

MAÍZ TRANSGÉNICO CUBANO ¿Y LA SOSTENIBILIDAD?

RAMÓN MONTANO MARTÍNEZ

MSc. Investigador del Instituto Cubano de Investigaciones de Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA).

Introducción

Actualmente la agricultura cubana experimenta un aparente renacer de las técnicas asociadas a la Revolución Verde, antes muy extendidas por la geografía de la Isla. Aunque se habla de cultivos «potenciados» y unidades productivas «fortalecidas», adjetivos que hoy renombran los conocidos «paquetes tecnológicos» con base en fertilizantes y plaguicidas que entonces nos fueran familiares, y aunque este movimiento se acompaña de inversiones importantes en riego y maquinaria agrícola de «última generación» y, en general, de recursos y procedimientos del llamado «primer mundo» —gracias a los cuales un importante sector social espera que alcancemos la suficiencia alimentaria—, la decisión de enmarcarlos en la pequeña propiedad y asociarlos a la sostenibilidad, impulsada por las autoridades del área, marcan una distancia apreciable de los conceptos clásicos de la agricultura industrial. Para muchos, sin embargo, esta visión apuesta nuevamente por el desarrollo de cada cultivo de manera aislada, «poniéndoles todo lo que necesitan», enfoque muy alejado de la sostenibilidad y de la práctica agroecológica. Como para darles la razón, se suma ahora lo más sonado: el anuncio de la incorporación a la agricultura cubana de los organismos modificados genéticamente (OMG).

Llama la atención que esta declaración se haga cuando en «la capital» de los transgénicos, los Estados Unidos, muchas empresas alimentarias, en correspondencia con la tendencia europea, están renunciando a emplear materias primas de esa procedencia en sus productos, como respuesta a las crecientes exigencias de los

consumidores,¹ lo cual amenaza con la inviabilidad comercial y, por tanto, con la desaparición a corto plazo de estos cultivos. Probablemente esta situación haya impulsado a la última administración estadounidense al lanzamiento frenético de los bio-combustibles como estrategia para reflotar el negocio, pues en este terreno los transgénicos encuentran innegable espacio. Mucha tiene que ser la confianza de nuestras autoridades en esta tecnología para, a pesar de esta situación, dar ese paso, que en la actual coyuntura constituye un llamativo relanzamiento ¡ahora desde Cuba!

Aunque «desde hace más de diez años se viene trabajando y se tienen resultados en caña, boniato, papa, papaya, banano, piña, citrus, café, arroz, tomate, maíz, soya y tilapia»,² por lo inmediato de su implementación y por la superficie agrícola que forzosamente se involucrará, lo más inquietante es el maíz transgénico FR-Bt1 resistente al herbicida Basta (glufosinato de amonio). Este cultivo se inscribe en el esfuerzo nacional por la sustitución de importaciones, en este caso de los granos utilizados como materia prima para fabricar piensos concentrados con destino a la producción intensiva de carne y derivados.

Este movimiento coincide con llamados de alerta de la más alta dirección del país para aprovechar las tierras cercanas a las ciudades,³ la tracción animal y la cercanía de la fuerza de trabajo en aras de practicar una agricultura «con el menor gasto de combustible» —preocupación que se puede hacer extensiva a otros recursos e insumos involucrados que pudieran no estar disponibles en un momento dado—. Dejando de lado los cuestionamientos más socorridos que en todo el mundo demonizan a los OMG, y con el ánimo de esclarecer los términos para evitar probables confusiones, es conveniente que desde el punto de vista de la sostenibilidad —concepto que sintetiza el reclamo de nuestro Presidente—, nos respondamos las siguientes preguntas:

¿Son los métodos intensivos los más apropiados para producir carne y derivados en Cuba? Dada la enorme factura que representan las erogaciones por concepto de importación de materias primas para piensos concentrados, ¿qué potencialidades entrañan otros recursos alternativos para alimentar la masa animal? Si de todas formas se requirieran cantidades sustanciales de maíz, ¿existen alternativas más sostenibles a los métodos de cultivo convencional? En ese caso, ¿será ventajoso el cultivo de maíz transgénico?

