

# La agricultura basada en la diversidad biológica produce más



por *GRAIN*

Incluso ante la crítica generalizada de los estragos ecológicos y las amenazas para la salud que supone, la agricultura industrial está siendo impuesta cada vez con más fuerza a través de todo el mundo, y especialmente en años recientes con el empuje de la ingeniería genética. Los funcionarios de las industrias y de los gobiernos usan la táctica de crear alarma sobre la explosión demográfica para que se acepte una agricultura más intensificada y dependiente de los productos químicos. La agricultura, según esta concepción, consiste en que los exportadores más grandes del mundo de productos agrícolas, como los Estados Unidos y la Unión Europea, produzcan industrialmente una reducida variedad de cultivos. Muchos países dependerían de los mercados internacionales para abastecerse de alimentos, lo que debilitaría la seguridad alimentaria local y causaría desintegración social.

Mientras tanto, los defensores de los sistemas de cultivo biodiversos y sustentables afirman que éstos son mucho más productivos de lo que se suele reconocer y que ofrecen una estrategia distinta para la intensificación con una sustentabilidad mucho más larga. Sostienen también que los sistemas de producción y distribución que tienen su base en el plano local es-

Los sistemas agrícolas que se basan en la diversidad biológica siempre han demostrado ser valiosos para las comunidades que los crearon. Pero los defensores de estos sistemas han tenido dificultades para convencer a la red de investigación agrícola oficial y a los promotores de la agroindustria de que dichos métodos de cultivo son más eficaces que la agricultura industrial, especialmente en lo que respecta a la seguridad alimentaria local. Sin embargo, en los últimos años se han documentado muchas experiencias que hablan en favor de la agricultura biodiversa. En estos estudios se demuestra que este sistema puede competir con la agricultura oficial en lo que se refiere a productividad y que ofrece otras ventajas importantes: la sustentabilidad y la reducción de los riesgos. GRAIN examina las pruebas que el sector oficial no puede seguir pasando por alto.

tán en mejores condiciones de proteger la biodiversidad natural, la salud y el bienestar de las comunidades que los han creado. En el presente artículo se examinan los argumentos en favor de los sistemas de cultivo locales tradicionales<sup>1</sup> del Sur<sup>2</sup> que ofrecen una alternativa realista al modelo industrial.

La agricultura industrial evalúa la productividad en función de los rendimientos comparativos de unos pocos productos agrícolas muy concretos. Sin embargo, desde la producción agrícola sustentable la productividad se define como la capacidad de abastecer de alimentos y otros productos de calidad que se adaptan a las realidades sociales

y culturales, en forma estable y cantidad suficiente. Ateniéndonos a la definición que acabamos de dar, hay tres elementos que son fundamentales para mejorar la pro-

1. Las palabras local y tradicional crean cierta confusión; aquí las usamos juntas o por separado para referirnos a los sistemas agrícolas que se basan principalmente en las técnicas y el conocimiento originados en cada localidad. La palabra "tradicional" no necesariamente se refiere a sistemas muy antiguos y la empleamos para diferenciar entre los sistemas agrícolas basados en la comunidad de la tecnología agrícola vertical que promueven las instituciones de investigación oficial contemporáneas.
2. La mayoría de los argumentos que se discuten en el presente artículo son

ductividad sustentable de un sistema agrícola:

- la biodiversidad del agroecosistema
- el manejo integrado de recursos
- *el conocimiento local tradicional*

La agricultura industrial rehusó el modelo integrado que había servido a los agricultores desde que comenzó la agricultura. En su lugar, optaron por un método mecánico y simplificado que hizo estragos en el medio ambiente y en la vida de los pueblos. En el centro de estas estrategias dirigidas por el Norte para *modernizar* la agricultura se encuentra una concepción mecánica de la naturaleza que domina el pensamiento científico desde la mitad del siglo XVII y hace hincapié en el pensamiento lineal y la objetividad científica. Según este paradigma *reduccionista* la manera de entender los fenómenos es descomponerlos en las diversas partes que los forman y se los considera poco más que la suma de éstas.

El pensamiento reduccionista está en la raíz del estilo de agricultura industrial que impulsó la Revolución Verde y fue lo que fomentó el pensamiento jerárquico y arrogante en las estructuras de la investigación oficial contemporánea: los científicos saben más que los agricultores, las variedades de alto rendimiento (HYV)<sup>3</sup> producidas en los laboratorios son mejores que las locales y el sistema *moderno* de monocultivos supera a los métodos integrados. Hace muy poco, en 1992, Norman Borlaug, cerebro de la Revolución Verde, afirmó que "*los especialistas en el desarro-*

*llo... deben dejar de 'fantasear' las virtudes de la agricultura tradicional en el Tercer Mundo*".

