

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 individuos¹⁰. 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

¹⁰ 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).

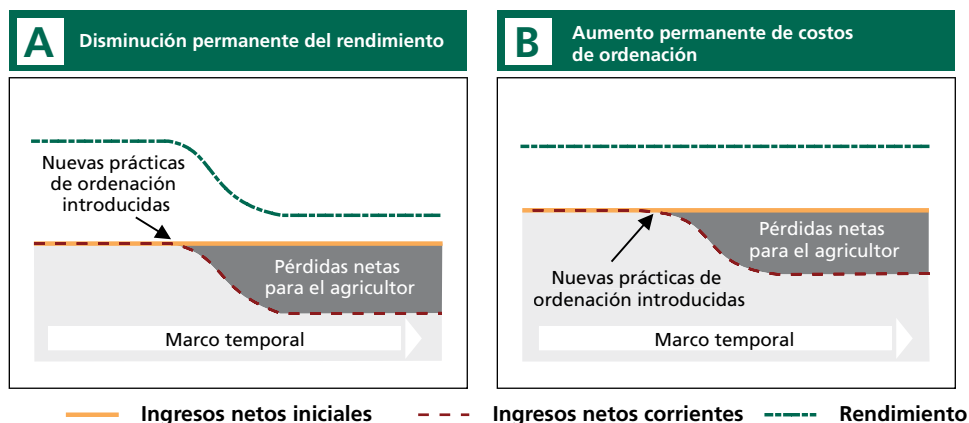
Si no se toman medidas normativas deliberadas a este respecto, la cantidad de externalidades generadas por los agricultores es imprevisible; depende de las opciones que elijan con respecto a la ordenación de los ecosistemas para obtener los productos previstos (como los productos agrícolas o las rentas 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

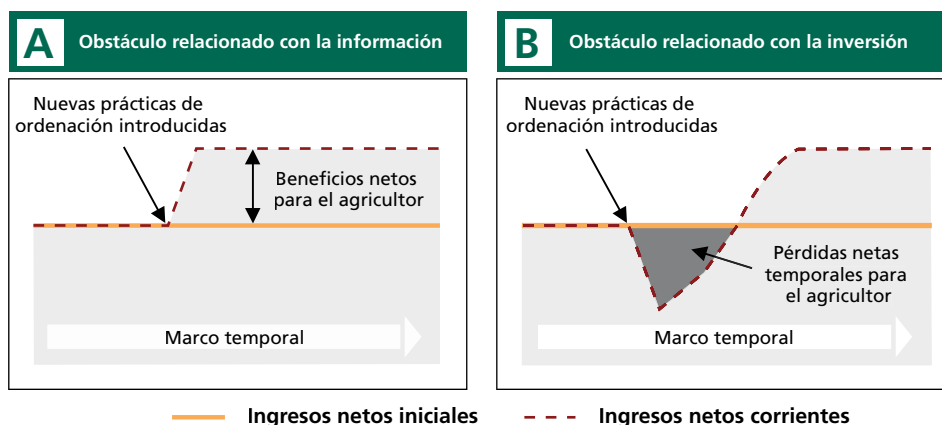
Hay una serie de factores que complican la situación, especialmente en los países

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 ambientales¹¹.

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;

¹¹ 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/.

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?» ¹	RESPUESTAS AFIRMATIVAS ²
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

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

² 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. Dalton¹

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).

¹ 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 cuando 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.

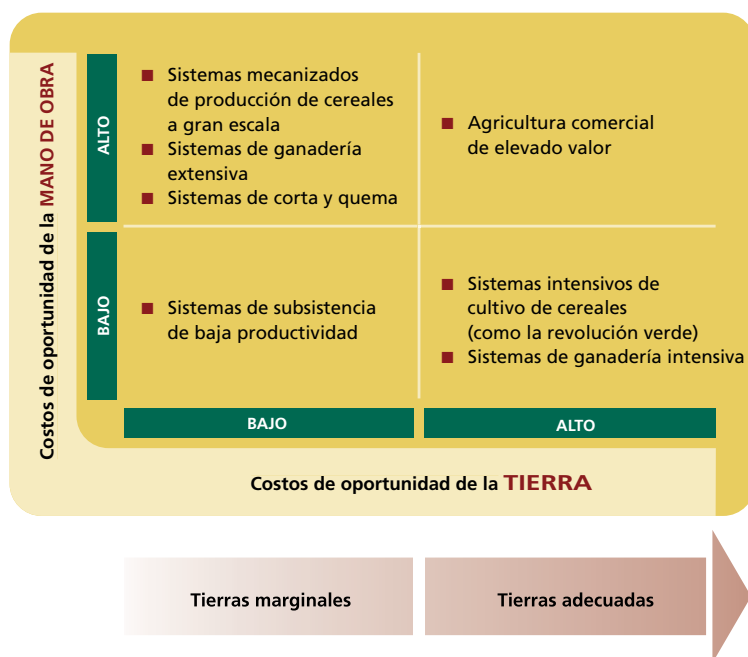
Un marco para evaluar los costos de oportunidad de la prestación de servicios ambientales

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.