En las páginas que siguen trataré de responder estas interrogantes, pero antes analicemos los paradigmas agrícolas vigentes, que sirven de criterios de afiliación a la comunidad científica, a las autoridades, a los productores y a los ciudadanos, que no

¹ Marie-Monique Robin: *El mundo según Monsanto*, Ediciones Península, Madrid, 2008, pp. 444-447.

² Carlos Borroto: «Impactos de los OMG en la agricultura cubana». Conferencia presentada en Biotecnología Habana 2008.

³ Raúl Castro: Discurso en el VII período ordinario de sesiones de la VII Legislatura de la Asamblea Nacional, La Habana, 1 de agosto de 2009. Ver también su discurso pronunciado el 26 de julio de 2009.

deben ni pueden permanecer al margen del tema pues constituyen, en última instancia, la diana de las políticas que se adopten.

El viejo paradigma de la Revolución Verde y algunos de sus impactos en Cuba

La idea de que el aumento de la producción agrícola es la consecuencia incuestionable de la tecnología, está tan arraigada en la mentalidad de muchos colegas, que ni siquiera sienten la necesidad de analizar el entorno ambiental y social en que tales métodos pueden dar los resultados esperados y las tipicidades de nuestro país que representan fortalezas o debilidades contrastantes. Creo que no existe otra área económica donde se acepten inversiones millonarias, dando por sentado resultados que más de una vez se han mostrado insuficientes en nuestras condiciones.

Para citar un ejemplo, veamos la fertilización mineral. La hipótesis «los fertilizantes aumentan los rendimientos» se supone suficientemente demostrada y obvia. «Todos lo saben», se escucha cuando se aborda el tema. Las condiciones específicas del entorno bajo las cuales los resultados de la producción se corresponden con el presupuesto, no aparecen en la ecuación. Sin embargo, es ahí precisamente donde está la base del problema. En la década de los ochenta, Cuba se colocó en el segundo lugar mundial en aplicación de fertilizantes (202 kg/ha), solo superada por Europa Occidental (227 kg/ha) y muy por delante de los Estados Unidos (93,3 kg/ha).⁴ También se aumentaron otros rubros necesarios para garantizar que los fertilizantes cumplieran su función. Así, creció el número de tractores, que llegaron a más de 2,2 unidades por 100 hectáreas, con una potencia que subió de menos de 60 caballos en 1985 a más de 74 al final de la década; crecieron los herbicidas —que, inexistentes antes de la Revolución, alcanzaron en esta etapa consumos por unidad de producto entre los más altos del mundo— y otros plaguicidas químicos necesarios para garantizar un buen estado fitosanitario.

Sin embargo, los resultados distaron mucho de lo esperado, tanto en los cultivos de exportación como en los alimentarios. En algunos, la producción total ni siquiera alcanzó las del período prerrevolucionario, cuando se cultivaban superficies más pequeñas con insumos mucho menores. En aquellos en los que creció, sucedió a expensas de las áreas, pues los rendimientos fueron francamente inferiores. Pero la falta de respuesta de los rendimientos no fue el único problema. Como en otras regiones del mundo, «esa agricultura reduccionista que hace de los fertilizantes y pesticidas

⁴ Armando Nova: *La agricultura en Cuba. Evolución y trayectoria (1959-2005)*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 2006.

químicos productos necesarios para protegerse de su propia vulnerabilidad»,⁵ nos pasó la cuenta y, entre otras, las consecuencias se manifestaron en perturbaciones ambientales inesperadas cuando dicho sistema colapsó. La más visible, aunque no la única, se puede observar hoy en los cientos de miles de hectáreas que permanecen cubiertas de marabú en un extraño tipo de barbecho largo, alarmantemente monoespecífico, muy alejado de la vegetación autóctona de esos ecosistemas que, después de dos décadas, de alguna manera tendría que manifestarse. Hoy los gastos para la recuperación de esas áreas —recuperación que se piensa también en términos de «tecnología», mecanización y herbicidas— son cuantiosos y probablemente de incierto efecto. Esto es apenas una muestra del daño que esas prácticas ocasionan a los agroecosistemas.

