



Asamblea General

Distr. general
6 de agosto de 2015
Español
Original: inglés

Septuagésimo período de sesiones
Tema 20 del programa provisional**
Desarrollo sostenible

Tecnología agrícola para el desarrollo

Informe del Secretario General

Resumen

La agricultura en un sentido amplio, que comprende los cultivos, la ganadería, la pesca y los productos forestales, constituye tanto un desafío importante como una posible solución en lo que respecta al desarrollo sostenible. La degradación de la tierra y la salud del suelo, la escasez de la tierra y la competencia por la tierra y los recursos hídricos, la pérdida y el desperdicio de alimentos, el impacto ambiental de los productos agroquímicos, la pérdida de biodiversidad, el cambio climático y los desastres naturales, influyen en la capacidad de los productores para garantizar la seguridad alimentaria de una manera sostenible desde el punto de vista ambiental, económico y social. En el presente informe se examinan las tendencias de las tecnologías que podrían superar tales desafíos y permitir a los productores efectuar una transición a sistemas agrícolas más sostenibles.

* Publicado nuevamente por razones técnicas el 9 de septiembre de 2015.
** A/70/150.



I. Sinopsis

1. El presente informe se ha preparado en cumplimiento de la resolución 66/209 titulada “Tecnología agrícola para el desarrollo”, en que la Asamblea solicitó al Secretario General que en su septuagésimo período de sesiones le presentase un informe sobre la aplicación de la resolución.
2. Con la próxima adopción del documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015, titulado “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, es urgentemente necesario efectuar una transición de la negociación a la acción, y de la visión a la aplicación.
3. Tenemos las soluciones para transformar nuestros sistemas alimentarios. Sin embargo, la aplicación de esas soluciones requiere una mayor voluntad política. En los países desarrollados, donde se producen grandes excedentes de alimentos con subsidios de apoyo y se externalizan los costos sociales y ambientales y el desperdicio de alimentos es generalizado, la prioridad debería ser producir de manera sostenible lo que se necesita y al mismo tiempo minimizar los desechos. En los países en desarrollo, donde la producción es insuficiente, son necesarios incentivos para ampliar la producción de manera sostenible, centrándose en la producción local de alimentos diversos, adecuados desde el punto de vista cultural y nutritivos. Esto, a su vez, generaría riqueza local, reduciría la migración de las zonas rurales a las urbanas, mejoraría la nutrición de la población y crearía un entorno propicio para el desarrollo sostenible equitativo. Además, se debe evitar la competencia desleal creada por los productos básicos subvencionados de los países desarrollados.
4. El cambio necesario en los sistemas de agricultura y alimentación requerirá una importante renovación de las instituciones de investigación internacionales. La investigación y el desarrollo deben evolucionar para hacer frente a una serie de problemas más complejos. No es suficiente invertir solo en una agricultura climáticamente inteligente. Únicamente un enfoque amplio, holístico y dinámico para el sistema alimentario permitirá conseguir los resultados necesarios para lograr el desarrollo sostenible.
5. Para lograr ese cambio, se necesitan evaluaciones exhaustivas a nivel nacional, regional y mundial, como se sugiere en el informe de síntesis de la Evaluación Internacional de la Ciencia y la Tecnología Agrícolas para el Desarrollo¹. Las evaluaciones integradas mejorarán la capacidad de los encargados de la formulación de políticas para elaborar, aplicar, dar seguimiento y examinar los progresos realizados en materia de políticas y estrategias para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible. El Comité de Seguridad Alimentaria Mundial ha recibido el mandato, en el párrafo 115 del documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible titulado “El futuro que queremos”, de elaborar directrices para tales evaluaciones nacionales de la producción sostenible de alimentos y la seguridad alimentaria y celebrará debates sobre esa cuestión en octubre de 2015, en relación con el proyecto de línea de trabajo sobre la aplicación de la agenda para el desarrollo después de 2015.

¹ Beverly D. McIntyre, ed., *Agriculture at a Crossroads*, Evaluación Internacional de la Ciencia y la Tecnología Agrícolas para el Desarrollo (Washington D. C., Island Press, 2009).

6. En el presente informe se examina la situación actual y las tendencias de las tecnologías agrícolas y se proponen algunas sugerencias que se han formulado para lograr la transición hacia sistemas agrícolas sostenibles.

II. Desafíos para la producción alimentaria sostenible

A. Degradación de la tierra y salud del suelo

7. Los suelos saludables son la base de la seguridad alimentaria y la nutrición. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), aproximadamente el 95% de nuestros alimentos se producen directa o indirectamente en los suelos². Sin embargo, el 33% de la tierra está moderada o altamente degradada debido a la erosión, la salinización, la compactación, la acidificación y la contaminación de los suelos por productos químicos³. Las prácticas agrícolas no sostenibles, como la agricultura convencional, el monocultivo y la labranza profunda, aceleran enormemente las tasas de erosión y pérdida de suelos en los países desarrollados y en desarrollo⁴.

8. Hay una conciencia cada vez mayor del doble papel de la agricultura como fuente de seguridad alimentaria y como fuente de servicios ambientales. Como el suelo es el recurso básico para el uso de la tierra, es fundamental para la ordenación sostenible de la tierra. Los avances rápidos en la comprensión científica de los procesos de los suelos en esferas tales como los modelos mundiales del carbono y del clima⁴ son fundamentales, porque el carbono del suelo está directamente relacionado con la calidad del suelo y también puede contribuir a las emisiones de carbono⁵. Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, el secuestro del carbono constituirá el 90% del potencial de mitigación agrícola mundial para 2030. Sin embargo, los progresos en la adopción de avances tecnológicos para mejorar el secuestro son lentos, especialmente en el mundo en desarrollo⁵.

B. Competencia por la tierra

9. Un nuevo informe de la FAO observa que, en los últimos años, muchos gobiernos han establecido límites a la transferencia de la tierra, han revisado los procesos de evaluación de propuestas de proyectos y han hecho que las comunidades locales y los particulares participen en la planificación del uso de la

² FAO, “Los suelos sanos son la base para la producción de alimentos saludables”, consultado el 25 de agosto de 2015. Se puede consultar en www.fao.org/3/a-i4405s.pdf.

³ FAO, “El suelo es un recurso no renovable”, consultado el 25 de agosto de 2015. Se puede consultar en www.fao.org/3/a-i4373s.pdf

⁴ Ronald Amundson y otros, “Soil and human security in the 21st century”, *Science*, vol. 348, núm. 6235 (8 de mayo de 2015). Se puede consultar en www.sciencemag.org/content/348/6235/1261071.figures-only.

⁵ Banco Mundial. “Carbon Sequestration in Agricultural Soils”, informe núm. 67395-GLB. Se puede consultar en <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/11868/673950REVISED000CarbonSeq0Web0final.pdf?sequence=1>.

tierra⁶. Sin embargo, los países menos adelantados, que tienen mucho que ganar de la inversión en la ordenación sostenible de la tierra, a menudo tienen leyes y políticas inconsistentes y una capacidad institucional limitada⁶.

10. Habida cuenta de la creciente demanda de productos y servicios derivados de la tierra, las bajas tasas de arrendamiento y la reducción de la oferta de tierras, se prevé que las inversiones en tierras a gran escala, o la especulación en ellas, obtengan un alto rendimiento⁶. Las presiones sobre las tierras productivas son aún mayores por el crecimiento urbano. En África, se espera que la urbanización no solo aumente la conversión de tierras cultivables en zonas urbanas e industriales, sino que al mismo tiempo fomente la demanda de tierra cultivable debido al aumento de la demanda de alimentos de las zonas urbanas⁷.

