

La agricultura sostenible

Concepto, puesta en práctica y perspectivas de esta nueva modalidad agrícola

La agricultura sostenible es un nuevo método agrícola, situado entre la agricultura productivista y la ecológica, cuyo objetivo es satisfacer las crecientes necesidades alimentarias de la población mediante técnicas agrarias que conserven el medio ambiente y los recursos naturales, al mismo tiempo que mantengan la calidad y competitividad de los precios del producto de cara a su comercialización.

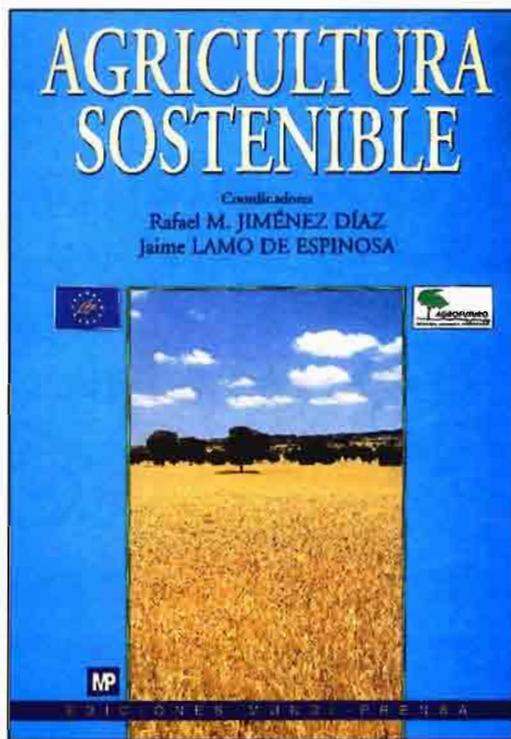
● **RAFAEL M. JIMÉNEZ DÍAZ.** Catedrático de Patología Vegetal, Universidad de Córdoba.

Agricultura sostenible es un nuevo tipo de agricultura; una más de las varias agriculturas que el hombre ha ido desarrollando en el curso de su historia para satisfacer sus necesidades, adaptándose a los diversos ambientes en que ha subsistido. Sin embargo, la agricultura sostenible es de la más inmediata actualidad por la importancia de los escenarios económico, social y medioambiental en que se ha determinado la necesidad de su puesta en práctica.

De hecho, durante los últimos años raro es el documento de significación en materia de política agraria o medioambiental, nacional o internacional, que no incluye referencias a la agricultura sostenible. Así, esta agricultura ha sido sucesivamente referida en el informe Brundtland elaborado por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1988; en el V Programa Marco en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea de 1993; en la Declaración de Cork de la Conferencia Europea sobre Desarrollo Rural de 1996; y en la "Farm Bill" de Estados Unidos en 1996. Además, el desarrollo de conocimientos científicos y técnicos necesarios para los sistemas de producción y explotación agrícola nuevos y sostenibles es, virtualmente, el único de los ámbitos priorizados en materia agrícola contenidos en la Posición Común sobre el V Programa Marco de la Unión Europea. Por ello, no es de descartar que las actividades agrarias mediante las cuales se pone en práctica la agricultura sostenible, sirvan a la UE en un futuro próximo como referencia para establecer nuevas estrategias de subvención a la agricultura de los países miembros.

Pero, ¿qué es agricultura sostenible? y ¿cual es la razón de su actualidad? La agricultura sostenible es una agricultura que

se sitúa entre la agricultura productivista y la denominada agricultura ecológica, cuya razón de ser es satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de una población humana en crecimiento mediante la utilización eficiente de insumos y tecnologías agrarias, pero de manera que se conserven



el medio ambiente y los recursos naturales necesarios para la producción, y se mantenga la competitividad en los precios y calidades que reclama el comercio internacional.

La actualidad de esta nueva agricultura obedece a la sensibilización social respecto de las agresiones que se han producido sobre el medio ambiente por las actividades agrarias, industriales, y comerciales contemporáneas. De hecho, el concepto

de agricultura sostenible es consecuencia de la reacción de la opinión pública a los problemas que ha originado a las comunidades rurales y urbanas la intensificación de la producción agraria que tuvo lugar en los países industrializados del hemisferio Norte después de la 2ª Guerra Mundial.

Ejemplos de dichos problemas son la erosión del suelo agrícola, el agotamiento de los recursos hídricos, el empobrecimiento de la diversidad biológica, la contaminación ambiental y de los alimentos, etc.

Es, pues, la agricultura sostenible una agricultura que ha de armonizar la necesidad de incrementar la producción de alimentos y fibras para satisfacer la demanda de la población humana en crecimiento, con el aprovechamiento racional, equilibrado y económico de los recursos naturales.