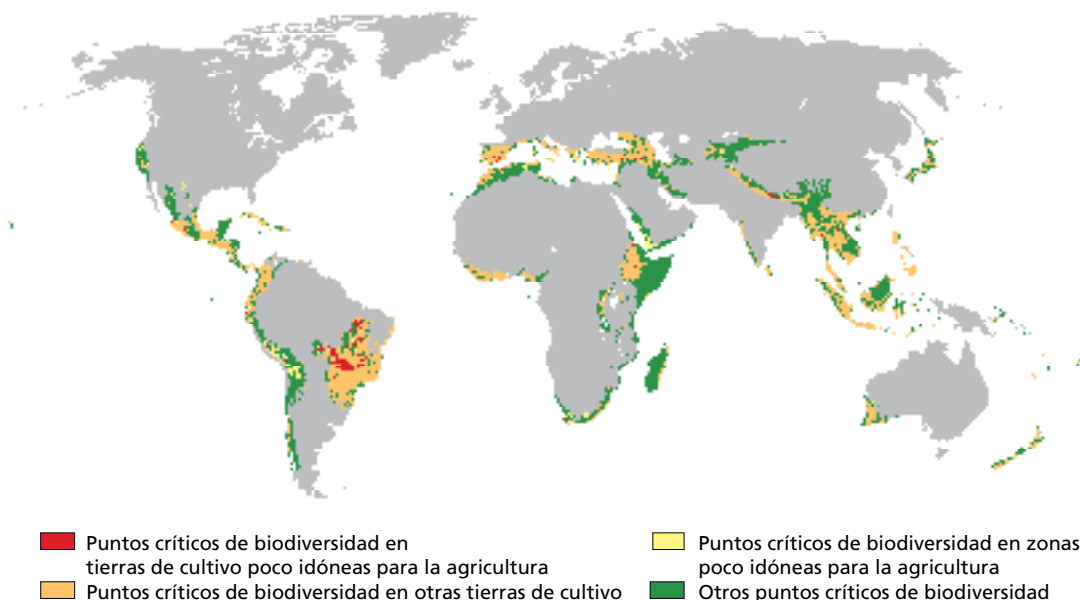
En zonas donde la tierra es abundante pero escasea la mano de obra, prevalecen sistemas de producción agropecuaria que dependen de tecnologías que ahorran mano de obra, como los sistemas mecanizados de producción de cereales de Australia, el Canadá y los Estados Unidos de América. En esta categoría se 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
 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 biodiversidad¹², en concreto, sobre la adecuación del suelo para los cultivos y la

¹² 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.

pauta actual en la utilización de la tierra¹³. 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 seco¹⁴. 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 seco (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