C. Pérdida y desperdicio de alimentos

11. Se ha estimado que el 30% de los cereales; del 40% al 50% de las verduras de raíz, frutas y verduras; el 20% de las semillas oleaginosas, carne y productos lácteos; y el 35% de los peces se pierden o desperdician cada año. Esto equivale a alrededor de 1 billón de dólares por año. A nivel mundial, un tercio del volumen de los alimentos producidos para consumo humano (la cuarta parte de las calorías) se pierde o desperdicia. La pérdida y el desperdicio de alimentos ponen en peligro la seguridad alimentaria al reducir la disponibilidad de alimentos, el acceso a los alimentos y su contenido nutritivo y tienen efectos insostenibles en los recursos naturales. La pérdida y el desperdicio de alimentos también contribuyen considerablemente al cambio climático. Los cereales, la carne y las hortalizas representan más del 60% de la huella de carbono por desperdicio de alimentos en todas las regiones⁸.

D. Efectos ambientales de los productos químicos en la agricultura

12. El uso de insecticidas como los neonicotinoides ha sido cuestionado cada vez más en los últimos años, y estudios recientes ponen de relieve sus efectos sutiles pero letales en los ecosistemas y los servicios de los ecosistemas. Donde se utilizan neonicotinoides, entre el 11% y el 24% del polen y del 17% al 65% del néctar están contaminados con esos insecticidas. La salud y la supervivencia de las abejas se ven amenazadas por polen contaminado de cosechas de monocultivo, que debilita sus sistemas inmunes y hace que contraigan más enfermedades víricas⁹.

13. Además, en los últimos años ha aumentado la resistencia a los herbicidas y plaguicidas. En los Estados Unidos, para 2012 la resistencia a los glifosatos había

⁶ Jesper Karlsson, "Challenges and opportunities of foreign investment in developing country agriculture for sustainable development", FAO, Documentos de trabajo sobre productos básicos y comercio núm. 48 (Roma, FAO 2014). Se puede consultar en www.fao.org/3/a-i4074e.pdf.

⁷ T. S. Jayne y otros, "Land pressures, the evolution of farming systems, and development strategies in Africa: a synthesis", *Food Policy*, vol. 48 (octubre de 2014).

⁸ FAO, "Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles, informe del Grupo de Alto Nivel de Expertos". Se puede consultar en <http://www.fao.org/3/a-i3901s.pdf>.

⁹ Francisco Sánchez-Bayo, "The trouble with neonicotinoids", *Science*, vol. 346, núm. 6211 (14 de noviembre de 2014).

afectado a 25 millones de hectáreas. Muchos estudios¹⁰ indican que la resistencia de las malas hierbas al glifosato se debe a la adopción generalizada de cultivos genéticamente modificados resistentes a los herbicidas. Algunas plantas se han vuelto resistentes a más de cinco herbicidas¹¹.

14. Los posibles efectos negativos de la utilización de herbicidas incluyen la pérdida de biodiversidad y la disminución de la calidad del suelo¹¹. Los residuos de herbicidas en las aguas de superficie afectan negativamente a la biodiversidad regional. Los plaguicidas y herbicidas también repercuten en la calidad del medio acuático, lo que contribuye a la disminución de las poblaciones de peces. Los estudios indican que más del 50% de las 11.300 concentraciones de insecticidas ensayadas en aguas de superficie o sedimentos superaban sus niveles de inocuidad¹². En los Países Bajos, por ejemplo, la disminución de las poblaciones de aves en las tierras de labranza se ha asociado con el uso de plaguicidas¹³.

15. Nuevas investigaciones han ayudado a cuantificar los efectos negativos de la pérdida de biodiversidad en la seguridad alimentaria y la nutrición. Por ejemplo, un total estimado de 100.000 especies de insectos, así como aves y mamíferos, son responsables de polinizar las dos terceras partes de nuestros alimentos vegetales, lo que representa el 35% de los cultivos mundiales. Con solo 40 cultivos que proporcionan el 95% de las necesidades de energía alimentaria para el hombre, y un subconjunto de cinco cosechas de cereales de que aportan el 60% de la ingesta energética mundial, los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad son cruciales para lograr la seguridad alimentaria para todos¹⁴. Sin embargo, la biodiversidad sigue disminuyendo, reduciendo así la capacidad de proporcionar servicios esenciales para la vida a escala individual y comunitaria¹⁵.

E. Utilización y ordenación de los recursos hídricos

16. Según el Grupo de Alto Nivel de Expertos del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, sobre la hipótesis de que todo siga igual de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, para 2050 surgirán múltiples desafíos relacionados con el uso del agua y su ordenación. En primer lugar, habrá un aumento de la demanda mundial de agua del 55%. En segundo lugar, el 40% de la población mundial que vive en las cuencas fluviales sufrirá estrés por escasez de

¹⁰ Jorge Fernández-Cornejo y otros, *Pesticide Use in U. S. Agriculture: 21 Selected Crops, 1960-2008*, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Economic Research Service, Economic Information Bulletin núm. (EIB-124) (mayo de 2014). Se puede consultar en www.ers.usda.gov/publications/eib-economic-information-bulletin/eib124.aspx.

¹¹ "A growing problem", *Nature*, vol. 510, núm. 7504 (11 de junio de 2014). Se puede consultar en www.nature.com/news/a-growing-problem-1.15382.

¹² Sebastian Stehle y Ralf Schulz, "Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 112, núm. 18 (13 de marzo de 2015). Se puede consultar en www.pnas.org/content/112/18/5750.full.

¹³ Caspar A. Hallmann y otros, "Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations", *Nature* (9 de julio de 2014). Se puede consultar en www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature13531.html.

¹⁴ "Biodiversity for food security and nutrition", *The World We Want*, núm. 5 (julio de 2013).

¹⁵ Organización Mundial de la Salud y secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *Connecting global priorities: biodiversity and human health* (WHO Press, Ginebra, Suiza, 2015). Se puede consultar en www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf.

agua. En tercer lugar, habrá un aumento del 130% de la utilización de agua en los hogares. Como consecuencia, la capacidad de aumentar el riego será limitada¹⁶.

17. Si bien las aguas subterráneas constituyen una importante fuente de agua, incluido el 40% del agua de riego, gran parte de los recursos freáticos no son renovables y los depósitos de aguas subterráneas, que se reponen lentamente, pueden agotarse con gran rapidez¹⁶. La agricultura de secano sigue contribuyendo de manera significativa a la producción de alimentos a nivel mundial, y reducir las diferencias de rendimiento sin riego es un desafío clave. Además de la gestión de los cultivos, es necesario aumentar la disponibilidad de agua para el ganado, ya que el uso de las praderas y los pastizales a menudo se ve limitado por la escasa disponibilidad de agua de beber para el ganado, y el suministro de agua podría incrementar la utilización sostenible de la biomasa existente¹⁶.

F. Cambio climático

18. En 2010, las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la agricultura representaron el 10% del total de las emisiones antropógenas, casi tanto como el uso de los bosques y de la tierra combinados, que representó un 11%. Además, las emisiones agrícolas han aumentado alrededor del 1% en los dos últimos decenios. Entre 2001 y 2011, las tres principales fuentes de emisión de la agricultura fueron la fermentación entérica (el 40%), seguida del estiércol dejado en los prados (16%) y los fertilizantes sintéticos (13%). Es probable que las emisiones derivadas de la agricultura aumenten un 18% para 2030 y un 30% para 2050¹⁷, a menos que la transición a la agricultura sostenible antes mencionada se haga realidad.

19. La agricultura también se ve muy afectada por el cambio climático. Los efectos negativos en el rendimiento de los cultivos, principalmente del trigo y el maíz, son más comunes que los positivos, que se producen en su mayor parte en regiones de alta latitud¹⁸. Entre ellos se incluyen los nuevos desafíos de plagas, así como el estrés por falta de agua y el calor.

G. Entornos de políticas regionales

20. Los sistemas de innovación para apoyar a las familias de agricultores y las mujeres deben ir más allá de centrarse en aumentar la producción y abordar un conjunto más complejo de objetivos, entre los que cabe mencionar la conservación de los recursos naturales y el aumento de los ingresos rurales¹⁹. Es necesario aumentar la inversión pública en investigación, desarrollo y servicios de extensión,

¹⁶ FAO, “Contribución del agua a la seguridad alimentaria y la nutrición: informe del Grupo de Alto Nivel de Expertos”. Se puede consultar en http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_Reports/HLPE-Report-9_ES.pdf.

