2007/7. Roma.
- FAO.** 2007c. *Payments for ecosystem services: potential contributions to smallholder agriculture in developing countries*, por S. Scherr y J. Milder. Estudio de antecedentes de SOFA 2007. Roma. (Sin publicar)
- FAO.** 2007d. *Who is buying ecosystem services?* por J. Salzman. Estudio de antecedentes de SOFA 2007. Roma. (Sin publicar)
- FAO.** 2007e. *Agriculture and poverty reduction. Is agriculture still the key to rural development?*, por G. Anriquez y K. Stamoulis. Documento de trabajo de ESA N° 07-02.
- FAO.** 2007f. *Managing environmental services in agricultural landscapes and to reduce poverty: can PES programmes deliver environmental and poverty objectives?*, por E. Bulte, D. Zilberman, L. Lipper y R. Stringer. Estudio de antecedentes de SOFA 2007. Roma. (Sin publicar)
- FAO/Forest Trends.** 2007. *Investing in the future: an assessment of private sector demand for engaging in markets & payments for ecosystem services*, por S. Waage, con aportaciones de I. Mulder, K. ten Kate, S. Sherr, J.P. Roberts, A. Hawn, K. Hamilton, R. Bayon y N. Carroll. De próxima aparición en la serie de estudios PESAL (Payments for Environmental Services from Agricultural Landscapes). Roma, FAO y Washington, DC, Forest Trends.
- Fearnside, P.M. y Guimarães, W.M.** 1996. Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 80(1): 35–46.
- Feather, P. y Amacher, G.** 1994. Role of information in the adoption of best management practices for water quality improvement. *Agricultural Economics*, 11(2–3): 159–170.
- Ferraro, P.J.** 2001. Global habitat protection: limitations of development interventions and the role for conservation performance payments. *Conservation Biology*, 15(4): 990–1000.
- FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola).** 2001. *Informe sobre la pobreza rural en el año 2001. El desafío consistente en acabar con la pobreza rural*. Nueva York, Oxford University Press.
- Fisher, M.J., Rao, I.M., Ayarza, M.A., Lascano, C.E., Sanz, J.I., Thomas, R.J. y Vera, R.R.** 1994. Carbon storage by introduced deep-rooted grasses in the South American savannas. *Nature*, 371(6494): 236–238.
- Fischer, G., Shah, M., Tubiello, F.N. y van Velhuizen, H.** 2005. Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990–2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360: 2067–2083.
- FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial).** 2007a. *Ethiopia – a dynamic farmer-based approach to the conservation of African plant genetic resources*. Página web del proyecto (disponible en <http://www.gefonline.org/projectDetails.cfm?projID=351>).
- FMAM.** 2007b. *The Public–Private Partnership Initiative: furthering the GEF strategy to enhance management with the private sector*. Resumen del proyecto. Washington, DC.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J.H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C.J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, I.C., Ramankutty, N. y Snyder, P.K.** 2005. Global consequences of land use. *Science*, 309(5734): 570–574.
- FONAFIFO (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal).** 2005. *The Environmental Services Program: a success story of sustainable development implementation in Costa Rica. FONAFIFO, over a decade of action*, J.M. Rodríguez, ed. San José.
- Glachant, M.** 1999. The cost efficiency of voluntary agreements for regulating industrial pollution: a Coasen approach. En C. Carraro y F. Leveque, eds. *Voluntary approaches in environmental policy*, pp. 75–91. Dordrecht, Países Bajos, Kluwer Academic Publishing.
- Gorenflo, L.J. y Brandon, K.** 2006. Key human dimensions of gaps in global biodiversity conservation. *BioScience*, 56(9): 723–731.
- Grieg-Gran, M., Porras, I.T. y Wunder, S.** 2005. How can market mechanisms for forest environmental services help the poor? Preliminary lessons from Latin America. *World Development*, 33(9): 1511–1527.
- Guo, P., Choudhary M.A. y Rahman, A.** 1999. Tillage-induced changes in a silt loam under continuous cropping. II. Soil erosion and infiltrability under simulated rainfall. *International Agricultural Engineering Journal*, 8: 161–174.
- Haddad, L., Hoddinott, J. y Alderman, H., eds.** 1997. *Intrahousehold resource allocation in developing countries. Models, methods and policy*. Washington, DC, Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IIPA) y Baltimore, Maryland, The Johns Hopkins University Press.

- Harvey, C. y Haber, W.** 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems*, 44(1): 37–68.
- Hawkins, D.E. y Lamoureux, K.** 2001. Global growth and magnitude of ecotourism. En D.B. Weaver, ed. *The encyclopedia of ecotourism*, pp. 63–83. Nueva York, CABI Publishing.
- Hayami, Y. y Ruttan, V.W.** 1985. *Agricultural development: an international perspective*. Edición revisada. Baltimore, Maryland, The Johns Hopkins University Press.
- Hearne, R.R.** 1996. *A review of economic appraisal of environmental goods and services with a focus on developing countries*. Environmental Economics Programme Discussion Paper N° DP96-03. Washington, DC, Banco Mundial.
- Hibblethwaite, J.F.** 1993. Conservation tillage as a tool to conserve soil, moisture, energy, and equipment in large and small crop production systems. En J.P. Srivastava y H. Alderman, eds. *Agriculture and environmental challenges. Proceedings of the Thirteenth Agricultural Sector Symposium*, pp. 59–66. Washington, DC, Banco Mundial.
- Herling, M. y King, N.** 2005. *National review of payments for catchment protection services in South Africa*. South Africa Working Paper Series N° 6. Pretoria, Council for Scientific and Industrial Research.
- Hochman, E., Zilberman, D. y Just, R.E.** 1977. Two-goal regional environmental policy: the case of the Santa Ana River Basin. *Journal of Environmental Economics and Management*, 4(1): 25–39.
- Hoff, K., Braverman, A. y Stiglitz, J.** 1993. *The economics of rural organization: theory, practice and policy*. Nueva York, Oxford University Press.
- Holden, S.T. y Binswanger, H.P.** 1998. Small farmer decision-making, market imperfections, and natural resource management in developing countries. En E. Lutz, ed. *Agriculture and the environment: perspectives on sustainable rural development*, pp. 50–71. Washington, DC, Banco Mundial.
- ICF (Inter City Fund International).** 2006. *Voluntary carbon offsets market: outlook 2007*. Londres, ICF International.
- ICTSD (Centro Internacional de Comercio y Desarrollo Sostenible).** 2006. *Incentive measures and WTO rules*. COP-8 Biodiversity and Trade Briefings N° 1. Ginebra, Suiza.
- IFOAM (Federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Biológica).** 2007. *Organics booming: 75 million acres of farmland are now organically certified worldwide*. Artículo de prensa (disponible en [http://www.organicconsumers.org/articles/article\\_4127.cfm](http://www.organicconsumers.org/articles/article_4127.cfm), consultado el 14 de febrero de 2007).
- Iftikhar, U.A., Kallesoe, M., Duraiappah, A., Sriskanthan, G., Poats, S.V. y Swallow, B.** 2007. *Exploring the inter-linkages among and between Compensation and Rewards for Ecosystem Services (CRES) and human well-being*. CES Scoping Study Issue Paper N° 1. Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF) Working Paper N° 36. Nairobi, World Forestry Centre.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático).** 1996. *Climate change 1995: the science of climate change*, J.T. Houghton, L.G. Meiro Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenburg y K. Maskell, eds. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Cambridge University Press.
- IPCC.** 2007a. Summary for policymakers. En *Climate Change 2007: the physical science basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Cambridge University Press.
- IPCC.** 2007b. *Climate change 2007: mitigation*. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Cambridge University Press.
- IPCC.** 2007c. Summary for policymakers. En *Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Group Working Group II contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Cambridge University Press.
- ISEAL (Alianza de Etiquetado para la Acreditación Social y Ambiental Internacional).** 2006. *ISEAL code of good practice for setting social and environmental standards*. (Disponible en <http://www.isealliance.org/>).
- ISRIC (Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos).** 2007. Soil Degradation in South and Southeast Asia (ASSOD) database. (Disponible en <http://www.isric.org/UK/About+ISRIC/Projects/Track+Record/ASSOD.htm>).
- Jarvis, D.I., Padoch, C. y Cooper, D., eds.** 2007. *Managing biodiversity in agricultural ecosystems*. Nueva York, Columbia University Press.
- Johansson, P.** 1990. Valuing environmental damage. *Oxford Review on Economic Policy*, 6(1): 34–50.

