

## Beneficios económicos de la agrosilvicultura: experiencias, enseñanzas y dificultades

Se entiende por agrosilvicultura un conjunto de prácticas relacionadas con el uso de la tierra que conllevan la combinación deliberada, en una misma unidad de ordenación, de árboles, cultivos agrícolas y/o animales dispuestos en una determinada forma espacial o secuencia temporal (Lundgren y Raintree, 1982). La práctica de combinar la arboricultura con los cultivos y la ganadería es muy antigua. Sin embargo, varios factores han contribuido a que el interés por la agrosilvicultura haya ido en aumento desde el decenio de 1970: el deterioro de la situación económica en muchas partes del mundo en desarrollo, el aumento de la deforestación en los trópicos, la degradación y escasez de la tierra como consecuencia de la presión demográfica y el creciente interés por los sistemas agrícolas, los cultivos intercalares y el medio ambiente (Nair, 1993). La mayoría de los estudios sobre la agrosilvicultura se han realizado desde el punto de vista biofísico, pero cada vez se presta más atención a los aspectos socioeconómicos (Mercer y Miller, 1998).

El barbecho, la taungya (cultivos de especies anuales durante el establecimiento de una plantación forestal), los huertos familiares, el cultivo en hileras, el cultivo de árboles y arbustos con fines múltiples en tierras agrícolas, las plantaciones limítrofes, los bosques claros en explotaciones agrícolas, los huertos de hortalizas o árboles, las combinaciones de plantaciones y cultivos, las fajas protectoras, las cortinas cortavientos, los setos de conservación, las reservas de forraje, los setos vivos, los árboles en pastizales y la apicultura con árboles son algunas de las principales prácticas agroforestales (Nair, 1993; Sinclair, 1999).

### BENEFICIOS ECONÓMICOS DE LAS PRÁCTICAS AGROFORESTALES

Las prácticas agroforestales difieren considerablemente de un país a otro, dado que los agricultores se adaptan a las necesidades y circunstancias de cada lugar.

### Forraje

Los ganaderos y pastores utilizan desde hace mucho tiempo los árboles y arbustos forrajeros para alimentar a su ganado, pero sus prácticas tradicionales suelen ser extensivas: cortan ramas para dárselas a sus animales o dejan que éstos ramoneen. Cuando es posible plantar árboles muy cerca unos de otros para desramarlos o escamondarlos de manera intensiva, su incorporación a los sistemas agrícolas puede reportar mayores beneficios económicos. En las tierras altas de la región central de Kenya, por ejemplo, los agricultores plantan arbustos forrajeros, y especialmente *Calliandra calothyrsus* y *Leucaena trichandra*, para alimentar a sus vacas lecheras estabuladas (Franzel, Wambugu y Tuwei, 2003). El forraje cultivado en las explotaciones agrícolas aumenta la producción lechera y puede sustituir a la harina láctea, relativamente costosa, con lo que aumentan los ingresos de los agricultores. Además, los arbustos forrajeros conservan el suelo, suministran leña y proporcionan alimento a las abejas utilizadas en la producción de miel. Los agricultores no tienen que hacer desembolsos en efectivo; sólo necesitan pequeñas extensiones de tierra para sembrarlas. Algunos agricultores obtienen también dinero de la venta de semillas.

En Cagayan de Oro (Filipinas), una combinación de gramíneas y árboles forrajeros (*Gliricidia sepium*) mejorados ha permitido a los agricultores obtener mayores ingresos de la ganadería, aumentar la producción de los cultivos y reducir la mano de obra agrícola, especialmente la utilizada en el pastoreo.

Los sistemas agroforestales de producción de forraje son también rentables en los países desarrollados. En la región agrícola de Australia noroccidental, el tagasaste (*Chamaecytisus proliferus*) cultivado en hileras y plantaciones ha aumentado los beneficios de los agricultores cuyo ganado vacuno se alimentaba hasta ahora de gramíneas y leguminosas anuales (Abadi *et al.*, 2003).



El cultivo de árboles unido al de las plantas y la ganadería es una práctica antigua, pero la agrosilvicultura comenzó a ser objeto de interés en el decenio de 1970 y hoy se fomentan sus aspectos socioeconómicos.

### Fertilidad del suelo

Al intensificarse la agricultura y reducirse los períodos de barbecho, la fertilidad del suelo se ha convertido en un problema fundamental en muchos sistemas de cultivo de los trópicos. Investigadores y agricultores han creado sistemas de barbecho mejorados con árboles para aumentar el rendimiento de los cultivos. En Malawi y Zambia, por ejemplo, se ha aumentado el rendimiento del maíz plantando durante dos años en los barbechos de arbustos como *Tephrosia vogelii*, *Sesbania sesban*, *Gliricidia sepium* o *Cajanus cajan*, cortándolos de nuevo y cultivando seguidamente maíz durante dos o tres años, en lugar de plantar continuamente maíz sin aplicar fertilizantes. Aunque se observó que el maíz fertilizado daba resultados aún más satisfactorios que el barbecho mejorado, el barbecho resultaba útil para los agricultores que no podían permitirse fertilizantes.

