



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

Aportes

NÚMERO 10 | JULIO DE 2010

AGRICULTURA ALTERNATIVA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.

CONTEXTO DE AGOTAMIENTO DE
LOS RECURSOS Y LA ENERGÍA.



Argentina
BICENTENARIO
1810 | 2010

Aportes

Es una serie editada por el INTI. Los trabajos seleccionados están orientados a ampliar el conocimiento en diferentes temas de interés tecnológico.

Material gratuito de difusión interna.

Selección: Ingeniero Enrique Mario Martínez

Traducción: Silvana Orsino

Revisión: Graciela Zuccarelli

Cantidad de ejemplares: 1.000

AGRICULTURA ALTERNATIVA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.

CONTEXTO DE AGOTAMIENTO DE
LOS RECURSOS Y LA ENERGÍA.

Índice

■ CAPÍTULO 1	
<i>Agricultura alternativa para un futuro en el que se agotarán los recursos y la energía</i>	5
■ CAPÍTULO 2	
<i>Seguridad alimentaria en el contexto del agotamiento de la energía y de los recursos: La agricultura sostenible en los países en desarrollo</i>	19

CAPÍTULO 1

Agricultura alternativa para un futuro en el que se agotarán los recursos y la energía

Frederick Kirschenmann^{1,2*}

Aceptado: 14 de febrero de 2010; primera publicación en línea: 30 de marzo de 2010. / Comentario

¹ Centro Leopold para la Agricultura Sostenible, Universidad del Estado de Iowa, Ames, IA, EE. UU.

² Centro Stone Barns para la Alimentación y la Agricultura, Nueva York, NY, EE. UU.

* Contacto con el autor: Leopold1@iastate.edu

Resumen

Los principios industriales de especialización, simplificación y concentración comenzaron a aplicarse en la agricultura después de la Segunda Guerra Mundial, con resultados positivos en la producción. Pero en la actualidad es bien sabido que el sistema agrícola y alimentario enfrentará retos abrumadores en las próximas décadas, entre ellos, el crecimiento demográfico, el agotamiento de los recursos naturales, la degradación ecológica, el cambio climático y la escalada de los costos energéticos. Estos retos centran la atención de ingenieros agrónomos y bromatólogos en cómo se puede continuar alimentando a la humanidad; sin embargo, también dan la oportunidad de reconsiderar y rediseñar el sistema alimentario. Los ingenieros agrónomos reconocen que, en materia de seguridad alimentaria, la elasticidad es tan importante como la máxima producción, y los intereses del consumidor nos brindan oportunidades sin precedentes para que agricultores y consumidores se unan como “ciudadanos alimentarios” y decidan los cambios adecuados en nuestro sistema alimentario. Por lo tanto, es importante examinar los diferentes sistemas e infraestructuras de producción con el fin de seleccionar las opciones más viables y sostenibles a largo plazo.

PALABRAS CLAVE

Crecimiento demográfico, agricultura industrial, agroecología, biodiversidad, elasticidad.

Introducción

Hasta la fecha, las pruebas sugieren, contundentemente, que se puede manejar con eficacia la conservación de la biodiversidad y la seguridad alimentaria si se utilizan prácticas agrícolas alternativas. Si bien hoy la mayor parte de la inseguridad alimentaria no obedece ni a la falta de alimentos ni a una insuficiente producción agrícola, sino a la pobreza y a los problemas de acceso socioeconómico, la agricultura alternativa parece capaz de rendir en grado suficiente. Las pruebas también respaldan la conclusión intuitiva de que la agricultura alternativa, que generalmente apunta a la sostenibilidad y a la compatibilidad con la conservación de la biodiversidad, es mejor, en promedio, para la conservación de la biodiversidad que la agricultura convencional, ya que ésta comúnmente (aunque no siempre) se concentra en aumentar el rendimiento en función de la exclusión y del constante perjuicio a los intereses directamente vinculados con la biodiversidad, la equidad y el acceso alimentario.

Michael Jahi Chappell y Liliana A. LaValle¹

En 1798, el reverendo doctor Thomas Malthus, investigador y economista político británico, publicó la primera edición de *An Essay on the Principles of Population*² (Ensayo sobre los principios de la población). Malthus escribió el ensayo, en parte para cuestionar la creencia popular de la época referida a que la civilización, en su camino de 'perfeccionamiento ilimitado', iba hacia una sociedad utópica. Malthus escribió que dicha proposición era defectuosa porque la población aumenta **geoméricamente** mientras que cualquier poder terrenal destinado a producir una adecuada 'subsistencia' para los seres humanos solo puede aumentar **aritméticamente**. Malthus afirmaba que un futuro sostenible tiene que imponer alguna disciplina rigurosa (como la postergación del matrimonio o el celibato), para controlar el crecimiento demográfico. Ante la falta de una 'conducta virtuosa', deberíamos esperar que 'la muerte prematura de alguna manera caiga de visita sobre la humanidad'².

Con el desarrollo de la agricultura industrial moderna, pudimos aumentar mucho el rendimiento de varios cultivos cruciales, fundamentalmente de trigo, arroz, maíz y soja, y desde entonces, nos enorgullece demostrar que Malthus estaba equivocado, y acabar así con el fantasma maltusiano.

Naturalmente, al aumentar la disponibilidad de alimentos y mejorar las condiciones de vida, la población también aumentó espectacularmente. De 1900 a 1960, se duplicó por primera vez (de 1500 millones a 3000 millones) en solo 60 años. Luego se duplicó nuevamente en solo 36 años, de 3000 millones a 6000 millones, entre 1960 y 1996. La mayoría de las proyecciones actuales indican que la población mundial aumentará a 9000 millones para el 2050.

La posibilidad de que la población crezca con gran rapidez hizo que volviéramos a preguntarnos si podemos seguir aumentando la productividad para satisfacer los requerimientos calóricos de tanta gente. Ese dilema está agravado por el hecho de que los seres humanos también están cambiando rápidamente sus hábitos alimentarios e incluyen más carne. De acuerdo con algunos cálculos, el consumo global de carne se duplicará o triplicará para el 2070.

La expectativa de crecimiento demográfico, combinada con el cambio de hábitos alimentarios, ha generado una nueva versión del debate maltusiano. Algunos sostienen que podemos seguir desarrollando tecnologías para alimentar indefinidamente a esta población en expansión y que **solo** logremos ese fin si intensificamos los métodos industriales de la agricultura³. Los que sostienen la posición contraria en el debate señalan las consecuencias imprevistas de nuestra moderna agricultura industrial, entre ellas, la **reducción** de nuestro potencial para alimentar a la humanidad en el futuro. Los partidarios de esta posición, por consiguiente, insisten en desarrollar modelos de agricultura alternativos, agroecológicos y sociales para alimentar a mayor cantidad de seres humanos^{4,5}.

Uno de estos retos es el agotamiento de los recursos naturales, hasta hoy ingredientes esenciales para sustentar nuestra agricultura industrial. Entre ellos figuran los combustibles fósiles económicos, las abundantes fuentes de agua dulce y las reservas de diversidad genética y biodiversidad. Todos estos recursos, acumulados a lo largo de muchos milenios, fueron cruciales para el éxito de los monocultivos modernos...

Este es solo uno de los tantos retos en el horizonte, que puede exigirnos reconsiderar y rediseñar radicalmente nuestro sistema alimentario y agrícola. Uno de estos retos es el agotamiento de los recursos naturales, hasta hoy ingredientes esenciales para sustentar nuestra agricultura industrial. Entre ellos figuran los combustibles fósiles económicos, las abundantes fuentes de agua dulce y las reservas de diversidad genética y biodiversidad. Todos estos recursos, acumulados a lo largo de muchos milenios, fueron cruciales para el éxito de los monocultivos modernos, altamente especializados y con gran demanda de insumos, que constituyen el cimiento de la agricultura industrial.

Además, el período en el que surge la agricultura industrial coincidió con lo que el Panel sobre el Cambio Climático de la Academia Nacional de Ciencias (*National Academy of Sciences Panel on Climate Variation*) llamó climas “anormalmente” estables⁶. El panel señaló que este inusual período de excepcional estabilidad climática tenía, **al menos** a partir de 1960, la misma responsabilidad en el logro de mayores rendimientos que **nuestras tecnologías industriales nuevas**. El panel insistió en enfatizar que, seguramente, volveremos a tener condiciones normales de inestabilidad climática en el futuro. Es probable que estas condiciones se agraven por el aumento de los niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera, y el panel recomienda que nos preparemos para ese tipo de futuro.

El regreso de los climas inestables, más normales, amenazará especialmente a la agricultura centrada en el monocultivo, que depende de climas relativamente estables. Estos nuevos retos climáticos, el fin de la energía barata, la disminución de los recursos de agua dulce, la drástica reducción de la biodiversidad y de la diversidad genética (y con ello la pérdida de los suelos saludables) reclaman inclusión en los proyectos futuros de sostenibilidad agrícola.

Además, al contemplar el futuro de la sostenibilidad agrícola, debemos tener en cuenta el actual nivel de degradación ecológica, causado en parte por algunas de las mismas prácticas agrícolas que produjeron los aumentos de rendimiento sin precedentes del último medio siglo. Según el informe de la **Síntesis de evaluación de los ecosistemas del milenio de las Naciones Unidas** (*UN Millennium Ecosystem Assessment Synthesis*), ‘los seres humanos han cambiado los ecosistemas más rápida y ampliamente que en cualquier otro período comparable de la historia humana, para satisfacer de inmediato las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible’⁷. También es importante reconocer que este impacto sobre la salud de los ecosistemas dañó gravemente las ecologías de los mariscos, lo cual importa a su vez una amenaza para la fuente alimentaria del 60% de la población mundial, que tradicionalmente depende del pescado y de los mariscos para obtener el 40% de las proteínas necesarias por año⁸.

El informe del Milenio finaliza diciendo que si bien estos cambios en los ecosistemas ‘incidieron en el bienestar de los seres humanos y en el desarrollo económico, la mejora implica mayores costos por degradación de muchos servicios de los ecosistemas’. Y el informe predice que ‘el desafío de rever-

...la tecnología, el comercio y la ayuda se mantendrán como herramientas útiles en el manejo del nuevo futuro alimentario mundial, pero esas herramientas tendrán que ser utilizadas en un nuevo contexto, en el que la gente se comprometa con su propia comunidad, concepto que hoy, a menudo, se define como 'justicia alimentaria, democracia alimentaria y soberanía alimentaria'.

tir la degradación de los ecosistemas, atendiendo, simultáneamente, las demandas crecientes de sus servicios' requerirá '**cambios significativos** en políticas, instituciones y prácticas que todavía no se pusieron en marcha'⁷.

La pérdida de diversidad genética, de biodiversidad y de suelo saludable, hará que la implementación de estos 'cambios significativos' sea un reto especial. Al recordar la historia de la búsqueda del gran botánico ruso Nikolay Vavilov para terminar con la hambruna, Gary Paul Nabhan nos advierte del posible desastre que enfrentaremos si no recuperamos la diversidad, que será esencial si los agricultores tienen que adaptar sus prácticas de producción a las condiciones cambiantes en sus propios ecosistemas. Nabhan nos recuerda que '**el acceso social, económico y político para sembrar la diversidad** en momentos cruciales es el que puede armar o destruir los medios de una comunidad para lograr seguridad alimentaria'⁹.

En función de los probables retos que nos esperan, la visión de Nabhan sobre un futuro alimentario sostenible es coherente con el desarrollo de la nueva visión de muchos bromatólogos e ingenieros agrónomos de las Naciones Unidas sobre nuestro futuro alimentario. Como señala el informe de la Evaluación Internacional del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD, según la sigla en inglés), la tecnología, el comercio y la ayuda se mantendrán como herramientas útiles en el manejo del nuevo futuro alimentario mundial, pero esas herramientas tendrán que ser utilizadas en un nuevo contexto, en el que la gente se comprometa con su propia comunidad⁵, concepto que hoy, a menudo, se define como 'justicia alimentaria, democracia alimentaria y soberanía alimentaria'. La soberanía alimentaria, concepto originalmente acuñado y definido por el movimiento internacional Vía Campesina, se está arraigando, en particular, en el hemisferio sur. Parece haber comenzado por revitalizar la productividad y el acceso a los alimentos de una población que carecía de alimento seguro durante la era mundial neoliberal de 'alimentemos al mundo'¹⁰.

