



Para alimentar a una población mundial cada vez más numerosa no hay más opción que intensificar la producción agrícola. Pero los agricultores afrontan limitaciones inéditas. Para crecer, el sector agrícola debe aprender a ahorrar.

Sistemas agrícolas que permiten ahorrar y crecer

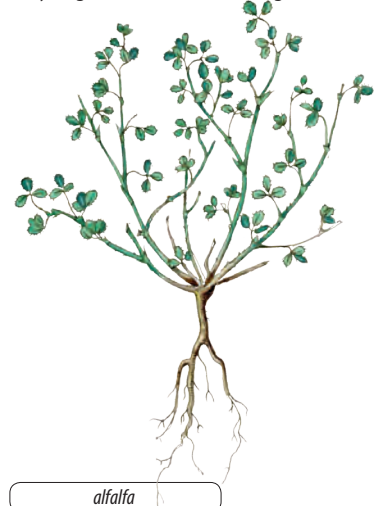
La intensificación de la producción agrícola se basará en sistemas agrícolas que ofrezcan a los productores y a la sociedad una variedad de beneficios socioeconómicos, ambientales y relacionados con la productividad.

Los sistemas agrícolas para la intensificación sostenible de la producción agrícola se basarán en tres principios técnicos fundamentales:

- ▶ *Consecución simultánea* de una mayor productividad agrícola y un mejoramiento del capital natural y los servicios del ecosistema.
- ▶ *Índices más elevados de eficiencia en el empleo de insumos clave* como el agua, nutrientes, plaguicidas, energía, tierra y mano de obra.
- ▶ *Utilización de la biodiversidad gestionada y natural* para fomentar la resistencia del sistema al estrés abiótico, biótico y económico.

Los principios se aplicarán empleando siete prácticas de gestión recomendadas:

- ▶ la alteración mínima del suelo;
- ▶ la cubierta orgánica permanente del suelo;
- ▶ la diversificación de especies;
- ▶ el empleo de variedades adaptadas de alto rendimiento a partir de semillas de buena calidad;
- ▶ el manejo integrado de plagas;
- ▶ la nutrición de las plantas basada en suelos sanos;
- ▶ y la gestión eficiente del agua.



Producción agropecuaria integrada

Los sistemas de producción agropecuaria integrada son practicados por la mayoría de los pequeños productores de los países en desarrollo. Los pastos desempeñan importantes funciones ecológicas, ya que contienen un elevado porcentaje de gramíneas perennes que captan y almacenan de forma segura grandes cantidades de carbono en el suelo a unos índices muy superiores a los correspondientes a los cultivos anuales. Tal capacidad puede ampliarse ulteriormente con la gestión adecuada, por ejemplo sustituyendo los nutrientes exportados, conservando la diversidad de las especies de plantas y permitiendo la existencia de períodos de recuperación suficientes entre el empleo de la tierra para el pastoreo o la corta.

En los sistemas agrícolas convencionales existe una distinción clara entre las tierras cultivables y los pastos. Con la ISPA esta distinción desaparece, ya que los cultivos anuales pueden rotarse con pastos sin la intervención destructiva de la labranza del suelo. Este "cultivo de los pastos" ya es un avance prometedor realizado en diversos países. En Australia en el cultivo de los pastos se utilizan cultivos de invierno de siembra directa, como la avena, en pastos de, principalmente, especies nativas que crecen predominantemente en verano. Los beneficios sugeridos por los experimentos realizados sobre el terreno incluyen la reducción del riesgo de encharcamiento, filtración de nitratos y erosión del suelo.

En la práctica las innovaciones han aprovechado las sinergias existentes entre la producción agrícola, pecuaria y agroforestal para fomentar la sostenibilidad económica y ecológica a la vez que se proporciona un flujo de valiosos servicios ecosistémicos. Mediante el incremento de la diversidad biológica, el reciclaje eficiente de los nutrientes, la mejora de la salud del suelo y la conservación de los

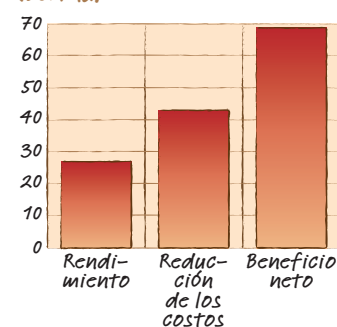
bosques, estos sistemas incrementan la resistencia ambiental y contribuyen a la adaptación al cambio climático y a la mitigación del mismo.

Producción sostenible de arroz y trigo

La productividad sostenible de los sistemas de cultivo de arroz y trigo fue conseguida por primera vez en la Llanura Indo-Gangética (Bangladesh, India, Nepal y Pakistán) por el Consorcio del Arroz y el Trigo, a iniciativa del GCIAl y de los centros nacionales de investigación agrícola. Este sistema se lanzó en la década de 1990 en respuesta al estancamiento de la productividad de los cultivos, a la pérdida de materia orgánica del suelo y a la reducción de la capa freática.

El sistema consiste en la plantación de trigo posteriormente al arroz mediante sembradoras tiradas por tractores, técnica que permite plantar las semillas directamente en campos sin arar de una única pasada. Dado que esta maquinaria agrícola especializada no estaba disponible inicialmente en Asia meridional, la clave para difundir la técnica

Ventajas financieras de la labranza cero en comparación con la labranza corriente en Haryana (India) (USD/ha)



fue fomentar la capacidad de fabricación local para proporcionar sembradoras sin labranza asequibles. Un estudio realizado por el IPRI demuestra que el cultivo de trigo sin labranza genera beneficios económicos inmediatos, identificables y demostrables. Permite, además, realizar la plantación con antelación, contribuye a luchar contra las malas hierbas y permite la conservación notable de recursos como el combustible diésel y el agua de riego. Se ha calculado que los gastos ahorrados ascienden a 52 USD por hectárea gracias, principalmente, a la drástica reducción del tiempo de uso de tractor y el combustible necesarios para la preparación de la tierra y el arraigo del trigo.