- Jürgens, I., Schlamadinger, B. y Gomez, P. 2006. Bioenergy and the CDM in the emerging market for carbon credits. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 6, 11(5-6): 1051-1081.
- Kaltschmitt, M. y Hartmann, H., eds. 2001. *Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren*. Berlin y Heidelberg, Alemania, Springer.
- Kerr, J. 2002. Sharing the benefits of watershed management in Sukhomajri, India. *En S. Pagiola, J. Bishop y N. Landell-Mills. Selling forest environmental services-market-based mechanisms for conservation and development*. Londres, Earthscan.
- Kerr, S., Hendy, J., Liu, S. y Pfaff, A.S.P. 2004. *Uncertainty and carbon policy integrity*. Motu Working Paper 04-03. Wellington, Motu Economic and Public Policy Research.
- Kirwan, B., Lubowski, R.N. y Roberts, M. 2005. How cost-effective are land retirement auctions? Estimating the difference between payments and willingness to accept in the Conservation Reserve Program. *American Journal of Agricultural Economics*, 87(5): 1239-1247.
- Kumari, K. 1995. *An environmental and economic assessment of forest management options: A case study in Malaysia*. Environment Department Paper N° 026. Washington, DC, Banco Mundial.
- Lal, R. 2000. World cropland soils as a source or sink for atmospheric carbon. *En D. Sparks, ed. Advances in Agronomy*, Vol. 71, pp. 145-191. San Diego, California, Academic Press.
- Lal, R., Hassan, H.M. y Dumanski, J. 1999. Desertification control to sequester C and mitigate the greenhouse effect. *En N.J. Rosenberg, R.C. Izaurralde y E.L. Malone, eds. Carbon sequestration in soils: science, monitoring, and beyond*, pp. 83-107. Columbus, Ohio, Battelle Press.
- Lal, R., Kimble, J.M., Follett, R.F. y Cole, C.V. 1998. *The potential of U.S. cropland to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect*. Boca Ratón, Florida, CRC Press.
- Landell-Mills, N. y Porras, I.T. 2002. *Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor*. Instruments for Sustainable Private Sector Forestry Series. Londres, Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD).
- Lasse, R. 2002. Soil carbon sequestration and the CDM: opportunities and challenges for Africa. *Climatic Change*, 54(4): 471-495.
- LEAD (Iniciativa de la FAO para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo). 2007. Sitio web del Centro virtual para investigación y desarrollo (disponible en <http://www.virtualcentre.org/en/frame.htm>).
- Leimona, B. 2007. *Conservation auctions for capturing willingness to accept of farmers in joining conservation programs in Sumberjaya (Lampung, Indonesia)*. Intervención ante la conferencia científica del Evento Mundial sobre Pagos/Compensaciones por Servicios Ambientales. Lombok, Indonesia, 22-27 de enero de 2007.
- Lewandrowski, J., Peters, M., Jones, C., House, R., Sperow, M., Eve, M. y Paustian, K. 2004. *Economics of sequestering carbon in the U.S. agricultural sector*. ERS Technical Bulletin N° 1909. Washington, DC, Servicio de Investigación Económica, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA).
- Lichtenberg, E. y Zimmerman, R. 1999. Information and farmers' attitudes about pesticides, water quality, and related environmental effects. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 73(3): 27-236.
- Lipper, L. 2001. Dirt poor: poverty, farmers and soil resource investment. *En FAO. Two essays on socio-economic aspects of soil degradation*, por L.Lipper y D. Osgood. Estudios de Desarrollo Económico y Social de la FAO N° 149. Roma.
- Lipper, L., Pingali, P. y Zurek, M. Forthcoming. Less-favoured areas: looking beyond agriculture towards ecosystem services. *En R. Ruben, J. Pender y A. Kuyvenhoven, eds. Sustainable poverty reduction in less-favoured areas*. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Longley, C., Mango, N., Nindo, W. y Mango, C. 2005. Conservation by committee: social impacts of the catchment approach in Western Kenya. *En R. Tripp, ed. Self-sufficient agriculture: labour and knowledge in small-scale farming*, Capítulo 6, pp. 125-160. Londres, Earthscan.
- Margat, J. 1990. *Les eaux souterraines dans le monde*. Orléans, Francia, Département eau, Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).
- Markandya, A., Harou, P., Bellù, L.G. y Cistulli, V. 2002. *Environmental economics for sustainable growth. A handbook for practitioners*. Cheltenham, Reino Unido, Edward Elgar Publishing.
- May, P.H., Boyd, E., Veiga, F. y Chang, M. 2004. *Local sustainable development effects of forest carbon projects in Brazil and Bolivia: a view from the field*. Londres, Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD).
- McNeely, J. y Scherr, S. 2002. *Ecoagriculture: strategies to feed the world and save wild biodiversity*. Washington, DC, Island Press.