Otra práctica agroforestal para aumentar la fertilidad del suelo es la transferencia de biomasa (es decir, la aplicación manual de abono verde a los cultivos), que aumenta el rendimiento de las hortalizas, alarga la campaña de recolección y mejora la calidad de los productos. En la región occidental de Kenya, los agricultores duplicaron el rendimiento de la mano de obra tratando sus hortalizas con hojas de *Tithonia diversifolia* cultivada a lo largo de los límites de sus parcelas y añadiendo pequeñas cantidades de fertilizantes fosforados (Place *et al.*, 2002).

### Madera y leña

La agrosilvicultura se utiliza para producir madera y leña en todo el mundo. En China se practica la plantación intercalar de cultivos y árboles en 3 millones de ha (Sen, 1991). Los agricultores intercalan *Paulownia* spp. (principalmente *P. elongata*) y cereales en grandes extensiones de las llanuras del norte de China. Ese árbol tiene raíces profundas, apenas interfiere con los cultivos y produce madera de gran calidad (Wu y Zhu, 1997). En Minquan (provincia de Henan), 30 años después de la introducción de la agrosilvicultura dos tercios de las 46 000 ha de tierras agrícolas estaban plantadas de cultivos intercalados con árboles de este género. En una localidad, *Paulownia* spp. representaba el 37 por ciento de los ingresos agrícolas. Además de la madera, estas especies proporcionan un excelente combustible, hojas que pueden utilizarse como forraje o como abono compuesto y protección contra la erosión eólica y la evapotranspiración. En el distrito de Tabora (República Unida de Tanzania), unos 1 000 productores de tabaco han empezado a plantar *Acacia crassicaarpa* con el fin de obtener leña para la curación del tabaco, intercalando los árboles con maíz durante los dos primeros años. El cultivo de estos árboles en las explotaciones agrícolas evita las cortas en los bosques, con lo que se reduce la degradación y se ahorra en gastos de transporte de leña.

En Uttar Pradesh (India), 30 000 agricultores cultivan álamos (*Populus deltoides*), para venderlos a la industria cerillera, en bosques con una superficie media de 1,3 ha. Los cultivos intercalares son habituales, especialmente en los dos o tres primeros años.

En el Reino Unido, los agricultores han obtenido beneficios de diversos sistemas que combinan árboles para madera con cereales o pastos. McAdam, Thomas y Willis (1999) llegan a la conclusión de que los fresnos intercalados con vallico no influyen en el rendimiento de los pastos durante los 10 primeros de los 40 años que dura la rotación. Los incentivos para aumentar la biodiversidad en los sistemas de pastoreo y la incertidumbre con respecto a los precios de la carne frente a los de la madera alientan también la práctica de la agrosilvicultura.

### Servicios ambientales: cortavientos, secuestro de carbono y diversidad biológica

El número de estudios sobre los beneficios ambientales de la agrosilvicultura es mucho menor que el de

### Cultivo de goma arábica

A lo largo de siglos de práctica, los productores de goma del África subsahariana han elaborado un amplio protocolo que comprende desde el manejo y sangría de los árboles hasta la recolección, limpieza, selección y comercialización del producto. En el curso de los años, han aprendido que los árboles que producen la goma arábica (*Acacia senegal*) están listos para ser sangrados, tras un período de latencia, después de la estación de las lluvias, y calculan el mejor momento para llevar a cabo esta actividad por el desprendimiento de las hojas, por el cambio de color de la corteza y, en el caso de los más experimentados, por el olor de la corteza arrancada. La primera exudación de goma, que se recoge en sucesivas veces, tiene lugar pocas semanas después de la sangría.

Además de suministrar un producto comercial, los árboles que producen la goma arábica o acacias del Senegal, proporcionan a los agricultores diversos bienes

y servicios. Debido a la profundidad de sus raíces centrales y su amplio sistema radicular lateral –hasta un 40 por ciento de la biomasa puede estar bajo tierra–, el árbol es muy apreciado como estabilizador del suelo. En terrenos arenosos, facilita la fijación de las dunas, protege contra la erosión del suelo y disminuye la escorrentía del agua. Su valor local proviene en parte de la creencia de que, en las rotaciones tradicionales, el rendimiento de los cultivos es mayor cuando van precedidos de un barbecho con acacias del Senegal. El árbol es también una fuente de forraje y ramones, así como de leña.

La producción de goma es una actividad muy arraigada y, como tal, cuenta con todos los ingredientes para asegurar su crecimiento y sostenibilidad, entre ellos políticas, legislación y capacidad institucional en materia de ordenación de los recursos, desarrollo y control de la calidad (Chikamai, 1996).

los relativos a los beneficios económicos, y prácticamente no hay ninguno que trate de monetizar esos beneficios. La información disponible indica que la agrosilvicultura puede reportar una mayor variedad de beneficios ambientales que los tipos convencionales de cultivos anuales. Por ejemplo, Murniati, Garrity y Gintings (2001) llegan a la conclusión de que, en las zonas adyacentes a los parques nacionales de Sumatra (Indonesia), los hogares con sistemas agrícolas diversificados, incluidos huertos mixtos con especies perennes, dependen mucho menos de la recolección de productos forestales que las explotaciones agrícolas que sólo cultivan arroz acuático. Se han reducido la corta de árboles y las prácticas insostenibles de caza en los parques aledaños. Por lo tanto, se puede mejorar la integridad de los bosques promoviendo la diversificación en las explotaciones agrícolas mediante la agrosilvicultura en zonas de protección.