Dado que la restauración de la biodiversidad es crucial para el éxito de este enfoque de seguridad alimentaria, se debe tener presente una cuestión decisiva: ¿Qué paradigma alimentario puede lograr mejor **tanto** la seguridad alimentaria **como** el restablecimiento de la biodiversidad? Al respecto, Michael Jahi Chappell y Liliana A. LaValle han hecho una contribución importante a este debate en su nuevo artículo, 'Seguridad alimentaria y biodiversidad: ¿podemos tener ambos? Análisis agroecológico'¹ (*Food Security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis*). Después de una exhaustiva evaluación de los enfoques industrial y agroecológico para solucionar el problema, los autores concluyen que las propuestas agroecológicas bien diseñadas tienen una particular ventaja comparativa. Pero advierten que 'los ingenieros agrónomos y los ecologistas deberán trabajar juntos para seguir investigando las interacciones agroecológicas y la integración del entorno, y mirar más allá de la conservación de la biodiversidad a corto plazo para abocarse más ampliamente a la sostenibilidad'. Esta nueva cooperación interdisciplinaria será decisiva para rediseñar la agricultura del futuro.

Afortunadamente, hay agricultores que ya están experimentando diseños de sinergias biológicas, complejas e ingeniosas en sistemas productivos en los que se intercambia energía entre las especies y se reemplazan los sistemas de control que dependen de los insumos y de la energía por sistemas elásticos, capaces de adaptarse, autorregularse y autorrenovarse¹¹. El ulterior desarrollo de la agricultura de policultivos perennes, promovido por el Instituto Agrario (*Land Institute*) de Salina, Kansas, también podría ser parte de este esfuerzo interdisciplinario.

Esta visión concuerda con la observación de Aldo Leopold, quien hace 60 años nos instaba a desarrollar una nueva 'ética agraria' que 'reflejara la existencia de una conciencia ecológica, que a su vez hiciera patente la convicción de la responsabilidad individual en la salud de la tierra. La salud es la capacidad de la tierra de renovarse a sí misma. La conservación es nuestro esfuerzo para comprender y preservar esta capacidad'¹².

Para lograr la meta de activar la capacidad de la tierra de renovarse a sí misma, identificada por Leopold como principio básico de la sostenibilidad, tenemos que ocuparnos hoy de la cuestión crucial del número apropiado de seres humanos en relación con el resto de la comunidad biótica. Tal como Leopold también reconociera, la naturaleza detesta la 'densidad' de cualquier especie. Él observó que en todas las especies, la densidad está siempre 'condicionada y controlada' e 'impresiona una característica común: si un medio de reducción fracasa, otro se hace cargo'¹³.

Esto potencialmente indica un regreso al dilema casi maltusiano, al que Leopold no adhirió. Leopold mantuvo su optimismo sobre nuestra capacidad de desarrollar una conciencia ecológica y de cuidar una tierra saludable que tenga la capacidad de renovarse a sí misma. Sin embargo, aún cuando la ecología de la naturaleza es muy elástica, debemos recordar que tiene límites y, finalmente, hasta los ecosistemas cruzan el umbral y dan paso a diferentes clases de funcionamiento, algunas de las cuales hacen que sea difícil imaginar la supervivencia de la humanidad.

Chappell y LaValle sugieren que esto también significa que habrá que revitalizar 'los métodos alternativos y la investigación agroecológica para respaldar, específicamente, la agricultura en pequeña escala en lugar de la industrializada y, con la cooperación entre ecologistas y economistas políticos, habrá que encarar la investigación que respalde los esfuerzos relacionados, entre otras cuestiones, con la exacta valoración e incorporación de los costos del ciclo biológico y de los beneficios de los diferentes sistemas y dietas alimentarias'¹.

En los tiempos que vivimos todavía existen motivos para ser optimistas, especialmente cuando, en función de la cantidad de retos que enfrenta nuestro actual sistema alimentario, aumenta la preocupación de los consumidores y el reclamo de cambios en la forma de producción y manipulación de nuestros alimentos. Estamos en la etapa crítica en que los reclamos sociales en pos de una agricultura que combine comportamiento social, económico y ecológico para alcanzar el grado de elasticidad que garantice la

Otro indicio poderoso es la creciente cantidad de jóvenes interesados en dedicarse a la agricultura. Estos nuevos agricultores, junto con los consumidores que buscan comprarles la producción, están evolucionando rápidamente hacia una comunidad de 'ciudadanos alimentarios', cuyo objetivo es crear el nuevo futuro alimentario que exigen nuestros retos.

seguridad alimentaria del futuro, para que todas las personas tengan acceso a un alimento económico, saludable, agradable y adecuado, pueden dar lugar a cambios ni siquiera imaginados hace pocos años. Esta fuerza poderosa de cambio puede revolucionar nuestro sistema alimentario y agrícola para enfrentar nuestros retos.

Otro indicio poderoso es la creciente cantidad de jóvenes interesados en dedicarse a la agricultura. La visión de lo que implica ser agricultor está mucho más cerca del paradigma agroecológico y comunitario de producción alimentaria que del sistema industrial de bienes de consumo de la segunda mitad del siglo pasado. Estos nuevos agricultores, junto con los consumidores que buscan comprarles la producción, están evolucionando rápidamente hacia una comunidad de 'ciudadanos alimentarios', cuyo objetivo es crear el nuevo futuro alimentario que exigen nuestros retos.

Todo esto sugiere la posibilidad de una reestructuración importante de nuestro sistema alimentario en las décadas venideras. Aunque los cambios no se den fácilmente, existen motivos para creer que con el tiempo ocurrirán.

Primer motivo: el hecho de que una nueva generación de jóvenes productores elija carreras relacionadas con la agricultura y se asocie con distribuidores y compradores para crear nuevas cadenas alimentarias basadas en asociaciones y valores compartidos, y que estas relaciones estén creando un nuevo sentido de soberanía alimentaria, señala que podría surgir una nueva cultura alimentaria. Dos artículos excelentes que anticiparon el repentino y creciente interés en el concepto de 'cuenca alimenticia', son sólo una expresión de este nuevo desarrollo^{14,15}. Actualmente, el concepto 'cuenca alimenticia' es analizado por varias comunidades, incluso en las ciudades de Nueva York y San Francisco, como manera de tratar algunos de los problemas de accesibilidad a los alimentos sostenibles y a las dietas y a la salud en cada entorno.

Segundo motivo: al haber mayor conciencia sobre la vulnerabilidad de la concentración imperante en nuestras infraestructuras globales de mercados, incluso en nuestro sistema alimentario, es necesario volver a evaluar los costos económicos y sociales y la seguridad del actual sistema alimentario. Uno de los liderazgos más creativos al respecto corresponde a Charles Perrow, profesor emérito de sociología de la Universidad de Yale. En uno de sus primeros libros, *Accidentes normales: Vivir con las tecnologías de alto riesgo*¹⁶ (*Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*), Perrow señala que nunca podremos diseñar sistemas con controles que eliminen los accidentes, porque los accidentes son 'normales' en cualquier sistema. El experto sostiene que la única forma de evitar que los accidentes se conviertan en catástrofes es reestructurar nuestras economías para reducir el número de los sistemas 'fuertemente ensamblados', en los cuales los accidentes inevitablemente terminan en catástrofes. Nuestro actual sistema alimentario, industrial y altamente concentrado, es el clásico ejemplo de sistema 'fuertemente ensamblado', y no sorprende que con frecuencia suframos calamidades en el campo de la seguridad alimentaria.

En un libro reciente, *La próxima catástrofe* (*The Next Catastrophe*), Perrow señala que nuestras infraestructuras de mercado grandes y concentradas no solo no son tan eficientes como con frecuencia se dice, sino que también son mucho más vulnerables a los desastres naturales, industriales y terroristas a los cuales estamos cada vez más expuestos. Nos recuerda que:

Existe un modelo alternativo sobre las relaciones entre las organizaciones, expuesto por primera vez hace unos cincuenta años, después de que demógrafos economistas descubrieron un fenómeno extraño en Italia. En el norte de ese país había un gran número de empresas pequeñas y si bien esa situación debería haber estado asociada a un bajo desarrollo económico, en realidad, correspondía a un alto desarrollo económico. Muchas de las empresas eran industrias líderes de alta tecnología, que no llegaban a tener veinte empleados, estaban en áreas prósperas, con bajos índices de desempleo y altos índices de acceso a guarderías infantiles y a la educación superior para las mujeres. Desde que comenzó a desarrollarse el concepto, se produjeron gran cantidad de documentos sobre la eficiencia, la elasticidad, la confiabilidad, la innovación y el resultado social positivo de estas redes de pequeñas empresas en diversas comunidades¹⁷.

El análisis de Perrow sugiere que hay muchas posibilidades de que se produzcan más siniestros naturales e industriales (como consecuencia de los climas inestables del futuro) y que también aumenten los costos de mantenimiento de las infraestructuras que demandan gran consumo de energía frente a una escalada de costos energéticos. Según el análisis de Perrow, podríamos imaginar un sistema alimentario compuesto por redes comerciales de varios pequeños agricultores, vinculados con redes de pequeñas instalaciones comunitarias de procesamiento destinadas a atender las 'cuencas alimenticias' regionales. Probablemente se trate de un acuerdo económico más satisfactorio y de un sistema más aceptable socialmente que el sistema actual especializado, concentrado y de producción masiva de commodities, enteramente centralizado en las economías de escala. Estas redes de comercialización hasta podrían reducir eficazmente los costos de las transacciones, al sacar ventaja de una menor exposición a siniestros naturales, industriales y terroristas.

Tercer motivo: todo esto lleva a sugerir la necesidad de una cultura económica que se ajuste mejor a la realidad que enfrentaremos en las décadas venideras. La economía industrial de los últimos siglos se basó en lo que Riane Eiler llamó '**dominación** o sistema de control superior' de la economía. Ella nos persuade de que este sistema económico es cada vez más disfuncional y ya no logra sus metas. En vista de nuestros nuevos retos, Eisler afirma que nuestra sociedad debería plantearse un nuevo sistema de 'asociación', que reemplace nuestra manera dominante y aplastante de hacer negocios, por un 'sistema económico equitativo y sostenible' que 'exija ocuparse de la interacción de los sistemas económicos y sociales'¹⁸.

Si bien un cambio cultural importante en nuestro sistema económico puede parecer totalmente inalcanzable en nuestro actual clima económico, no deberíamos desestimarlos. Algunos agricultores y empresarios ya están utilizando ese modelo de red cooperativa de mercado basada en asociaciones y, aparentemente, tienen éxito. Por ejemplo, un grupo de productores de trigo del oeste de los Estados Unidos conformó una sociedad cooperativa para pro-

Agricultores, molineros y panaderos deciden en conjunto lo que se debe abonar a los primeros por el trigo, y para ello se basan en los costos reales de explotación agrícola, más una ganancia adecuada por la inversión. Según todos los informes, este es el modelo exitoso de negocios para todos los que integran la cadena alimentaria, ...

ducir una variedad de trigo de alta calidad. Los agricultores ponen el trigo a disposición de la cooperativa de molineros y panaderos para elaborar una línea de panes de alta calidad, que identifica el producto con la marca de los agricultores (*Shepherd's Grain*). Agricultores, molineros y panaderos deciden en conjunto lo que se debe abonar a los primeros por el trigo, y para ello se basan en los costos reales de explotación agrícola, más una ganancia adecuada por la inversión. Según todos los informes, este es el modelo exitoso de negocios para todos los que integran la cadena alimentaria, y considerando cómo aumentaron las ventas gracias a esta nueva modalidad, la operación parece ser económica y socialmente muy provechosa.