- Mercado de Ecosistemas.** 2005. *Matrix of ecosystem service payments: today and in the future. Supplement 1 – ecosystem market matrix.* Informe al PNUD/FMAM sobre la institucionalización de los pagos por servicios ecosistémicos. Washington, DC, Forest Trends (citado en FAO, 2007c).
- Mercado de Ecosistemas.** 2007. Sitio web (disponible en <http://ecosystemmarketplace.com/index.php>).
- Minten, B., Randrianarison, L. y Swinnen, J.F.M.** 2007. Global supply chains, poverty and the environment: evidence from Madagascar. en J.F.M. Swinnen, ed. *Global supply chains, standards and the poor: How the globalization of food systems and standards affects rural development and poverty*, pp. 147–158. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Munasinghe, M. y Lutz, E.** 1993. Environmental economics and valuation in development decision-making. En M. Munasinghe, ed. *Environmental economics and natural resource management in developing countries*, pp. 17–71. Washington DC, Banco Mundial para el Comité sobre el Medio Ambiente de las Instituciones Internacionales para el Desarrollo (CIDIE).
- Muñoz-Piña, C., Guevara, A., Torres, J.M. y Braña, J.** 2005. *Paying for the hydrological services of Mexico's forests: analysis, negotiations and results.* Documentos de trabajo del Instituto Nacional de Ecología (INE). Ciudad de México, INE.
- Murguieito, R.E.** 1999. *Sistemas Agroforestales para la Producción Ganadera en Colombia.* Estudio presentado en el Seminario Intensificación de la Ganadería en Centroamérica: Beneficios Económicos y Ambientales, 24–26 de mayo de 1999, Turrialba, Costa Rica.
- Naciones Unidas.** 2007. *World Population Prospects: the 2006 revision. Highlights.* Nueva York, Naciones Unidas.
- Naciones Unidas - Energía.** 2007. *Sustainable bioenergy: a framework for decision-makers.* Nueva York, Naciones Unidas.
- Naylor, R., Steinfeld, H., Falcon, W., Galloway, J., Smil, V., Bradford, E., Alder, J. y Mooney, H.** 2005. Losing the links between livestock and land. *Science*, 310: 1621–1622.
- Nickerson, C.J. y Hellerstein, D.** 2003. Rural amenities: a key reason for farmland protection. *Amber Waves*, 1(1): 8. Washington, DC, Servicio de Investigación Económica, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA).
- Niles, J.O., Brown, S., Pretty, J., Ball, A.S. y Fay, J.** 2002. Potential carbon mitigation and income in developing countries from changes in use and management of agricultural and forest lands. *Philosophical Transactions of The Royal Society Series A*, 360(1797): 1621–1639.
- Norton, N., Phipps, T. y Fletcher, J.** 1994. Role of voluntary programs in agricultural nonpoint pollution policy. *Contemporary Economic Policy*, 12: 113–121.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos).** 1998. *Improving the environment through reducing subsidies. Part I: summary and conclusions.* París.
- OCDE/AIE (Agencia Internacional de la Energía).** 2007. *Renewables in global energy supply. An IEA Fact Sheet.* París.
- OMS (Organización Mundial de la Salud).** 2006. *Implementing the global strategy on diet, physical activity and health.* Diet and physical activity: global programming note 2006–2007. Ginebra, Suiza.
- OMT (Organización Mundial del Turismo).** 1998. *Ecoturismo.* OMT Noticias.
- Orlando, B., Baldock, D., Canger, S., Mackensen, J., Maginnis, S., Socorro, M., Rietbergen, S., Robledo, C. y Schneider, N.** 2002. *Carbon, forests and people: towards the integrated management of carbon sequestration, the environment and sustainable livelihoods.* Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido, Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).
- Ortiz, E., Sage, L. y Borge, C.** 2003. *Impacto del Programa de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica como medio de reducción de la pobreza en los medios rurales.* San José, Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA).
- Pagiola, S.** 2002. Paying for water services in Central America: learning from Costa Rica. En S. Pagiola, J. Bishop y N. Landell-Mills, eds. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*, pp. 37–62. Londres, Earthscan.
- Pagiola, S.** 2006. *Payments for environmental services in Costa Rica.* Versión revisada de un estudio presentado en el Seminario ZEF/Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR) sobre los Pagos por Servicios Ambientales (PSA): Métodos y concepción en los países en desarrollo y en los países desarrollados, Titisee, Alemania, 15–18 de junio de 2005.
- Pagiola, S. y Platias, G.** 2007. *Payments for environmental services: from theory to practice.* Washington, DC, Banco Mundial.
- Pagiola, S. y Ruthenberg, I.M.** 2002. Selling biodiversity in a coffee cup: shade-grown coffee and conservation in Mesoamerica.

- En S. Pagiola, J. Bishop y N. Landell-Mills, eds. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*, pp. 103–126. Londres, Earthscan.
- Pagiola, S., Arcenas, A. y Platáis, G.** 2005. Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development*, 33(2): 237–253.
- Pagiola, S., Bishop, J. y Landell-Mills, N.**, eds. 2002. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*. Londres, Earthscan.
- Pagiola, S., Rios, A.R. y Arcenas, A.** n.d. *Can the poor participate in payments for environmental services? Lessons from the silvopastoral project in Nicaragua*. Estudio preparado para un número especial de *Environment and Development Economics* sobre *Pago por servicios ambientales y pobreza*, D. Zilberman y E. Bulte, eds. (En prensa)
- Pagiola, S., Agostini, P., Gobbi, J., de Haan, C., Ibrahim, M., Murgueitio, E., Ramírez, E., Rosales, M. y Ruíz, J.P.** 2004. *Paying for biodiversity conservation services in agricultural landscapes*. Environment Department Paper N° 96, Environmental Economics Series. Washington, DC, Banco Mundial.
- Pagiola, S., Ramírez, E., Gobbi, J., Haan, C.D., Ibrahim, M., Murgueitio, E. y Ruíz, J.P.** 2007. Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua. *Ecological Economics*. (En prensa)
- Palm, C.A., van Noordwijk, M., Woomer, P.L., Arévalo, L., Castilla, C., Cordeiro, D.G., Hairiah, K., Kotto-Same, J., Moukam, A., Parton, W.J., Riese, A., Rodrigues, V. y Sitompul, S.M.** 2005. Carbon losses and sequestration following land use change in the humid tropics. En C.A. Palm, S.A. Vosti, P.A. Sánchez y P.J. Ericksen, eds. *Slash and burn: the search for alternatives*, pp. 41–63. Nueva York, Columbia University Press.
- Parry, M.L., Rosenzweig, C. y Livermore, M.** 2005. Climate change, global food supply and risk of hunger. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360: 2125–2138.
- Parry, M.L., Rosenzweig, C., Iglesias, A., Livermore, M. y Fischer, G.** 2004. Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change*, 14(1): 53–67.
- Pattanayak, S.K., Mercer, D.E., Sills, E. y Yang, J.-C.** 2003. Taking stock of agroforestry adoption studies. *Agroforestry Systems*, 57(3): 173–186.
- Paustian, K., Antle, J.M., Sheehan, J. y Paul, E.A.** 2006. *Agriculture's role in greenhouse gas mitigation*. Pew Center Solutions Report. Arlington, Virginia, Pew Center on Global Climate Change.
- Pearce, D.W.** 1993. *Economic values and the natural world*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Pearce, D.W. y Turner, R.K.** 1990. *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore, Maryland, The Johns Hopkins University Press.
- Perrot-Maitre, D.** 2006. *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* Londres, Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD).
- Perrot-Maitre, D. y Davis, P.** 2001. *Case studies of markets and innovative financial mechanisms for water services from forests*. Washington, DC, Forest Trends.
- Pfaff, A., Robalino, J.A. y Sanchez-Azofeifa, G.A.** 2006. *Payments for environmental services: empirical analysis for Costa Rica*. Nueva York, Columbia University.
- Pfaff, A., Kerr, S., Hughes, F., Liu, S., Sanchez-Azofeifa, G.A., Schimel, D., Tosi, J. y Watson, V.** 2000. The Kyoto Protocol and payments for tropical forest: an interdisciplinary method for estimating carbon-offset supply and increasing the feasibility of a carbon market under the CDM. *Ecological Economics*, 35(3): 203–221.
- Pfaff, A., Kerr, S., Lipper, L., Cavatassi, R., Davisc, B., Hendy, J. y Sánchez-Azofeifa, G.A.** 2007. Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica. *Land Use Policy*, 24(3): 600–610.
- Pingali, P.** 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3): 281–298.
- Pingali, P., Hossain, M., Pandey, S. y Leimar Price, L.** 1998. Economics of nutrient management in Asian rice systems: towards increasing knowledge intensity. *Field Crops Research*, 56(1–2): 157–176.
- Plan Vivo.** 2007. Sitio web (disponible en <http://www.planvivo.org/>).
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).** 2005. *Baseline methodologies for Clean Development Mechanism projects – a guidebook*, por R.M. Shrestha, S. Sharma, G.R. Timilsina y S. Kumar, dirigido por M-K. Lee. Proyecto CD4CDM del PNUMA. Roskilde, Dinamarca, Centro sobre la Energía, el Clima y el Desarrollo Sostenible del PNUMA en Risø, Laboratorio Nacional de Risø.
- Poffenberger, M., Ravindranath, N.H., Pandey, D.N., Murthy, I.K., Bist, R. y Jain, D.** 2001.