Puesta en práctica

A pesar de la actualidad en las referencias al concepto de sostenibilidad agrícola antes indicada, hace ya años que se viene insistiendo en la necesidad de la puesta en práctica de una agricultura sostenible en relación con la conservación de los recursos naturales para su uso por las generaciones futuras. De hecho, una de las primeras definiciones de agricultura sostenible fue elaborada hace 20 años por el Comité Técnico Asesor (TAC) del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCIAR), que es el órgano coordinador de la red de centros internacionales de investigación agraria (p. ej. CIMMYT, CIP, ICARDA, ICRISAT, IRRI, etc.)

Sin embargo, a pesar de que el concepto de agricultura sostenible es claro, suficientemente conocido y de oportunidad más que justificada, todavía no ha sido puesto en práctica en la extensión y fre-

cuencia que son necesarias. Es posible que esta aparente inconsistencia sea debida, al menos en parte, a la dificultad inherente de la práctica de esta nueva agricultura.

La puesta en práctica de agricultura sostenible lleva consigo introducir modificaciones en los procedimientos utilizados para la producción agrícola en la actualidad, a fin de evitar o disminuir los impactos negativos sobre el medio ambiente y los recursos naturales antes señalados. A tal efecto, podemos considerar algunos principios generales que incluyen: a) la elección de especies y cultivares de plantas mejor adaptadas a las condiciones y lugares de producción; b) la diversificación de cultivos, incluyendo la ganadería, así como de prácticas culturales, con objeto de mejorar la calidad biológica y económica de la explotación; c) el manejo adecuado del agua y del suelo para asegurar su conservación y mejorar su calidad; y d) el uso eficiente de los insumos. Sin embargo, es necesario señalar que la aplicación directa y generalizada de dichos principios no es siempre posible.

Sin duda, la utilización de las especies de cultivos y/o cultivares de plantas mejor adaptados a los ambientes de producción, tolerantes a estreses abióticos (sequía, salinidad...) y resistentes a enfermedades y plagas, contribuye a incrementar la estabilidad y eficiencia del sistema productivo y, con ello, a su sostenibilidad. Sin embargo, es cuestionable que los cultivares mejorados genéticamente para adecuarlos a la agricultura productivista, sean directamente utilizables en el marco que define la agricultura sostenible. Puesto que cada agricultura delimita el patrón de cultivares adecuados para ella, habrán de ser nuevos los cultivares capaces de responder eficientemente a las modificaciones en las prácticas de cultivo que han de ser introducidas para poner en práctica la agricultura sostenible.

La diversificación de cultivos y de prácticas culturales confiere elasticidad biológica y económica al sistema agrícola. Así, la producción de una variedad de cultivos permite distribuir los riesgos económicos de una explotación y ser menos sensible a las fluctuaciones que puedan tener lugar en los precios de los productos agrarios. De igual manera, desde los puntos de vista agronómico y biológico, la práctica de rotaciones de cultivos anuales contribuye a mejorar la sanidad del sistema radical de la planta y la eficiencia de sus funciones, siendo uno de los elementos clave en la



d) la manipulación de los cultivos para reducir pérdidas de agua por evaporación y/o escorrentía, etc.

No obstante, para la aplicación eficiente de dichas prácticas, es necesario, en unos casos, mejorar o incrementar los conocimientos de que disponemos (p. ej. modelizar la demanda hídrica de los cultivos según los componentes del sistema agrico-

sostenibilidad de agriculturas tradicionales; y la utilización de cubiertas vegetales en cultivos leñosos facilita la retención de suelo y nutrientes, la conservación de la humedad en el terreno y el incremento de la tasa de infiltración y capacidad de retención del agua.

Sin embargo, la utilización extensa de estrategias de diversificación es fuertemente limitada por una serie de factores, entre los que son de destacar: a) la escasa disponibilidad de cultivos alternativos; b) el insuficiente interés económico que puedan tener aquellos; c) el conocimiento incompleto de la influencia de los ambientes mediterráneos fluctuantes sobre la reproducibilidad de los efectos beneficiosos de las rotaciones de cultivos; y d) el conocimiento deficiente sobre los cambios en la biología del suelo que originan la secuencia de cultivos en las rotaciones.