¹⁷ Francesco Nicola Tubiello y otros, “The contribution of agriculture, forestry and other land use activities to global warming, 1990-2012, *Global Change Biology*, vol. 21, núm. 7 (julio de 2015).

¹⁸ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *Climate Change 2014: Synthesis Report* (Ginebra, 2015). Se puede consultar en www.ipcc.ch/report/ar5/syr/.

¹⁹ FAO, “El estado mundial de la agricultura y la alimentación: La innovación en la agricultura familiar”. Se puede consultar en <http://www.fao.org/3/a-i404s.pdf>.

junto con inversiones basadas en el mercado relacionadas con el desarrollo del sector privado.

21. Es importante destacar que existen enormes diferencias regionales, con un porcentaje más bajo de familias de agricultores y agricultoras en América Latina que en Asia y África. Por tanto, las innovaciones deben tomar en consideración las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de los agricultores y los objetivos de las políticas gubernamentales para el sector. La financiación a largo plazo destinada a la agricultura en los países en desarrollo es indispensable para hacer frente a los desafíos de los bajos niveles de inversión y la gran inestabilidad de la financiación. Además, la inestabilidad del gasto en investigación y desarrollo es casi el doble en los países de bajos ingresos que en los países de ingresos altos²⁰. En África Subsahariana, donde existe una gran dependencia de los donantes²⁰, también hay la mayor inestabilidad. Esto ha dado como resultado niveles de inversión que aún se encuentran muy por debajo de los niveles necesarios para sostener las necesidades de investigación y desarrollo agrícola.

22. Según la Plataforma de Agricultura Tropical, se deben resolver diversos desafíos regionales para crear sistemas nacionales eficaces de innovación agrícola. En África, los desafíos incluyen un acceso limitado a los recursos, problemas ambientales y falta de acceso a los mercados para los productos de valor añadido. En América Central, no se adoptan las innovaciones propuestas porque no se consideran apropiadas para las condiciones locales. En Asia, la falta de políticas de apoyo al desarrollo de la capacidad es la limitación más seria²⁰.

III. Tendencias de las tecnologías agrícolas en los países en desarrollo

A. Tendencias de las tecnologías agrícolas

23. A fin de resolver los problemas de los sistemas alimentarios sostenibles, existe una serie de opciones de tecnologías agrícolas. En un estudio sobre el tema se evaluaron 11 tecnologías agrícolas con al menos algún potencial demostrado para mejorar el rendimiento y una amplia aplicación geográfica: la agricultura sin labranza, la gestión integrada de la fertilidad del suelo, la agricultura de precisión, la agricultura orgánica, la eficiencia en la utilización de nitrógeno, la recuperación del agua, el riego por goteo, el riego por aspersión, el uso de mejores variedades resistentes a la sequía, el uso de mejores variedades resistentes al calor y la protección de los cultivos²¹. Según el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, esas tecnologías y prácticas podrían aumentar los rendimientos del maíz, el arroz y el trigo mediante la intensificación sostenible²².

24. Según los modelos de cambio climático y el Modelo Internacional para el Análisis de las Políticas de Productos Básicos Agrícolas y Comerciales, las

²⁰ Nienke M. Beintema y otros, *ASTI Global Assessment Of Agricultural R & D Spending: Developing Countries Accelerate Investment* (Washington D. C., International Food Policy Research Institute, 2012).

²¹ Mark W. Rosegrant y otros, *Food Security in a World of Natural Resource Scarcity* (Washington D.C., International Food Policy Research Institute, 2014).

²² FAO, "Manual de agricultura climáticamente inteligente", 2013. Se puede consultar en <http://www.fao.org/climatechange/37495-0edc2355c27f19ee5cee068a90496add9.pdf>.

tecnologías más prometedoras para mejorar los rendimientos son el uso de variedades resistentes al calor en América del Norte y en Asia Meridional; el uso de variedades resistentes a la sequía en América Latina y el Caribe, el Oriente Medio, África Septentrional y África Subsahariana; y la protección de los cultivos en Europa Oriental, Asia Meridional y África Subsahariana. Además, se espera que la adopción de tecnologías de riego se amplíe y complemente la adopción de esas tecnologías²².

25. El Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias llega a la conclusión de que abordar el cambio climático y la seguridad alimentaria requerirá un aumento de las inversiones en investigación sobre la productividad de los cultivos, las tecnologías de riego y la gestión y conservación de recursos²².

26. En contraste con la atención prestada por el Instituto a la intensificación sostenible, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) se basa en el informe de la Evaluación Internacional de la Ciencia y la Tecnología Agrícolas para el Desarrollo al pedir un cambio de paradigma de la revolución verde centrada en el máximo rendimiento a un enfoque de “intensificación ecológica”²³. Ese enfoque supone aumentar los productos agrícolas (alimentos, fibras, agrocombustibles y servicios ambientales) y reducir al mismo tiempo el uso y la necesidad de insumos externos (productos agroquímicos, combustibles y plásticos), aprovechando los procesos ecológicos que apoyan y reglamentan la productividad primaria de los ecosistemas agrícolas²⁴.

27. Las recomendaciones de la UNCTAD incluyen tecnologías agrícolas que pueden contribuir al establecimiento de mosaicos de sistemas de producción regenerativa y sostenible que además mejoren considerablemente la productividad de los pequeños agricultores. Las claves para la transformación de la agricultura incluyen aumentar el contenido de carbono del suelo y una mejor integración entre la producción agrícola y ganadera, y aumentar la incorporación de los árboles (agrosilvicultura) y la vegetación silvestre; reducir las emisiones de gases de efecto invernadero directas e indirectas de la producción ganadera (es decir, por conducto de la cadena alimentaria); reducir las emisiones de gases de efecto invernadero indirectas que se producen por cambios en el uso de la tierra mediante la gestión sostenible de turberas, bosques y pastizales; optimizar el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, entre otras cosas mediante ciclos cerrados de nutrientes en la agricultura; reducir los desechos a lo largo de toda la cadena alimentaria; cambiar los hábitos alimentarios hacia un consumo de alimentos inocuo para el clima y reformar el régimen de comercio internacional para los productos alimentarios y agrícolas²³.

28. Los modelos de economía verde del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente han demostrado que invertir un 0,16% del producto interno bruto (PIB) mundial en agricultura sostenible por año (198.000 millones de dólares entre 2011 y 2050) proporcionaría grandes rendimientos en comparación con el escenario de base de la agricultura convencional y tradicional. La inversión dividida por igual en prácticas ambientalmente racionales, como la agricultura sin labranza o de baja

²³ UNCTAD, *Informe sobre el comercio y medio ambiente 2013: Actuar antes de que sea demasiado tarde*, documento UNCTAD/DITC/TED/2012/3, 2013.