La productividad de la agricultura industrial se mide en función de los rendimientos netos de determinados cultivos y ciertas partes de la planta. Se sustituyen ecosistemas diversos y muy productivos por monocultivos, como el trigo en la India o el eucalipto por todo el Sur. Se modifican genéticamente plantas y animales para que aumente el volumen neto de determinados productos, como los granos en el trigo o la leche en las vacas. Normalmente estas soluciones *mágicas* solo desplazan el problema, que luego se manifiesta de diferente forma.

Durante la segunda mitad de este siglo ha ido creciendo el número de científicos que ponen en tela de juicio el método científico. Los físicos modernos ven la red material no como un simple sistema mecánico sino más bien como una compleja red de relaciones. Se considera que el sistema es mucho más que la suma de sus partes. En la agricultura, esto significa considerar la producción como la suma de los componentes del agroecosistema y las relaciones complementarias que existen entre ellos, que deben incluir a los humanos y su realidad social. Cuando se aborda el tema de la productividad del agroecosistema desde una perspectiva sistémica, es necesario dar una definición más amplia de la productividad, que abarque los siguientes elementos:

- La producción total de recursos para el sustento de la familia

del agricultor, entre los que figuran los cultivos, los animales y los alimentos silvestres, el combustible, los elementos medicinales, la vestimenta, los materiales de construcción y la biomasa total.

- La seguridad alimentaria, que significa que durante todo el año y en el futuro se disponga de alimentos en cantidad suficiente y de buen valor nutritivo, lo que puede complementarse con intercambios, salarios o acceso al mercado.
- Un agroecosistema con capacidad de recuperación gracias a la conservación de los recursos naturales y el uso sustentable, así como a la eficiencia en el manejo interno de los nutrientes, el agua, el suelo y los recursos genéticos.
- Los aspectos sociales, económicos y culturales de la comunidad como un todo que forma parte del manejo y la estabilidad del ecosistema.

## La biodiversidad aumenta la productividad

En vez de reducir la biodiversidad, los sistemas tradicionales la mantienen para tener garantizado durante todo el año el acceso a todo tipo de productos que son esenciales para el sustento local. El rendimiento neto de los productos específicos ocupa un segundo lugar en lo que respecta a garantizar la seguridad alimentaria y la productividad a largo plazo. La población del Valle del Herwal, en la India, dispone de 142 tipos de especies de uso alimentario, y en una sola aldea se cultivan hasta 126 variedades de arroz. Cuando se les preguntó a las campesinas de Malawi por qué cultivan tantas variedades de porotos, dieron una serie de razones entre las que figuran muchos

---

aplicables también a la agricultura de Europa y América del Norte, pero los contextos particulares de éstas quedan fuera del ámbito de este artículo.

3. La expresión "*variedades de alto rendimiento*" (HYV por su sigla en inglés) que se usa comúnmente, es una definición que induce a error porque sólo dan grandes rendimientos si se las cultiva junto con insumos químicos caros y dañinos para el medio ambiente, como fertilizantes y plaguicidas. Algunos emplean, en su lugar, la expresión "*variedades de altos insumos*" (HIV).

## EL CAFE: RECONSTITUYENTE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Los cafetales tradicionales son bosques altamente estructurados, gestionados por los agricultores. Normalmente están constituidos por cuatro capas: en lo alto, árboles de follaje denso proporcionan material orgánico que sirve para el reciclaje de nutrientes, el control de la temperatura del microclima y el aumento del caudal de agua. Esta capa suele estar formada, entre otras especies, por leguminosas que juegan un papel en la fijación del nitrógeno. Se puede hacer una segunda capa con árboles frutales -bananos, cítricos, aguacateros- para tener una fuente de ingresos secundaria. Los cafetos en sí constituyen la tercera capa. El espacio que quede en el suelo puede utilizarse para alternar el cultivo de tubérculos como la yautía, la malanga o el ñame. El control de la erosión inherente a estos sistemas protege los cursos de agua y favorece el desarrollo de especies acuáticas que son importantes fuentes de proteínas. Además del ingreso periódico proveniente del café, estos sistemas complejos e integrados proporcionan a la familia del agricultor alimentos, combustible, materiales para la construcción, plantas medicinales, dinero y otros elementos durante todo el año. Estos bosques de café pueden durar décadas y necesitan poco mantenimiento, el fertilizante químico se emplea poco o nada, muestran gran resistencia a las fluctuaciones en el abastecimiento de agua y casi no tienen problemas importantes en relación con enfermedades o plagas. Pueden contener hasta cuarenta especies diferentes de árboles, tienen más poblaciones de insectos que las zonas de bosque circundantes y cumplen funciones importantes como refugio de fauna silvestre y aves migratorias.