- Communities & climate change: the Clean Development Mechanism and village-based forest restoration in Central India. A case study from Harda Forest Division, Madhya Pradesh, India.* Santa Barbara, California, Community Forestry International.
- Point Carbon.** 2007. *Carbon 2007 – A new climate for carbon trading*, K. Røine y H. Hasselknippe, eds. Report published at Point Carbon's 4th annual conference, Carbon Market Insights, 13–15 de marzo de 2007, Copenhagen (disponible en [http://www.pointcarbon.com/getfile.php/fileelement\\_105366/Carbon\\_2007\\_final.pdf](http://www.pointcarbon.com/getfile.php/fileelement_105366/Carbon_2007_final.pdf)).
- Popkin, B.M.** 2004. The nutrition transition: an overview of world patterns of change. *Nutrition Reviews*, 62(Suppl. 1): 140–143.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2005. *Investing in environmental wealth for poverty reduction. Environment for the MDGs.* Preparado en nombre de la Alianza Pobreza-Medio Ambiente por el PNUD, el PNUMA, el Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD), la UICN y el WRI. Nueva York.
- PNUD.** 2006. *Informe sobre Desarrollo Humano 2006. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua.* Nueva York, Palgrave Macmillan.
- Pretty, J.N., Noble, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning de Vries, F.W.T. y Morison, J.T.L.** 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. *Environmental Science and Technology*, 40(4): 1114–1119.
- Price, L.** 2001. Demystifying farmers' entomological and pest management knowledge: a methodology for assessing the impacts on knowledge from IPM-FFS and NES interventions. *Agriculture and Human Values*, 18(2): 153–176.
- Rasmussen, P.E., Albrecht, S.L. y Smiley, R.W.** 1998. Soil C and N changes under tillage and cropping systems in semi-arid Pacific Northwest agriculture. *Soil & Tillage Research*, 47(3–4): 197–205.
- Regouin, E.** 2003. To convert or not to convert to organic farming. En *Organic agriculture – Sustainability, markets and policies*. Actas de un seminario OCDE, septiembre de 2002, Washington, DC, pp. 227–235. París, OCDE y Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Ribaudo, M.** 2006. Federal laws protecting environmental quality. En K. Wiebe y N. Gollehon, eds. *Agricultural resources and environmental indicators*, Capítulo 5.7, pp. 222–227. Economic Information Bulletin N° 16. Washington, DC, Servicio de Investigación Económica, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) (disponible en [http://www.ers.usda.gov/publications/arei/eib16/eib16\\_5-7.pdf](http://www.ers.usda.gov/publications/arei/eib16/eib16_5-7.pdf)).
- Roberts, M. y Bucholtz, S.** 2006. Slippage in the Conservation Reserve Program or spurious correlation? A rejoinder. *American Journal of Agricultural Economics*, 88(2): 512–514.
- Robertson, N. y Wunder, S.** 2005. *Fresh tracks in the forest: assessing incipient payments for environmental services initiatives in Bolivia.* Bogor, Indonesia, Centro para la Investigación Forestal Internacional.
- Rosa, R., Kandel, S., Dimas, L., Cuéllar, N. y Méndez, E.** 2003. *Compensation for environmental services and rural communities. Lessons from the Americas and key issues for strengthening community strategies.* San Salvador, Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA).
- Rosenzweig, M.R. y Binswanger, H.P.** 1993. Wealth, weather risk and the composition and profitability of agricultural investments. *The Economic Journal*, 103(416): 56–78.
- Sa, J.C., Cerri, C.C., Dick, W.A., Lal, R., Venske Filho, S.P., Piccolo, M.C. y Feigl, B.E.** 2001. Organic matter dynamics and carbon sequestration rates for a tillage chronosequence in a Brazilian oxisol. *Soil Science Society of America Journal*, 65: 1486–1499.
- Sadoulet, E. y de Janvry, A.** 1995. *Household behavior under risk with subsistence food production.* Berkeley, California, Universidad de California. (Mimeografiado)
- Sandor, R.** 2000. CDM – simplicity is key. *Environmental Finance*, 1(2): 11.
- Saturnio, H.M. y Landers, J.N., eds.** 1997. *O meio ambiente e o plantio direto.* Goiânia, Brasil, Associação de Plantio Direto do Cerrado (APDC).
- Scherr, S., White, A. y Kaimowitz, D.** 2002. *Making markets work for forest communities. Policy brief.* Washington, DC, Forest Trends y Bogor, Indonesia, Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR).
- Scherr, S., White, A. y Khare, A. con aportaciones de Invar., M. y Molar, A.** 2004. *For services rendered – The current status and future potential of markets for the ecosystem services provided by tropical forests.* Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) Technical Series N° 21. Yokohama, Japón, OIMT.
- Schroth, G., Da Fonseca, G.A.B., Harvey, C.A., Gascon, C., Vasconcelos, H.L. y Izac, A.-M.N.** 2004. *Agroforestry and biodiversity conservation*