²⁴ Pablo Tittonell y Ken E. Giller, “When yield gaps are poverty traps: the paradigm of ecological intensification in African smallholder agriculture”, *Field Crops Research*, vol. 143 (1 de marzo de 2013).

labranza; la prevención de las pérdidas antes de la cosecha; la prevención de las pérdidas después de la cosecha; y la investigación y desarrollo en ciencias del suelo, la adaptación al cambio climático y las mejoras de eficiencia en el uso de la energía y el agua conducen a una mejora en la calidad del suelo, a un mayor rendimiento agrícola y a la reducción de las necesidades de terrenos y agua, y también aumentan el crecimiento del PIB y el empleo, mejoran la nutrición y reducen el consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono,

29. Habida cuenta de los bajos rendimientos agrícolas en los países en desarrollo, la introducción de prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica, en los países en desarrollo puede aumentar considerablemente el rendimiento, aunque aún se carece de estudios fiables a largo plazo. Un estudio calculó un aumento promedio del 80% de los rendimientos con agricultura orgánica en los países en desarrollo, pero se ha criticado por utilizar doble imputación y no controlar los insumos inorgánicos²⁵. Metaestudios posteriores utilizaron muestras más limitadas, que excluían efectivamente el trigo, el maíz y el arroz de sus cálculos de estimaciones más bajas. En una comparación de la agricultura de altos insumos con la agricultura orgánica, un estudio sostuvo que no se podía descartar la afirmación de que la agricultura orgánica puede aumentar los rendimientos de la agricultura de los pequeños productores en los países en desarrollo²⁶. Un examen de la intensificación sostenible hizo hincapié en la necesidad de un replanteamiento radical de la producción de alimentos para lograr importantes reducciones de los efectos en el medio ambiente²⁷, porque en algunos lugares y contextos, será necesario reducir la producción para asegurar la sostenibilidad y fortalecer los ecosistemas.

30. La oficina suiza del Instituto de Investigación sobre Agricultura Orgánica está llevando a cabo ensayos comparativos de sistemas a largo plazo en la India (algodón), Kenya (maíz, patatas y judías) y Bolivia (cacao). Los resultados iniciales sobre el rendimiento y la rentabilidad de la India muestran mayores márgenes brutos con la agricultura orgánica en comparación con la agricultura convencional después de su conversión²⁸. Ese efecto fue confirmado por un meta-análisis de 55 cultivos en cinco continentes, que mostraba que la agricultura orgánica es del 22% al 35% más rentable que la agricultura convencional cuando se aplican primas en el precio²⁹.

31. Si bien la agricultura orgánica certificada sigue teniendo un gran crecimiento anual, y ahora ocupa un 1% del total de tierras agrícolas del mundo, su contribución directa a la nutrición se ve limitada por la concentración en las exportaciones en los países en desarrollo, con algunas excepciones, como China. Hay un movimiento para ir más allá de la agricultura orgánica certificada, por ejemplo, mediante el

²⁵ Catherine Badgley y otros, "Organic agriculture and the global food supply", *Renewable Agriculture and Food Systems*, vol. 22, núm. 2 (junio de 2007).

²⁶ Verena Seufert, Navin Ramankutty y Jonathan A. Foley, "Comparing the yields of organic and conventional agriculture", *Nature*, vol. 485, núm. 7397 (10 de mayo de 2012).

²⁷ T. Garnett y otros, "Sustainable intensification in agriculture: premises and policies", *Science*, vol. 341, núm. 6141 (5 de julio de 2013).

²⁸ Dionys Forster y otros, "Yield and economic performance of organic and conventional cotton-based farming systems – results from a field trial in India", *PLoS ONE*, vol. 8, núm. 12 (4 de diciembre de 2014).

²⁹ David W. Crowder y John P. Reganold, "Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 112, núm. 24 (1 de mayo de 2015).

sistema de garantía participativa de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica, que tiene por objeto una mayor producción nacional y regional mediante la reducción de los costos de certificación del 70% al 90%.

32. Hacer frente a la inseguridad nutricional requerirá ir más allá de unos pocos productos básicos y diversificar la producción mundial y las estrategias de los agricultores para aumentar su resiliencia ante el cambio climático. Desde el más reciente informe del Secretario General sobre la tecnología agrícola para el desarrollo (A/68/308), la agroecología ha adquirido un impulso significativo como conjunto de prácticas que permitan hacer frente a esos problemas. En el primer Simposio Internacional sobre Agroecología para la Seguridad Alimentaria y Nutrición, el Director-General de la FAO señaló que la agroecología ofrecía soluciones ventajosas para todos, que podrían aumentar la productividad, mejorar la resiliencia y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales³⁰. Utilizando un enfoque intensivo en conocimientos, un sistema agroecológico reduce al mínimo la dependencia de insumos (externos) de alto consumo energético, aumenta el reciclaje de la biomasa y optimiza la disponibilidad de sustancias nutritivas; tiene efectos negativos mínimos para el medio ambiente y libera cantidades insignificantes de sustancias tóxicas o perjudiciales en la atmósfera, el suelo, las aguas de superficie o las aguas subterráneas; minimiza la producción de gases de efecto invernadero y procura mitigar el cambio climático, por ejemplo aumentando la capacidad de los sistemas gestionados para almacenar carbono fijo; procura valorar y conservar la diversidad biológica y genética de la flora y la fauna, tanto silvestres como domesticadas; contribuye a la erradicación del hambre y al logro de la seguridad alimentaria en formas culturalmente apropiadas, y se esfuerza por garantizar a todo ser humano el derecho a una alimentación adecuada.

33. Las secciones siguientes describen tecnologías y prácticas agrícolas concretas que tienen por objetivo no solo abordar los problemas actuales, sino también lograr la seguridad alimentaria y el desarrollo social y económico a largo plazo.

B. Abordar la seguridad alimentaria

34. En un estudio reciente se afirma que los pequeños agricultores de África no pueden beneficiarse de los aumentos actuales del rendimiento que ofrecen las mejoras fitogenéticas porque los cultivos continuados sin aportaciones suficientes de nutrientes y materia orgánica conducen a la degradación localizada pero amplia de los suelos y hacen que muchos de los suelos no respondan²⁴.

35. Mejorar la salud del suelo significa ir más allá de las aplicaciones singulares de fertilizantes inorgánicos. Como mínimo, la gestión integrada de la fertilidad de los suelos significa el uso de los recursos disponibles a nivel local, la aplicación combinada de recursos y fertilizantes orgánicos y la mejora del uso eficiente de ambos. Cuando se han extraído los nutrientes del suelo se necesitan intervenciones más detalladas, como la aradura ligera o la aplicación de grandes cantidades de estiércol o cal de alta calidad. La disponibilidad de fertilizantes orgánicos se puede mejorar mediante el cultivo intercalado de legumbres que fijan el nitrógeno, como el guandú o el caupí, y árboles fijadores de nitrógeno (como *Faidherbia albida*). En un

³⁰ FAO, *Final Report for the International Symposium on Agroecology for Food Security and Nutrition* (Roma, 2015).

metaestudio de la agricultura de conservación, se observó que aunque la agricultura sin labranza reduce el rendimiento, las reducciones se pueden mitigar cuando se combina con la retención de residuos y la rotación de cultivos. Por tanto, el estudio recomendó que la promoción de la agricultura de conservación en Asia Meridional o África Subsahariana se circunscribiera a las zonas en que ya se emplean la retención de residuos y la rotación de cultivos³¹. Históricamente, la adopción de la agricultura sin labranza ha sido lenta en los países en desarrollo con capital limitado, donde el acceso a herbicidas adicionales y a equipo de sembradoras sin labranza es más difícil.

36. En cuanto a la pérdida de biodiversidad, un meta-análisis halló que en comparación con la agricultura convencional, la agricultura orgánica tiene un importante efecto positivo en la riqueza de las especies³². El estudio se centró en datos de países desarrollados, poniendo de relieve el potencial para hacer frente a los desafíos que plantean los monocultivos intensivos, ilustrando la necesidad de ir más allá del rendimiento como único criterio al realizar comparaciones de sistemas a largo plazo en los países en desarrollo. En un meta-análisis reciente de más de 1.000 observaciones se determinó que los policultivos y la rotación de los cultivos no solo benefician a los ecosistemas, sino que también reducen con éxito la diferencia entre los rendimientos de la agricultura orgánica y la convencional del 19,2% al 9% y 8%, respectivamente³³. En otro estudio realizado en Malawi se halló que la integración de actividades comunitarias de educación sobre nutrición en un proyecto de diversificación de legumbres no solo aumentó los rendimientos, sino que también mejoró considerablemente el peso de los niños menores de 2 años durante años después de la intervención³⁴.