Los cortavientos son uno de los sistemas agroforestales más antiguos de América del Norte. En las praderas del Canadá, se han plantado desde 1937 más de 43 000 km de cortavientos que protegen unas 700 000 ha. En 1987, había en los Estados Unidos unos 858 000 cortavientos, sobre todo en las zonas centrales del norte y en las grandes llanuras, que se extendían

a lo largo de 281 000 km y protegían 546 000 ha. Kort (1988) estimó que el rendimiento de los cultivos protegidos del viento aumentaba un 8 por ciento en el caso del trigo de primavera, un 12 por ciento en el caso del maíz, un 23 por ciento en el caso del trigo de invierno y un 25 por ciento en el caso de la cebada. Además, los cortavientos permiten utilizar mejor el agua con fines agrícolas y protegen a los animales y las fincas.

Hay varios ejemplos de empresas privadas que sufragan actividades agroforestales a cambio de los beneficios relacionados con el carbono. En el proyecto piloto de Scolel-Té, en el sur de México, 400 pequeños agricultores de 20 comunidades están abandonando la agricultura itinerante para dedicarse a la agrosilvicultura, ya sea intercalando árboles maderables con cultivos o enriqueciendo las tierras en barbecho (de Jong, Tipper y Montoya-Gomez, 2000). La Federación Internacional de Automóviles ha comprado la consiguiente contrapartida de 17 000 toneladas de emisiones de carbono a un precio de 10 a 12 dólares EE.UU. por tonelada de carbono. Los agricultores reciben el 60 por ciento de estos ingresos. Sin embargo, sigue pendiente la cuestión de si los beneficios de la agrosilvicultura serán suficientes para que los agricultores mantengan las prácticas cuando lleguen a su

fin los pagos por el carbono. Asimismo, en las tierras altas del Ecuador, los agricultores que participan en un proyecto de negociación de carbono están plantando bosques mixtos de pinos, eucaliptos y especies autóctonas. Los pinos y eucaliptos resultan rentables, pero el rendimiento de las especies autóctonas de crecimiento lento es negativo. Esto pone en entredicho, una vez más, la sostenibilidad de los proyectos de negociación de carbono cuyas actividades no son rentables de por sí (Smith y Scherr, 2002).

Gockowski, Nkamleu y Wendt (2001) compararon los beneficios ambientales de las prácticas de cultivo más extendidas en los alrededores de Yaoundé (Camerún): explotaciones agroforestales de cacao y rotación de cultivos alimentarios y barbechos cortos o largos. Las explotaciones agroforestales de cacao ocupaban el primer lugar en cuanto a existencias de carbono, número de especies de plantas y grado de biodiversidad vegetal. También iban en cabeza en lo concerniente a la rentabilidad social, sin tener en cuenta los efectos de los impuestos, las subvenciones y los tipos de cambio distorsionados. Sin embargo, con respecto al criterio más importante para los agricultores, el rendimiento neto de la mano de obra, había poca diferencia entre las dos opciones.

### **DIVERSIDAD DE LAS PARTES INTERESADAS Y DE LOS CRITERIOS PARA EVALUAR LOS BENEFICIOS**

La mayoría de los análisis económicos de la agro-silvicultura se centran en los beneficios para los agricultores, pero son muchos los grupos interesados en los cambios de uso de la tierra. Tomich *et al.* (2001) utilizaron una matriz para evaluar la eficacia de diversas prácticas de uso de la tierra en Sumatra con arreglo a diferentes criterios importantes para seis grupos: la comunidad internacional, los cazadores y recolectores, los pequeños agricultores, las grandes explotaciones, los propietarios absentistas y los encargados de formular políticas. Los resultados demostraron que, mientras que la ordenación racional de los bosques naturales es la práctica más conveniente para lograr el secuestro de carbono y la conservación de la biodiversidad (criterios importantes para la comunidad internacional), las explotaciones agroforestales de caucho contribuyen al logro de estos dos objetivos más que los monocultivos de caucho o palma de aceite, y mucho más que las rotaciones de

arroz y barbecho o el cultivo de la yuca. El Cuadro 9, donde se presenta una versión abreviada de la matriz, indica que la introducción de caucho clonado en explotaciones agroforestales aumenta la utilización de mano de obra y la rentabilidad y puede incrementar los rendimientos para los agricultores. La adopción de este método a una escala más amplia permitiría llegar a un equilibrio entre los objetivos contrapuestos atendiendo a la preocupación de los encargados de formular políticas con respecto a la generación de ingresos y empleo, satisfaciendo los intereses de los pequeños productores en cuanto a la obtención de ingresos y mejorando el medio ambiente.

Los organismos que se ocupan del desarrollo orientan cada vez más sus intervenciones hacia los agricultores pobres y las mujeres, y desean saber si están llegando a estos grupos. En un examen de 23 estudios sobre factores que influyen en la adopción de prácticas agroforestales, Pattanayak *et al.* (2003) constataron que ocho de ellos incluían el género entre sus variables. En cinco de esos estudios se observó que las probabilidades de que se adoptaran prácticas agroforestales eran mayores en los hogares encabezados por un hombre que en los encabezados por una mujer. Puede que estas conclusiones respondan al acceso de los hombres a recursos e información, y no a las preferencias de las mujeres. En la región central de Kenya, las mujeres representaban el 60 por ciento de una muestra de 2 600 agricultores que cultivaban árboles forrajeros (Franzel, Wambugu y Tuwei, 2003). Un estudio realizado en la región occidental de Kenya reveló que las mujeres recurrían a los barbechos mejorados y a la transferencia de biomasa con más frecuencia que los hombres, quienes utilizaban en mayor medida fertilizantes minerales (Figura 10) (Place *et al.*, 2004).