Sin embargo, entre 1970 y 1990 la mitad de la superficie dedicada al cultivo de café en el norte de América Latina fue reconvertida a plantaciones de producción agroindustrial, a base de productos químicos, en su mayor parte monocultivo sembrados al sol. ¿Por qué? Para aumentar la producción neta de granos de café. En estos cafetales modernos, los productos químicos representan el 25% de los costos, y el gasto de producción mayor lo constituye la mano de obra que no trabaja en la cosecha. Las diferencias en la producción neta de granos pueden ser hasta de 4 a 1, pero un estudio el costo de producción de un kilo de café cultivado al sol era de US\$ 1.24 dólares, mientras que el del producido tradicionalmente era de US\$ 0.85.

En América latina, la USAID (USA Agency for International Development) desempeñó un papel importante en dicha transición, en la que gastó US\$ 181 millones desde 1981 para lograr que los pequeños productores usaran las variedades de alto rendimiento (HYV), aumentar las aplicaciones de productos químicos y eliminaran la sombra.

En los últimos años, la industrialización de la producción de café ha recibido severas críticas debido, principalmente, a la erosión masiva, la disminución en la disponibilidad de agua, el envenenamiento con sustancias químicas, la destrucción de la biodiversidad, el acortamiento de los ciclos productivos del café y la disminución de la seguridad familiar. Los gobiernos deberían hacer frente a los costos ambientales y sociales relacionados con este tipo de producción, que las economías locales pagan al subvencionar los indirectamente. El prestigioso National Research Council de los Estados Unidos admite que "los cafetos sembrados bajo sombra producen menos anualmente, pero la sombra agrega muchos años a la vida útil de las plantas". Muchos pequeños y medianos productores de café están retomando el cultivo diversificado a la sombra para reducir el empleo de insumos externos, los riesgos y la pérdida de recursos naturales. En este proceso, algunos obtienen ingresos mucho más altos en los mercados especializados de productos orgánicos.

**Fonte:** Shade Coffee: A Disappearing Refuge for Biodiversity, BioScience 46(8), 1996.

aspectos relacionados con necesidades y expectativas cotidianas: la seguridad alimentaria mediante la diversidad, la garantía contra las malas cosechas debido a la presión biótica y la nobiótica, la variedad de la dieta y diferentes necesidades domésticas como el grado de aceptación en el mercado, el tiempo de cocción, la maduración temprana y la calidad de la hoja. En el Cuadro 1 se puede ver que hay muchas estrategias basadas en la diversidad biológica para aumentar la productividad del agroecosistema, tanto en lo que se refiere a la disponibilidad del producto como al aumento de la seguridad alimentaria.

Los sistemas agroforestales, como los perdurables y productivos cafetales bajo sombra que existen en América Latina, desempeñan un papel fundamental en las estrategias de conservación y utilización que siguen los agricultores (véase el recuadro). El manejo que se emplea en las tierras secas de Zimbabue entraña complejos sistemas de rotación y asociación de cultivos. Esta estrategia aumenta la seguridad alimentaria porque garantiza el éxito de algunos de los cultivos aunque se fracase en otros, y además diversifica las opciones para la comercialización.

Las consecuencias negativas resultantes de la Revolución Verde por favorecer el monocultivo de variedades de alto rendimiento (HYV) están ampliamente documentadas. La pérdida de diversidad genética que esto ocasionó, hizo que desaparecieran muchas variedades adaptadas localmente y quedarán destruidos sistemas agrícolas ancestrales, productivos y sustentables. Por ejemplo, no se prestó casi atención a los alimentos básicos adaptados localmente, como el mijo en Africa y el amaranto en América.