37. La intensificación sostenible de los cultivos ha mostrado promesas de contribuir a la seguridad alimentaria. Se trata de un enfoque intensivo en conocimientos que combina el establecimiento temprano de plantas sanas con reducciones de la densidad de los cultivos, aumentando así la fertilidad de los suelos con materia orgánica y la aplicación sistemática de agua para potenciar el crecimiento de las raíces de las plantas y de la flora microbiana del suelo. Con aumentos del rendimiento superiores al 70% para el arroz y el trigo en la India y el 70% para el teff en Etiopía, esta tecnología agroecológica ha atraído la atención de los encargados de la formulación de políticas y ahora se aplica a muchos otros cultivos, como el mijo africano, la caña de azúcar, legumbres y hortalizas³⁵.

38. La gestión integrada de plagas y malezas puede beneficiar especialmente a las poblaciones marginadas y las mujeres (véase el recuadro que figura a continuación).

³¹ Cameron M. Pittelkow y otros, "Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture", *Nature*, vol. 517, núm. 7534 (15 de enero de 2015).

³² Sean L. Tuck y otros, "Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis", *Journal of Applied Ecology*, vol. 51, núm. 3 (junio de 2014).

³³ Lauren C. Ponisio y otros, "Diversification practices reduce organic to conventional yield gap", *Proceedings of the Royal Society B* (10 de diciembre de 2013).

³⁴ Rachel Bezner Kerr y otros, "Farmer-led climate change adaptation strategies to improve food security, nutrition and soil health: policy recommendations", documento presentado en un taller sobre políticas de adaptación al cambio climático, 4 de marzo de 2014.

³⁵ Binju Abraham y otros, "The system of crop intensification: reports from the field on improving agricultural production, food security, and resilience to climate change for multiple crops", *Agriculture and Food Security*, vol. 3, núm. 1 (25 de febrero de 2014).

Recuadro: atracción-expulsión – una solución intensiva en conocimientos

La tecnología de atracción-expulsión, elaborada por el Centro Internacional de Fisiología y Ecología de los Insectos, con sede en Nairobi, controla de manera eficiente las plagas y mejora la fertilidad de los suelos. Proporciona soluciones agroecológicas a algunos de los problemas más comunes de los pequeños agricultores en África Subsahariana: las barrenadoras del tallo, la planta Striga y la baja fertilidad del suelo, que afectan a la producción de cereales. Se basa en investigaciones realizadas por el Centro Internacional y Rothamsted Research sobre los productos químicos que afectan al comportamiento producidos por plantas e insectos.

La tecnología consiste en intercalar el cultivo de maíz con el de una planta repelente, como *desmodium*, mientras se siembra una planta que atrae, como el pasto elefante, en los bordes de los cultivos. Los compuestos volátiles del pasto elefante atraen a las polillas barrenadoras del tallo y cuando los huevos eclosionan, las larvas quedan atrapadas por una sustancia pegajosa producida por la hierba. El pasto elefante también es un forraje para ganado valioso y rico en hidratos de carbono. Por otra parte, el *desmodium* es un cultivo de cobertura perenne que repele a la polilla mediante sus compuestos volátiles, suprime la Striga, fija el nitrógeno, conserva la humedad del suelo, incrementa la abundancia y diversidad de artrópodos y aumenta la materia orgánica del suelo.

A la vez que proporciona una solución para el manejo de las plagas, la atracción-expulsión hace que los sistemas de cultivo de cereales sean resilientes al cambio climático. La última versión de esta tecnología incluye el *desmodium* resistente a la sequía, la *brachiaria* como cosecha trampa y el sorgo. Además, promueve la integración de la cría de ganado, aumenta la nutrición de los hogares mediante productos lácteos y diversifica las fuentes de ingresos, permitiendo que los pequeños agricultores entren en la economía monetaria. Al emplear variedades locales de plantas, se integra bien con los sistemas combinados tradicionales de cultivo de África Subsahariana.

En cuanto a sus efectos, el sistema de atracción-expulsión ha sido adoptado hasta la fecha por casi 100.000 pequeños agricultores en África Oriental y ha duplicado o incluso triplicado de manera sostenible la producción de maíz.

39. Sin financiación privada, es difícil lograr una adopción generalizada de tecnologías agroecológicas intensivas en conocimientos debido a los deficientes servicios públicos de extensión y asesoramiento. Las escuelas de campo para agricultores contribuyen a ampliar las tecnologías y llegar a las poblaciones marginadas abordando las complejidades técnicas y los contextos locales necesarios para que las prácticas intensivas en conocimientos se comprendan y adopten. En un programa regional en África Occidental, la introducción de la lucha integrada contra las plagas a 30.000 agricultores de una escuela de campo dio lugar a una reducción mediana del uso de plaguicidas del 75%, aumentos del rendimiento del 23% y del 41% de los márgenes netos. Además, el desarrollo de la capacidad de los

agricultores para que se conviertan en instructores pueden aumentar el alcance de un proyecto piloto con éxito³⁶.

40. Las pérdidas antes de la cosecha tienen una notable repercusión en la seguridad alimentaria de las comunidades rurales. Por tanto, se necesitan nuevas tecnologías para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos. La Iniciativa Mundial de la FAO sobre la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos ayuda a formular programas regionales y apoya su aplicación nacional, en particular mediante proyectos para aplicar con carácter experimental y poner en marcha estrategias de reducción de la pérdida de alimentos. Las principales esferas de acción definidas a lo largo de la cadena alimentaria incluyen la mejora de la planificación de la producción adaptada a los mercados; la promoción de prácticas de producción y de procesamiento eficientes en el uso de recursos; la mejora de las tecnologías de conservación y envasado; la mejora del transporte y la gestión logística; el aumento de la sensibilización en los hábitos de compra y consumo; y medidas para garantizar que todos los agentes de la cadena, incluidas las mujeres y los pequeños productores, reciban una parte justa de los beneficios. Los pequeños agricultores necesitarán tener acceso a tecnologías nuevas e innovadoras incluso en los casos en que existan limitaciones de capital. Un meta-análisis reciente en seis países africanos constató que la mayoría de las innovaciones abordan las plagas del almacenamiento en un entorno de pequeños agricultores, pero solo una minoría se ocupa de la manipulación, el transporte y el procesamiento³⁷. Además de la necesidad de hacer estudios más allá de la esfera del almacenamiento, son esenciales estudios de casos nacionales y soluciones basadas en la comunidad, que deberían incluir colaborar con las organizaciones de productores para aplicar un sistema de recepción en almacenes. Además, innovaciones locales como los sistemas de almacenamiento en un lugar fresco con evaporación, que no necesitan una fuente de energía, pueden hacer frente a una de las principales causas de pérdida de alimentos en las zonas rurales de los países en desarrollo, deben estar respaldadas con financiación pública.

C. Abordar el desarrollo social y económico

41. Facilitar el acceso a los mercados es fundamental para el desarrollo social y económico. Al ir más allá de la agricultura orgánica certificada para los mercados de exportación, la introducción de sistemas de garantía participativa permitirá el acceso a los mercados regionales de poblaciones agrícolas marginadas, que podrán producir para una creciente clase media de consumidores. En un estudio de 2015 se llegó a la conclusión de que la mediana del sobreprecio para los cultivos orgánicos era del 32%, pero la mediana del umbral de rentabilidad para igualar a los agricultores convencionales era de solo el 5%²⁹. Como los agricultores de productos orgánicos en entornos de bajos insumos tienden a obtener rendimientos considerablemente mayores, esos incentivos de menores precios son realistas, incluso cuando se tiene en cuenta el tiempo de conversión a prácticas orgánicas. Las inversiones públicas en los mercados tradicionales, la comprensión por los agricultores de las fuerzas del mercado y las organizaciones de productores son fundamentales también para otros

³⁶ FAO, *Invertir en la seguridad alimentaria* (2009). Se puede consultar en <http://www.fao.org/docrep/012/i1230s/i1230s00.pdf>.