Además del impacto ambiental negativo, este modelo productivo nos legó un sistema agrícola que no se reproduce. El número de campesinos disminuye incesantemente, y si no se toman medidas urgentes, su desaparición total está a la vista. Junto con la significación económica, sin duda la desaparición del campesinado,⁶ «de lo campesino» —implícito en el paradigma reduccionista de la agricultura industrial que aspira a sustituirlos por mecánicos, choferes y operadores de equipos—, tendrá un profundo y negativo impacto moral en la sociedad. No se puede desconocer lo que este término significa en nuestra idiosincrasia, esas características inefables que llamamos *cubanía*, y que registra en esta figura el más rico anecdotario de heroicidades y sacrificios en las luchas por la independencia y soberanía del país. Nuestros niños aprenden del campesino-combatiente-patriota Elpidio Valdés el amor a la patria y descubren en él el orgullo de lo «cubano». Hay que detener la corriente que hiperboliza lo «urbano» sobre lo «rural» ante el efecto devastador que nos puede dejar como secuela la desvalorización de lo campesino y su proletarización.

La sostenibilidad. El nuevo paradigma en Cuba

No conozco ninguna publicación oficial que documente las experiencias de la agricultura cubana desde finales de la década de los sesenta hasta inicios del período especial, pero muchos estudiosos cubanos han analizado profundamente esos años y han aventurado hipótesis para explicar los desaciertos y tratar de enmendar el rumbo. Esas hipótesis, a muy grandes rasgos, se pueden dividir en dos corrientes

⁵ Frances Moore Lappé: *Food First: Beyond the Myth of Scarcity*, Houghton Mifflin, Boston, 1997.

⁶ La agroecología distingue entre *agricultor* y *campesino*. La diferencia radica en el grado de compromiso ético que este último asume con respecto al cuidado y preservación de los recursos naturales en el marco de una agricultura productiva y socialmente comprometida. Por su parte, un agricultor o productor puede, presionado por otras fuerzas, sacrificar el paradigma de sostenibilidad por utilidades económicas circunstanciales.

fundamentales: a) las economicistas, que enjuiciaban principalmente las dimensiones de las explotaciones agrícolas y el tipo de propiedad vigente, y b) las que cuestionaban todo el modelo agrario cubano de la época a partir de su «insostenibilidad». Mientras que los primeros no desaprobaban los métodos intensivos de manejo de los agroecosistemas, los segundos se preocupaban no solo por lo oneroso e inseguro que desde el punto de vista económico podía llegar a ser una agricultura basada en altos insumos importados, sino también por las repercusiones ambientales, sociales y de salud que tal sistema de explotación intensiva podía llegar a alcanzar.

Ya sabemos que la productividad de la tierra se incrementa a medida que la superficie de la explotación disminuye. No importa la tecnología que se aplique ni el lugar: a igualdad de condiciones, mientras la escala es menor, la productividad de la finca es mayor.⁷ Y cuando se aprovechan las ventajas de la diversificación espacial y temporal, entonces la diferencia es inmensa. Los partidarios de la agricultura industrial han considerado casi exclusivamente la productividad del trabajo como índice evaluativo, comparando la finca con una industria donde la productividad crece cuando se cambia trabajo por capital. Con este criterio, solo la agricultura de altos insumos es productiva, pero cuando se considera la productividad, además del trabajo humano, el consumo energético, los recursos naturales y los industriales que le son imprescindibles, así como la acumulación de desechos contaminantes, se pone de manifiesto que la agricultura industrial es derrochadora y ya no tan productiva.