La propaganda de la Revolución Verde llevó a la casi mítica creen-

cia de que los rendimientos agrícolas solo podían aumentar utilizando variedades creadas en los laboratorios. Sin embargo, incluso antes de que salieran las primeras variedades de 'superarroz' de los laboratorios del Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Arroz (IRRI), con sede en Filipinas, un científico indio de renombre internacional había documentado la existencia de variedades seleccionadas y mejoradas localmente. Los datos sobre el rendimiento de éstas igualan y hasta superan a las tan aplaudidas variedades de alto

rendimiento. Una investigación más reciente sobre la recuperación de las variedades locales de maíz, que llevó a cabo en Brasil el Proyecto de Tecnologías Alternativas (PTA), una red local de ONGs, con el apoyo del EMBRAPA, organismo nacional de investigaciones agrícolas, demostró que las variedades locales obtenidas por selección podían igualar o superar a las variedades de gran rendimiento con costos de producción inferiores.

Pese a la introducción masiva –y a menudo forzada– de las variedades de alto rendimiento en el

Sur, muchas veces los agricultores se opusieron a sembrarlas. En los casos en que las presiones del gobierno y el mercado vencieron esa resistencia, muchos agricultores siguieron usando sus variedades tradicionales, al menos, para el consumo de la familia y la comunidad. En Zimbabwe, a pesar de la introducción a gran escala de híbridos, los campesinos siguen cultivando las variedades de polinización abierta que están mejor adaptadas a las condiciones locales. A través de estudios realizados por el Centro Internacional de la Papa

**CUADRO 1: Los sistemas locales basados en la biodiversidad producen más.**

LUGAR	EXPERIENCIA	FUENTE
<b>África</b>	Un estudio preliminar demostró que los rendimientos en hojas de las hortalizas de hoja indígenas pueden ser iguales a las exóticas. El mismo estudio demostró que las hortalizas indígenas eran tan nutritivas, o más, que las exóticas.	J. Chweya, en actas del seminario CITA/IPGRI, 1992, Nairobi.
<b>Bangladesh</b>	Experimentos en pequeños arrozales familiares con uso intensivo y diversificado de los diques del arroz para el cultivo de hortalizas y árboles condujo a incrementos de la disponibilidad de residuos de los cultivos y abono para el manejo de la fertilidad, y de los ingresos familiares.	K. Camp et al., <i>IILETA Newsletter</i> 12(2), 1996.
<b>África, Asia y América Latina</b>	Un análisis de proyectos en 20 países del Sur (1.93 millones de familias que cultivan 4,1 millones de hectáreas) tras la transición a una agricultura basada en la biodiversidad con pocos insumos externos, indicó que los rendimientos del trigo, el maíz y el sorgo-mijo duplicaron los de la agricultura de altos insumos externos.	J. Pretty, <i>Regenerating Agriculture</i> , EARTHSCAN, Londres, 1995.
<b>India</b>	El método de cultivo <i>baranaja</i> (doce semillas) practicado tradicionalmente en el Himalaya central produce más alimentos que los monocultivos de soja que fomentan las instituciones agrícolas.	V. Shiva, <i>IILETA Newsletter</i> 12(3), 1996.
<b>India</b>	Un huerto familiar de 3/4 de <i>bigha</i> (1.214 m <sup>2</sup> ) con más de 40 especies proporciona el 50% del ingreso anual del establecimiento en cualquier momento, aunque la familia tenga 5,5 <i>bighas</i> de banano y 4,5 <i>bighas</i> de cultivos comerciales de maní y trigo.	J. N. Sutariya, <i>Honey Bee (India)</i> 7(4), 1996.
<b>México</b>	El alto grado de diversidad biológica del método chinampa, sistema de cultivo en plataformas elevadas creado por los aztecas, explican en parte la alta productividad.	P. Torres Lima et al., <i>Agriculture &amp; Human Values</i> , 11(1), 1994.
<b>Sureste de Asia</b>	La rotación de cultivos aumenta la productividad porque saca provecho de las variables del medio ambiente haciéndolas corresponder con las de los cultivos (ej. el control de malezas). Entre los cereales, cuanto mayor es la diferencia de días que los cultivos necesitan para madurar, mayor es el beneficio que se obtiene: aumento del rendimiento de 20-80%.	G. G. Marten, <i>Traditional Agriculture in Southeast Asia</i> , Westview Press, Londres, 1986.

(CIP) y el Centro Internacional para Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT) se ha demostrado que hasta los campesinos más pobres y aislados no adoptan las recomendaciones técnicas si éstas no se ajustan a las condiciones naturales y socioeconómicas concretas en las cuales trabajan.