³⁷ Hippolyte Affognon y otros, "Unpacking postharvest losses in Sub-Saharan Africa: a meta-analysis", *World Development*, vol. 66 (febrero de 2015).

cultivos. Un buen ejemplo es el caso de hortalizas autóctonas muy nutritivas, o “cultivos huérfanos”, ignoradas durante mucho tiempo pero que están volviendo a aparecer en los mercados africanos debido a la fuerte demanda de los consumidores, que benefician no solo a las agricultoras que las cultivan, sino también a la nutrición de los hogares³⁸.

42. La economía de los hogares agrícolas se puede mejorar, especialmente para las mujeres, mediante el aumento del acceso al agua y el suministro de tecnologías para reducir el consumo de leña y de equipo a pequeña escala para la elaboración de alimentos o las operaciones sobre el terreno. A nivel colectivo, se necesitan inversiones para la ordenación sostenible del paisaje y para mejorar el acceso a servicios financieros. Sin embargo, la mera disponibilidad de crédito no es suficiente. Los servicios financieros deben estructurarse de manera que persuadan a los agricultores para llevar a cabo innovaciones en sus actividades. Como la adopción de esas innovaciones a menudo obtiene beneficios a más largo plazo, es esencial no solo apoyar a los agricultores con acceso a servicios de financiación sostenible, sino también aumentar su seguridad de la tenencia de la tierra.

43. La importancia de la seguridad de la tenencia se reconoce en las Directrices Voluntarias sobre la Gobernanza Responsable de la Tenencia de la Tierra, la Pesca y los Bosques en el Contexto de la Seguridad Alimentaria Nacional, que fueron aprobadas por el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial en su 38º período extraordinario de sesiones en 2012, y también en las Directrices Voluntarias para Lograr la Sostenibilidad de la Pesca en Pequeña Escala en el Contexto de la Seguridad Alimentaria y la Erradicación de la Pobreza, que fueron aprobadas por el Comité de Pesca de la FAO en su 31º período de sesiones en 2014.

44. También son importantes nuevas inversiones en bienes públicos, como por ejemplo carreteras y electricidad, y mejorar el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones. En China, por cada dólar invertido en comunicaciones se produjo un aumento del PIB de las zonas rurales de casi siete dólares, y del PIB agrícola de 1,91 dólares³⁹. Proporcionar acceso a tecnologías de la información y las comunicaciones innovadoras para facilitar el acceso a la información agronómica puede dar lugar a importantes beneficios.

D. Abordar el cambio climático

45. Los cambios en los sistemas de producción agrícola pueden reducir o detener las emisiones de dióxido de carbono, además de secuestrar el carbono. Según el Rodale Institute, las constataciones de pruebas de los sistemas agrícolas y los pastizales muestran que se puede secuestrar más del 100% de las emisiones anuales de dióxido de carbono actuales cambiando a prácticas orgánicas de ordenación sostenible⁴⁰. El secuestro se refuerza con cubiertas del suelo permanentes, cultivos

³⁸ Rachel Cernansky, “The rise of Africa’s super vegetables”, *Nature*, vol. 9, núm. 7555 (9 de junio de 2015).

³⁹ FAO, “Inversión en la agricultura a pequeña escala en favor de la seguridad alimentaria, informe del Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición”. Se puede consultar en www.fao.org/3/a-i2953s.pdf.

⁴⁰ Rodale Institute, “Regenerative organic agriculture and climate change: a down-to-earth solution to global warming” (Kutztown, Pennsylvania, 2014). Se puede consultar en <http://rodaleinstitute.org/assets/WhitePaper.pdf>.

perennes y la agricultura sin labranza o de baja labranza; el uso de combustibles fósiles se puede reducir usando menos fertilizantes y plaguicidas sintéticos. La mejora de la eficiencia de los recursos en la producción ganadera puede aumentar la seguridad alimentaria y reducir la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero.

46. Se ha determinado una serie de adaptaciones demostradas al cambio climático intensivas en conocimientos con un bajo nivel de necesidades tecnológicas, como la mejora de las fechas de siembra, el control integrado de las plagas, el cultivo intercalado y la rotación de cultivos, la fijación de nitrógeno, la agrosilvicultura, el uso de abono orgánico, los cultivos perennes, los cultivos de cobertura, el abono verde, la labranza reducida o sin labranza y el riego por microgoteo⁴¹. A nivel estructural, el capital social, la gobernanza y las redes de protección social son importantes.

47. Si bien los cultivos de plantas resistentes a la sequía y al calor son prometedores, sigue existiendo el desafío de crear variedades que no solo obtengan mejores resultados que otras en condiciones de estrés, sino también que mantengan su competitividad con un estrés limitado. Hasta la fecha, las actividades de cultivo convencionales, como en el marco del proyecto de maíz resistente a la sequía en África, han obtenido resultados superiores a los cultivos con variedades genéticamente modificadas⁴², recalcando de nuevo así la necesidad de diversidad genética en la adaptación al cambio climático. Sin embargo, su potencial para mejorar el rendimiento o fortalecer la resiliencia al clima sigue dependiendo de suelos sanos, ricos en nutrientes y en materia orgánica que almacene agua.

48. Un estudio de 2014 encontró que la ecointensificación —en ese caso, la inclusión de árboles fijadores de nitrógeno— era una opción viable para generar aumentos de la producción, porque mejoraba las tasas de infiltración del agua y la capacidad de retención de agua de los suelos en condiciones potencialmente causadas por el cambio climático; siempre que esas condiciones no superasen los umbrales críticos del agua y la temperatura⁴³. La agroecología ofrece prácticas que refuerzan la resiliencia de los agricultores y sus comunidades rurales a través de la diversificación de los ecosistemas agrícolas en forma de policultivos, sistemas de agrosilvicultura, y sistemas mixtos de cosechas y ganadería acompañados de gestión orgánica del suelo, conservación y captura del agua y la mejora en general de la agrobiodiversidad. Observaciones sobre el terreno en América Central después del huracán Mitch mostraron que las parcelas con ordenación agroecológica tenían del 20% al 40% más de capa vegetal, mayor humedad de los suelos y menos erosión y tuvieron menos pérdidas económicas que sus vecinos convencionales⁴⁴.

⁴¹ Benjamin E. Graeub, Samuel Ledermann y Hans R. Herren, “Knowledge and technological requirements to adapt to climate change”, en *Global Environmental Change*, Bill Freedman, ed. (Springer, Países Bajos, 2014).

⁴² Natasha Gilbert, “Cross-bred crops get fit faster”, *Nature*, vol. 513, núm. 7518 (16 de septiembre de 2014).

⁴³ Christian Folberth y otros, “Effects of ecological and conventional agricultural intensification practices on maize yields in sub-Saharan Africa under potential climate change”, *Environmental Research Letters*, vol. 9, núm. 4 (abril de 2014).

⁴⁴ Eric Holt-Giménez, “Measuring farmers’ agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring”, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 93 (2002).

49. Para mejorar la seguridad alimentaria y crear resiliencia al clima será importante ir más allá del terreno y abordar también el paisaje. La ordenación resiliente del paisaje, ilustrada por los estudios de casos del Programa Mundial de Alimentos (PMA) en el Ecuador, Etiopía y Kenya, ha sido un éxito a nivel comunitario. Las prácticas aplicadas incluyen la rehabilitación del medio ambiente y la restauración ecológica mediante el cierre de zonas, la captura de humedad y potenciación de la biomasa o la captación de agua de lluvia mediante terraplenes trapezoidales, contenedores de agua o la captura de agua con rocas⁴⁵. Se ha compilado una serie de tecnologías que han demostrado su éxito, incluidos sus costos y beneficios, en la base de datos de la Reseña Mundial de Enfoques y Tecnologías de la Conservación y se ha publicado como guías sobre el terreno⁴⁶.