Pattanayak *et al.* (2003) examinaron 12 estudios en los que se evaluaba la influencia del patrimonio o los ingresos en la adopción de prácticas agroforestales. Esta relación era positiva en seis de ellos e insignificante en los otros seis. Datos procedentes de la región occidental de Kenya demuestran que las probabilidades de recurrir a los barbechos mejorados y la transferencia de biomasa para aumentar la fertilidad del suelo son las mismas en los hogares pobres que en los más acomodados (Figura 11) (Place *et al.*, 2004).



CUADRO 9

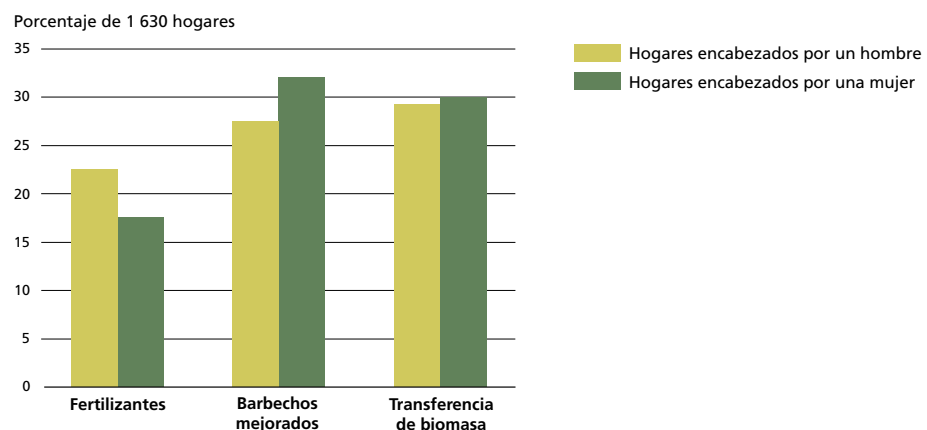
**Matriz abreviada: resultados de determinadas prácticas de uso de la tierra con arreglo a criterios importantes para diferentes partes interesadas en Sumatra (Indonesia)**

PARTES INTERESADAS	Comunidad internacional		Agricultores	Encargados de formular políticas nacionales		Pequeños productores
CRITERIOS	Calidad del medio ambiente mundial		Sostenibilidad de la producción en la parcela	Rentabilidad social	Empleo	Incentivos a la producción
USO DE LA TIERRA	Secuestro de carbono: promedio temporal (Mg/ha)	Biodiversidad: especies vegetales por parcela tipo	Clasificación (1 000 Rp/ha)	Rendimiento de la tierra a precios sociales	Insumo de mano de obra (días/ha/año)	Rentabilidad de la mano de obra a precios de mercado (Rp/día)
Bosque natural	254	120	1	0	0	0
Explotación agroforestal de caucho	116	90	0,5	73	111	4 000
Explotación agroforestal de caucho con material de plantación clonal	103	60	0,5	234-3 622	150	3 900-6 900
Arroz de tierras altas/barbecho con arbustos	74	45	0,5	53-180	15-25	2 700-3 300
Degradación continua de yuca a <i>Imperata</i> spp.	39	15	0	315-603	98-104	3 895-4 515

Nota: 1 rupia (Rp) equivalía a 0,00012 dólar EE.UU., en 2000.  
Fuente: Adaptación basada en Tomich *et al.*, 2001.

FIGURA 10

**Utilización de las opciones con respecto al manejo de la fertilidad del suelo, por género del jefe de familia, región occidental de Kenia**



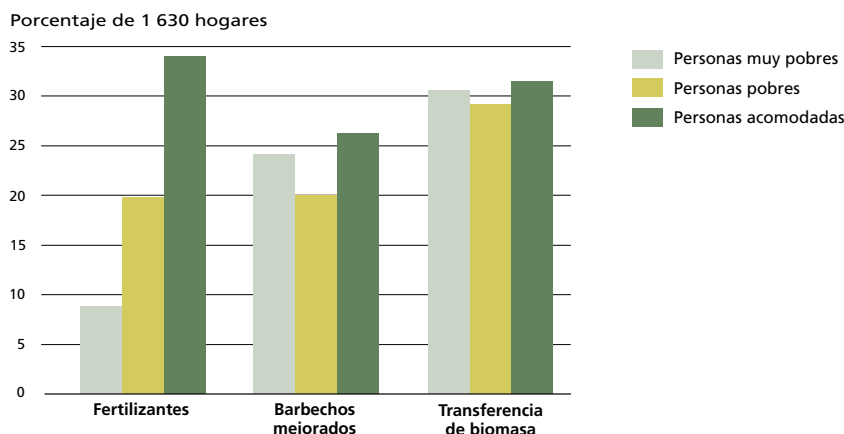
Fuente: Place *et al.*, 2004.