La comunidad científica occidental por fin ha reconocido esta realidad y ha *descubierto* las múltiples funciones de los componentes de un agroecosistema y las relaciones sinérgicas que existen entre ellos. Muchos organismos vivos que no tienen importancia comercial sirven como polinizadores, dispersadores de semillas, reductores de materia orgánica y agentes para el control de plagas y enfermedades. Dentro de esta diversidad ecosistémica la diversidad genética de las variedades agrícolas tiene un efecto amortiguador que estabiliza o mejora la productividad a largo plazo. Lo que han demostrado las comunidades agrícolas locales, ahora merece el reconocimiento oficial: que los sistemas integrados tienen gran estabilidad y resistencia gracias a la diversidad estructural.

Un aspecto que la Revolución Verde y sus pretensiones de aumentar la producción neta de alimentos pasó por alto fue la calidad nutritiva del producto. En el sur de Asia, ha aumentado la ingesta neta de calorías pero la de hierro y la de otros nutrientes esenciales ha disminuido. Esto se atribuye directamente al hecho de que las

variedades de arroz, trigo y maíz de la Revolución Verde normalmente contienen pocos oligoelementos esenciales como los minerales y las vitaminas. Las comunidades ya no tienen acceso a las frutas, hortalizas, legumbres y variedades locales de cereales de las que tradicionalmente sacaban los micronutrientes esenciales para sus dietas. La mala salud, la lentitud mental y motriz de muchos niños que se padece en algunos países del Sur, se han vinculado, entre otros factores, a las carencias de hierro, zinc y vitamina A. Mientras tanto, hay estudios que muestran que los cultivos procedentes de una agricultura más diversificada, realizados en suelos abonados orgánicamente tienen entre un 20 y un 30% más de micronutrientes que los que proceden de una agricultura que se basa en productos químicos.

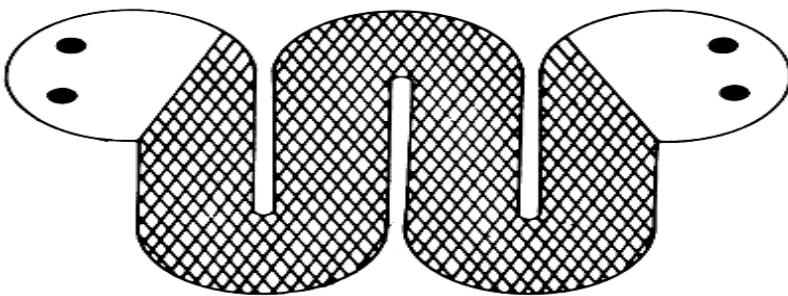
La estabilidad agroecosistémica -con la consecuente reducción de riesgos y la seguridad alimentaria y de sustento para las comunidades- es prácticamente imposible de lograr en los campos dedicados al monocultivo y los ecosistemas de poca diversidad que fomentan los institutos de investigación y los servicios de extensión de las transnacionales. Como dijo el Dr. Fetein Abay, del Mekelle University College de Etiopía, "la seguridad alimentaria no debería fomentarse solamente con el objetivo de aumentar la productividad: tiene que ir unida al manejo sustentable y la conservación de la diversidad biológica".

## El manejo integrado de los recursos

La industrialización de la agricultura se ha caracterizado por un enfoque parcial de la producción, que se centra principalmente en características agronómicas aisladas. Si surgen problemas por plagas o enfermedades, las soluciones consisten en introducir los agentes químicos más poderosos que existen o seleccionar algunos genes para desarrollar una resistencia vertical. La misma estrategia se aplica al control de malezas, la fertilización, el manejo del suelo, etcétera.

Aplicar métodos *mágicos* para solucionar problemas aislados tiende a reducir la actividad general del agroecosistema, a la vez que se externalizan los costos económicos, ambientales y de salud. T. T. Chang, que fue un genetista importante del IIRI declaró que "*Han sido ampliamente documentadas las enormes pérdidas en las cosechas de maíz, trigo y arroz sufridas desde principios de la década de 1970 debido a los graves daños causados por enfermedades y plagas como consecuencia de la uniformidad de las variedades*". En Filipinas, se ha relacionado directamente el uso de plaguicidas con la reducida productividad del arroz cuando se cuentan como costos de producción los costos de salud que van asociados. Aunque la agricultura siempre será, por definición, una intervención humana en la naturaleza, la agricultura industrializada moderna destruye el equilibrio del ecosistema, a veces de modo irreparable. Las comunidades locales manejan los nutrientes, el agua y la lucha contra las plagas y enfermedades con mucha más eficacia.