Unos 620 000 agricultores en 1,8 millones de ha de la llanura han adoptado el sistema y reciben unos ingresos medios de 180-340 USD por familia. Para replicar el enfoque en otros lugares serán necesarios la investigación y el desarrollo participativos y adaptativos en la granja, vínculos entre los agricultores y los proveedores de tecnología y, sobre todo, intervenciones que sean económicamente atractivas.

Sistemas agroforestales

Los sistemas forestales, formados por el cultivo de plantas leñosas perennes y cultivos anuales, se emplean de manera creciente en tierras degradadas, normalmente con leguminosas perennes. La agricultura de conservación funciona bien con sistemas agroforestales y con varios sistemas de cultivos arbóreos, y los agricultores de regiones tanto en desarrollo como desarrolladas los practican en una forma u otra. Estos sistemas podrían mejorarse posteriormente mediante el perfeccionamiento de



alfalfa arbórea

las asociaciones de cultivos, incluidas las leguminosas, y la integración con el ganado. El cultivo en hileras es una innovación en este ámbito que ofrece beneficios ambientales, económicos y en materia de productividad a los productores.

Otro ejemplo es el uso de diversas densidades de "árboles fertilizadores", los cuales mejoran la fijación biológica de nitrógeno, conservan la humedad e incrementan la producción de biomasa para su uso como residuos de superficie.



maíz

Mayor rendimiento sin agroquímicos

En los sistemas manuales en pequeña escala los herbicidas se pueden sustituir por el manejo integrado de malas hierbas. Por ejemplo, desde que la agricultura de conservación se introdujo, en 2005, en el distrito de Karatu (República Unida de Tanzania), los agricultores han cesado de arar y sachar la tierra y están produciendo cultivos mixtos de maíz, frijol de tierra y guandú plantados directamente. Este sistema produce una buena cubierta orgánica, por lo que el control de las malas hierbas puede realizarse a mano sin necesidad de herbicidas. Cada cierto número de años se rota y los campos se plantan con trigo. En líneas generales los resultados han sido positivos: el rendimiento del maíz ha aumentado, en promedio, de 1 t/ha a 6 t/ha. Este drástico incremento del rendimiento se consiguió sin emplear productos agroquímicos y utilizando estiércol como enmienda y fertilizante para el suelo.

Sistema de escarificación en Namibia

Algunos agricultores del norte de Namibia están aplicando prácticas de agricultura de conservación para producir cultivos tolerantes a la sequía, como el mijo, el sorgo y el maíz. El sistema de producción utiliza un escarificador arrastrado por un tractor para abrir la placa dura del suelo hasta una profundidad de 60 cm y formar surcos para recoger en el campo el agua de lluvia. El agua que se recoge se concentra en la zona de las raíces de los cultivos, que se siembran a lo largo de los surcos con una mezcla de fertilizante y abono. En el primer año se utilizan tractores para establecer este sistema. A partir del segundo año, los agricultores siembran directamente en los surcos con una sembradora directa arrastrada por animales.

Los residuos de los cultivos se destinan principalmente al ganado, pero el mayor volumen de biomasa producido por el sistema proporciona también algunos residuos para la cubierta del suelo. Se alienta a los agricultores a que roten sus cultivos con legumbres. Estas técnicas alargan la temporada agrícola y mejoran la estructura del suelo, además de incrementar la fertilidad y la retención de humedad. Las cosechas de maíz aumentaron en promedio de 300 kg/ha a más de 1,5 toneladas.

Otros sistemas productivos

Practicada en combinación con la agricultura de conservación, la **agricultura orgánica** puede contribuir a mejorar la salud del suelo y la productividad, aumentar la eficiencia en el uso de materia orgánica y ahorrar energía. La agricultura orgánica de conservación suministra productos principalmente a mercados especializados y es practicada en zonas del Brasil, Alemania y los Estados Unidos de América y por algunos agricultores de subsistencia de África. El **cultivo migratorio** implica el desmonte de tierras forestales para la producción de cultivos, tierras que son posteriormente abandonadas, lo que permite la reforestación natural y la recuperación de los nutrientes vegetales agotados. Si bien el cultivo migratorio no suele estar bien considerado, puede adaptarse para seguir los principios de la ISPA. En lugar de la corta y quema, los agricultores migratorios podrían adoptar sistemas de corta y abono orgánico, en los cuales la diversificación de los cultivos (incluidas las leguminosas y las especies perennes) reduce la necesidad de desmontar la tierra. Otros enfoques ecosistémicos, como el **sistema de intensificación del arroz**, también han resultado ser fructíferos en determinadas circunstancias como base para la intensificación sostenible.



Una adaptación de *Ahorrar para crecer* (FAO, 2011), una guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción agrícola en pequeña escala. *Ahorrar para crecer* puede pedirse a: fao@earthprint.co.uk o por medio del catálogo en línea de la FAO: www.fao.org/icalog/inter-s.htm



División de Producción y Protección Vegetal
Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y la Alimentación
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia
www.fao.org/ag/agp ♦ agp@fao.org