La disponibilidad de agua y de suelos fértiles ha sido clave para la prosperidad de las diversas agriculturas a lo largo de la historia de la Humanidad. Ambos son factores frágiles desde el punto de vista de la sostenibilidad agrícola y, por lo tanto, deben ser protegidos para su conservación y utilizados eficientemente. Determinadas prácticas de cultivo contribuyen a proteger y mejorar la productividad del suelo, así como el manejo sostenible del agua. Entre las primeras cabe señalar: a) la reducción o eliminación del laboreo; b) el manejo del riego para reducir el arrastre del suelo; c) el mantenimiento de cubiertas vegetales o de restos de cosechas sobre el suelo; d) la adición de materia orgánica...

Similarmente, entre las segundas, son de destacar: a) la mejora de los medios de conservación; b) la utilización de especies y cultivares de plantas tolerantes a la sequía; c) los sistemas de riego suplementario o de volúmenes reducidos de riego;



la y su desarrollo productivo) y, en otros, comprender mejor las implicaciones que pueden tener las modificaciones introducidas para implementar la agricultura sostenible sobre otros aspectos de la producción agrícola. Así, por ejemplo, la práctica de no laboreo o de laboreo mínimo, que da lugar al mantenimiento prolongado de restos de cosecha sobre el suelo, puede influir sobre la sanidad del cultivo subsiguiente.

En el ambiente tipo mediterráneo del Noroeste de Estados Unidos, la práctica de no laboreo en cultivos de trigo ha dado lugar a ataques más severos de Mal de Pie [*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (= *Ophiobolus graminis*)] y al desarrollo de una nueva Podredumbre de Raíz causada por *Rhizoctonia solani* AG-8. Similarmente, la práctica del programa de retirada de suelo de cultivo ("set aside") establecido por la UE, que da lugar al mantenimiento de restos de cosecha sobre notables extensiones de suelo agrícola, ha favorecido en el Reino Unido los ataques de Mancha Ocular (*Pseudocercospora herpotichoides*) en cultivos de trigo cercanos a las parcelas retiradas de uso. Mientras que el control de la erosión del suelo y el uso eficiente de agua en el mismo habrán de ser objetivos prioritarios en la agricultura sostenible, la eventual reducción del rendimiento del cultivo como consecuencia de los efectos secundarios indicados deberá recibir la atención y acciones que lo eviten.

Perspectivas de la Agricultura Sostenible

Repetidamente se ha venido señalando que, en las últimas décadas, las estrategias de cultivo en sistemas agrícolas de alto rendimiento, pero no sostenibles, se han basado en la utilización exagerada de insumos externos de naturaleza química (combustibles, fertilizantes nitrogenados, fungicidas, herbicidas, insecticidas, etc.). En ocasiones, ello incluso ha conducido a considerar el incremento en el uso de dichos insumos para mejorar la producción de sistemas de bajo rendimiento. Ambas situaciones son contrarias al concepto de agricultura sostenible, no sólo por la dependencia exagerada de los insumos que se establece sobre el sistema productivo, sino también porque pueden estimular la utilización agrícola de recursos naturales frágiles y marginales y con ello dar lugar a su degradación.

Uno de los efectos deseados de la práctica de la agricultura sostenible es desarrollar sistemas biológicos eficientes, que mantengan la capacidad de alto rendimiento mediante el mayor uso de insumos naturales internos y que no requieran niveles elevados de insumos materiales externos. Para ello, la estrategia de actuaciones adecuada es reemplazar el uso excesivo de los insumos materiales externos basado en el empirismo y la rutina, por su utilización eficiente basada en el conocimiento científico y técnico (p. ej. de acuerdo con la biología de la planta y la ecofisiología del cultivo, el ciclo biológico de los agentes nocivos, los sistemas de predicción de plagas y enfermedades, el nivel de resistencia en el cultivar...), conocimiento que, en muchos casos, todavía ha de ser generado por los equipos de investigación agraria.

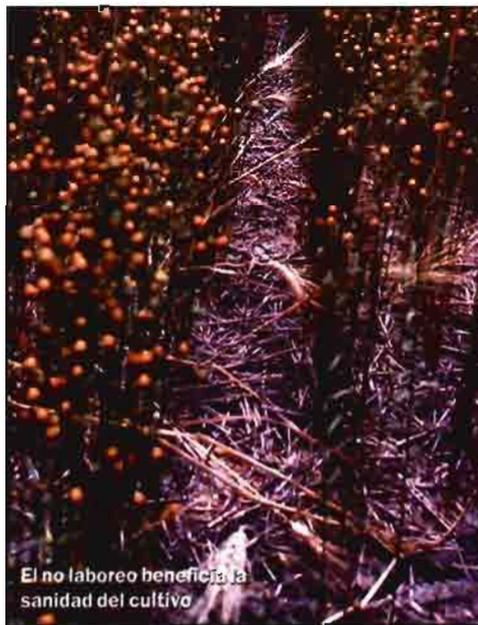
Así, por ejemplo, la eficiencia en el uso de los insumos mediante la protección del rendimiento contra las pérdidas ocasionadas por las enfermedades ha de alcanzarse en la agricultura sostenible a través de: a) la utilización más eficiente de los cultivares resistentes; b) la complementación de la capacidad parcial de éstos de controlar la enfermedad mediante la protección química; c) la modificación de prácticas de cultivo; y d) la utilización de microorganismos antagonistas; entre otras medidas de control.