IV. Papel de las tecnologías agrícolas en la agenda para el desarrollo después de 2015

50. La agenda para el desarrollo después de 2015, titulada “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, que aprobarán los Jefes de Estado y de Gobierno en septiembre de 2015, incluye los objetivos de desarrollo sostenible y sus metas para poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura y los sistemas alimentarios sostenibles. El segundo objetivo. “Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover la agricultura sostenible” y sus metas incluyen objetivos detallados.

51. También pueden encontrarse metas que se refieren a los mismos problemas en el objetivo 3 sobre la salud, el objetivo 5 sobre el género, el objetivo 6 sobre el agua, el objetivo 7 sobre la energía, el objetivo 8 sobre el crecimiento económico, el objetivo 11 sobre las ciudades sostenibles, el objetivo 12 sobre el consumo y producción sostenibles, el objetivo 13 sobre el cambio climático, el objetivo 14 sobre los océanos, el objetivo 15 sobre los ecosistemas y la biodiversidad y el objetivo 17 sobre los medios de aplicación.

52. La tecnología agrícola desempeñará un importante papel para aplicar con éxito los objetivos de la agenda para el desarrollo después de 2015 relacionados con la seguridad alimentaria, la nutrición y la agricultura sostenible. Estos incluyen las metas del objetivo 2 y otras metas interrelacionadas en otros objetivos, como las metas 3.9 relativa a reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo, 6.4 relativa a aumentar la utilización eficiente de los recursos hídricos y reducir la escasez de agua, 12.3 relativa a reducir a la mitad la pérdida y el desperdicio mundial de alimentos, 14.b relativa a facilitar el acceso de los pescadores artesanales en pequeña escala a los recursos marinos y los mercados y 15.3 relativa a rehabilitar las tierras y los suelos degradados y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo.

⁴⁵ Louise E. Buck, e Ian D. Bailey, *Managing for Resilience: Framing an integrated landscape approach for overcoming chronic and acute food insecurity* (Washington D. C., EcoAgriculture Partners, 2014). Se puede consultar en http://ecoagriculture.org/documents/files/doc_699.pdf.

⁴⁶ Hanspeter Liniger y otros, *Sustainable Land Management in Practice: Guidelines and Best Practices for Sub-Saharan Africa* (TerraAfrica, World Overview of Conservation Approaches and Technologies y FAO, 2011).

53. La agroecología y la agricultura orgánica y regenerativa pueden hacer una contribución sustancial hacia la consecución de las metas 2.3, 2.4, 3.9 y 15.3. Esas prácticas también tienen el potencial de abordar las metas 2.1, 2.2 y 6.4. Invertir en soluciones de almacenamiento eficientes para los pequeños agricultores contribuye a la consecución de las metas 2.1, 2.3, 2.4 y 12.3. Las tecnologías agrícolas sostenibles, como el control biológico de las plagas y malas hierbas o la intensificación sostenible de los cultivos, podrían contribuir al logro de las metas 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.9, 6.4 y 15.3. La ordenación resiliente y sostenible del paisaje puede contribuir a lograr las metas 6.4 y 15.3, con contribuciones a largo plazo para lograr las metas 2.1 a 2.4, mientras que la agrosilvicultura puede contribuir específicamente a lograr la meta 2.2, relativa a reducir la malnutrición. Invertir en el mejoramiento de sistemas para supervisar la eficacia de las tecnologías agrícolas apoyará más el logro de esas metas. La agricultura sin labranza o de baja labranza que evite el uso de herbicidas podría contribuir al logro de las metas 2.1, 2.3 y 2.4.

54. La agroecología ofrece la gama necesaria de soluciones para cumplir todos los elementos de la campaña “Reto del hambre cero”. Además, tiene todos los elementos necesarios para lograr una agricultura y sistemas alimentarios más sostenibles y resistentes, y por lo tanto, contribuir a una transición a la agricultura sostenible y ayudar a los países a alcanzar la seguridad alimentaria y de la nutrición, y al mismo tiempo, proteger y fortalecer los recursos naturales en que se basa la agricultura. El Simposio Internacional sobre Agroecología para la Seguridad Alimentaria y Nutrición de la FAO celebrado en 2014 fue un paso importante para fomentar el intercambio y galvanizar el ímpetu para una transformación hacia la agricultura y sistemas alimentarios regenerativos, ecológicos y sostenibles. El Simposio Internacional está seguido por simposios regionales en América Latina, África y Asia en 2015.

55. Hay varias iniciativas para promover las prácticas y soluciones agroecológicas a nivel regional y nacional. Por ejemplo, la Iniciativa de Agricultura Ecológica Orgánica para África, lanzada por la Unión Africana en 2011, tiene por objeto incorporar una perspectiva de la agricultura ecológica orgánica en los sistemas agrícolas nacionales para 2025. Una iniciativa del Ministerio de Agricultura de Francia en 2015 sobre los suelos para la seguridad alimentaria y climática tiene por objeto aumentar la fertilidad del suelo un 4% por año mediante el secuestro del carbono en los suelos agrícolas, mitigando así las emisiones de gases de efecto invernadero. Varios países y zonas, entre ellos el Brasil, Francia, el Paraguay y el estado de Haryana en la India, ya integran la agroecología y la agricultura sostenible en sus respectivas estrategias y planes de acción a nivel nacional y subnacional. Esas iniciativas regionales y nacionales se complementan con numerosos programas agroecológicos a nivel local en todas las regiones del mundo.

56. La difusión de tecnologías de agricultura sostenible debe contar con el apoyo de mayores inversiones en cooperación internacional, en la infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión, el desarrollo tecnológico y los bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agrícola en los países en desarrollo, en particular en los países menos adelantados. Las tecnologías que se basan en conocimientos de dominio público, incluidos los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y otras comunidades agrícolas y de pastoreo, son sumamente útiles.

57. Los organismos con sede en Roma, a saber, la FAO, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y el PMA, estiman que la erradicación del hambre para el año 2030 requerirá unos 267.000 millones de dólares adicionales por año para las inversiones en las zonas rurales y urbanas y la protección social. Las posibles esferas para inversiones adicionales incluyen las actividades de investigación y desarrollo agrícola, la educación profesional y los servicios de extensión, y las prácticas agrícolas sostenibles que permitan la conservación del suelo y el agua, la mejora de los sistemas de riego, una mayor eficiencia de los recursos hídricos, la preservación de la biodiversidad y mejoras genéticas en la agricultura, la pesca y la silvicultura. En las zonas rurales, los organismos con sede en Roma proponen inversiones en infraestructura de transporte, electricidad y comunicaciones, y acceso al crédito y educación financiera. También podría ser necesaria la mecanización para aumentar la productividad agrícola, así como inversiones en operaciones de procesamiento agrícola para reducir la pérdida y desperdicio de alimentos. Además, también es esencial la prestación de servicios para garantizar los derechos de tenencia⁴⁷.

58. Las inversiones públicas desempeñan un papel fundamental en la agricultura, porque los servicios necesarios son bienes públicos, la escala de la inversión puede ser considerable, los servicios constituyen monopolios naturales (como sucede con los sistemas de riego), y el rendimiento podría materializarse solo en un plazo tal que los inversores privados pueden encontrar poco atractivo⁴⁷. Las inversiones públicas también deben ir dirigidas a la difusión de información y comunicaciones. La Agenda de Acción de Addis Abeba de la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo alienta a que se aumenten las inversiones públicas en esas esferas cruciales (véase la resolución 69/313 de la Asamblea General).

59. Los entornos propicios son de particular importancia en las esferas de la seguridad alimentaria, la nutrición y la agricultura sostenible. Las metas de desarrollo sostenible 2.b, relativa a corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, y 2.c, relativa a asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios, así como las disposiciones que figuran en los párrafos 83 y 108 de la Agenda de Acción de Addis Abeba, detallan diferentes medidas para hacer frente a déficits estructurales en los regímenes del comercio y las finanzas internacionales. Las tecnologías como el Sistema de Información sobre los Mercados Agrícolas tendrán que desempeñar un importante papel para superar la brecha de información en los mercados de productos agrícolas básicos.