Muchos otros grupos de agricultores han creado redes comerciales similares en los Estados Unidos. Algunos de los grupos más conocidos son *Organic Valley of Family Farms*, *Country Natural Beef*, *Red Tomato*, *Good Natured Family Farm Alliance*, *Tall Grass Beef* y *New Seasons Market*.

Los nuevos retos siempre generan nuevas oportunidades y, teniendo en cuenta que no nos faltarán retos en las próximas décadas, deberíamos al menos anticipar la posibilidad de crear un sistema alimentario nuevo. Podríamos canalizarlo hacia un nuevo emprendimiento social, impulsado por los ciudadanos alimentarios que estén decididos a lograr un nuevo nivel de soberanía alimentaria y a participar en el desarrollo de un nuevo sistema alimentario, ecológicamente elástico y económicamente viable para todos los partícipes, y socialmente justo.

Referencias

1. Chappel, M.J. y LaValle, L.A. Food security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis. *Agriculture and Human Values* publicado en línea el 27 de noviembre, pág. 15. Disponible en el sitio Web <http://www.springerlink.com/content/k082605n4r641231/> (verificado el 30 de enero de 2010).
2. Malthus, T. 1798. *An Essay on the Principle of Population*, reimpresión de Oxford World Classics, capítulo VII, pág. 61.
3. Emsley, J. 2001. Enriching the earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the transformation of world food. *Nature* 410(6829):633-634.
4. Pretty, J. 2009. Can ecological agriculture feed nine billion people? *Monthly Review* 61 (6). Disponible en el sitio Web <http://monthlyreview.org/091123pretty.php> (verificado el 12 de marzo de 2010).
5. IAASTD (International Assessment of Agriculture Knowledge and Science and Technology for Development). 2009. *Agriculture at a Crossroads: International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development*. Island Press, Washington, DC.
6. National Research Council (NRC). 1975. *Understanding Climate Change: A Program for Action*. National Academy of Sciences. Washington, DC.
7. Sarukhan, J. y White, A. (copresidentes) y MA Board of Review Editors (editores). 2005. *Ecosystems and Human Health: Synthesis. A Report of the Millennium Ecosystem Assessment*, World Resources Institute. Island Press, Washington, DC. pág. 1.
8. Hewitt, Y.I. y Smith, K.R. 1995. *Intensive Agriculture and Environmental Quality: Examining the Newest Agricultural Myth*. Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture Report, Greenbelt, MD.
9. Nabhan, G.P. 2009. *Where Our Food Comes From: Retracing Nikolay Vavilov's Quest to End Famine*. Island Press, Washington, DC. Pág. 192.
10. Isaacs, A.; Weiner, B.; Bell, G.; Frantz, C., y Bowen, K. 2009. *The Food Sovereignty Movement in Venezuela, Food Freedom*. Disponible en el sitio Web: [Http://foodfreedom.wordpress.com/2009/12/06/the-food-sovereignty-movement-in-venezuela-part-1/12/19/2009](http://foodfreedom.wordpress.com/2009/12/06/the-food-sovereignty-movement-in-venezuela-part-1/12/19/2009) (verificado el 4 de febrero de 2010).
11. Kirschenmann, F. 2007. Potential for a new generation of biodiversity in agroecosystems of the future. *Agronomy Journal* 99 (2): 375.
12. Leopold, A. 1949. *A Sand County Almanac*. Oxford University Press, Nueva York, pág. 221.
13. Leopold, A. 1946. *The Land-Health Concept and Conservation*. J.B. Callicott y E.T. Freyfogle (editores). 1999. Aldo Leopold, *For the Health of the Land*, Island Press, Washington, DC. pág. 225.

14. Peters, C.J.; Bills, N.L.; Wilkins, J.L., y Fick, G.W. 2009. Foodshed analysis and its relevance to sustainability. *Renewable Agriculture and Food Systems* 24 (1): 1-7.
15. Kloppenburg, J. Jr. Hendrickson, J. and Stevenson, G.W. 1996. Coming into the foodshed. *Agriculture and Human Values* 13 (3): 33-42.
16. Perrow, C. 1999. *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies*. Princeton University Press, Princeton, N.J.
17. Perrow, C. 2007. *The Next Catastrophe: Reducing Our Vulnerabilities to Natural, Industrial, and Terrorist Disasters*. Princeton University Press, Princeton, NJ. pág. 302.
18. Eisler, R. 2007- *The Real Wealth of Nations: Creating a Caring Economics*. Berrett-Koehler Publishers, San Francisco, CA. pág. 3.

CAPÍTULO 2

Seguridad alimentaria en el contexto del agotamiento de la energía y de los recursos: La agricultura sostenible en los países en desarrollo

Cornelia Butler Flora*

Aceptado: 15 de febrero de 2010; primera publicación en línea: 25 de marzo de 2010.
Artículo de investigación

Universidad del Estado de Iowa, Ames, IA, EE. UU.

*Contacto con la autora: cflora@iastate.edu

Resumen

La inseguridad alimentaria sigue alta en la mayor parte de África subsahariana. Esa inseguridad se agrava aún más por la creciente escasez y degradación de los recursos naturales. La baja fertilidad del suelo es el problema acuciante que enfrentan los expertos. En el ámbito internacional, la idea rectora para aumentar la producción de alimentos ha sido estimular el comercio, favorecido por la tecnología y su correspondiente transferencia. A pesar de que los organismos internacionales reconocen la importancia de los pequeños agricultores, se manejan como si la mejora de las tecnologías, de los regímenes comerciales y de las cadenas de valor que caracterizan a la agricultura industrial arrojara los mismos resultados en los ecosistemas locales de los países en desarrollo. La volatilidad de los precios torna más riesgoso el acceso de los pequeños productores a la adquisición de insumos y hace que los gobiernos los subsidién. Se supone que la tecnología ignora los diferentes contextos locales que sirven de base a la agricultura africana. En contraste, un enfoque de los sistemas centrado en la sostenibilidad del ecosistema local, de las relaciones sociales y culturales y de la seguridad económica puede ser tanto o más productivo que la agricultura industrial, y tener mejores oportunidades de aumentar la seguridad alimentaria de los países en desarrollo. Estos cambios de prácticas en los sistemas, tales como la aplicación de la agricultura de conservación y los enfoques sistémicos integrados en las Aldeas del Milenio, tienen potencial para manejar las estrategias de medios de vida de los hogares y los temas de producción de manera sostenible y sobre la base de los agricultores. Se ha demostrado que la agricultura de conservación de recursos aumenta el rendimiento en los países en desarrollo. Se debe dar prioridad al desarrollo de tecnologías que se ajusten a los principios de los sistemas de la agricultura sostenible, que integren procesos biológicos y ecológicos (tales como el ciclo de los nutrientes, la fijación de nitrógeno, la regeneración del suelo y la biodiversidad) en los procesos de producción; y que minimicen el uso de insumos no renovables que dañan el medio ambiente o la salud de agricultores y consumidores; y al uso del conocimiento y de las habilidades de los agricultores y sus capacidades colectivas en el trabajo conjunto que conduzca a la solución de los problemas comunes. En territorio africano hay una variedad de modelos, y en la Unión Africana hay voluntad política para aumentar las inversiones en agricultura. ¿Qué clase de inversiones, decisiones políticas y desarrollo de capacidades son más efectivas para aumentar la productividad y el bienestar de los productores agrícolas? ¿Las estrategias apuntan a reducir el número de personas dedicadas a la agricultura y a la ganadería viable en el contexto de una economía mundial estancada?

PALABRAS CLAVE

Comercio, tecnología, agricultura subsahariana, agricultura sostenible, enfoques sistémicos.

Introducción

En las últimas dos décadas, la doble conmoción del cambio climático y la globalización redujeron la seguridad alimentaria en muchos países en desarrollo. Al reducirse los recursos naturales, entre ellos, la calidad del suelo, la biodiversidad y la cantidad y calidad del agua, las instituciones internacionales y los estados nación se dieron cuenta de la importancia de la agricultura para encarar la inestabilidad asociada a la falta de seguridad alimentaria. El cambio climático en el África subsahariana agrava los impactos de las sequías, de la degradación del suelo y del deterioro de la biodiversidad. Aunque la producción agrícola de África aumentó en el 2009, por primera vez en décadas, la seguridad alimentaria se mantiene como gran tema, a lo largo de los casi 20 años de descuido del sector agrícola al creer que las fuerzas del mercado podrían imprimir el impulso necesario para disponer de infraestructura apropiada, investigación, asistencia técnica y vínculos comerciales, una vez que se eliminaran las barreras del comercio internacional.

Los organismos internacionales proponen dos recorridos diferentes hacia la seguridad alimentaria: uno depende de la agricultura industrial y del comercio internacional y el otro de la agricultura sostenible y de los sistemas alimentarios locales. Este artículo presenta estos dos enfoques y las posibilidades de cada uno para aumentar la seguridad alimentaria en los países en desarrollo, con especial énfasis en el África subsahariana.

La evolución de los recientes enfoques internacionales sobre seguridad alimentaria

El modelo de modernización, basado en la reducción estatal, determinó la eliminación o privatización de los servicios de extensión y se centró en la agricultura intensiva a gran escala y en las importaciones de los países desarrollados. Al mismo tiempo, la seguridad alimentaria disminuyó, especialmente en el África subsahariana. El paradigma produccionista de aumentar la producción de unos pocos cultivos aumentó el hambre en muchas partes del África subsahariana.

El período de ajuste estructural comenzó en la década de los ochenta. El Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y los bancos multilaterales regionales, como el Banco Africano de Desarrollo, solicitaron a los países un fuerte recorte del gasto público, la privatización de los servicios y la apertura de sus mercados al comercio internacional como paso previo a la consideración de aptitudes crediticias. La aptitud crediticia era necesaria para refinar las enormes deudas contraídas por el rápido aumento de los precios de los recursos naturales en los años setenta¹. Ese modelo de modernización, basado en la reducción estatal, determinó la eliminación o privatización de los servicios de extensión en muchos países en desarrollo y se centró en la agricultura intensiva a gran escala y en las importaciones de los países desarrollados. Al mismo tiempo, la seguridad alimentaria disminuyó, especialmente en el África subsahariana. El paradigma produccionista de aumentar la producción de unos pocos cultivos, primordialmente de granos y algodón, en extensas explotaciones agrícolas con gran aporte de insumos, mantuvo estable el rendimiento de los granos y del algodón, pero aumentó el hambre en muchas partes del África subsahariana.

En 1996, la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial² reconoció que la inseguridad alimentaria es más que una inadecuada producción de alimentos. Reconoció que la pobreza es la mayor causa de la inseguridad alimentaria y relacionó la pobreza con la ausencia de derechos humanos. La Declaración de Roma comprometió a los signatarios a alcanzar las siguientes metas:

- garantizar un entorno político, social y económico propicio, destinado a crear las mejores condiciones posibles para la erradicación de la pobreza y para la paz duradera, sobre la base de una participación plena y equitativa de mujeres y hombres;
- aplicar políticas que tengan por objeto erradicar la pobreza y la desigualdad y mejorar el acceso físico y económico de todos, en todo momento, a alimentos suficientes, nutricionalmente adecuados e inocuos, y a su uso eficaz;
- en vista del carácter multifuncional de la agricultura, adoptar políticas y prácticas participativas y sostenibles de desarrollo alimentario, agrícola, pesquero, forestal y rural, en zonas de alto y de bajo potencial, que sean fundamentales para asegurar un suministro suficiente y fiable de alimentos en los planos familiar, nacional, regional y mundial, y que también combatan las plagas, la sequía y la desertificación;
- esforzarse por asegurar que las políticas de comercio alimentario y agrícola y comerciales en general contribuyan a fomentar la seguridad alimentaria para todos, a través de un sistema de comercio mundial justo y orientado al mercado;
- esforzarse por prevenir y estar preparados para afrontar las catástrofes de origen humano y natural, y para atender las necesidades alimentarias transitorias y urgentes para facilitar la recuperación, la rehabilitación, el desarrollo y la capacidad de satisfacer las necesidades futuras;
- optimizar la asignación y el uso de las inversiones públicas y privadas para fortalecer los recursos humanos, los sistemas alimentarios, agrícolas, pesqueros y forestales sostenibles y el desarrollo rural, en zonas de alto y de bajo potencial;
- implementar, controlar y hacer el seguimiento de este Plan de Acción en todos los niveles, en cooperación con la comunidad internacional.