Sin embargo, el éxito en la aplicación de dichas medidas depende de que dispongamos de: a) metodologías para caracterizar y monitorizar las variantes patogénicas en las poblaciones de los agentes fitopatógenos; b) modelos que determinen la eficiencia fungicida en función de la resistencia parcial en la planta; c) modelos que deter-

minen la influencia de la resistencia parcial de cultivar y la población del agente sobre la eficiencia de la práctica de cultivo modificada en términos del control de la enfermedad; y d) información sobre la influencia del genotipo vegetal y el ambiente de producción del cultivo en la eficiencia del agente de biocontrol.

Conclusiones

En conclusión, parece que todavía es pronto para un paradigma de la agricultura sostenible. El dilema al que nos enfrentamos para la puesta en práctica de esta agricultura, en su acepción más completa, es que, en muchos casos, la naturaleza ambiente dependiente de los sistemas de producción agraria hace que las modificacio-



El no laboreo beneficia la sanidad del cultivo

nes que se deben realizar en ellos pueden variar acusadamente según las características de las zonas y los ambientes de producción; y, además, los efectos de dichas modificaciones pueden ser interdependientes. Por ello, aunque en diversos escenarios de decisión se pueda considerar que ya disponemos de todo el conocimiento y tecnologías agrarias necesarios para la práctica eficiente de la agricultura sostenible, dista de ser convincente; antes al contrario, hoy por hoy dicha práctica eficiente representa un reto digno de consideración para los sistemas de I + D agrario y de educación superior.

En este punto, es necesario señalar que la puesta en práctica de la agricultura sostenible pasa por la aplicación de estrategias de integración de conocimientos y tecnologías agrarias, que se han denominado como agricultura rotacional, manejo integrado o producción integrada de cultivos, manejo integrado de enfermedades, pla-

gas y malas hierbas o protección integrada de cultivos...

En mi opinión, el desarrollo de dichas estrategias de integración y su aplicación eficiente y reproducible necesita de un abordaje de investigación agraria practicado escasamente hasta ahora en nuestro país, en el que el sistema de producción agraria en su conjunto, y no sus componentes individuales, sea foco fundamental de atención en el planteamiento de la investigación. Llevar a cabo tal abordaje requiere planteamientos de investigación multidisciplinar que integren técnicas, esfuerzos y grupos de trabajo, así como el diseño de programas de investigación propios por los departamentos e incluso institutos de investigación, que hagan la actividad de éstos menos dependiente de la financiación coyuntural de proyectos de investigación planteados de manera individualizada y fragmentaria.

Sin duda, el desarrollo de programas de producción integrada de cultivos, incluyendo la protección de éstos, mediante los cuales se ha de practicar la agricultura sostenible, habrá de resultar de un planteamiento de investigación integrada del sistema de producción, más que de la suma de conocimientos que resulta de investigar cada uno de los componentes del mismo de forma individualizada, como es estimulado por los esquemas de financiación de la investigación actuales.

De igual manera, la puesta en práctica con éxito de la agricultura sostenible depende fuertemente de la disponibilidad de técnicos agrarios superiores y de grado medio sólidamente preparados en las nuevas estrategias de aplicación de las tecnologías agrarias, y con los conocimientos e imaginación necesarios para resolver los nuevos problemas que se plantearán. Desafortunadamente, es coincidencia bastante general en los claustros universitarios que la posibilidad de adquirir las nuevas capacidades necesarias no está asegurada con la nueva estructura curricular de las enseñanzas agrarias.

Las expectativas de satisfacer hoy las necesidades de investigación, desarrollo y formación en el sector agrario para una eficiente puesta en práctica de la agricultura sostenible, que se han señalado anteriormente, aumentarán significativamente a medida que se den oportunidades a los jóvenes investigadores disponibles para incorporarse a los grupos de investigación en nuestros centros o institutos. Nunca como hasta ahora ha dispuesto España de capital humano tan numeroso y bien cualificado para enriquecer la investigación científica en nuestro país. Ver tal oportunidad desperdiciada es, sencillamente, desalentador. ■