Durante el período especial, al igual que ocurría a nivel mundial, el paradigma de la sostenibilidad fue ganando adeptos entre nosotros. Tanto organizaciones profesionales y de masas como universidades e instituciones científicas levantaron este paradigma como principio conductor para edificar una agricultura eficiente y aceptable desde la perspectiva ambiental, cultural y social. Desde entonces, la inmensa mayoría de los estudios e investigaciones que se presentan en nuestros eventos tiene por objeto esta propuesta. Tan impresionante fue la acogida que tuvieron estas ideas, que durante esos años se celebraron congresos para tratar los temas de esta agricultura, a los que se integró el movimiento campesino con la riqueza de sus puntos de vista, experiencias, observaciones, sugerencias, propuestas para construir nuevos equipos, conclusiones teóricas, etc. Muy lejos de la imagen de productores «cumplidores escrupulosos de la disciplina tecnológica» que tanto promueve y reclama la Revolución Verde, mostraban el orgullo de los que crean y descubren. Era el tesoro creado por la Revolución Cubana alimentando una nueva cultura.

Como en el capitalismo eso sigue siendo una quimera, la posibilidad de que tal cosa ocurriera en Cuba puso nuestro esfuerzo bajo escrutinio internacional por parte de muchos estudiosos, organizaciones campesinas y pueblos originarios de otros países, que veían en el apoyo del Estado socialista la fuerza capaz de lograr lo que para ellos,

⁷ Peter Rosset: «Terres sans Paysans et Paysans sans terre», *L'Ecologiste*, No 7, enero de 2002.

siempre marginados y carentes de apoyo de todo tipo, constituye un sueño. Esto le confirió una nueva dimensión a nuestro esfuerzo. Así, se ha avanzado por casi dos décadas, con un impresionante inventario de logros productivos (las formas campesinas de producción, por ejemplo, que poseen el 25% de la tierra, producen el 66% de los alimentos y la mayor parte de los renglones que se dedican a la exportación), con un caudal nada despreciable de conocimientos científico-técnicos —biofertilizantes y abonos verdes, bionutrientes naturales, plaguicidas botánicos, producción a escala local de entomófagos y entomopatógenos, conocimientos sobre manejo ecológico de plagas y arvenses, etc.— que posibilitan hoy, sin duda alguna, la aplicación de la agroecología, de forma masiva, en el escenario agrícola cubano.

Pero hay que reconocer que mientras esto sucedía, la corriente partidaria de la agricultura industrial o intensiva no había muerto, sino que descansaba, recuperaba fuerzas, se reponía. ¿De dónde emana su vitalidad?

Fuerzas que apoyan el viejo paradigma

Cuatro son los pilares que lo soportan:

- En primer lugar, el empeño de la más alta dirección del país por humanizar el trabajo mediante el empleo de la mecanización. De este modo, es posible aumentar la productividad, sobre todo en el sector agrícola, donde históricamente prevaleció el trabajo manual, extenuante en las condiciones del trópico, y cuya referencia obligada nos remite a la esclavitud y a las formas de explotación capitalistas, muy alejadas del ideal agroecológico. No por casualidad la primera máquina cosechadora de caña que se diseñó y construyó en el país después del triunfo de la Revolución se llamó «Libertadora»
- Importantes sectores del país hiperbolizan las posibilidades de la ciencia y la tecnología en la agricultura. Existe una tendencia muy inquietante que, consustancial al capitalismo, subsiste entre muchos de nosotros y se contrapone a un pensamiento ecológico es la idea del «imperativo tecnológico» «todo lo que pueda técnicamente hacerse ha de hacerse».⁸ Se justifica casi cualquier proceder en aras de aumentar los rendimientos. Se privilegia el monocultivo. Se subvalora el efecto degradante que sobre la base productiva tienen las tecnologías propias de la agricultura industrial. Se asume, por ejemplo, que la fertilidad de los suelos puede enmendarse o conservarse indefinidamente con fertilizantes, y que la simplificación de la biodiversidad no tiene repercusión sobre

⁸ L. Anderson: *Transgénicos. Ingeniería genética, alimentos y nuestro medio ambiente. GALA. Proyecto 2050*, Vensolce SL., Barcelona, 2001.

la producción si se disponen de suficientes plaguicidas. También se asume que estos no dañan a las personas «si se usan bien». La agricultura es vista como una guerra entre el hombre y la naturaleza, una guerra en la que usamos todo tipo de armas para exterminar «al enemigo». A la tierra «hay que arrancarle» los frutos, hay que «explotarla» al máximo, dicen continuamente representantes del sector de todos los niveles, tanto en asambleas y reuniones como en declaraciones públicas, amplificadas luego hasta el infinito por los medios de comunicación.