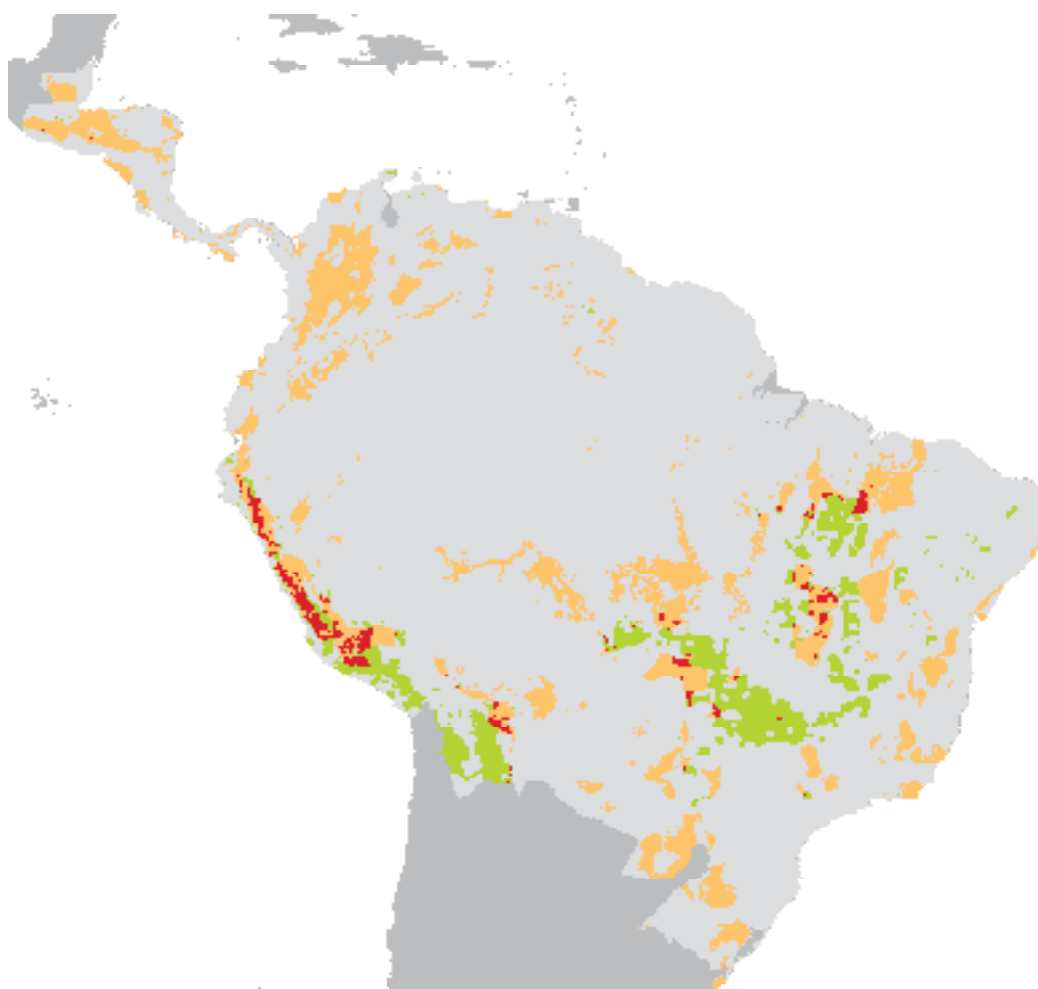
En varios estudios se han examinado los pagos necesarios para alentar a los agricultores a adoptar sistemas de cultivo que contemplan más servicios ambientales. La mayoría se han centrado en la retención de carbono (o, en algunos casos, se evitan las emisiones) en respuesta a los diferentes pagos. En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

¹³ 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).

¹⁴ 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

Fuente: FAO.

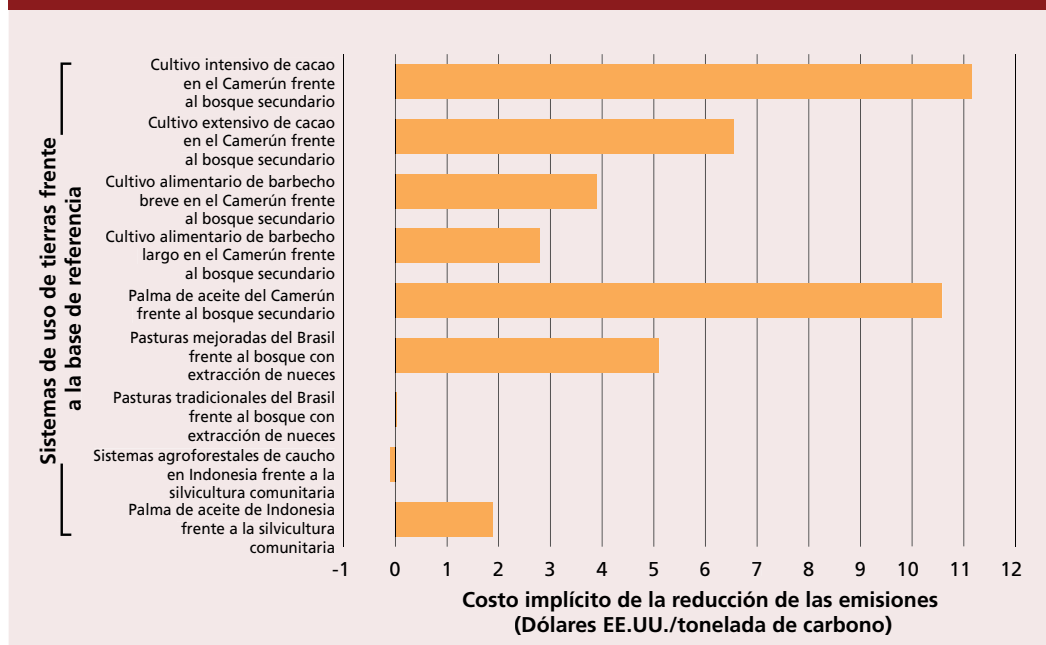
que el potencial técnico, si bien varía de forma notable según el lugar y el cambio en el uso del suelo o el tipo de sistema de producción agropecuaria examinados.