- in tropical landscapes*. Washington, DC, Island Press.
- Searle, R., Colby, S. y Milway, K.S.** 2004. *Moving eco-certification mainstream*. Boston, Massachusetts y San Francisco, California, The Bridgespan Group.
- Sengupta, S., Mitra, K., Saigal, S., Gupta, R., Tiwari, S. y Peters, N.** 2003. *Developing markets for watershed protection services and improved livelihoods in India*. Nueva Delhi, Winrock International India y Londres, Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD). (Borrador sin publicar)
- Shiklomanov, I.A. y Rodda, J.A.,** eds. 2003. *World water resources at the beginning of the twenty-first century*. Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press.
- Smit, A., Driessen, P. y Glasbergen, P.** Forthcoming. Constraints on the conversion to sustainable production: the case of the Dutch potato chain. *Business Strategy and the Environment*.
- Smith, J. y Scherr, S.** 2002. *Forest carbon and local livelihoods: assessment of opportunities and policy recommendations*. Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR) Occasional Paper N° 37. Bogor, Indonesia, CIFOR.
- Stern, N.** 2007. *The economics of climate change: The Stern Review*. Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press.
- Sullivan, P., Hellerstein, D., Hansen, L., Johansson, R., Koenig, S., Lubowski, R., McBride, W., McGranahan, D., Roberts, M., Vogel, S. y Bucholtz, S.** 2004. *The Conservation Reserve Program: economic implications for rural America*. Agricultural Economic Report N° AER834. Washington, DC, Servicio de Investigación Económica, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA).
- Sunding, D. y Zilberman, D.** 2001. The agricultural innovation process: research and technology adoption in a changing agricultural sector. En B.L. Gardner y G.C. Rausser, eds. *Handbook of agricultural economics. Part 1A. Agricultural production*, Capítulo 4, pp. 207–261. Amsterdam, North-Holland Publishing.
- Swallow, B., Meinzen-Dick, R. y van Noordwijk, M.** 2005. *Localizing demand and supply of environmental services: interactions with property rights, collective action and the welfare of the poor*. Systemwide Program on Collective Action and Property Rights (CAPRI) del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GICAI), Working Paper N° 42. Washington, DC, Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IIPA) y Nairobi, Centro Mundial de Agrosilvicultura.
- Swallow, B.M., Kallesoe, M., Iftikhar, U., van Noordwijk, M., Bracer, C., Scherr, S., Raju, K., Poats, S., Duraiappah, A., Ochieng, B., Mallee, H. y Rumley, R.** 2007a. *Compensation and rewards for environmental services in the developing world: framing pan-tropical analysis and comparison*. Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF), Working Paper N° 32. Nairobi, Centro Mundial de Agrosilvicultura.
- Swallow, B.M., Leimona, B., Yatich, T., Velarde, S.J. y Puttaswamaiah, S.** 2007b. *The conditions for effective mechanisms of compensation and rewards for environmental services*. CES Scoping Study Issue Paper N° 3. Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF), Working Paper N° 38. Nairobi, Centro Mundial de Agrosilvicultura.
- Tattenbach, F., Obando, G. y Rodríguez, J.** 2006. *Mejora del excedente nacional del Pago de Servicios Ambientales*. San José, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO).
- Teixeira, G.** 2006. *Many paths, no destination for Brazil's tourist industry*. News article, sitio web de Mercado de Ecosistemas, 29 de septiembre (disponible en [http://ecosystemmarketplace.com/pages/article.news.php?component\\_id=4572&component\\_version\\_id=6793&language\\_id=12](http://ecosystemmarketplace.com/pages/article.news.php?component_id=4572&component_version_id=6793&language_id=12)).
- ten Kate, K., Bishop, J. y Bayon, R.** 2004. *Biodiversity offsets: views, experience, and the business case*. Glad, Suiza y Cambridge, Reino Unido, Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y Londres, Insight Investment.
- Thacher, T.A., Lee, D.R. y Schelhas, J.** 1996. Farmer participation in government sponsored reforestation incentive programs in Costa Rica. *Agroforestry Systems*, 35(3): 269–289.
- Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R. y Polasky, S.** 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418: 671–677.
- Tipper, R.** 2002. Helping indigenous farmers participate in the international market for carbon services: the case of Scolel Té. En S. Pagiola, J. Bishop y N. Landell-Mills, eds. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*, pp. 223–234. Londres, Earthscan.
- Tomich, T.P., Cattaneo, A., Chater, S., Geist, H.J., Gockowski, J., Kaimowitz, D., Lambin, E., Lewis, J., Ndoye, O., Palm, C., Stolle, F., Sunderlin, W.D., Valentim, J.F., van Noordwijk, M. y Vosti, S.A.**

- 2005a. Balancing agricultural development and environmental objectives: assessing tradeoffs in the humid tropics. En C. Palm, S.A. Vosti, P. Sánchez y P.J. Ericksen, eds. *Slash-and-burn agriculture: the search for alternatives*, pp. 415–440. Nueva York, Columbia University Press.
- Tomich, T.P., Palm, C.A., Velarde, S.J., Geist, H., Gillison, A.N., Lebel, L., Locatelli, M., Mala, W., van Noordwijk, M., Sebastian, K., Timmer, D. y White, D.** 2005b. *Forest and agroecosystem tradeoffs in the humid tropics. a crosscutting assessment by the Alternatives to Slash-and-Burn Consortium conducted as a sub-global component of the Millennium Ecosystem Assessment*. Nairobi, ASB.
- Turpie, J. y Blignaut, J.** 2005. *Payments for ecosystem services: towards improved biodiversity conservation and water security in South Africa, a semi-arid, developing country*. Intervención en el Seminario ZEF/Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR) sobre los Pagos por Servicios Ambientales (PSA): Métodos y concepción en los países en desarrollo y en los países desarrollados, Titisee, Alemania, 15–18 de junio de 2005 (disponible en [http://www.cifor.cgiar.org/pes/publications/pdf\\_files/PES\\_SA\\_Presentation.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/pes/publications/pdf_files/PES_SA_Presentation.pdf)).
- Uchida, E., Rozelle, S. y Xu, J.** 2007. *Conservation payments, liquidity constraints and off-farm labor: impact of the Grain for Green program on rural households in China*. Palo Alto, California, Freeman Spogli Institute of International Studies, Universidad de Stanford.
- Uchida, E., Xu, J. y Rozelle, S.** 2005. Grain for green: cost-effectiveness and sustainability of China's Conservation Set-aside Program. *Land Economics*, 81(2): 247–264.
- Udry, C.** 1994. Risk and insurance in a rural credit market: an empirical investigation in northern Nigeria. *Review of Economic Studies*, 61(3): 495–526.
- UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo).** 2007. *Green Box subsidies: a theoretical and empirical assessment*. Nueva Delhi, UNCTAD.
- USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos).** 2007. *Conservation Reserve Program enrolment statistics and program summary 2006 fiscal year*. Washington, DC, USDA Farm Service Agency.
- van Lynden, G.W.J. y Oldeman, L.R.** 1997. *The assessment of the status of human-induced soil degradation in South and Southeast Asia*. Wageningen, Países Bajos, International Soil Reference and Information Centre.
- van Noordwijk, M., Chandler, F.J. y Tomich, T.P.** 2004. *An introduction to the conceptual basis of RUPES: rewarding upland poor for the environmental services they provide*. Bogor, Indonesia, Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF) – Asia sudoriental.
- van Noordwijk, M., Leimona, B., Emerton, L., Tomich, T.P., Velarde, S.J., Kallesoe, M., Sekher, M. y Swallow, B.** 2007. *Criteria and indicators for environmental service compensation and reward mechanisms: realistic, voluntary, conditional and pro-poor*. CES Scoping Study Issue Paper N° 2. Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF), Working Paper N° 37. Nairobi, Centro Mundial de Agrosilvicultura.
- Verchick, R.R.M.** 2007. Risk, Fairness, and the Geography of Disaster. En *Issues in Legal Scholarship - Catastrophic Risks: Prevention, Compensation, and Recovery*, Artículo 6. The Berkeley Electronic Press.
- Vigar, D.** 2006. *Climate change: the role of global companies*. Londres, Tomorrow's Company.
- Waage, S.** 2005. *Building capacity for institutionalizing ecosystem services in developing countries*. Supplement III – Building national capacity for payments for ecosystem Services. Informe al PNUD/FMAM. Washington, DC, Forest Trends.
- Walker, C.** 2007. *Taking stock: assessing ecosystem services conservation in Costa Rica*. News article, sitio web de Mercado de Ecosistemas, 21 de mayo.
- Wassenaar, T., Gerber, P., Verburg, P.H., Rosales, M., Ibrahim, M. y Steinfeld, H.** 2007. Projecting land use changes in the Neotropics: the geography of pasture expansion into forest. *Global Environmental Change*, 17(1): 86–104.
- Weinberg, M. y Claassen, R.** 2005. A multitude of design decisions influence Conservation Program performance. *Amber Waves*, 3(5): 8. Washington, DC, Servicio de Investigación Económica, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA).
- Weitzman, M.L.** 1974. Prices vs. quantities. *The Review of Economic Studies*, 41(4): 477–791.
- Wertz-Kanounnikoff, S.** 2006. *Payments for environmental services – a solution for biodiversity conservation?* Idées pour le débat N° 12. París, Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI).
- Wiebe, K., Tegene, A. y Kuhn, B.** 1996. Partial interests in land: policy tools for resource use and conservation. Agricultural Economic Report N° AER744. Washington, DC, Servicio de Investigación

Económica, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA).