En 1996, estaba claro para los jefes de Estado que participaban de la Cumbre Mundial celebrada en Roma, que la agricultura industrial aisladamente no solucionaría el problema de la seguridad alimentaria, y que era necesario incluir temas estructurales y una acción nacional concertada en favor de la agricultura sostenible en las estrategias implementadas.

A pesar de las buenas intenciones, aumentó la inseguridad alimentaria, especialmente en los países en desarrollo. La Declaración del Milenio de las Naciones Unidas del 2000³ y sus ocho objetivos relacionados no incluyeron el aumento de la seguridad alimentaria como estrategia central. Sin embargo, el Objetivo 1 era eliminar la pobreza, con la creencia de que la seguridad alimentaria llegaría de la mano del aumento del poder adquisitivo. Durante la primera década de vigencia de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), disminuyeron las inversiones bilaterales y multilaterales destinadas a la agricultura en los países en desarrollo; la Fundación Rockefeller fue una de las pocas que continuó aportando fondos para el desarrollo de las capacidades agrícolas en la región subsahariana.

La estrategia de ONU consistía en destacar que la reducción de las barreras comerciales era el principal instrumento para asegurarse de que la agricultura industrial pudiera ‘alimentar al mundo’. Mientras tanto, subieron considerablemente los costos de los insumos para la agricultura industrial -semillas, fertilizantes, pesticidas, maquinaria y combustible- y los costos de transporte hicieron que el enfoque resultase aún más caro.

La Unión Africana fue más concreta al aumentar su capacidad para afrontar la inseguridad alimentaria. En virtud de la Nueva Alianza para el Desarrollo Agrícola de África (*New Partnership for Agricultural Development - NEPAD*)⁴, fundada en julio de 2001, la Unión Africana estableció el Programa Integral para el Desarrollo de la Agricultura en África (*Comprehensive Africa Agriculture Development Programme - CAADP*) en noviembre de 2002. El programa se basaba en cuatro pilares: (1) la administración de la tierra y el agua; (2) el acceso al mercado; (3) el suministro de alimentos y el hambre; y (4) la investigación agrícola. Ese documento exigió la reasignación sustancial de los presupuestos nacionales para mejorar la agricultura⁵. Continuó en el 2004 con la Declaración de Sirte sobre los Desafíos de un Desarrollo Integrado y Sostenible de la Agricultura y el Agua en África⁶.

En el 2002, en respuesta a la NEPAD, se reunió el G8⁷, formado por las naciones industriales líderes del mundo: Francia, EE. UU., Reino Unido de Gran Bretaña, Rusia, Alemania, Japón, Italia y Canadá; el grupo elaboró el Plan de Acción para África y decidió respaldarlo financieramente. En el 2003, en la primera revisión del Plan de Acción para África, EE. UU. y Rusia fueron los únicos países que no habían cumplido con lo pactado⁸.

En el 2002, el gobierno de Bush implementó la “Iniciativa presidencial para terminar con el hambre en África” (*Presidential Initiative to End Hunger in Africa - IEHA*)⁹ con el fin de honrar los compromisos del gobierno de los EE. UU. ante el G8 en cuanto a apoyar el CAADP de la Unión Africana. La iniciativa de la IEHA

... se centra en los sistemas agrícolas de pequeños productores y sus vínculos con los mercados, elementos esenciales para reducir el hambre en África de manera sostenible.

La iniciativa se implementó para fomentar rápidamente el crecimiento agrícola, los ingresos rurales y la producción de alimentos en el África subsahariana, aprovechando el poder de la nueva producción agrícola y de las tecnologías de procesamiento, mejorando la eficiencia del comercio agrícola y de los sistemas de comercialización, cimentando la capacidad de la comunidad y de las organizaciones de la producción, e integrando a los vulnerables en los procesos de desarrollo. La IEHA buscó aumentar el comercio, sobre la base de las asociaciones público-privadas y de las nuevas cadenas de valor, con apoyo reducido a la investigación agrícola africana fuera de la agroindustria y de la biotecnología. EE. UU. restó importancia a la investigación del sector público, en la que CAADP se interesaba especialmente. Sin embargo, Kofi Annan convocó a una extraordinaria Revolución Verde Africana para el siglo XXI, lo hizo en Adís Abeba, en junio de 2004, y puso énfasis en la investigación agrícola en África y hecha por los africanos¹⁰.

En agosto de 2002, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible¹¹ celebrada en Johannesburgo, se presentó un enfoque más integral para el desarrollo agrícola, basado en la singularidad de los ecosistemas locales y de las culturas. La FAO y el Banco Mundial encomendaron a un grupo de organizaciones interesadas, entre ellas, FAO, FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial), PNUD, PNUMA, OMS y UNESCO, y a los representantes de los gobiernos, de la sociedad civil, del sector privado y de las instituciones científicas de todo el mundo, llevar a cabo un proceso consultivo global para evaluar sistemáticamente el papel del conocimiento agrícola, de la ciencia y de la tecnología en las regiones desarrolladas y en desarrollo del mundo. La estructura resultante fue la Evaluación Internacional del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD, según la sigla en inglés)¹².

El panel de los gobiernos participantes recibió y aceptó la estructura y el proceso elaborados en la Asamblea Plenaria Intergubernamental de la IAASTD, celebrada en Nairobi, del 30 de agosto al 3 de septiembre de 2004. Se acordaron objetivos, metas, alcances, cuestiones clave, diseño, procesos de preparación y revisión a cargo de expertos, producción, agenda, presupuesto y estructura de gobernanza. Los principios y los procedimientos fueron revisados y aprobados durante la Segunda Reunión de la IAASTD (consejo directivo) en Montpellier, Francia, entre el 25 y el 27 de mayo de 2005. El proceso, que involucraba a cientos de científicos voluntarios de todo el mundo, llevó casi dos años y medio e incluyó la redacción y un riguroso proceso de revisión.

El proceso incluía elementos únicos que mejoraron la capacidad de tratar la seguridad alimentaria sobre la base de las realidades locales diferentes, de acuerdo con la IAASTD, que se detallan a continuación:

- Necesidades de los usuarios bien definidas, basadas en un proceso consultivo internacional;
- inclusión de cientos de expertos de los grupos de interés importantes;

...se cuestionó la posibilidad de coexistencia entre la agricultura regida por la tecnología y por el mercado con soluciones generalizadas para la producción y la distribución, y la agricultura basada en los ecosistemas con soluciones especiales para la producción y la distribución. El documento y sus informes regionales dieron origen a debates que cuestionaron el modelo de comercio y de tecnología del desarrollo agrícola actual...

- enfoques multitemáticos que abarquen seguridad nutricional, medios de vida, salud humana y sostenibilidad ambiental;
- multiespacial: evaluaciones globales y subglobales con un marco intelectualmente consistente;
- multitemporal: perspectivas del plano histórico al de un futuro a largo plazo (hasta el 2050) que utilicen escenarios convincentes;
- integración del conocimiento local e institucional;
- evaluación de políticas y de organizaciones institucionales, al igual que del conocimiento, la ciencia y la tecnología¹³.

El informe final fue aprobado por la mayoría de los gobiernos e instituciones participantes en Johannesburgo, Sudáfrica, en abril de 2008. Se cuestionó el enfoque dominante sobre transferencia de tecnología para el desarrollo agrícola. 'El modelo de Transferencia de Tecnología fue el que prevaleció en los acuerdos operativos y políticos. Sin embargo, el modelo de transferencia de tecnología no logró reunir una muy amplia variedad de metas de desarrollo que tuvieran en cuenta las múltiples funciones y los roles de las empresas de explotación agrícola y de los diferentes agroecosistemas'¹⁴. El informe también decía que los sistemas alimentarios locales, reconocidos por preservar el medio de vida en el nivel micro, actualmente son cuestionados por los sistemas alimentarios globalizados.

Sin embargo, el enfoque cauteloso del documento con respecto a la introducción de organismos modificados genéticamente y sobre la exigencia de un cambio en el paradigma dominante del desarrollo agrícola, determinó que EE.UU., Canadá y Australia no firmaran el documento final¹⁵. Por lo tanto, se cuestionó la posibilidad de coexistencia entre la agricultura regida por la tecnología y por el mercado con soluciones generalizadas para la producción y la distribución, y la agricultura basada en los ecosistemas con soluciones especiales para la producción y la distribución. El documento y sus informes regionales dieron origen a debates que cuestionaron el modelo de comercio y de tecnología del desarrollo agrícola actual; esos debates comenzaron en Namibia, en febrero de 2009. El informe abrió la puerta para que se considerara el potencial de la agroecología y de la agricultura de conservación como modelos de desarrollo alternativo que comprometieran a las poblaciones locales en el enfoque de los sistemas.

El Informe 2008 del Banco Mundial sobre el Desarrollo Mundial: La Agricultura para el Desarrollo¹⁶ puso el tema de la alimentación y de la agricultura en primer plano de la agenda del Banco Mundial. El informe destacó la importancia de la agricultura en el proceso del desarrollo económico, especialmente para las economías menos desarrolladas y basadas en la agricultura, tales como las del África subsahariana, pero también para aquellas que el informe denomina economías 'urbanizadas' de regiones como las de América latina. También resaltó la especial importancia de la agricultura de pequeña escala para reducir la pobreza: 'Mejorar la productividad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la agricultura familiar es el principal camino para salir de la pobreza'¹⁶. Asimismo señaló muchas fallas del mercado en la economía agrícola internacional y apeló a que los gobiernos y los organismos internacionales incrementaran el atractivo para los agricultores pobres (especialmente por

El informe del Banco Mundial exigió mayor liberalización del comercio agrícola, ... En el caso de la soja, son pocos los beneficios que quedan en las comunidades rurales. Los monocultivos industrializados, con gran demanda de insumos, provocan la disminución de los niveles de empleo y de salarios a pesar del aumento de la producción. El perjuicio ecológico de la expansión agrícola sobre las tierras sensibles ocasiona daños perdurables.

medio del acceso a la tierra, al agua, a la educación y a la asistencia médica), para lograr así aumentar la productividad de los pequeños agricultores y generar oportunidades en la economía rural no agrícola.

El foco de atención, a pesar de que se reitere la importancia de la agricultura para el desarrollo, refleja el enfoque comercial y tecnológico, y refuerza, de esta manera, una política compleja que se ha constituido en la mayor barrera para reducir la pobreza rural por medio del apoyo a los pequeños agricultores.

En este importante documento, el comercio se mantuvo como piedra angular del desarrollo agrícola. El informe del Banco Mundial exigió mayor liberalización del comercio agrícola, estrategia que Pérez y sus colegas juzgaron perjudicial para la seguridad alimentaria de América latina¹⁷. Las exportaciones agrícolas aumentaron de manera espectacular. Sin embargo, los impactos en las áreas rurales fueron limitados o negativos. En el caso de la soja, son pocos los beneficios que quedan en las comunidades rurales. Los monocultivos industrializados, con gran demanda de insumos, provocan la disminución de los niveles de empleo y de salarios a pesar del aumento de la producción. El perjuicio ecológico de la expansión agrícola sobre las tierras sensibles ocasiona daños perdurables.