## ENSEÑANZAS, DIFICULTADES Y OPORTUNIDADES

Es mucho lo que se ha aprendido sobre el modo de promover la agrosilvicultura y aumentar los beneficios para los agricultores y otros grupos mediante la investigación, la extensión y la reforma de las políticas.

Aunque el presente capítulo se centra en los éxitos alcanzados, también se pueden extraer enseñanzas de los fracasos. Las mejoras de la fertilidad del suelo y del rendimiento de los cultivos conseguidas gracias a la agricultura en hileras propiciaron una reorientación de las estrategias hacia la plantación de árboles y cultivos

FIGURA 11  
Utilización de las opciones con respecto al manejo de la fertilidad del suelo, por categoría de patrimonio, región occidental de Kenia



Fuente: Place et al., 2004.

en rotación, y no simultáneamente. Algunos árboles, como *Leucaena leucocephala*, han empezado a invadir algunas zonas, lo que ha movido a los investigadores a reconocer la importancia de seleccionar las especies.

### Beneficios de la agrosilvicultura

En un estudio sobre 56 prácticas agroforestales llevadas a cabo en 21 proyectos en América Central y el Caribe, Current y Scherr (1995) observaron que los valores actuales netos habían sido positivos en el 75 por ciento de los casos. En dos tercios de éstos, los valores actuales netos y los rendimientos de la mano de obra eran superiores a los obtenidos en actividades alternativas. Sin embargo, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados la agricultura no es reconocida como una ciencia o una práctica específica, y rara vez se la incluye en las estrategias de desarrollo (Garrett y Buck, 1997; Williams et al., 1997). Es necesario que quienes han de formular las políticas estén informados de los beneficios de la agrosilvicultura, de manera que puedan utilizarla para impulsar el desarrollo rural y proporcionar servicios ambientales. En los países en desarrollo, las autoridades locales y los dirigentes tradicionales son los más indicados para promover la agrosilvicultura.

**Sustitutos de productos comprados.** Muchos agricultores aprecian la agrosilvicultura porque permite obtener ingresos en efectivo a través de la venta de

los productos de los árboles. También proporciona productos que de otro modo tendría que comprar el agricultor, lo cual es una consideración importante si se tiene en cuenta la falta de capital de explotación que existe en muchos sistemas agrícolas. Por ejemplo, los agricultores sustituyen los fertilizantes minerales por plantas que fijan el nitrógeno, los costosos piensos a base de harina vegetal por arbustos forrajeros y la madera comprada fuera de la explotación agrícola por madera y leña de producción propia.

### Aumento de la diversidad y reducción del riesgo.

La agrosilvicultura aumenta la diversidad tanto desde el punto de vista de la biodiversidad vegetal como de la diversificación de las actividades. Esta última limita el riesgo y permite a los agricultores reducir las necesidades de mano de obra en las épocas de máxima actividad, recibir ingresos durante todo el año y obtener beneficios en diferentes momentos, es decir, a corto, medio y largo plazo. Además, los agricultores suelen valorar los árboles porque su mantenimiento exige poco esfuerzo y pueden venderlos cuando necesitan dinero en efectivo.

### Complemento de la ordenación de los bosques naturales.

Cuando los agricultores reciben incentivos para plantar árboles y tienen acceso a información y material de plantación, dependen menos de los bosques vecinos y hay menos probabilidades de que los

### Sistema agroforestal/agrosilvipastoral basado en *Faidherbia albida*

Uno de los sistemas agroforestales/agrosilvipastorales más importantes en la región productora de goma del África subsahariana es el basado en *Faidherbia albida*, árbol que alcanza un tamaño enorme en zonas como las estribaciones de Jebel Marra, en Darfur (Sudán). Las comunidades de Darfur, que han aprendido la fenología de este árbol a lo largo de los siglos, cercan zonas enteras con *F. albida* para plantar en ellas cultivos básicos (sorgo y mijo) y comerciales (tomates y chiles, por ejemplo).

El árbol pierde sus hojas durante la estación de las lluvias (de julio a octubre), con lo que la luz puede pasar desde la copa hasta el tronco. Durante el invierno y el verano (de noviembre a junio), el árbol echa hojas y vainas que dan una densa sombra. El ganado, y en particular las ovejas y cabras, acuden al árbol en busca de residuos vegetales, sombra y vainas. De ese modo añaden estiércol animal a un suelo ya mejorado gracias al nitrógeno fijado por el sistema radicular de *F. albida* y la

descomposición de los tallos y las hojas. *F. albida* crece normalmente a lo largo de cursos de agua estacionales con un nivel freático poco profundo y se riega con el agua de pozos cavados a mano. Cuando el árbol es cortado en operaciones de aclareo o es derribado por el viento tras la pudrición del cuello de la raíz, su madera se utiliza en carpintería y en la fabricación de utensilios como morteros, almazaras u hormas de zapatos.

Es necesario que científicos y académicos admitan que las prácticas y la terminología actuales tienen su origen en los conocimientos tradicionales y que otros aspectos racionales y sostenibles de esos conocimientos deben ser reconocidos y difundidos a todos los niveles. La investigación de los mitos que rodean a *F. albida*, incluidos los relativos a la pérdida de sus hojas durante la temporada de las lluvias, permitiría también comprender mejor los sistemas actuales.

dañen. Políticas y programas de extensión acertados, acompañados de mecanismos eficaces de ordenación forestal, pueden aumentar mucho la repercusión de la agrosilvicultura en la protección de los bosques.