- La percepción sobre los OMG. En muchos colegas reina la confusión. Están deslumbrados por la extensión que han alcanzado estos cultivos en algunos países, las propiedades agronómicas que exhiben y magnifican sus resultados económicos: rendimientos y costos —de hecho, esto se utiliza como argumento para demostrar su excelencia—. Piensan que es la tecnología «moderna» y están influidos por el innegable prestigio científico de la institución que aquí los patrocina. Otros, con muy poca ética, piensan que no vale la pena oponerse a una tecnología que en Cuba ha sido «benedicida desde «arriba», lo que inferen dado el apoyo brindado por el Estado a estas investigaciones.⁹ También hay colegas que simplemente temen ser acusados de anticientíficos y así enajenarse el reconocimiento de esta comunidad.¹⁰
- Las empresas extranjeras del agronegocio presentes en Cuba, ejercen una influencia notable, muy visible, en muchos técnicos y en no pocas autoridades del sector. Se tiene en alta estima la honorabilidad de las mismas, de tal forma que su ética no se relaciona con sus necesidades de promover las ventas y cumplir con sus accionistas —lo cual contrasta con la percepción de la mayor parte de los consumidores, productores y campesinos en el extranjero—. Los seminarios que imparten, dirigidos a presentar sus productos y magnificar sus bondades, se llevan a cabo en lugares y en condiciones materiales que distan mucho de las que nuestros investigadores pueden emplear. De esta forma, los asistentes identifican, por la opulencia relativa de los lugares, las

⁹ Por suerte para nosotros como sector social y como ciudadanos, el Estado se interesó en el desarrollo de las ciencias desde el principio. De lo contrario, ni siquiera existiríamos como profesionales y esta discusión no se podría llevar a cabo. Este ha sido el caso en muchos países, donde los OMG sí se instalaron «desde el poder». Como veremos más adelante, el Estado cubano también apoyó fuertemente otros proyectos que pueden contribuir de forma decisiva a la sostenibilidad de nuestros agroecosistemas.

¹⁰ Sobre la percepción que tenemos de lo que «es o no es» científico, hay mucho de qué hablar. En la ciencia cartesiana queda muy claro qué se entiende por este término, según definió en su momento Galileo. El problema se presenta cuando lo «científico» se contrapone a lo «ecológico» en situaciones en que lo empírico puede ser mucho mejor que lo científico. Un ejemplo que involucra también a los OMG lo tenemos en la vacuna transgénica contra la garrapata del ganado. Esta vacuna es un logro científico muy reconocido en nuestro país. Existen otros métodos alternativos que también tienen como objetivo «matar» las garrapatas, para lo cual se utilizan medios biológicos no modificados

formas y los métodos, el éxito comercial con las características «científicas» de los productos que se ofrecen. En Cuba emplean estos métodos y otros —por ejemplo, el copatrocinio económico de nuestros eventos científicos, que han venido haciendo por décadas, incluyendo el período especial, durante el cual se redujeron mucho las posibilidades de negocios ¿como inversión a futuro?—, en sustitución de los anuncios en los medios de comunicación, cuyo acceso hasta ahora han tenido vedado, y ante la prohibición de la venta directa de sus productos a los agricultores. Me imagino que pondrían «el grito en el cielo» si el Estado cubano, en correspondencia con su decisión de alcanzar la sostenibilidad en el sector, anunciara su disposición a abandonar a corto plazo los subsidios a los agroquímicos y privilegiar la fabricación y uso de los medios biológicos y naturales que el país ha desarrollado en todos estos años.