La mayoría de los métodos agrícolas creados por las comunidades tienen como objetivo lograr una estabilidad que conduzca a una



producción sostenida, y la conservación de los recursos a través de un uso sustentable. Al aumentar lo más posible la diversidad biológica gestionando de forma integrada los cultivos, la vegetación perenne, la fauna del suelo, y el ganado y la fauna silvestre, las relaciones complejas y sinérgicas aumentan la resistencia total del agroecosistema. Muchos de los métodos empleados, como la rotación de cultivos, los abonos verdes, el manejo de residuos orgánicos y los sistemas de labranza cumplen múltiples funciones para la mejora del suelo y su contenido de nutrientes. Cuando se integran en el sistema de cultivo los abonos verdes, la mayor diversidad biológica del campo se convierte en un elemento que forma parte integral del

manejo del suelo, las plagas, las malezas, los nutrientes y el agua.

Algunos sistemas localmente adaptados han sido probados durante cientos y miles de años. El trabajo invertido en la mayoría de las técnicas utilizadas cumple múltiples propósitos. En Bolivia, los estanques para captación de agua, de reciente reintroducción, han fomentado la diversificación de los cultivos, la mejora de la nutrición y una mejora de la situación económica de la comunidad. En el sureste de Asia, el antiguo sistema de cultivar el arroz en terrazas sigue proporcionando variedad de alimentos y otros productos para el sustento de las familias campesinas. En Perú, los campos de cultivo incas llamados *waruwaru*, que han sido restablecidos, aumentan la ca-

lidad y la fertilidad del suelo, reducen los problemas de plagas, gestionan la disponibilidad del agua, elevan en un 40% los rendimientos de la papa y aumentan los beneficios económicos de los agricultores.

Las comunidades agrícolas también usan múltiples componentes bióticos para aumentar la estabilidad y la productividad. En la parte occidental de Java, el tradicional *Kebuntalun* aumenta la producción total y cumple múltiples funciones al alternar el cultivo de productos agrícolas y árboles. La eficiencia de la utilización de recursos en los sistemas de cultivo integrados significa que la ganadería tradicional del Sahel supera a la de Estados Unidos y Australia bajo las mismas condiciones climáticas. En el cuadro 2 se dan otros ejemplos de

CUADRO 2: Aumento de productividad por el manejo integrado de los recursos

LUGAR	EXPERIENCIA	FUENTE
<b>Bangladesh</b>	Una mayor diversificación de los arrozales, por ej. utilizando los diques como canchales elevados o para el cultivo de árboles, aumenta las fuentes de combustible, la productividad y el ingreso.	K. Kampet et al., <i>IIETA Newsletter</i> 12(2), 1996.
<b>Burkina Faso</b>	La cubierta orgánica aumenta la fertilidad del suelo y conserva la humedad. En un estudio llevado a cabo entre 49 familias de la provincia de Samatenga, se comprobó que en los campos con cubierta orgánica los cultivos aumentaron la producción en un 36%.	M. Slingerland, <i>IKDM</i> , 4(2), 1996.
<b>China</b>	Las terrazas y los campos-represa son técnicas tradicionales y sustentables con pocos insumos externos para impedir la erosión y almacenar agua. Los campos dispuestos en terrazas producen 30-50% más que las pendientes; los campos-represa 3-5 veces más.	Xia Quan et al., <i>IKDM</i> , 4(2), 1996.
<b>Honduras</b>	La asociación de maíz y el poroto aterciopelado en laderas produjo maíz con aproximadamente un 30% menos de costo que los establecimientos modernos con uso intensivo de insumos externos (tractores, híbridos y productos químicos).	F. Shaxson y otros, ODI/NRP 19, 1997.
<b>India</b>	Para luchar contra una maleza perenne ( <i>Cyperus</i> ), que es difícil de eliminar incluso con herbicidas, se usan cerdos. Los cerdos cavan y comen los tubérculos por los que se reproduce dicha maleza en los arrozales en barbecho. Los animales aumentaron su peso y la producción de leche. Unos 25-30 animales pueden sacar los tubérculos de 4.000 m <sup>2</sup> en un día.	<i>IIETA Newsletter</i> 12(2), 1996.
<b>Africa subsahariana</b>	El aumento de los residuos y la cubierta vegetal que resulta de los mayores rendimientos puede generar una espiral ascendente de mejora de la productividad del suelo.	F. Shaxson et al., ODI/NRP 19, 1997.

cómo el manejo de los recursos de manera integrada favorece el incremento de la productividad.