60. La cumbre sobre la agenda para el desarrollo sostenible después de 2015, que se celebrará en septiembre de 2015, pondrá en marcha un mecanismo de facilitación de la tecnología que contribuirá a la aplicación de los objetivos de desarrollo sostenible. El foro de múltiples interesados sobre la ciencia, la tecnología y la innovación en pro de los objetivos de desarrollo sostenible será un entorno que facilitará la interacción, la intermediación y el establecimiento de redes entre las partes interesadas pertinentes y las asociaciones de múltiples interesados, que podrán identificar y examinar las lagunas y las necesidades de tecnología, incluidas las existentes en la cooperación, la innovación y la creación de capacidad en materia científica.

⁴⁷ FAO, FIDA y PMA, *Achieving Zero Hunger: the critical role of investments in social protection and agriculture* (FAO, Roma, 2015). Se puede consultar en <http://www.fao.org/3/a-i4777e.pdf>.

V. El camino a seguir

61. Habida cuenta de que el modelo de la revolución verde ha llegado a su límite y el mundo se enfrenta a una situación en que, a nivel global, se produce casi el doble de las calorías necesarias para alimentar a la población mundial pero no siempre se dispone de alimentos nutritivos donde más se necesitan y se pierde o desperdicia un número desmesurado de calorías, se necesitan nuevos enfoques para hacer frente a los desafíos que plantea la alimentación, la nutrición y el cambio climático.

62. Los problemas creados por el uso excesivo de plaguicidas como los neonicotinoides y glifosatos, y el aumento de la resistencia de las malas hierbas a los herbicidas, apuntan a la necesidad urgente de utilizar alternativas disponibles y estimular el desarrollo de nuevos enfoques para la salud de animales y plantas. Deben hacer frente a las causas y no a los síntomas de los problemas y proporcionar soluciones ecológicas duraderas. Las alternativas incluyen alejarse de los monocultivos y aumentar la diversidad de las explotaciones agrícolas y las prácticas agroecológicas, ya que una mayor diversidad de la producción se relaciona con una mejor salud humana a través de la seguridad nutricional y la resiliencia biótica (control de plagas) y abiótica (climática).

63. Es fundamental introducir prácticas agrícolas que vayan más allá del aumento del rendimiento para acumular materia orgánica en el suelo. Esto contribuirá de manera significativa a la mitigación del cambio climático y, al mismo tiempo, reducirá la erosión del suelo y aumentará la fertilidad y la salud del suelo.

64. Como se señala en el informe de la Evaluación Internacional de la Ciencia y la Tecnología Agrícolas para el Desarrollo, las prácticas agroecológicas, orgánicas y regenerativas facilitan una mayor resiliencia mediante la diversificación de los cultivos, animales y sistemas, la rotación de cultivos, la cubierta vegetal permanente y un almacenamiento significativo del carbono bajo tierra.

65. El apoyo a los pequeños agricultores y las familias de agricultores, especialmente las mujeres y los jóvenes, no solo entrañará aumentar su acceso a tecnologías intensivas en conocimientos y recursos productivos, sino también su productividad laboral con la mecanización adecuada para las pequeñas explotaciones agrícolas, haciendo que la agricultura sea menos onerosa y más atractiva para las mujeres y los jóvenes.

66. El empoderamiento de la mujer logrará grandes dividendos, ya que son responsables del 85% al 90% del tiempo dedicado a la preparación de alimentos en los hogares⁴⁸.

67. Las inversiones en la reducción de las pérdidas antes y después de la cosecha debe tener precedencia sobre los aumentos de la producción.

68. Es necesario desarrollar la capacidad de los agricultores familiares, los pescadores y acuicultores, los habitantes de los bosques y los productores de las zonas rurales, especialmente las mujeres, para que puedan acceder a recursos, tecnología y servicios y participar efectivamente en los procesos de adopción de decisiones y los diálogos sobre políticas. Esto puede incluir el fortalecimiento de la

⁴⁸ Brian Lipinski y otros, "Reducing food loss and waste", documento de trabajo, entrega 2 de "Creating a sustainable food future" (Washington D.C., Instituto de Recursos Mundiales, 2013). Se puede consultar en www.wri.org/sites/default/files/reducing_food_loss_and_waste.pdf.

investigación participativa, proporcionar capacitación más práctica a los agricultores, con especial hincapié en las mujeres y los jóvenes, y educar para conseguir puestos de trabajo más allá de la producción, incluida la gestión de las granjas y la cadena de valor. Se necesitan inversiones en investigación y desarrollo e instituciones de educación de agricultores para remediar la baja productividad de la agricultura en los países en desarrollo y desarrollar capacidad para la agroecología y la agricultura regenerativa. Para que tengan éxito, las actividades de investigación, enseñanza y extensión deben respetar las limitaciones locales.

69. La investigación y desarrollo, centrándose en los enfoques sistémicos y la agricultura y sistemas alimentarios sostenibles, necesita apoyo público y, por consiguiente, un aumento de la inversión pública y un entorno normativo propicio, incluidas disposiciones que permitan a todos los productores acceder a las innovaciones en materia de tecnología agrícola.

70. Además de aumentar las inversiones públicas en investigación agrícola, es necesario aumentar el papel del sector privado, ofreciendo incentivos cuando la consignación de recompensas sea más difícil a corto y mediano plazo. Similarmente, proporcionar mecanismos de financiación sostenibles para invertir en tecnología apoyaría a los primeros en adoptarla. Dado el carácter intensivo en conocimientos de algunas de las principales tecnologías, se deben fortalecer los servicios de extensión, incluso mediante proveedores comunitarios de servicios de divulgación y enfoques innovadores para utilizar la tecnología de la información y las comunicaciones.

71. Aunque se necesita una combinación inteligente de financiación de diversas fuentes, es importante tener en cuenta que la financiación privada no puede sustituir, sino solo complementar, la financiación pública para la seguridad alimentaria, la nutrición y la agricultura sostenible. Se deberían alentar inversiones con equilibrio de género destinadas a eliminar la brecha entre los géneros en la agricultura,

72. Los encargados de la formulación de políticas y los interesados de todo el mundo deben velar por que las tecnologías agrícolas puedan desarrollar todo su potencial en la aplicación de la agenda para el desarrollo después de 2015, así como el nuevo programa sobre el cambio climático que se definirá en el 21º periodo de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que se celebrará en París. Las evaluaciones de múltiples interesados iniciadas por los países pueden ayudar a dar prioridad a la asignación de fondos públicos para servicios públicos, tales como la investigación agrícola, los servicios de extensión, la infraestructura rural, el desarrollo de la tecnología y la innovación. A nivel global, el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, como principal plataforma internacional e intergubernamental incluyente para la seguridad alimentaria y la nutrición, desempeñará un papel fundamental en lograr el cumplimiento del segundo objetivo de desarrollo sostenible y sus metas en el marco de otros objetivos relacionados con la seguridad alimentaria, la nutrición y la agricultura sostenible.

73. Es fundamental contar con instituciones sólidas, en particular en las zonas a fin de crear un marco e incentivos para una investigación participativa. Las instituciones también pueden establecer marcos jurídicos transparentes e inclusivos sobre la tenencia de la tierra, el uso de la tierra y los derechos de propiedad, que son necesarios para aplicar tecnologías agrícolas de manera equitativa.

74. Aunque son costosos, los sistemas de vigilancia son esenciales para evaluar el impacto de las tecnologías en la seguridad alimentaria. Sin embargo, las economías generadas al evitar gastos adicionales y, en última instancia, alejarse de las tecnologías agrícolas y las políticas ineficaces, pueden compensar los costos de seguimiento²¹. Las inversiones en una mejor recopilación de datos y sistemas de información serán fundamentales para supervisar los progresos realizados en la aplicación de la agenda para el desarrollo después de 2015.