Con la mejora ostensible de la situación económica, con la disposición del Estado a entregar tierras ociosas en usufructo a personas naturales o jurídicas que se comprometan a ponerlas a producir, con el renacer de la «tecnología» y la introducción de la «alta tecnología» (cultivos transgénicos), y aprobada la ley que regula los términos para su liberación «si han pasado más de diez años sin impactos negativos a la salud en el país de procedencia»,¹¹ los partidarios de la agricultura industrial piensan que las condiciones para repetir la experiencia de la Revolución Verde, ahora escalada a una nueva dimensión, están creadas.

Dado que el argumento principal para la introducción del maíz modificado genéticamente (la punta de lanza), es la necesidad de sustituir las importaciones de este grano para la alimentación animal, revisemos entonces la tecnología convencional intensiva de cría de animales sobre la base de pienso concentrado y compáremosla con otra basada en recursos propios.

genéticamente. Para muchos, estos métodos son «menos» científicos que la vacuna transgénica, aunque todavía son considerados «científicos». La disminución del rango puede que se deba a que no utiliza para sus fines lo «último» en la ciencia y al hecho de que no «mata» a todas las garrapatas. Sin embargo, existe otro método alternativo que «usa» las garrapatas para alimentar gallinas y producir carne y huevos mediante el «pastoreo» de ellas junto con el ganado, usando la simbiosis natural entre estos y las aves. Es un método ecológico, en el que el manejo del «rebaño» de gallinas puede reducir la plaga por debajo del nivel de daño aceptable. Aunque este método convierte una plaga en un nuevo recurso y, por tanto, es superior a los otros dos, no se considera en absoluto «científico». La agroecología tiene que luchar por que los científicos coloquemos en la punta lo «ecológico» y le confirmamos la jerarquía a la que tiene derecho.

¹¹ Resolución No. 180/2007 del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, en *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Edición Ordinaria, Año CV, No. 84, 19 de diciembre de 2007. Disponible en www.gacetaoficial.cu. [Ver apéndice en el presente volumen. *Nota de los editores*].

Alimentación animal con pienso concentrado

La agricultura industrial promueve la tecnología de piensos concentrados para la cría de animales. Antes de la Revolución, solo las aves se criaban con maíz de producción nacional, mientras que los cerdos recibían una alimentación basada en recursos marginales, como el palmiche y los desperdicios. Ambas crías tenían mucho de artesanal y los precios no eran bajos. La carne de cerdo incluso era la segunda más cara, detrás del ovino importado. En la década de 1950 comienza un desarrollo incipiente de la cría industrial de pollo y la producción de huevos, para lo cual se importaba pienso concentrado. Por esta vía se producían los pollos y huevos de «granja» o «americanos», como se les denominaba popularmente, poco apreciados por los consumidores frente a la tradicional alternativa «criolla». A partir de los años sesenta comienza la importación masiva de granos (maíz, soya y otros) y se desarrolla aceleradamente la producción nacional de piensos para todos los tipos de ganadería.

Con el objetivo de instaurar este sistema, se levantó una importante y costosa infraestructura que comprendía instalaciones portuarias para la recepción, el transporte de granos, los silos, las fábricas de piensos, su sistema de distribución, el almacenamiento, las instalaciones de cría intensiva, así como los sistemas de tratamiento de residuales y uso de vitaminas y medicamentos, cuya demanda crecía en función del hacinamiento de los animales en el proceso de cría. Este sistema demandaba con muchísima fuerza energía y todo género de insumos, sin los cuales colapsaba irremediablemente.

La rentabilidad del proceso pasó a depender del desempeño de las instalaciones de cría tecnificadas, donde los índices de eficiencia se medían según el pienso consumido por unidad de producto y el número de animales atendidos por trabajador. El resultado de tal sistema hizo dependiente nuestra cabaña de las importaciones en un mercado ventajoso, solidario y «seguro», lo que permitió a corto plazo proporcionarle a la población una alimentación con un componente importante de derivados animales.