Hay cada vez más evidencia de que la agricultura industrial agrava los problemas demográficos con su modo de aumentar los rendimientos. Al reducirse el empleo, se desplazan las comunidades rurales, que van a sumarse al número de pobres rurales y recién urbanizados. Hay estudios recientes que demuestran que puede lograrse una intensificación sustentable aunque aumente la presión demográfica. El crecimiento de la población es compensado con una mayor oferta de trabajo, lo que a su vez fomenta una mejor utilización de los recursos en el plano local. Hace siglos, la cultura maya de Yucatán, México, alcanzó densidades de población mucho más grandes que las que soporta hoy la misma zona, en parte por el desarrollo de huertos familiares biodiversos e intensivos y el ordenamiento forestal, sistemas que comprendían una compleja selección genética<sup>4</sup>. La población del distrito de Machakos, Kenia, se quintuplicó desde la década de 1930 y se ha asociado este fenómeno con el incremento de la productividad y la cubierta forestal, y la mejora de la conservación de los recursos de la tierra y del agua. En Kano, Nigeria, el crecimiento demográfico condujo a una intensificación productiva y sustentable (véase recuadro al pie).

Este enfoque integrado y multidimensional de la agricultura gana creciente credibilidad entre los 'expertos' del sector oficial. Instituciones como el Banco Mundial y el Grupo Consultivo sobre Investiga-

4. Aunque los sistemas agrícolas mayas dieron muy buenos resultados, actualmente se debate acerca de la posible decadencia de esa civilización, a la que algunos arqueólogos atribuyen un centralismo por el cual, en el último período, se procedió a una vasta deforestación.

ción Agrícola Internacional (CGIAR, por su sigla en inglés) han incorporado algunas estrategias de manejo integrado de plagas, malezas, agua y nutrientes.

## Los sistemas de conocimiento y labiodiversidad

Uno de los errores evidentes de la investigación agrícola moderna ha sido despreciar casi por completo el conocimiento tradicional sobre los sistemas de cultivo. Al conocimiento local se lo ha mirado por encima del hombro y pasado por alto en su mayor parte. Las mujeres agricultores —que en muchos lugares son la mayoría— normalmente son las que más saben sobre los cultivos locales y la microadaptación agroecosistémica, y además a menudo controlan los vínculos entre la producción agrícola y la economía familiar. Sin embargo, la agronomía y los programas de desarrollo, bajo dominio masculino, suelen no hacer caso de las agricultoras, cuyo conocimiento se valora frecuentemente

como no científico, y más bien como *primitivo* o *intuitivo*.

Sólo recientemente la investigación reduccionista aplicada ha llegado a reconocer que los métodos tradicionales de cultivo son muy complejos y apropiados. Los científicos del sector oficial, frente a las pruebas irrefutables, finalmente han salido a valorar las maneras tradicionales de procurarse el sustento, resultado del manejo inteligente de los recursos que las comunidades locales han llevado a cabo a lo largo de muchas generaciones. Ahora se reconoce que ese conocimiento tradicional ofrece aportes importantes sobre cómo manejar agroecosistemas complejos.

Lo que la ciencia occidental no ha entendido todavía —y tal vez no pueda hacerlo, por las limitaciones conceptuales que le son inherentes— es que muchas comunidades locales tradicionales han elaborado cosmovisiones por las cuales la naturaleza y los humanos son considerados partes de un todo. Para los indígenas que habitan la selva del norte del Amazonas no existe el concepto de vivir en armonía con

### La agricultura integrada aumenta la producción

Se ha discutido mucho si la agricultura podrá sostener la población creciente de la semiárida África occidental sin dañar el ambiente ni pasar a la agricultura de alto insumo externos. Preocupa especialmente la competencia por los escasos recursos entre agricultores y pastores. Sin embargo, la zona densamente poblada de Kano, en el norte de Nigeria, ha soportado un cultivo intensivo durante muchos años sin que la tierra haya sufrido un empobrecimiento.

El sistema agrícola local de Kano se basa en los cultivos, el ganado y los productos forestales. Pero a medida que aumentó la superficie dedicada al cultivo disminuyeron los períodos de barbecho, menguó la fertilidad del suelo y se redujeron las tierras para el pastoreo. La transición desde unas explotaciones ganaderas o agrícolas aisladas a una integración entre la ganadería y la agricultura se produjo cuando el aumento de la población proporcionó más mano de obra. La pérdida de fertilidad del suelo se superó empleando más trabajadores para el reciclado de nutrientes. Se recogen los residuos de los cultivos de leguminosas, que sirven de forraje para el ganado, y se transporta el abono a los campos para fertilizarlos. De este modo, se ha intensificado y aumentado la producción pese al crecimiento de la presión demográfica.