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 tierra¹⁵. 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

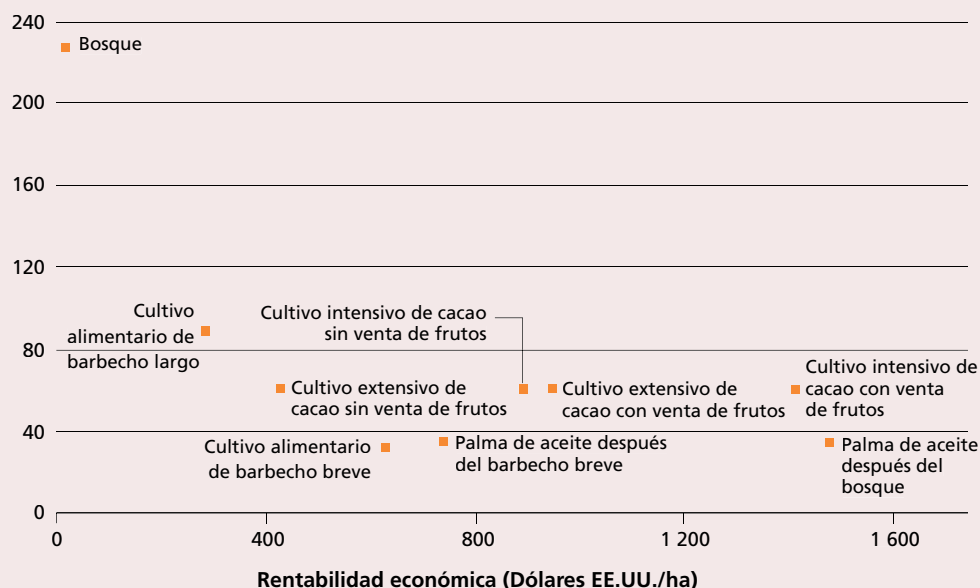
barbecho breve por uno de barbecho largo aumenta considerablemente la retención de carbono, pero se reduce la rentabilidad. Sin embargo, cambiar de un cultivo alimentario de barbecho breve al cultivo intensivo de cacao (con o sin venta de frutos) reporta un aumento tanto en la retención de carbono como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

¹⁵ Para más información, véase el sitio 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).

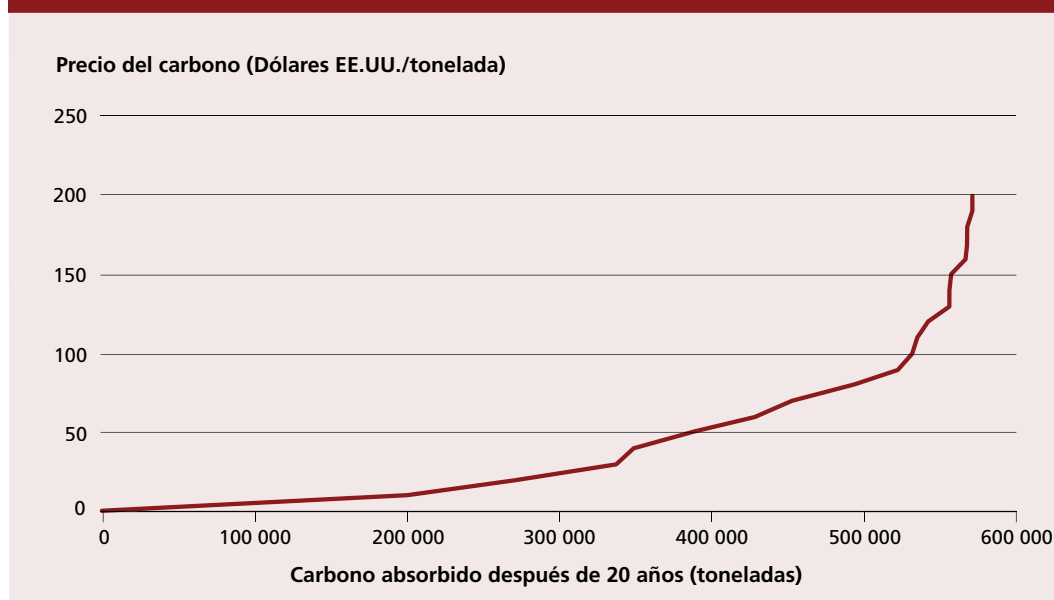
Lewandrowski et al. (2004) han determinado un modelo de respuesta de la oferta con respecto a la retención de carbono en los Estados Unidos de América según los distintos usos del suelo y opciones de pago. Por una cuantía menor, se lograría una mayor retención de carbono en el suelo principalmente gracias 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 ¹	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 ² (\$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

¹ 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.

² 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.