#### Factores que influyen en los resultados

**Adaptación a las condiciones locales.** Los intentos de introducir la agrosilvicultura que han dado resultados positivos han combinado a menudo la ciencia moderna con los conocimientos tradicionales. La experiencia también ha demostrado que las preferencias individuales, las adaptaciones y las competencias en materia de gestión desempeñan un importante papel y que las comunidades necesitan ayuda para documentar y difundir las innovaciones de los agricultores. Para reducir el riesgo en la mayor medida posible, los agricultores prefieren recurrir a diferentes opciones para resolver un problema, en lugar de utilizar un solo medio (Franzel y Scherr, 2002).

**Disponibilidad de información y capacitación.** Los agricultores necesitan más información y capacitación para la agrosilvicultura que para otras actividades agrícolas, lo que limita la difusión de ciertas prácti-

cas. Cuando inician sus actividades, no suelen tener conocimientos suficientes sobre el establecimiento de viveros de árboles y arbustos, el tratamiento previo de las semillas o la poda de los árboles. Sin embargo, estrategias de extensión como las escuelas de campo, el intercambio de visitas y la capacitación de los trabajadores son medios eficaces de difundir la información necesaria.

**Apoyo de gobiernos y de proyectos.** La falta de crédito no es una limitación importante a la hora de adoptar prácticas agroforestales, debido a la pequeña escala de las explotaciones agrícolas y de las operaciones, al sistema gradual que aplican los agricultores cuando plantan los árboles y al deseo de la mayoría de los agricultores de evitar riesgos. En muchos casos, ofrecer insumos gratuitos a los agricultores o pagarles para que planten árboles fomenta la dependencia y actúa como desincentivo de la plantación cuando termina el proyecto. Por lo general, los agricultores pueden continuar, y están dispuestos a hacerlo, una vez que han empezado a plantar en pequeña escala y han visto los beneficios que ello reporta. Por otra parte, son necesarias intervenciones de gobiernos y

de proyectos para promover la plantación de árboles, facilitar información y asistencia técnica y subsanar otras deficiencias, por ejemplo suministrando semillas cuando no las hay.

#### ***Vinculación de los agricultores con los mercados.***

Una medida fundamental antes de adoptar prácticas agroforestales es evaluar la demanda, porque buscar mercados sólo cuando hay excedentes puede acarrear problemas. También es recomendable prestar asistencia a los agricultores para que vendan sus productos en el mercado local antes de tratar de introducirse en mercados de exportación más competitivos, y ayudarles a estrechar sus vínculos con el sector privado como parte de la política de comercialización. Además, la capacitación en técnicas empresariales y comerciales ha resultado muy valiosa para los agricultores. Las organizaciones de agricultores pueden desempeñar un importante papel agrupando los productos, dirigiendo la negociación colectiva y reduciendo los costos de transacción.

#### ***Seguridad en la tenencia de la tierra y exenciones a las ordenanzas gubernamentales.***

Los agricultores cuyos derechos sobre la tierra son poco seguros no pueden plantar árboles o no están dispuestos a hacerlo. Sin embargo, no siempre es necesario el registro oficial de la tierra, ya que algunas formas tradicionales de tenencia ofrecen seguridad suficiente para plantar árboles (Place, 1995). Una limitación muy importante, especialmente en las zonas áridas y semiáridas, es que el ganado suele pastar libremente, alimentándose de los árboles recién plantados o pisoteándolos. En algunas comunidades, hay restricciones que impiden actualmente esa práctica, y es necesario intercambiar experiencias para resolver este problema en otras partes. En muchos países, la prohibición de cortar árboles disuade a los agricultores de plantarlos. Por esa razón, hacen falta mecanismos que eximan de esas ordenanzas a los árboles plantados en las explotaciones agrícolas (Current y Scherr, 1995).

#### ***Estrategias descentralizadas y comunitarias en materia de germoplasma.***

Los sistemas más eficaces de suministro y distribución de material de plantación son los que se basan en rodales de semillas y semilleros comunitarios administrados por los agricultores individual o colectivamente. Las empresas de semillas

### Primer Congreso Agroforestal Mundial

Participantes de 82 países asistieron al primer Congreso Agroforestal Mundial que se celebró en Florida (Estados Unidos) del 27 de junio al 2 de julio de 2004. Durante los debates, observaron que en los 25 últimos años se había avanzado considerablemente en la creación de una base científica para los sistemas agroforestales. El congreso reconoció los vínculos de las actividades agroforestales con los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas y pidió a los países, las organizaciones internacionales, el sector privado y otros interlocutores que aprovecharan plenamente las posibilidades que ofrece la agrosilvicultura con los siguientes fines:

- aumentar los ingresos de los hogares;
- promover la igualdad entre el hombre y la mujer;
- dar poder efectivo a la mujer;
- mejorar la salud y el bienestar de la población;
- promover la sostenibilidad ambiental.