FUENTE: Frances Harris, 1996, IIED Gatekeepers Series Nº 59, Londres.

la naturaleza: la naturaleza es considerada una extensión de la naturaleza humana y cualquier daño que se le haga repercutirá en la propia vida de la persona. Muchas comunidades locales andinas descendientes de los incas expresan esto con el concepto de *crianza recíproca*. Los humanos cuidan de todos los aspectos del medio ambiente, el cual a su vez cuida de ellos. *Cultura y naturaleza* son indivisibles y se nutren mutuamente.

El desarrollo agrícola tradicional local se basa en la microadaptación agroecosistémica. Cultivos, árboles, especies silvestres y animales siguen ritmos complejos según las condiciones edafológicas, hídricas, climatológicas, topográficas y socioculturales. Esto tiene consecuencias directas para el desarrollo tecnológico, que normalmente se configura de acuerdo a las realidades locales. Muchos intentos de extensión de tecnologías externas han fracasado porque las familias campesinas tienden a no adoptar técnicas aisladas. Los agricultores siempre han manifestado gran curiosidad por la innovación técnica y las nuevas semillas –sean tradicionales, mejoradas o las variedades de alto rendimiento (HYV)– pero la *integración* se hace cuidadosamente para no perturbar la capacidad de adaptación del sistema. Los agricultores se sienten a gusto cuando dominan la innovación y sienten que les pertenece. El rechazo de la nueva tecnología puede no tener nada que ver con las características intrínsecas de ésta, sino más bien con la prudencia socioeconómica ante las presiones externas –como las políticas estatales, la extensión empresarial y la integración a los mercados– que se consideran perturbadoras.

## Nuevas prioridades

La evidencia recogida en esta revisión de una pequeña parte de la literatura disponible, tanto del sector formal como del informal, demuestra claramente que un manejo del agroecosistema basado en la biodiversidad es el método más apropiado para aumentar al máximo la productividad agrícola total y garantizar la seguridad alimentaria. El éxito probado de una gestión integrada basada en la biodiversidad brinda argumentos importantes para contrarrestar a los especialistas del sector oficial y las empresas transnacionales, los cuales insisten en nuevas soluciones *mágicas* para el desarrollo agrícola. Hace falta que más científicos y técnicos agrícolas se unan a los agricultores para construir puentes participativos que partan del conocimiento y la tecnología tradicional, base de unos sistemas productivos que tienen la sanción positiva del tiempo.

Hay muchos ejemplos que demuestran que las familias que cultivan la mayor variedad de cultivos y tienen sistemas integrados tienen más seguridad alimentaria que las que han aumentado la superficie donde plantan variedades modernas con insumos externos. Como dice Sakiavan Oosterhout, del Centro de Investigación Agrícola de Zimbabwe, *"no hay duda de que la diversidad de cultivos afecta la seguridad alimentaria familiar de manera importante"*. La seguridad alimentaria debe seguir basándose en la producción y la distribución descentralizada y no en mercados internacionales inestables y no reglamentados.

Hay cuatro aspectos a los que se debe dar prioridad al definir fu-

turas líneas de actuación en materia de política pública:

- La conservación y el uso sustentable de la biodiversidad son inherentes a los sistemas agrícolas de las comunidades tradicionales y deben constituir la base de las políticas en materia de agricultura y seguridad alimentaria.
- La investigación agrícola debe evolucionar a través de estrategias participativas a partir de los agricultores, mediante las que los científicos y los técnicos pasan a ser copartícipes en el aprendizaje.
- Deben ponerse a disposición de las comunidades agrícolas locales y sus organizaciones los medios que les permitan controlar, conservar, documentar y mejorar sus recursos y su conocimiento.
- Son necesarios, tanto en el plano local como en el internacional, mecanismos jurídicos eficaces que protejan los sistemas agrícolas locales y el conocimiento asociado, afirmando y devolviendo a las comunidades el control de sus recursos y el derecho a ellos.

Existen múltiples evidencias sobre la viabilidad técnica, biológica, económica, social y cultural de alimentar a la gente de manera sustentable mediante sistemas agrícolas basados en la biodiversidad. Lo que falta es la voluntad política de actuar. b



– Se puede solicitar a GRAIN una versión completa de este artículo, incluyendo toda la bibliografía consultada (solamente disponible en inglés). Este trabajo está basado en una investigación que lleva a cabo actualmente Nelson Alvarez, quien recibirá con agrado comentarios y/o otros ejemplos que demuestren cómo la biodiversidad agrícola aumenta la productividad.