Con el colapso del campo socialista, este sistema mostró su absoluta insostenibilidad. Si antes, nadie o muy pocos pudieron darse cuenta de su fragilidad, posteriormente muchos comprendieron y buscaron soluciones que permitieran protegernos en el futuro de las veleidades de las relaciones internacionales. El descubrimiento de las propias potencialidades se imponía. Precisamente de esta reflexión surgió el movimiento por la agricultura orgánica, de cuyas entrañas nació el paradigma de sostenibilidad que tiene a la agroecología como base obligada. En esa misma cuerda y haciendo gala de creatividad, surgió y se desarrolló el movimiento de la agricultura urbana, que en poco tiempo y con recursos locales resolvió el abastecimiento de vegetales y condimentos frescos y originó nuevas fuentes de trabajo bien remunerado en pleno período especial. Queda evaluar en qué medida este flujo adicional de alimentos

frescos de elevada calidad biológica contribuyó a superar las deficiencias nutricionales que entonces padecíamos y mejorar la salud de la población cubana. Veamos a continuación una de las múltiples posibilidades que tenemos a mano para alimentar animales con recursos propios de nuestros agroecosistemas.

Producción animal con caña y leguminosas

La ceiba de cerdos y vacunos en el trópico, sin maíz como alimento básico, ha sido utilizada durante muchos años en el Caribe y en Asia. En esta latitud geográfica, ningún otro cultivo supera a la caña en la producción de carbohidratos asimilables por hectárea al año (10-12 toneladas) con recursos mínimos y sin gastos de siembra una vez fomentado el cañaveral. El jugo es la fuente energética para los cerdos, mientras que el resto (bagazo, azúcares remanentes, hojas y cogollos), convenientemente tratado, forma parte de la dieta de los rumiantes. Para los cerdos, además se requiere de soya como fuente proteica, no solo el grano, sino también la propia planta verde cosechada con el grano en leche. Una característica importante es que esta proteína se suministra de forma restringida y constante (independientemente de la edad y el peso del animal), en cantidad igual a 500 gramos diarios de frijol de soya hervido o 1 kilogramo de soya-mata (diez plantas de setenta días, aproximadamente), o una mezcla de ambos según se disponga y de acuerdo con la estación —en época de lluvia es más fácil recolectar la planta verde con el grano en leche que esperar a la maduración para cosechar el grano; por supuesto, esta soya se planta escalonadamente—. El cerdo puede asimilar cantidades importantes de alimentos ricos en fibras (soya-mata), después que alcanza los 30-35 kilogramos de peso, sin trastornos de ningún tipo.¹²

El módulo productivo consta de una superficie que garantice un mínimo de 80 toneladas de caña al año, sembrada en asociación con soya —en marco estrecho puede requerirse desde 3/4 hasta 1,3 hectáreas, según suelo y abundancia de precipitaciones, y 1 hectárea de soya, con rendimientos aproximados de 1 t/ha de frijol. También se requiere 0,5 hectáreas de algún árbol leguminoso, como el bien vestido (*Gliricidia sepium*), que sembrado en cercas vivas o en superficies intensivas permite una poda trimestral para suministrar follaje a los vacunos. Además del trapiche, una instalación muy importante es la cochiquera con digestor de biogás para diez o quince animales. Ella suministra el combustible necesario para mantener un quemador de seis pulgadas encendido seis horas diarias, lo cual resulta suficiente para cocinar los alimentos de la familia y hervir 2,5-3 kilogramos de soya para los animales. Según

¹² Thomas Preston y Enrique Murgueito: «La caña de azúcar como base de la producción pecuaria en el trópico», en GEPLACEA/PNUD: *Uso alternativo de la caña de azúcar para energía y alimento*, México D.F., 1988, p. 525.

varios estudios el suministro adicional de frutos de noni a los animales, tanto vacunos como cerdos, ahorra concentrados vitamínicos, incrementa la conversión en carne por cada kilogramo de alimento consumido y mejora el estado de salud.¹³