- Wik, M., Pingali, P. y Broca, S.** 2007. *Global agricultural performance: past trends and future prospects*. Estudio de antecedentes para el Informe sobre el desarrollo mundial 2008 del Banco Mundial.
- Wilson, K.A., McBride, M.F., Bode, M. y Possingham, H.P.** 2006. Prioritizing global conservation efforts. *Nature*, 440(7082): 337–340.
- WRI (Instituto Mundial sobre Recursos) en colaboración con PNUD, PNUMA y Banco Mundial.** 2005. *World Resources 2005: the wealth of the poor – managing ecosystems to fight poverty*. Washington, DC, WRI.
- WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza).** 2007. *Ecoregions*. Sitio web (disponible en <http://www.worldwildlife.org/science/ecoregions.cfm>).
- Wunder, S.** 2005. *Payments for environmental services: some nuts and bolts*. Occasional Paper N° 42. Bogor, Indonesia, Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR).
- Wunder, S.** 2006. Are direct payments for environmental services spelling doom for sustainable forest management in the tropics? *Ecology and Society*, 11(2): 23.
- Wunder, S., The, B.D., Ibarra, E.** 2005. *Payment is good, control is better. Why payments for forest environmental services in Vietnam have so far remained incipient*. Bogor, Indonesia, Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR).
- Wünscher, T., Engel, S. y Wunder, S.** 2006. Payments for environmental services in Costa Rica: increasing efficiency through spatial differentiation. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 45(4): 317–335.
- Xu, Z., Bennett, M.T., Tao, R. y Xu, J.** 2004. China's Sloping Land Conversion Programme four years on: current situation, pending issues. *International Forestry Review*, 6(3–4): 317–326.
- Zbinden, S. y Lee, D.R.** 2005. Paying for environmental services: an analysis of participation in Costa Rica's PSA Program. *World Development*, 33(2): 255–272.
- Zilberman, D., Lipper, L. y McCarthy, N.** n.d. When could payments for environmental services benefit the poor. *Environment and Development Economics*. (En prensa)

## Capítulos especiales de *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*

Además de la acostumbrada reseña sobre la situación mundial de la agricultura y la alimentación, en cada uno de estos informes, a partir de 1957, han figurado uno o más estudios especiales sobre problemas de interés a plazo más largo. En los años precedentes, los estudios especiales trataron los siguientes temas:

- 1957** Factores que influyen en el consumo de alimentos  
Repercusión en la agricultura de algunos cambios institucionales de la posguerra
- 1958** El desarrollo de la agricultura y la alimentación en África al sur del Sahara  
El desarrollo de las industrias forestales y su efecto sobre los montes del mundo
- 1959** Ingresos y niveles de vida rurales en países que pasan por etapas distintas de su desarrollo económico  
Algunos problemas generales de fomento agrario en los países menos desarrollados, según las experiencias de la posguerra
- 1960** La programación del desarrollo agrícola
- 1961** La reforma agraria y los cambios institucionales  
La extensión, la enseñanza y la investigación agrícolas en África, Asia y América Latina
- 1962** Papel de las industrias forestales en la superación del desarrollo económico insuficiente  
La industria ganadera en los países menos desarrollados
- 1963** Factores básicos que influyen en el desarrollo de la productividad en la agricultura  
El uso de fertilizantes: punta de lanza del desarrollo agrícola
- 1964** Nutrición proteica: necesidades y perspectivas  
Los productos sintéticos y sus efectos sobre el comercio agrícola
- 1966** Agricultura e industrialización  
El arroz en la economía alimentaria mundial
- 1967** Incentivos y frenos para la producción agrícola en los países en desarrollo  
La ordenación de los recursos pesqueros
- 1968** El aumento de la productividad agrícola en los países en desarrollo mediante el mejoramiento tecnológico  
La mejora del almacenamiento y su contribución a los suministros mundiales de alimentos
- 1969** Programas de mejora del mercadeo de productos agrícolas: enseñanzas de la experiencia reciente  
Modernización institucional para promover el desarrollo forestal
- 1970** La agricultura al comenzar el Segundo Decenio para el Desarrollo
- 1971** La contaminación de las aguas del mar y sus efectos en los recursos vivos y la pesca
- 1972** La enseñanza y la capacitación para el desarrollo  
Intensificación de la investigación agrícola en los países en desarrollo
- 1973** El empleo agrícola en los países en desarrollo
- 1974** Población, suministro de alimentos y desarrollo agrícola

- 1975** Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo: análisis a plazo medio y evaluación
- 1976** Energía y agricultura
- 1977** El estado de los recursos naturales y el medio humano para la agricultura y la alimentación
- 1978** Problemas y estrategias en las regiones en desarrollo
- 1979** La silvicultura y el desarrollo rural
- 1980** La pesca marítima en la nueva era de la jurisdicción nacional
- 1981** La pobreza en la zona rural de los países en desarrollo y formas de mitigarla
- 1982** Producción pecuaria: perspectivas mundiales
- 1983** La mujer en el desarrollo agrícola
- 1984** Sistemas de urbanización, agricultura y alimentación
- 1985** Examen de la situación agrícola y alimentaria a mediados del decenio
- 1986** Financiación del desarrollo agrícola
- 1987-88** Cambios en las prioridades de la ciencia agrícola y la tecnología en los países en desarrollo
- 1989** Desarrollo sostenible y ordenación de los recursos naturales
- 1990** El ajuste estructural y la agricultura
- 1991** Políticas y cuestiones agrícolas: los años ochenta y perspectivas para los noventa
- 1992** La pesca marítima y el derecho del mar: un decenio de cambio
- 1993** Las políticas de recursos hídricos y la agricultura
- 1994** Dilemas del desarrollo y las políticas forestales
- 1995** Comercio agrícola: ¿comienzo de una nueva era?
- 1996** Seguridad alimentaria: dimensiones macroeconómicas
- 1997** La agroindustria y el desarrollo económico
- 1998** Los ingresos rurales no agrícolas en los países en desarrollo
- 2000** La alimentación y la agricultura en el mundo: enseñanzas de los cincuenta últimos años
- 2001** Los efectos económicos de las plagas y enfermedades transfronterizas de los animales y las plantas
- 2002** La agricultura y los bienes públicos mundiales diez años después de la Cumbre para la Tierra
- 2003-04** La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?
- 2005** Comercio agrícola y pobreza: ¿puede el comercio obrar en favor de los pobres?
- 2006** ¿Permite la ayuda alimentaria conseguir la seguridad alimentaria?

# Publicaciones seleccionadas de la División de Economía del Desarrollo Agrícola (ESA) de la FAO

(Mayor información disponible en [www.fao.org/es/esa](http://www.fao.org/es/esa). Los autores que aparecen en negrilla son funcionarios de la FAO.)

## LIBROS, MONOGRAFÍAS Y CAPÍTULOS DE LIBROS

Anderson, C.L. y **Stamoulis, K.** 2007. Applying behavioural economics to international development policy. En G. Mavrotas y A. Shorrocks, eds. *Advancing development: core themes in global economics*. Basingstoke, Reino Unido, Palgrave MacMillan y UNU-WIDER.

**Anríquez, G.** 2006. Corrupción y gasto público rural en América Latina: el impacto en el desarrollo rural. En FAO. *Políticas públicas y desarrollo rural en América Latina y el Caribe: el papel del gasto público*, F. Soto Vaquero, J. Santos Rocha y J. Ortega, eds. Santiago.