Al aumentar la demanda de carne en los países emergentes, al subir abruptamente los precios del petróleo y ampliarse el uso energético de los granos, las oleaginosas y la caña de azúcar para combustible, los precios de los alimentos se incrementaron de manera espectacular, situación que se agravó por la especulación y el acaparamiento¹⁸. El G8 preparó la Iniciativa de L'Aquila sobre la Seguridad Alimentaria¹⁹ al haber percibido la necesidad de aumentar la seguridad alimentaria para mantener la estabilidad política. La Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria de las Naciones Unidas, celebrada en noviembre de 2009, en su informe sobre el Estado de la inseguridad alimentaria en el mundo: Las Crisis Económicas – Impactos y lecciones aprendidas²⁰ ratificó los siguientes principios para promover la seguridad alimentaria mundial:

1. Tratar exhaustivamente las causas subyacentes al hambre y la subnutrición.
2. Invertir en los planes nacionales.
3. Fortalecer la coordinación estratégica.
4. Reforzar las prestaciones de las instituciones multilaterales.
5. Celebrar compromisos sostenibles y responsables.

No están definidos los tipos de inversión, tampoco la coordinación estratégica ni las instituciones multilaterales para llevar adelante la acción. ¿Hasta qué punto esta renovación de compromiso para aumentar la seguridad alimentaria, que disminuyó durante los últimos 15 años, es parte del compromiso permanente con respecto a las soluciones agrícolas industriales? ¿Y hasta qué punto se reconoce que en un mundo con creciente escasez de recursos deben establecerse más sistemas agrícolas sostenibles?

La Inseguridad Alimentaria

Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para satisfacer las necesidades y preferencias alimentarias que les permitan llevar una vida activa y saludable²¹. La unidad de análisis de seguridad alimentaria es diferente de la correspondiente a individuo, hogar, comunidad, nación, región o continente. Cuanto mayor sea la unidad de análisis, mayor será el énfasis en el comercio y en la tecnología (especialmente en los cultivos modificados genéticamente) para solucionar la inseguridad alimentaria; mientras que en la unidad más pequeña, será mayor el énfasis en las soluciones individuales, como en el caso de una familia del mundo desarrollado que da dinero para mantener a un niño del mundo en desarrollo²². El nivel medio de análisis, la comunidad, obliga al investigador y al responsable político a centrarse en los factores socioeconómicos y ecológicos especiales que favorecen la seguridad o trabajan en su contra, al igual que en las estrategias que mejoran la seguridad alimentaria de todos los individuos y hogares de la comunidad. Cada vez más, la investigación en agricultura sostenible se centra en los sistemas anidados. Esa investigación examina solo un componente dentro de un área que es parte de una unidad agrícola, la cual a su vez es parte de una cuenca hidrográfica. La gestión adaptativa es un método para manejar el arraigo de los niveles de los sistemas²³.

Se puede decir que el Objetivo 1 de Desarrollo del Milenio²⁴ tiene por meta conducir a la seguridad alimentaria: erradicar la pobreza extrema y el hambre. Una de las metas, según este objetivo, es reducir a la mitad el porcentaje de personas que padecen hambre (Objetivo 1c). Los indicadores de cumplimiento de esa meta en el nivel nacional, implican reducir sustancialmente el:

Indicador 1.8: Predominio de niños menores de cinco años con peso inferior al normal y el Indicador 1.9: Proporción de la población que no alcanza el nivel mínimo de consumo de la energía alimentaria.

La seguridad alimentaria en el 2010 es una preocupación central de los organismos unilaterales y multilaterales de desarrollo. La mayoría de los esfuerzos oficiales se centran en el punto de intersección entre la oferta de alimentos y el acceso a ellos. Mientras que algunos esfuerzos consideran las cadenas alimentarias regionales y locales, todavía predomina poner énfasis en el aumento de la productividad bruta mundial a través del plasma germinativo genéticamente mejorado (tecnología de semillas) más que en los enfoques de los sistemas locales, que pueden requerir o no genética mejorada para combatir los problemas de la baja fertilidad del suelo:

La comunidad mundial con frecuencia utiliza la expresión 'seguridad alimentaria' para describir no solo la disponibilidad del alimento, sino la capacidad de comprarlo. Seguridad alimentaria significa tener una fuente confiable de alimentos y los recursos suficientes para comprarlos. Se dice que una familia tiene seguridad alimentaria cuando sus miembros no padecen hambre ni tienen miedo a la inanición²⁵.

Para ser eficaces en épocas de creciente escasez de recursos, estos esfuerzos deben examinar dónde y cómo se producen, procesan y distribuyen los alimentos, y a cargo de quién están. Entonces, la cuestión pasa a ser: ¿Cuál es la mejor estrategia para aumentar la seguridad alimentaria en una era de agotamiento de recursos?

Después de muchos años de subinversión sistemática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y de los donantes multilaterales en el desarrollo de las capacidades agrícolas africanas, el gobierno de Obama, aunque todavía pone énfasis en la ayuda alimentaria como respuesta al aumento de los precios de los alimentos, está nuevamente invirtiendo en la producción agrícola del sector público y en el desarrollo de las capacidades. En consonancia con los esfuerzos de la Unión Africana, existe la esperanza de que las inversiones de la actividad agrícola en seguridad alimentaria irán más allá de la producción de alimentos por medio de la semillas modificadas genéticamente y de fuertes insumos, ejes de la segunda Revolución Verde, y más allá del movimiento internacional de alimentos, en el que se centran los argumentos para disminuir las barreras del comercio. Para ser eficaces en épocas de creciente escasez de recursos, estos esfuerzos deben examinar dónde y cómo se producen, procesan y distribuyen los alimentos, y a cargo de quién están.

El CAADP y la Declaración de Sirte sobre la Agricultura y el Agua tienen el rol central de lograr que los gobiernos africanos, reunidos en la Unión Africana, aumenten la seguridad alimentaria. El CAADP está abocado a mejorar la seguridad alimentaria, la nutrición y a aumentar los ingresos de las economías de África, fundamentalmente basadas en la agricultura. Espera lograr su propósito aumentando la productividad agrícola en al menos un 6% anual y llevando la inversión pública en agricultura a un 10% de los presupuestos nacionales. Este programa de la Unión Africana fue creado por los gobiernos africanos, a ellos les pertenece y ellos son sus conductores²⁶. Comprometer el 10% de sus presupuestos nacionales para la agricultura es un aumento espectacular para la mayoría de los gobiernos de estos países africanos, que pasaron de ser exportadores de alimentos a importarlos. Los miembros del CAADP no tienen unanimidad de criterio acerca de cómo implementar sus cuatro pilares, en lo que respecta a las inversiones en investigación y en tecnologías alternativas.

Entonces, la cuestión pasa a ser: ¿Cuál es la mejor estrategia para aumentar la seguridad alimentaria en una era de agotamiento de recursos?

Soluciones tecnológicas y comerciales

Paralelamente, los razonamientos que apuntan a generar más cultivos básicos con siembra en los mejores regímenes hídricos y de suelo para llevarlos a zonas de escasez de recursos, requieren de la incorporación de nuevas tecnologías de producción y distribución. Cuando uno supone que el problema de la seguridad alimentaria es la subproducción, la solución se basa en la interpretación neomaltusiana que consiste en creer que frente un aumento exponencial de la población y a un aumento fijo o aritmético en la producción de alimentos, las tecnologías que aumentan la producción por unidad de tierra y por unidad de agua resultan especialmente atractivas. Y si se producen alimentos, deben ir a quienes los consumirán. De esta manera, el interés en el comercio y en las cadenas de valor –las diferentes conexiones entre los productores de insumos, distribuidores, minoristas, agricultores, intermediarios, industrializadores de alimentos, comercio mayorista y minorista- han sido áreas de investigación, inversión internacional y diseño de políticas durante la primera década del siglo XXI.

COMERCIO

En la declaración de Roma de 1996 había unas pocas líneas en las que, al referirse al comercio, se ponía énfasis en su rol de promotor de la seguridad alimentaria: ‘Reconocemos que el comercio es un elemento clave para lograr la seguridad alimentaria’²⁷. Pero el interés radicaba en que los países en desarrollo redujeran las tarifas sobre la importación de bienes y no en que EE. UU. o la UE eliminaran los subsidios agrícolas. La sobreproducción de *commodities* subsidiados contrajo los precios de mercado e hizo que los gobiernos aumentaran las inversiones para mantener el ingreso de los agricultores, ya que éstos, debido a los subsidios, no recibían señal del mercado para producir menos. El problema de la sobreoferta de los países desarrollados (excedente de producción como consecuencia de subsidios) se convirtió en solución para los temas de seguridad alimentaria en los países en desarrollo. En lugar de considerar que el excedente generado por los subsidios era producto de pagos inapropiados del gobierno para unos pocos *commodities* de monocultivo, la sobreproducción llegó a definirse como “alimentemos al mundo”. La insistencia sobre el comercio sin barreras arancelarias permitía dar un giro a la responsabilidad de asegurar que funcionaran sin problemas las cadenas de valor entre proveedores de insumos de los países desarrollados, agricultores e intermediarios y la ayuda alimentaria destinada a los países en desarrollo. Los subsidios públicos para el transporte internacional de la producción agrícola comercial y del excedente de los países desarrollados ya no obedecían a una acción política sino a una acción humanitaria.

En el caso de los EE. UU., esos subsidios incluían el Programa de Acceso al Mercado autorizado por la Ley Agrícola, los Programas de Desarrollo de Mercados, las Garantías Crediticias para Exportaciones, el Programa de Subsidios a la Exportación, la Asistencia a Agricultores por Ajuste al Comercio, los programas de ayuda alimentaria PL480 (Comida para la Paz) y el Programa Alimentario Internacional Mc-Govern-Dole para la Educación y la Nutrición Infantil, que incluye los costos de la compra de *commodities*, embalaje, fortificación, enriquecimiento y preservación de dichos *commodities*, transporte internacional, y transporte, depósito y administración en el país receptor. Otras políticas no emanadas del Departamento de Agricultura

La rápida obtención de ganancias a corto plazo constituye la justificación del modelo industrial,... Las iniciativas que se centran en el subsidio a las semillas y a los fertilizantes de alto rendimiento son respaldadas por las principales organizaciones internacionales, por los gobiernos y por las partes interesadas. El comercio y la dependencia de fuentes externas de alimentos no es una opción viable para gran parte de África.

incluían programas de créditos blandos para países que importaran commodities estadounidenses, subsidios para el transporte en barcos de bandera estadounidense, subsidios para el transporte en barcazas por ríos navegables estadounidenses, al igual que todo lo que fuera necesario para mantener la navegabilidad en la mayor cantidad de ríos, para que los granos llegaran en barcazas a los puertos de exportación y para que esas barcazas volvieran con nitrógeno río arriba para producir más maíz.

La declaración Ki-Moon-Clinton sobre la Alianza para la Seguridad Alimentaria incluye 'desarrollo agrícola, investigación, comercio, redes de seguridad social, asistencia alimentaria de emergencia y nutrición'²⁸. Esta temática asegura que las políticas estadounidenses de fomento a la exportación de la sobreproducción, conservan la aprobación internacional.

La rápida obtención de ganancias a corto plazo constituye la justificación del modelo industrial, a pesar de que aumenten los gastos de los gobiernos nacionales y, especialmente, de los donantes internacionales. Las iniciativas que se centran en el subsidio a las semillas y a los fertilizantes de alto rendimiento son respaldadas por las principales organizaciones internacionales, por los gobiernos y por las partes interesadas. Por ejemplo, Malawi aumentó los subsidios a los fertilizantes y aumentó la producción²⁹. Pero el aumento depende totalmente de un flujo continuo de insumos externos, con frecuencia de diferentes continentes. En el 2010 se convirtió en un negocio lucrativo, el fertilizante era contrabandeadado a Zambia por los principales funcionarios y comerciantes, que obtenían pingües ganancias³⁰. Ricker-Gilbert, Jayne y Black sugieren que sería más eficaz, en función de los costos, destinar el fertilizante subsidiado a los agricultores más pobres³¹.