Los expertos señalaron además la necesidad de aumentar las inversiones en investigación, fomento de la tecnología y extensión con el fin de integrar más plenamente la agrosilvicultura con la ordenación de los recursos naturales y de las cuencas hidrográficas. También instaron a los gobiernos a dar mayor realce a la agrosilvicultura en las estrategias de reducción de la pobreza, proporcionar apoyo financiero y elaborar políticas que promuevan la adopción de prácticas conexas.

y viveros pueden contribuir también a que aumenten los ingresos. Es necesario esforzarse en asegurar la calidad y diversidad del material de plantación.

### CONCLUSIONES

La proporción de árboles en las explotaciones agrícolas y en los bosques varía considerablemente de un país a otro, pero en los trópicos se observan dos tendencias casi universales: el número de árboles está disminuyendo en los bosques y aumentando en las explotaciones. Un estudio sobre 64 comunidades de Uganda, por ejemplo, reveló que la proporción de tierras ocupadas por bosques había disminuido del 4 al 2 por ciento entre 1960 y 1995, mientras que la de



tierras destinadas a la agricultura había aumentado del 57 al 70 por ciento. Es interesante observar que la proporción de tierras agrícolas cubiertas de árboles creció del 23 al 28 por ciento.

La agrosilvicultura ha avanzado considerablemente en los últimos años, pero su aplicación a una escala más amplia tropieza aún con muchas dificultades. Es necesario determinar y medir los diversos beneficios, dado que no están bien documentados. Además, hacen falta más investigaciones para cuantificar los beneficios para las distintas partes interesadas, estudiar la variabilidad de los beneficios, evaluar los efectos y las ventajas e inconvenientes relativos de las diferentes políticas y examinar la repercusión de las prácticas agroforestales en la protección de los bosques, especialmente en los trópicos. Determinar cuáles son las prácticas más idóneas para determinados grupos, como las mujeres y las personas pobres, es otro aspecto que merece atención.

Muchos de los logros parecen estar circunscritos a pequeñas zonas. Por ello es preciso hacer hincapié en los medios para repetirlos a una escala más amplia con el fin de llegar a un mayor número de hogares. Otra cuestión importante es determinar políticas, innovaciones institucionales y estrategias de extensión que faciliten la difusión de la agrosilvicultura y aumenten los beneficios económicos. Teniendo en cuenta que las actividades de investigación y extensión están disminuyendo en todas las regiones tropicales, hace falta encontrar además formas de promover la experimentación por los agricultores y mejorar la comunicación entre ellos. Son necesarias medidas para superar la falta de semillas, plantones y estacas y de información.

Para potenciar los medios de subsistencia de las personas que practican la agrosilvicultura es imprescindible mejorar la comercialización y aumentar el valor añadido de los productos sin elaborar. Para ello, los mecanismos de contratación del sector privado deberían extenderse a los productos y los países donde no existan. También hacen falta más estudios de mercado para determinar el modo de satisfacer las preferencias de los consumidores sin aumentar la producción. Hacen falta mecanismos institucionales de carácter comunitario para ayudar a los agricultores a obtener información y competencias en materia de gestión, comercializar sus productos y mejorar la calidad de éstos. ♦

## BIBLIOGRAFÍA

- Abadi, A., Lefroy, T., Cooper, D., Hean, R. y Davies, C.** 2003. *Profitability of medium to low rainfall agroforestry in the cropping zone*. Barton, Australia, Rural Industries Research and Development Corporation Publication No. 02.
- Bosma, R.H., Roothaert, R.L., Asis, P., Saguinhon, J., Binh, L.H. y Yen, V.H.** 2003. *Financial and social benefits of new forage technologies in Mindanao, Philippines and Tuyen Quang, Vietnam*. CIAT Working Document No. 191. Los Baños, Filipinas, Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Chikamai, B.N.** ed. 1996. *A review of production and quality control of gum arabic in Africa*. Proyecto de la FAO TCP/RAF/4557. Roma.
- Current, D. y Scherr, S.** 1995. Farmer costs and benefits from agroforestry and farm forestry projects in Central America and the Caribbean: implications for policy. *Agroforestry Systems*, 30: 87-103.
- de Jong, B.H.J., Tipper, R. y Montoya-Gomez, G.** 2000. An economic analysis of the potential for carbon sequestration by forests: evidence from southern Mexico. *Ecological Economics*, 33: 313-327.
- Franzel, S., Cooper, P. y Denning, G.L.** 2001. Scaling up the benefits of agroforestry research: lessons learned and research challenges. *Development in Practice*, 11(4): 524-534.
- Franzel, S., Phiri, D. y Kwesiga, F.** 2002. Assessing the adoption potential of improved fallows in eastern Zambia. En S. Franzel y S.J. Scherr, eds. *Trees on the farm: assessing the adoption potential of agroforestry practices in Africa*, págs. 37-64. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Franzel, S. y Scherr, S.J.** 2002. Assessing adoption potential: lessons learned and future directions. En S. Franzel y S.J. Scherr, eds. *Trees on the farm: assessing the adoption potential of agroforestry practices in Africa*, págs. 169-184. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Franzel, S., Wambugu, C. y Tuwei, P.** 2003. *The adoption and dissemination of fodder shrubs in central Kenya*, Agricultural Research and Network (AGREN) Series Paper No. 131. Londres, Instituto de Desarrollo de Ultramar.
- Garrett, H.E.G. y Buck, L.** 1997. Agroforestry practice and policy in the United States of America. *Forest Ecology and Management*, 91: 5-15.
- Gockowski, J., Nkamleu, G.B. y Wendt, H.** 2001. Implications of resource use intensification for the