Evenson, R. y **Pingali, P.**, eds. 2007. *Handbook of agricultural economics*, vol. IIIA. Amsterdam, Elsevier Press.

Evenson, R. y **Raney, T.**, eds. 2007. *The political economy of GM foods. Critical Writings in Agricultural Economics*. Cheltenham, Reino Unido y Northampton, MA, Estados Unidos de América, Edward Elgar.

**Flores, M.** 2007. Responding to food insecurity: could we have done it better? En Pain y Sutton, 2007, pp. 283–295.

Guha-Khasnobis, B., Acharya, S. y **Davis, B.**, eds. 2007a. *Food security indicators, measurement, and the impact of trade openness*. Oxford, Reino Unido, Oxford University Press. (En prensa)

Guha-Khasnobis, B., Acharya, S. y **Davis, B.**, eds. 2007b. *Food insecurity, vulnerability and human rights failure*. Basingstoke, Reino Unido, Palgrave MacMillan. (En prensa)

**Lovendal, C.** y Knowles, M. 2007. Tomorrow's hunger: a framework for understanding tomorrow's hunger. En Guha-Khasnobis, Acharya y **Davis**, 2007a.

Mechlem, K. y **Raney, T.** 2007. Agricultural biotechnology and the right to food. En F. Francioni, ed. *Biotechnologies and international human rights*. Studies in International Law. Oxford, Reino Unido, Hart Publishing.

Migotto, M., **Davis, B.**, Carletto, C. y Beegle, K. 2007. Measuring food security using respondents' perception of food consumption adequacy. En Guha-Khasnobis, Acharya y **Davis**, 2007a.

Pain, A. y Sutton, J., eds. 2007. *Reconstructing agriculture in Afghanistan*, con Prólogo de P. Pingali. Rugby, Reino Unido, FAO y Practical Action Publishing.

Pingali, P., Kwaja, Y. y Meijer, M. 2007. The role of the public and private sectors in commercializing small farms and reducing transaction costs. En J.F.M. Swinnen, ed. *Global supply chains, standards and the poor: how the globalization of systems and standards affects rural development and poverty*. Wallingford, Reino Unido, CAB International.

Pingali, P. y Raney, T. 2007. Asian agricultural development: from the green revolution to the gene revolution. En A. Baliscan y N. Fuwa, eds. *Reasserting the rural development agenda: lessons learned and emerging challenges in Asia*. Singapur, Institute of Southeast Asian Studies y Los Baños, Filipinas, Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture.

Tefft, J., McGuire, M. y Maunder, N. 2006. *Planning for the future: an assessment of food security early warning systems in sub-Saharan Africa*. Synthesis report. Roma, FAO.

Zeza, A. y Migotto, M. 2007. Towards a framework for agricultural development and food security in Afghanistan. En Pain y Sutton, 2007, pp. 251–281.

## ARTÍCULOS DE PERIÓDICOS

Anríquez, G. y Valdés, A. 2006. Determinants of farm revenue in Pakistan. *The Pakistan Development Review*, 45(2): 281–301.

Anríquez, G. y López, R. 2007. The effect of agricultural growth on poverty in an archetypical middle income country: Chile in the 1990s. *Agricultural Economics*, 36(2): 191–202.

Azzarri, C., Carletto, G., Davis, B., Stampini, M. y Zeza, A. 2006. Monitoring poverty without consumption data: an application using the Albania Panel Survey. *Eastern European Economics*, 44(1): 59–82.

Carletto, G., y Zeza, A. 2006. Being poor, feeling poorer: combining objective and subjective measures of welfare in Albania. *Journal of Development Studies*, 42(5): 739–760.

Carletto, G., Davis, B., Stampini, M. y Zeza, A. 2006. Internal mobility and international migration in Albania. *International Migration Review*, 40(4): 767–785.

Croppenstedt, A. 2006. Household income structure and determinants in rural Egypt. *Egyptian Journal of Agricultural Economics*, 16(3): 1–18.

Lopriore, C., Dop, M.-C., Solal-Céligny, A. y Lagnado, G. 2007. Excluding infants under 6 months of age from surveys: impact on prevalence of pre-school undernutrition. *Public Health Nutrition*, 10(1): 79–87.

López, R., Anríquez, G. y Gulati, S. 2007. Structural change and sustainable development. *Journal of Environmental Economics and Management*, 53(3): 307–322.

McGregor, J., McKay, A. y Velazco, J. 2007. Needs and resources in the investigation of well-being in developing countries: illustrative evidence from Bangladesh and Peru. *Journal of Economic Methodology*, 14(1): 107–131.

Pfaff, A., Kerr, S., Lipper, L., Cavatassi, R., Davis, B., Hendy, J. y Sanchez, A. 2007. Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica. *Land Use Policy*, 24(3): 600–610.

Pingali, P. 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: Implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3): 281–298.

Raney, T. y Pingali, P. 2007. Sowing a gene revolution. *Scientific American*, 29(3): 104–111.

Schipull, P., Dawe, D., Villate, E., De Sagun, M., Valencia, S. y Lopez, O. De próxima publicación. Iron supplementation compliance among pregnant women in Bicol, Philippines. *Public Health Nutrition*. doi:10.1017/S1368980007000237.

Schmidhuber, J. y Tubiello, F. De próxima publicación. Global food security under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Stampini, M., Davis, B. y Carletto, G. De próxima publicación. International migration from Albania: the role of family networks and previous experience. *Eastern European Economics*.

Timmer, C.P. y Dawe, D. 2007. Managing food price instability in Asia: a macro food security perspective. *Asian Economic Journal*, 21(1): 1–18.

Velazco, J., Young, T. y Colman, D. 2006. Non-farm rural activities in a peasant economy: the case of North Peruvian Sierra. *Journal of International Development*, 18(2): 207–221.

### PERIÓDICO

e-JADE: *The Electronic Journal of Agricultural and Development Economics*  
Vol. 3 (2006), Fascículo 2 (disponible en [www.fao.org/es/esa/en/ejade.htm](http://www.fao.org/es/esa/en/ejade.htm))

Food security analysis and policies for transition countries  
(P. Wehrheim y D. Wiesmann)

Institutional changes for agricultural and rural development in the CEEC and CIS region  
(U. Koester y B. Brümmer)

Rural non-farm livelihoods in transition economies: emerging issues and policies  
(J. Davis)

Property rights, land fragmentation and the emerging structure of agriculture in Central and Eastern European countries  
(J. Thomas)

Farm output, non-farm income, and commercialization in rural Georgia  
(I. Kan, A. Kimhi y Z. Lerman)