Queda claro que se necesitan insumos. En la Cumbre Africana sobre Fertilizantes³² del 2006, los jefes de estado africanos se comprometieron a tomar medidas concretas para asegurar que los agricultores tuvieran acceso a los fertilizantes y a las semillas, a los créditos y al riego, a mejores medios de transporte y a los servicios de extensión y de información de mercado. Las cuestiones principales se refieren a la manera en que se puede sostener la generación de esos insumos con el propósito de aumentar y mantener la seguridad alimentaria, en lugar de beneficiar la balanza de pagos por medio de exportaciones de alimentos y de fibra.

El comercio y la dependencia de fuentes externas de alimentos no es una opción viable para gran parte de África. 'Una docena de países del África subsahariana, con 200 millones de habitantes, tienen insuficientes divisas y poco acceso a los puertos, para satisfacer sus necesidades alimentarias a través de importaciones'¹⁶.

Tecnologías de desarrollo adecuadas para sistemas adaptativos complejos

¿Qué tipos de tecnologías tienen sentido para los pequeños productores del África subsahariana? Dado que habitualmente cultivan en los suelos más degradados, es imprescindible mejorar la calidad de esos suelos. Pero ¿qué tipo de mecanismos podrán ser más efectivos ante plagas, sequías e inundaciones? ¿Estas soluciones deberían ser fundamentalmente mecánicas, en términos de rotación de cultivos, para mejorar la capacidad de labranza del suelo y las técnicas de conservación? ¿Cuál es el rol que cumplen los avances en genética, ya sea a través de los métodos tradicionales de fitomejoramiento o por la incorporación de nuevas características genéticas en los cultivos de alimentos tradicionales?

La Declaración de la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria³³ de 2009 menciona muy especialmente la adopción de la biotecnología como respuesta lógica a los recursos limitados.

Reconocemos que el aumento de la productividad agrícola es el principal medio para satisfacer la demanda creciente de alimentos, dadas las limitaciones para ampliar el territorio y el agua destinados a la producción alimentaria. Buscamos movilizar los recursos necesarios para aumentar la productividad, e incluiremos la revisión, aprobación y adopción de la biotecnología y de otras nuevas tecnologías e innovaciones que sean seguras, efectivas y ambientalmente sostenibles.

¿Cómo reaccionan las instituciones africanas ante las presiones de las compañías multinacionales de semillas, ansiosas de ser partícipes de los subsidios que harán que sus semillas, pesticidas y fertilizantes estén al alcance de los pequeños agricultores? La Alianza para una Revolución Verde en África (AGRA, según su denominación en inglés) es la organización no gubernamental (ONG) más importante que invierte en la agricultura africana, con fondos donados por la Fundación Rockefeller, por la Fundación de Bill y Melinda Gates y por instituciones públicas bilaterales y multilaterales, que incluyen al Banco Mundial y a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. La AGRA dejó en claro que las semillas mejoradas y los insumos que se necesitan, son decisivos para que los africanos aumenten la productividad y, por consiguiente, la seguridad alimentaria, enfoque que tuvo eco en el Proyecto de las Aldeas del Milenio³⁴. En los informes, se hace hincapié en la agricultura sostenible y en los pequeños agricultores, y se pone énfasis también en las semillas mejoradas como parte de toda la cadena de valor. El mejoramiento de las semillas depende del aumento de la cantidad de científicos africanos que conduzcan la investigación basada en la biotecnología, para superar las barreras específicas de la producción. Estas variedades mejoradas deben ser insertadas en un sistema adaptable a las circunstancias y de distribución abierta³⁵.

El vicepresidente de la AGRA, Akinwumi Adesina, dejó en claro su enfoque sobre tecnología y comercio en un discurso pronunciado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD) el 30 de junio de 2009, en Ginebra, Suiza:

Nuestra visión no se puede plasmar sin la ciencia y la tecnología que satisfacen las necesidades de los millones de pequeños productores africanos. No se puede concretar sin un ambiente político favorable en materia de comercio y de desarrollo en el orden nacional, regional y mundial. Solo con dicho entorno, los beneficios de la ciencia y la tecnología llegarán a los millones de pequeños productores africanos, que generan la gran mayoría de nuestros cultivos básicos³⁶.

Se puede apreciar el enfoque tecnológico y comercial para aumentar la productividad de los pequeños agricultores en el trabajo de la AGRA en Ghana. El Ministro de Agricultura y Alimentación y la Agencia de Protección Ambiental de Ghana, en colaboración con AGRA y el Centro Internacional para la Fertilidad del Suelo y el Desarrollo Agrícola (IFDC), oficialmente certificaron a 594 distribuidores agrícolas en Ejisu, en la región Ashanti³⁷. Esperan utilizar semillas mejoradas por la biotecnología para aportar soluciones de mercado a la productividad agrícola. El proyecto del Desarrollo de Distribuidores Agrícolas de Ghana (*Ghana Agro-Dealer Development – GADD*) es ‘una iniciativa de tres años destinada a capacitar a alrededor de 2200 distribuidores agrícolas y productores de semillas en gestión empresarial, con el fin de ayudarlos a crecer comercialmente y de proporcionar a los agricultores los conocimientos y la información que les permita aumentar su producción. El proyecto GADD espera mejorar la productividad agrícola, los ingresos y el bienestar de 850.000 pequeños agricultores; para ello, pone al alcance de los agricultores de las áreas rurales de Ghana las semillas, los fertilizantes y los productos de protección de cultivos’. Cabe esperar que también se afiancen los sistemas que están en marcha, con el fin de aumentar sistemáticamente la fertilidad del suelo a través de las rotaciones y de cubiertas vegetales permanentes.

Europa y muchos países africanos han dudado en adoptar los cultivos GMO, en parte debido a las medidas preventivas que impiden que algunas naciones europeas los adquieran. Esto disuade a las naciones africanas de adoptar cultivos modificados genéticamente entre especies de exportación. Los cultivos modificados genéticamente son apropiados en algunos contextos, poco prometedores en otros y sin pruebas en muchos más. Se reconoce que el potencial de los cultivos modificados genéticamente satisface las necesidades de subsistencia del agricultor, pero este potencial no se ha desarrollado^{38,39}.

La Agricultura Sostenible

La agricultura sostenible es de conocimiento intensivo y utiliza pocos insumos externos. La agricultura de conservación es un tipo de agricultura sostenible de tipo intensivo que aporta sostenibilidad económica, ambiental y social a los pequeños agricultores, que se encuentran con suelos degradados, menor disponibilidad de agua y aumento de costos energéticos.

La Declaración de Roma de 1996 incluyó muchísimas referencias a la agricultura sostenible, ligada, a su vez, con la producción de los pequeños agricultores. No se mencionaron los sistemas de apoyo a la producción sostenible de los pequeños agricultores. La Declaración de la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria de 2009 vinculó la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria a los sistemas agrícolas sostenibles. La IAASTD descubrió que los enfoques de los sistemas eran decisivos para la agricultura intensiva sostenible. En comparación con los enfoques tecnológicos de componentes, los enfoques de los sistemas no favorecen la agricultura de gran escala.

Wiggins descubrió que la escala no es una ventaja para la agricultura africana:

... entre los países más productivos, existen varios en los que el grueso de la producción proviene de las pequeñas explotaciones agrícolas – Ghana, Burkina Faso, Níger, Malí, etc. Hay otra observación: aquellos países que tienen o tuvieron sectores agrícolas importantes – Namibia, Sudáfrica, Zimbabwe – están muy abajo en la clasificación por crecimiento, y otros con sectores agrícolas chicos pero importantes, como Kenia y Zambia, no figuran entre las agriculturas de crecimiento más rápido⁴⁰.

Por agricultura sostenible no sólo se entiende sustituir o eliminar los insumos industriales. Hablamos de rediseñar el sistema⁴¹. De esta manera, la pregunta retórica que a menudo hacemos, ‘¿la agricultura orgánica puede alimentar al mundo?’ debe ser modificada por la interpretación de que la agricultura industrial no está alimentando al mundo, ya que el número de individuos que no tuvo alimento seguro fue mayor a mil millones en el 2009, y ese número sigue aumentando. Algunos estudios sugieren que existe gran potencial para que gracias a los enfoques de sistemas localizados se alimente al mundo⁴².

En la investigación sobre Bangladesh, Rasul y Thapa⁴³ descubrieron que la agricultura ecológica es relativamente más sostenible que la agricultura industrial, tanto ambiental como económicamente. Sin embargo, ellos toman una perspectiva de sistemas anidados y entienden que el régimen socio-técnico de la agricultura industrial debería cambiar. ‘La agricultura ecológica podría ser la alternativa si se eliminaran las distorsiones de mercado creadas por los subsidios y se dieran beneficios financieros a los pequeños agricultores comprometidos con la conservación de recursos, junto con apoyo necesario a través de programas de extensión, crédito, investigación y estudios de mercado’.

La agricultura sostenible es de conocimiento intensivo y utiliza pocos insumos externos⁴⁴. No toda la agricultura sostenible de los países en desarrollo es orgánica, y lo orgánico no siempre es sostenible. La agricultura de conservación es un tipo de agricultura sostenible de tipo intensivo que aporta sostenibilidad económica, ambiental y social a los pequeños agricultores, que se encuentran con suelos degradados, menor disponibilidad de agua y aumento de costos energéticos⁴⁵. Los sistemas agrícolas de conservación que sirven a los pequeños agricultores se desarrollan mejor *in situ*, a través de procesos de aprendizaje adaptables a muchos interesados^{46,47}. Como

Una vez adoptadas las prácticas agrícolas que servían para mejorar la sostenibilidad, el rendimiento promedio de los cultivos y el alimento disponible, sobre una variedad de sistemas y cultivos, aumentaron un 79%. Estas prácticas incluían un mejor uso de los recursos naturales localmente disponibles, ... La combinación de diferentes mejoras y prácticas arrojó excelentes resultados.

con todos los sistemas agrícolas, se utilizan principios clave para crear un sistema equilibrado, más que para sustituir simplemente un insumo por otro, como por ejemplo una semilla mejorada, o una clase diferente o mayor cantidad de fertilizante. El enfoque de los sistemas podría incluir semilla mejorada y uso selectivo de fertilizante (tal como una cucharadita de fertilizante en cada planta una vez que haya brotado), pero las interacciones entre las prácticas y el contexto biofísico y social deben ser controladas y adaptadas cuidadosamente.

Pretty *et ál.*⁴⁸ trataron de determinar qué tecnologías e insumos de bajo costo, disponibles localmente, aumentaban la productividad total de los cultivos de alimentos y el impacto de estos métodos sobre la eficiencia en el uso del agua, en la retención de carbono y en el uso de pesticidas. Ellos analizaron más de 286 proyectos agrícolas que abarcaban 37 millones de hectáreas, en 57 países en desarrollo, que utilizaban una amplia variedad de tecnologías y prácticas de agricultura sostenible. Descubrieron que 12.600.000 agricultores distribuidos en 37 millones de hectáreas, estaban en la etapa de transición hacia la sostenibilidad agrícola. Una vez adoptadas las prácticas agrícolas que servían para mejorar la sostenibilidad, el rendimiento promedio de los cultivos y el alimento disponible, sobre una variedad de sistemas y cultivos, aumentaron un 79%.

Estas prácticas incluían un mejor uso de los recursos naturales localmente disponibles, a saber: agricultura de conservación, captación de agua, empleo de *compost* y de estiércol de ganado, planificación y administración de riego, intensificación de microambientes en los sistemas agrícolas, tales como huertos, huertas y estanques; manejo de la diversidad al agregar componentes regenerativos nuevos, tales como cultivos de protección y abono verde; mejor uso de insumos no renovables y de tecnologías externas, tales como variedades de cultivos resistentes y mejor producción animal, semillas nuevas, fumigación con pesticidas no tóxicos y en dosis bajas, maquinarias de tamaño adecuado; procesos de participación de la comunidad y de los agricultores; formación del capital humano a través de la educación continua; acceso a los mercados y a la infraestructura; y acceso a la financiación. Se pensó en tres tipos de mejoras tecnológicas que hubieran tenido roles importantes en el aumento del rendimiento: eficaz aprovechamiento del agua tanto para agricultura de regadío como de secano; mejoras en la acumulación de materia orgánica en los suelos y retención de carbono; control de plagas, maleza y enfermedades, con énfasis en la biodiversidad del lugar y en el menor uso de pesticidas. La combinación de diferentes mejoras y prácticas arrojó excelentes resultados.