- environment and sustainable technology systems in the Central African Rainforest. *En* D.R. Lee y C.B. Barrett, eds. *Tradeoffs or synergies: agricultural intensification, economic development and the environment*. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Jain, S.K. y Singh, P.** 2000. Economic analysis of industrial agroforestry: poplar (*Populus deltoides*) in Uttar Pradesh, India. *Agroforestry Systems*, 49: 255-273.
- Kort, J.** 1988. Benefits of windbreaks to field and forage crops. *Agriculture, Ecosystems and the Environment*, 22/23: 165-190.
- Lundgren, B.O. y Raintree, J.B.** 1982. Sustained agroforestry. *En* B. Nestel, ed. *Agricultural research for development: potentials and challenges in Asia*, págs. 37-49. La Haya, Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional.
- McAdam, J.H., Thomas, T.H. y Willis, R.W.** 1999. The economics of agroforestry systems in the United Kingdom and their future prospects. *Scottish Forestry*, 53(1): 37-41.
- Mercer, D.E. y Miller, R.P.** 1998. Socioeconomic research in agroforestry: progress, prospects, priorities. *Agroforestry Systems*, 38: 177-193.
- Murniati, Garrity, D.P. y Gintings, A.N.** 2001. The contribution of agroforestry systems to reducing farmers' dependence on the resources of adjacent national parks. *Agroforestry Systems*, 52: 171-184.
- Nair, P.K.R.** 1993. *An introduction to agroforestry*. Dordrecht, Países Bajos, Kluwer Academic Publishers.
- Pattanayak, S.K., Mercer, D.E., Sills, E. y Yang, J.-C.** 2003. Taking stock of agroforestry adoption studies. *Agroforestry Systems*, 57:173-186.
- Place, F.** 1995. *The role of land and tree tenure on the adoption of agroforestry technologies in Zambia, Burundi, Uganda and Malawi: a summary and synthesis*. Madison, Estados Unidos, Centro de Tenencia de la Tierra, Universidad de Wisconsin.
- Place, F., Ssentenza, J. y Otsuka, K.** 2001. Customary and private land management in Uganda. *En* K. Otsuka y F. Place, eds. *Land tenure and natural resource management: a comparative study of agrarian communities in Asia and Africa*, págs. 195-233. Baltimore, Estados Unidos, Johns Hopkins University Press.
- Place, F., Franzel, S., DeWolf, J., Rommelse, R., Kwesiga, E., Niang, A. y Jama, B.** 2002. Agroforestry for soil fertility replenishment: evidence on adoption processes in Kenya and Zambia. *En* C.B. Barrett, F. Place y A.A. Aboud, eds. *Natural resources management in African agriculture: understanding and improving current practices*, págs. 155-168. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Place, F., Franzel, S., Noordijn, Q. y Jama, B.** 2004. *Improved fallows in Kenya: history, farmer practice, and impacts*. Environment and Production Technology Division Discussion Paper No. 115. Washington, DC, Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias.
- Ramadhani, T., Otsyina, R. y Franzel, S.** 2002. Improving household incomes and reducing deforestation; the example of rotational woodlots in Tabora District, Tanzania. *Agriculture, Ecosystem and the Environment*, 89(3): 227-237.
- Scherr, S.J.** 2004. Domestic wood markets for small-farm agroforestry in developing countries. *World Agroforestry Congress Compendium* (en prensa).
- Scherr, S.J. y Franzel, S.** 2002. Promoting new agroforestry technologies: policy lessons from on-farm research. *En* S. Franzel y S.J. Scherr, eds. *Trees on the farm: assessing the adoption potential of agroforestry practices in Africa*, págs. 145-168. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Sen, W.** 1991. *Agroforestry in China*. Beijing, Ministerio de Asuntos Exteriores.
- Sinclair, F.L.** 1999. A general classification of agroforestry practice. *Agroforestry Systems*, 46: 161-180.
- Smith, J. y Scherr, S.J.** 2002. *Forest carbon and local livelihoods: assessment of opportunities and policy recommendations*. CIFOR Occasional Paper No. 37. Bogor, Indonesia, CIFOR.
- Tomich, T.P., van Noordwijk, M., Budidarsono, S., Gillison, A., Kusumanto, T., Murdiyarso, D., Stolle, F. y Fagi, A.M.** 2001. Agricultural intensification, deforestation and the environment: assessing tradeoffs in Sumatra, Indonesia. *En* D.R. Lee y C.B. Barrett, eds. *Tradeoffs or synergies: agricultural intensification, economic development and the environment*. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Williams, P.A., Gordon, A.M., Garrett, H.E. y Buck, L.** 1997. Agroforestry in North America and its role in farming systems. *En* A.M. Gordon y S.M. Newman, eds. *Temperate agroforestry systems*, págs. 9-84. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Wu, Y. y Zhu, Z.** 1997. Temperate agroforestry in China. *En* A.M. Gordon y S.M. Newman, eds. *Temperate agroforestry systems*, págs. 149-179. Wallingford, Reino Unido, CABI. ♦