## DOCUMENTOS DE DEBATE DE LA ESA

- 07-22 *La dinámica de la inseguridad alimentaria y de la vulnerabilidad en Himachal Pradesh*  
(Servicio de Seguridad Alimentaria y Análisis de Proyectos Agrícolas [ESAF])
- 07-21 *El problema de la inseguridad alimentaria en estados frágiles: estudios de caso en la República Democrática del Congo, Somalia y Sudán*  
(**L. Alinovi, G. Hemrich y L. Russo**)
- 07-20 *Long-term farming trends: an inquiry using agricultural censuses*  
(**G. Anríquez y G. Bonomi**)
- 07-19 *Long-term rural demographic trends*  
(**G. Anríquez**)
- 07-18 *An assessment of the impact of rice tariff policy in Indonesia: a multi-market model approach*  
(Bambang Sayaka, Sumaryanto, **A. Croppenstedt y S. DiGiuseppe**)
- 07-17 *Acceso de hogares rurales a activos e instituciones agropecuarias: comparación entre países*  
(**A. Zezza, P. Winters, B. Davis, G. Carletto, K. Covarrubias, E. Quinones, K. Stamoulis, T. Karfakis, L. Tasciotti, S. DiGiuseppe y G. Bonomi**)
- 07-16 *Actividades generadoras de ingresos rurales: comparación entre países*  
(**B. Davis, P. Winters, G. Carletto, K. Covarrubias, E. Quinones, A. Zezza, K. Stamoulis, G. Bonomi y S. DiGiuseppe**)
- 07-15 *Evaluación sobre el impacto de la liberalización del mercado del trigo en Egipto: método sustentado en el modelo de mercados múltiples*  
(G.M. Siam y **A. Croppenstedt**)
- 07-13 *Repercusiones de la emigración internacional y las remesas en los ingresos de los hogares del país de origen en los pequeños Estados insulares: Fiji y Tonga*  
(R.P.C. Brown y G. Leeves)
- 07-12 *Acción, función y estructura: interpretar los efectos de las redes en el comportamiento en el ámbito rural de Malawi*  
(G. Stecklov y A. Weinreb)
- 07-10 *Does migration make rural households more productive? Evidence from Mexico*  
(J.E. Taylor y A. López-Feldman)
- 07-04: *Emigración estacional y agricultura en Viet Nam*  
(A. de Brauw)
- 07-03 *Exportaciones no tradicionales, limitaciones tradicionales: adopción y difusión de cultivos comerciales entre pequeños agricultores en Guatemala*  
(**C. Carletto, A. Kirk, P. Winters y B. Davis**)
- 07-02 *Agricultura y reducción de la pobreza. ¿Todavía es la agricultura la clave del desarrollo rural?*  
(**G. Anríquez y K. Stamoulis**)
- 07-01 *Gobernanza y gasto público rural en América Latina. Repercusiones en el desarrollo rural*  
(**G. Anríquez**)
- 06-17 *La función de la diversidad fitogenética en las crisis de producción agrícola: perspectivas del Este de Etiopía*  
(**R. Cavatassi, J. Hopkins y L. Lipper**)
- 06-16 *Cultivo de relaciones sociales: la función del capital social en la agrobiodiversidad*  
(P. Winters, **R. Cavatassi y L. Lipper**)
- 06-15 *Los Pagos por Servicios Ambientales en el contexto del desarrollo económico*  
(D. Zilberman, **L. Lipper** y N. McCarthy)
- 06-14 *Evaluación del impacto de la emigración masiva en la agricultura*  
(N. McCarthy, **G. Carletto, B. Davis y I. Maltoglou**)

- 06-13 *Los costos de reducción y transacción de proyectos de sumidero de carbono que involucran a pequeños agricultores*  
(O. Cacho y **L. Lipper**)
- 06-12 *Medición de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria*  
(P. Scaramozzino)
- 06-11 *Evaluación de las repercusiones de la ayuda alimentaria en los países receptores: una encuesta*  
(T.O. Awokuse)
- 06-10 *Ayuda alimentaria en respuesta a la inseguridad alimentaria aguda*  
(C.B. Barrett)
- 06-09 *La ayuda alimentaria integrada en una estrategia coherente para hacer avanzar los objetivos de seguridad alimentaria*  
(C.B. Barrett)
- 06-08 *Sectores menos favorecidos: perspectivas más allá de la agricultura y centradas en los servicios del ecosistema*  
(**L. Lipper**, **P. Pingali** y **M. Zurek**)
- 06-07 *La experiencia de las transferencias condicionales de fondos en América Latina y el Caribe*  
(S. Handa y **B. Davis**)
- 06-06 *Optar por migrar o migrar hacia el cambio: migración y opciones laborales en Albania*  
(C. Azzarri, **G. Carletto**, **B. Davis** y **A. Zezza**)
- 06-05 *Repercusiones deseadas y adversas de la ayuda alimentaria*  
(C.B. Barrett)
- 06-04 *¿Cuándo se benefician los pobres de los pagos por servicios ambientales?*  
(D. Zilberman, **L. Lipper** y **N. McCarthy**)
- 06-03 *Evaluación de las repercusiones de la creciente autosuficiencia en trigo y la promoción de subvenciones al consumo a través de la transferencia de efectivo en Egipto: un modelo de mercados múltiples*  
(G.M. Siam)
- 06-02 *Estructura de los ingresos de los hogares y sus determinantes en el Egipto rural*  
(**A. Croppenstedt**)
- 06-01 *Erradicar la pobreza extrema y el hambre: hacia un programa político congruente*  
(**P. Pingali**, **K. Stamoulis** y **R. Stringer**)
- 05-06 *Medición de la eficacia técnica de los productores de trigo en Egipto*  
(**A. Croppenstedt**)
- 05-05 *Ayuda alimentaria: texto de base*  
(**S. Lowder** y **T. Raney**)
- 05-04 *Costos de transacción, instituciones e integración de los pequeños propietarios en el mercado. Los productores de papa en el Perú*  
(**I. Maltoglou** y **A. Tanyeri-Abur**)
- 05-03 *Caras conocidas, lugares conocidos: la función de las redes familiares y de la experiencia anterior para los emigrantes albaneses*  
(**G. Carletto**, **B. Davis** y M. Stampini)
- 05-02 *Alejarse de la pobreza. Análisis espacial de la pobreza y la emigración en Albania*  
(**A. Zezza**, **G. Carletto** y **B. Davis**)
- 05-01 *Seguimiento de la pobreza sin datos sobre el consumo: programa que utiliza el estudio del grupo de Albania*  
(C. Azzarri, **G. Carletto**, **B. Davis** y **A. Zezza**)





# EL ESTADO MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

# 2007

*El Estado mundial de la agricultura y la alimentación 2007* estudia la capacidad de la agricultura de aportar una mayor oferta de servicios ambientales, además de la producción de alimentos y fibras. Este informe concluye que, en el futuro, aumentará la demanda de servicios ambientales a la agricultura, como la atenuación del cambio climático, una mejor gestión de las cuencas hidrográficas y la conservación de la biodiversidad, pero que deben ofrecerse mejores incentivos a los agricultores para que el sector agrícola pueda satisfacerla. Entre otros instrumentos de política, el sistema de pagos a los agricultores a cambio de servicios ambientales resulta prometedor, ya que se trata de un modo flexible de aumentar los incentivos de los agricultores para que conserven y mejoren los ecosistemas de los que todos dependemos. No obstante, para extraer todo el potencial de este sistema debe superarse una serie de desafíos, sobre todo en los países en desarrollo. Para establecer la base de estos pagos se precisan esfuerzos tanto en las políticas nacionales como internacionales. La elaboración de programas efectivos en relación con su costo exige un análisis minucioso de los contextos biofísicos y socioeconómicos específicos y el estudio del posible impacto de estos programas en la pobreza. Este informe pretende contribuir al aprovechamiento de este potencial exponiendo los retos que deberán afrontarse a la hora de aplicar este sistema.

*Se adjunta a esta publicación el mini CD-ROM del Anuario estadístico de la FAO 2005-2006 Vol. 2/1, que contiene series cronológicas de 200 países y regiones en español, árabe, chino, francés e inglés.*

ISBN 978-92-5-305750-4

ISSN 0251-1371



9 789253 057504

TC/P/A1200S/1/10.07/950