La agricultura de conservación utiliza los tres tipos de mejoras tecnológicas. Los tres principios de la agricultura de conservación, según fueron desarrollados por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y por otros centros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (*Consultive Group on International Agricultural Research – CGIAR*) son:

1. mantener, en la medida en que las condiciones locales lo permitan, un cobertura permanente del suelo proporcionada por los cultivos habituales, e incorporar especialmente los cultivos de cobertura, los cultivos intercalados y/o la cubierta vegetal proporcionada por la retención de los residuos del cultivo anterior;
2. minimizar la perturbación del suelo provocada por la labranza, eliminando por completo la labranza una vez que el suelo ha sido acondicionado;
3. diversificar rotaciones, secuencias y combinaciones de cultivos, según las condiciones locales, socioeconómicas y ambientales, para contribuir al mantenimiento de la biodiversidad en los suelos y sobre ellos, y evitar el desarrollo de plagas dentro del espectro de habitantes del suelo⁴⁹.

Se espera que aumenten las ventajas de la agricultura de conservación sobre los sistemas de labranza convencionales, a medida que el agua dulce comience a escasear en los sistemas de riego, que la volatilidad aumente en los sistemas de secano y que se intensifique el cambio climático⁵⁰. Los esfuerzos de las ONG y del sistema CGIAR para adaptar las técnicas de la agricultura de conservación a los sistemas de los pequeños agricultores contribuyen a la seguridad alimentaria futura.

Tanto la IAASTD⁵¹ como Pretty⁵² recomendaron dar prioridad a las tecnologías en desarrollo que siguen los principios generales de la agricultura sostenible y que se centran en la integración de los procesos biológicos y ecológicos (tales como el ciclo de los nutrientes, la fijación de nitrógeno, la regeneración del suelo y la biodiversidad) en los procesos de producción; en la reducción del uso de insumos no renovables que causan daño al medio ambiente o a la salud de los agricultores y consumidores; y en el aprovechamiento del conocimiento y de las habilidades de los agricultores y de las capacidades colectivas de la población para trabajar juntos en la solución de los problemas comunes. La idea de la sostenibilidad agrícola no supone la anulación de ninguna de las tecnologías o prácticas por motivos ideológicos, si no causan un daño indebido al ambiente. Por ejemplo, el manejo integrado de la fertilidad del suelo puede beneficiarse con la utilización juiciosa de fertilizantes inorgánicos en combinación con fertilizantes 'orgánicos', ya que juntos son altamente sinérgicos, porque la materia orgánica aumenta la capacidad de retención del agua de los suelos y la eficiencia de los fertilizantes en los cultivos⁵³.

En octubre de 2009, la Sociedad Real de Londres llamó a aumentar la inversión británica 'en la agricultura intensiva sostenible'. En especial, solicitó invertir en proyectos basados en los ecosistemas. Sus miembros vieron la necesidad de vincular la investigación del genoma con la investigación de los ecosistemas.

La ciencia puede continuar proveyendo mejoras espectaculares a los cultivos, pero lo debe hacer de manera sostenible. La ciencia y la tecnología deben, por lo tanto, ser comprendidas en sus contextos sociales, económicos y ambientales más amplios. La intensificación de la producción agrícola sostenible exige una clara definición de sostenibilidad. Las mejoras de producción de cultivos alimentarios deberían apuntar a la reducción más que a la exacerbación de las desigualdades mundiales, si se quiere que contribuyan al desarrollo económico⁵⁴.

A largo plazo, las inversiones se autosostendrán por la capacidad de reacción de las poblaciones rurales y urbanas ante los embates climáticos y económicos mundiales, a medida que el acceso a los recursos naturales se haga más limitado. Los enfoques difieren en cuanto al grado de participación local en el diseño y en la implementación de los sistemas para que los productores de alimentos tengan la capacidad de adaptarse constantemente a los cambios en las limitaciones de recursos.

La Academia Real, al igual que la IAASTD, considera que la agricultura sostenible es un enfoque importante para el crecimiento de la seguridad alimentaria de la población, particularmente en África. El modelo mixto de tecnología y comercio, desarrollado dentro del marco de los sistemas, resulta promisorio para la seguridad alimentaria sostenible en los países en desarrollo. No se trata de abocarse exclusivamente a las soluciones técnicas, hace falta una buena organización en cada uno de los niveles y también entre ellos. Pero a largo plazo, las inversiones se autosostendrán por la capacidad de reacción de las poblaciones rurales y urbanas ante los embates climáticos y económicos mundiales, a medida que el acceso a los recursos naturales se haga más limitado. Todos los enfoques descritos requieren aumentar las inversiones en investigación agrícola y en sus alcances⁵⁵. Los enfoques difieren en cuanto al grado de participación local en el diseño y en la implementación de los sistemas para que los productores de alimentos tengan la capacidad de adaptarse constantemente a los cambios en las limitaciones de recursos. El Proyecto de las Aldeas del Milenio⁵⁶ es un ejemplo de enfoques integrados, que intenta juiciosamente utilizar insumos externos y, adaptándolos a los sistemas, aumentar el bienestar de las comunidades y la productividad agrícola.

Conclusiones

La preocupación por la equidad exige que los enfoques agrícolas intensivos y sostenibles incluyan a los pequeños agricultores, a las minorías étnicas y a las mujeres. Aumentan los niveles de agotamiento de la energía y de los otros recursos naturales y, en consecuencia, es esencial, para el futuro de los países en desarrollo, dirigir la atención hacia la agricultura sostenible.

Los países en desarrollo, incluso el África subsahariana, sufren muchísimo el cambio climático y la escasez de agua resultante. Además, el deterioro de los suelos y la rápida extracción de los minerales, inclusive de petróleo, provocaron la suba del ingreso nacional en detrimento de la seguridad alimentaria³⁴. El comercio y la asistencia alimentaria de emergencia tienen limitaciones como herramientas para una seguridad alimentaria sostenible, especialmente cuando aumentan los costos de las materias primas y, en particular, del petróleo. Asimismo, la volatilidad de los precios del mercado, como se demostró en los cambios extremos de precios en 2008, aumentan la inseguridad alimentaria de los más vulnerables.

Los científicos africanos deben desarrollar tecnologías relacionadas con los contextos africanos específicos. El éxito de la primera Revolución Verde, basado en el fitomejoramiento para lograr mejor respuesta de los insumos (agua, fertilizantes e infraestructura para proporcionarlos) no puede ser repetido, ya que estos recursos escasean y cuestan más. Mientras que el fitomejoramiento, incluso recurriendo a la biotecnología, supera las restricciones específicas contextuales de sequía y salinidad, el fitomejoramiento para vencer la resistencia generalizada de plagas puede servir para solicitar aún más soluciones químicas, a medida que las plagas evolucionen para sobrevivir a los pesticidas.

Para que esto ocurra, Staatz y Dembélé⁵⁷ proponen revertir las situaciones de subinversión y de falta de inversiones importantes que en el pasado afectaron a la agricultura africana, y que redundaron en un enorme costo para las previsiones de desarrollo de los africanos. Esas inversiones deben ser multigeneracionales y contextuales, basadas en la amplia gama de ecosistemas y de culturas de la agricultura subsahariana. Los principios de la agricultura sostenible deberían liderar la agenda de investigación. Los enfoques cooperativos que incluyen a agricultores, trabajadores sociales e investigadores serán específicos de cada localidad. Pero los costos iniciales para desarrollar esa capacidad serán saldados por la gestión de sistemas adaptables que se implementarán en respuesta a la escasez de recursos. La agricultura de conservación y su atención a la calidad del suelo y a la rotación de cultivos es un enfoque prometedor de los sistemas que se basan en el conocimiento local y en los insumos externos cuidadosamente seleccionados. Se debe negociar el equilibrio entre la producción para las poblaciones urbanas africanas en crecimiento y las estrategias de los medios de vida de la población rural. Es crucial un sistema transparente de investigación, difusión y aprendizaje.

Cuadro 1. Eventos/documentos clave en la búsqueda de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad en los países en desarrollo.

Evento	Año	Patrocinio	Referencias
Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria	1996	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	2
Declaración de Milenio, que incluye los Objetivos de Desarrollo del Milenio (MDG)	2000	Naciones Unidas	3
Nueva Alianza para el Desarrollo Agrícola de África (NEPAD)	2001	Unión Africana	4
Programa Integral para el Desarrollo de la Agricultura en África (CAADP)	2002	Nueva Alianza para el Desarrollo Africano (Unión Africana)	5
Plan de Acción para África del G8	2002	Naciones del G8	7
Iniciativa presidencial para terminar con el hambre en África	2002	Departamento de Estado de los EE.UU.	9
Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Evaluación Internacional del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD) iniciado	2002	FAO y Banco Mundial	11
Asamblea Plenaria Intergubernamental de la IAASTD	2004	Estados miembros de las Naciones Unidas	12
Declaración de Sirte sobre los Desafíos en la Implementación del Desarrollo Integrado y Sostenible en la Agricultura y el Agua de África	2004	Unión Africana	6
Convocatoria a una extraordinaria Revolución Verde Africana	2004	Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas	10
Aprobación de los Principios y procedimientos de la IAASTD	2005	Consejo Directivo de la IAASTD [entidad de múltiples participantes y de composición geográfica equilibrada, con representantes de 30 gobiernos y de 30 de asociaciones civiles (ONG, grupos de productores y consumidores, entidades del sector privado y organizaciones internacionales)]	13
Proyecto de las Aldeas del Milenio	2006	Instituto de la Tierra, Universidad de Columbia/ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	16, 56
Cumbre Africana sobre Fertilizantes	2006	Unión Africana	32
Alianza para una Revolución Verde en África (AGRA)	2006	Fundación Bill y Melinda Gates (BMGF) y Fundación Rockefeller (RF)	35, 36
Aprobación del Informe Final de IAASTD	2008	Mayoría de gobiernos e instituciones participantes	14
Informe sobre el Desarrollo Mundial: La Agricultura para el Desarrollo	2008	Banco Mundial	16
Iniciativa de L'Aquila sobre la Seguridad Alimentaria	2008	Grupo del G8	19
Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD)	2009	Naciones Unidas	36
Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria	2009	Naciones Unidas	20
Trabajando juntos por la Seguridad Alimentaria	2009	Departamento de Estado de los EE.UU.	21

Referencias

1. Flora, C.B. 1990. Rural peoples in a global economy. *Rural Sociology* 55(2): 157-177.
2. FAO. 1996. Rome Declaration on World Food Security. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia.
3. UNDP (United Nations Development Program). 2000. The UN and the MDGs: A Core Strategy. Disponible en el sitio web http://www.undp.org/mdg/core_strategy.pdf (verificado el 9 de enero de 2010).
4. New Partnership for Africa's Development October 2001 Framework. Disponible en el sitio Web <http://www.neapd.org/home/lang/en> (verificado el 15 de marzo de 2010).
5. Comprehensive Africa Agriculture Development Programme. FAO Corporate Document Repository, noviembre de 2002. Disponible en el sitio web <http://www.fao.org/docrep/005/y6831e/y6831e00.HTM> (verificado el 12 febrero de 2010).
6. African Union. 2004. Sirte Declaration on the Challenges of Implementing Integrated and Sustainable Development on Agriculture and Water in Africa. Assembly of the African Union, 27 de febrero, Sirte, Libia.
7. G8 Africa Action Plan G8 Information Center Delegations and Documents, 27 de junio de 2002. Disponible en el sitio Web <http://C:/Documents%20and%20Settings/cflora/Desktop/Food%20security/africaplan.html> (verificado el 12 de febrero de 2010).
8. 2002 Kananaskis Interim Compliance Report Africa – Peer Review. Disponible en el sitio Web <http://www.g7.utoronto.ca/summit/2002kananaskis/africaplan.html> (verificado el 11 de febrero 2010).
9. USAID (United States Agency for International Development). 2007. President's Initiative to End Hunger in Africa: Partnering to Promote Agricultural Growth and Food Security (IEHA). US Agency for International Development, Washington, D.C.
10. United Nations Press Release SG/SM/9405 AFR/988 6 de julio de 2004. Secretary-General Calls for 'Uniquely African Green Revolution in the 21st Century. Disponible en el sitio Web <http://www.un.org/News/Press/docs/2004/sgsm9405.doc.htm>
11. United Nations. 2002. World Summit on Sustainable Development. Disponible en el sitio Web <http://www.un.org/jsummit> (verificado el 12 de febrero de 2010).
12. IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2007. Agriculture at the Crossroads: Global Report. Island Press, Washington, D.C. Disponible en el sitio Web http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Global%20Report%20%28English%29.pdf (verificado el 13 de enero de 2010).

13. IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2005. Disponible en el sitio Web <http://www.agassessment.org/index.cfm?Page=Overview&ItemID=3> (verificado el 13 de enero de 2010).
14. IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2007. *Agriculture at the Crossroads: Global Report*. Island Press, Washington, D.C. Disponible en el sitio Web http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Global%20Report%20%28English%29.pdf (verificado el 13 de enero de 2010).
15. Kiers, E.T., Leakey, R.R.B. Izac, A., MHeinemann, J.A., Rosenthal, E., Nathan, D., and Jiggins, J. 2008. *Agriculture at the crossroads*. *Science* 320: 320-321.
16. World Bank, 2008. *World Development Report: Agriculture for Development*. World Bank, Washington, DC. Disponible en el sitio Web <http://site-resources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/2795087-1192111580172/WDRover2008-ENG.pdf> (verificado el 7 de febrero de 2010).
17. Pérez, M., Schlesinger, S., y Wise, T.A. con el Working Group on Development and Environment in the Americas. 2008. *The Promise and the Perils of Agricultural Trade Liberalization: Lessons from Latin America*. Washington Office on Latin America, Washington DC. Disponible en el sitio Web <http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/AgricWGReportJuly08.pdf> (verificado el 9 de enero de 2010).
18. Magdoff, F. y Tokar, B. 2009. *Agriculture and food in crisis: an overview*. *Monthly Review* 61(3): 1-16.
19. G8 Summit, 2009. *L'Aquila Joint Statement on Global Food Security L'Aquila Food Security Initiative*. Disponible en el sitio Web http://www.g8italia2009.it/static/G8_Allegato/LAquila_Joint_Statement_on_Global_Food_Security%5B1%5D,0.pdf (verificado el 9 de enero de 2010).
20. FAO. 2009. *The State of Food Insecurity in the World: Economic Crises – Impacts and Lessons Learned*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia. Disponible en el sitio Web <http://www.fao.org/docrep/012/i0876e/i0876e00.htm> (verificado el 9 de enero de 2010).
21. US Department of State. 2009. *Global Hunger and Food Security Initiative Consultation Document*. Disponible en el sitio Web <http://www.state.gov/s/globalfoodsecurity> (verificado el 13 de enero de 2010).
22. Mooney, PH. y Hunt, S.A. 2009. *Food security: the elaboration of contested claims to a consensus frame*. *Rural Sociology* 74: 467-497.
23. Moore, K. (editor). 2009. *The Sciences and Art of Adaptive Management: Innovating for Sustainable Agriculture and Natural Resource Management*. Soil and Water Conservation Society, Akeny, IA.

24. UN (United Nations). 2008. Millennium Development Goals Report 2008. UNDP, New York, NY. Disponible en el sitio Web http://www.undp.org/publications/MDG_Report_2008_En.pdf (verificado el 13 de enero de 2010).
25. US Department of State. 2009. Global Hunger and Food Security Initiative Consultation Document. Disponible en el sitio Web <http://www.state.gov/s/globalfoodsecurity> (verificado el 13 de enero de 2010).
26. Mkandawire, R. 2009. The Global Partnership for Agriculture and Food Security: A Perspective from NEPAD/CAADP and the Potential Way Forward. Disponible en el sitio Web <http://www.caadp.net/pdf/GPAFS%20brief%20to%20high%20level%20meeting.pdf> (verificado el 15 de marzo de 2010).
27. FAO. 1996. Rome Declaration on World Food Security. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia. Disponible en el sitio Web <file:///C:/DocumentsandSettings/cflora/Desktop/Foodsecurity/RomeDeclarationonWorldFoodSecurity.htm>
28. US Department of State. 2009. Partnership for Food Security: Moving Forward. Disponible en el sitio Web <http://www.state.gov/s/globalfoodsecurity/129626.htm> (verificado el 13 de febrero de 2010).
29. New York Times, 2 de diciembre de 2007. Ending Famine, Simple by Ignoring the Experts. Disponible en el sitio Web <http://www.nytimes.com/2007/12/02/world/Africa/02malawi/html> (verificado el 13 de febrero de 2010).
30. Afrol News/ The Chronical (Malawi), 7 de febrero de 2010. Malawi's subsidized fertilizer smuggled and embezzled. Disponible en el sitio Web <http://www.afrol.com/articles/17989> (verificado el 15 de marzo de 2010).
31. Ricker-Gilbert, J. Jayne, T.C., y Black, J.R. 2009. Does subsidizing fertilizer increase yields? Evidence from Malawi. Documento suministrado por la 'Agricultural and Applied Economics Association' en sus publicaciones de la Asamblea General de 2009, 26-28 de julio de 2009, Milwaukee, Wisconsin con el número 49532. Disponible en el sitio Web <http://purl.umn.edu/49532> (verificado el 13 de febrero de 2010).
32. Africa Fertilizer Summit 9-13 de junio de 2006. Disponible en el sitio Web <http://www.africafertilizersummit.org/> (verificado el 13 de febrero de 2010).
33. Declaration of the World Summit on Food Security, Roma, 16-18 de noviembre de 2009. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/Meeting/018/k6050e.pdf> (verificado el 13 de febrero de 2010).
34. The Millennium Promise; Millennium Villages Project. 2009. Improving Agriculture to Achieve the Millennium Development Goals: An interview with Dr. Pedro Sanchez. Disponible en el sitio Web http://www.millennium-promise.org/site/PageServer?pagename=mv_sanchez (verificado el 15 de marzo de 2010).
35. AGRA. 2009. Disponible en el sitio Web <http://www.agra-alliance.org> (verificado el 13 de enero de 2010).

36. AGRA. 2009. Lessons from the Global Food and Financial Crisis: Trade and Development to Unlock Growth in Africa's Breadbaskets. Disponible en el sitio Web <http://www.agra-alliance.org/content/news/detail/962> (verificado el 13 de enero de 2010).
37. AGRA Press Release, 13 de noviembre de 2009. Disponible en el sitio Web <http://www.agra-alliance.org/content/news/detail/1086> (verificado el 13 de febrero de 2010).
38. Brookes, G. y Barfoot, P. 2006. GM Crops: The First Ten Years: Global, Socio-economic and Environmental Impacts. Brief No. 36. ISAAA, Ithaca, Nueva York.
39. Ramaswami, B. y Pray, C.E. 2007. India: confronting the challenge – the potential of genetically modified crops for the poor. En S. Fukuda-Parr (editor). *The Gene Revolution: GM Crops and Unequal Development*. Earthscan, Londres. Págs. 156-174.
40. Wiggins, S. 2009. Can the small holder model deliver poverty reduction and food security for a rapidly growing population in Africa? Expert Meeting on How to feed the World in 2050, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Economic and Social Development Department. Pág. 1 Disponible en el sitio Web <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/ak982e/ak982e00.pdf> (verificado el 13 de enero de 2010).
41. Lamine, C. y Bellon, S. 2009. Conversion to organic farming: a multidimensional research object at the crossroads of agricultural and social sciences: a review. *Agronomy for Sustainable Development* 29:97-112.
42. Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M.J., Aviles-Vazquez, K., Samulon, A., y Perfecto, I. 2007. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22(2):86-108.
43. Rasul, G. and Thapa, G.P. 2003, Sustainability analysis of ecological and conventional agricultural systems in Bangladesh, *World Development* 31:1721-1741.
44. Goldberger, J.R. 2008. Diffusion and adoption of non-certified organic agriculture: a case study from semi-arid Makeni District, Kenya. *Journal of Sustainable Agriculture* 32:531-564.
45. Gowing, J.W. y Palmer, M. 2008. Sustainable agriculture development in sub-Saharan Africa: the case for a paradigm shift in land husbandry. *Soil Use and Management* 24:92-99.
46. Erenstein, O., Sayre, K., Wall, P., Dixon, J., y Hellin, J. 2007. Adapting no-tillage agriculture to the conditions of smallholder maize and wheat farmers in the tropics and subtropics. CIMMYT Working Paper.
47. Rockström, J., Kaumbutho, P., Mwalley, J., Nzabi, A.W., Temesgen, M., Mawenya, L., Barron, J., Mutua, J., y Damgaard-Larsen, S. 2009. Conservation farming strategies in East and Southern Africa: yields and rain water productivity from on-farm action research. *Spoil and Tillage Research* 103:23-32.

48. Pretty, J.N., Noble, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning de Vries, F.W.T., y Morison, J.I.L. 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. *Environmental Science and Technology* 40:1114-1119.
49. FAO. 2008. Investing in Sustainable Agricultural Intensification: The Role of Conservation Agriculture, A Framework for Action. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia.
50. Rockström, J., Kaumbutho, P., Mwalley, J., Nzabi, A.W., Temesgen, M., Mawenya, L., Barron, J., Mutua, J., y Damgaard-Larsen, S. 2009. Conservation farming strategies in East and Southern Africa: yields and rain water productivity from on-farm action research. *Spoil and Tillage Research* 103:23-32.
51. Markwei, C., Nodlovu, L., Robinson, E., y Shar, W. 2008. International Assessment Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD) Sub-Saharan Africa Summary for decision makers. Disponible en el sitio Web http://www.fanrpan.org/documents/d00522/IAASTD_summary_decision_makers.pdf (verificado el 15 de marzo de 2010).
52. Pretty, J. 2008. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363(1491): 447-465.
53. Toenniessen, G., Adesina, A., y DeVries, J. 2008. Building an alliance for a green revolution in Africa. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1136(1): 233-242.
54. Royal Society of London. 2009. Reaping the Benefits: Science and the Sustainable Intensification of Global Agriculture. The Royal Society. Londres.
55. Fan, S. y Rosegrant, M.W. 2008. Investing in Agriculture to Overcome the World Food Crisis and Reduce Poverty and Hunger. IFPRI Policy Brief 3, Washington, DC. Disponible en el sitio Web <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/bp003.pdf> (verificado el 7 de febrero 2010).
56. Buse, K., Ludi, E., Vigneri, M. 2008. Sustaining and Scaling the Millennium Villages: Moving from Rural Investments to National Development Plans to Reach the MDGs Formative Review of MVP: Synthesis Report. Overseas Development Institute, Londres. Disponible en el sitio Web http://www.millenniumvillages.org/docs/ODI_SynthesisReport_Sept23_2008.pdf (verificado el 15 de marzo de 2010).
57. Staatz, J.M. y Dembélé, N.N. 2007. Agriculture for Development in Sub-Saharan Africa. Background Paper for the World Development Report 2008. Disponible en el sitio Web http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/2795087-1191427986785/StaatzJ&DembelN_AgriForDevInSSA_ve19.pdf (verificado el 13 de febrero de 2010).



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Argentina
BICENTENARIO
1810 | 2010

Sede Central

Avenida General Paz 5445
B1650KNA San Martín
Buenos Aires, Argentina
Teléfono (54 11) 4724 6200/300/400

Sede Retiro

Leandro N. Alem 1067 7° piso
C1001AAF Buenos Aires, Argentina
Teléfono (54 11) 4515 5000/01
Fax (54 11) 4313 2130