Este sistema ofrece infinitas variantes de manejo. En el caso típico, se alimentan entre diez y quince cerdos cada noventa días (se reciben con 30-40 kilogramos para cebs) y diez toros por año (se reciben con 200 kilogramos). Para esto se corta y traslada al trapiche aproximadamente veinte arrobos diarias de caña entera —la caña se cosecha todo el año, pues lo que interesa son los azúcares totales que se mantienen sin grandes fluctuaciones, igual ocurre cuando existen cañas acamadas por eventos meteorológicos—. El trapiche, que puede moverse con tracción animal o eléctrica, acoplado a la barra de un tractor o de otra forma, solo extrae el 50% de los azúcares, por lo que en el bagazo queda la misma cantidad. Este bagazo, predigerido para hacerlo más asimilable, se utiliza en la cebs de los vacunos. La caña exprimida, se mezcla con sosa cáustica y urea (únicos insumos externos obligados) a razón de 1 kilogramo de cada componente por tonelada de bagazo húmedo a lo que se le añade 20 kilogramos de follaje del árbol leguminoso. Esta constituye la dieta básica de los rumiantes. Como vemos, la caña se utiliza integralmente: el guarapo se conduce a la cochiguera, en la que se suministra *ad libitum* (como promedio cada animal consume 1 tonelada de guarapo durante el ciclo de cebs), mientras que el resto se suministra a los rumiantes.

Para cosechar el grano, la soya se siembra al principio de la estación seca. En Cuba existen variedades de maduración temprana, media o tardía que pueden adaptarse a diversos suelos y épocas. La siembra puede realizarse en un sistema de bajos insumos, mecanizada o manual, sin empleo de herbicidas, para lo cual basta con utilizar previamente un abono verde determinado. Por ejemplo, el millo plantado a bolebo produce entre 40 y 50 toneladas de masa verde por hectárea en cuarenta y cinco días, que quedan sobre el campo una vez chapeado. Sobre este rastrojo se siembra la soya con laboreo mínimo y sin que el enyerbamiento constituya un obstáculo. Hay otros sistemas igual de eficientes que pueden incluir sorgo o maíz, variedades convencionales que, como veremos, son capaces de producir en estos sistemas con rendimientos más que decorosos. En este caso, la finca puede mantener sus propias reproductoras y cerrar el ciclo desde el nacimiento hasta la cebs. Por su parte, para cosecharse en forma de planta, la soya se siembra en asociación con la caña en el área recién cortada. La siembra tiene lugar en fase con el corte de caña. Este cultivo germina sobre la paja húmeda, evita el enyerbamiento del cañaveral y fija nitrógeno. Cuando se cosecha, a los setenta días ya la caña no requiere desyerbe adicional.

¹³ Presentados en la mesa redonda de la ANAP del séptimo Encuentro de Agricultura Orgánica celebrado en La Habana en mayo de 2008.

Este mismo sistema puede servir de base, como se hace en Asia, a una cabaña importante de aves, principalmente ocas y patos ponedores del tipo blanco pequinés¹⁴ y entonces producir de forma especializada aves y huevos en lugar de cerdos. También es posible implementar manejos de este tipo para explotaciones lecheras.

Con este sistema alimentario manejado en una superficie de 2 a 3 hectáreas, se puede entregar anualmente no menos de cuarenta cerdos con peso entre 80 y 90 kilogramos y diez toros de 450 kilogramos. No se cuentan otros tributos que pueden esperarse cuando la parcela se inscribe en una finca mayor, por ejemplo, de 13,42 hectáreas, como las que actualmente se entregan en usufructo. En este caso, las 10-11 hectáreas que no se comprometen con la producción animal y se dedican a cultivos alimentarios, aportan residuos y otros desperdicios y subproductos que pueden también integrar las dietas de los animales. En este sistema, los animales no solo crecen en la finca, sino que son la «fábrica» de fertilizantes, pues propician el reciclaje de nutrientes, prácticamente sin inversión alguna en transporte.

Comparación entre ambas tecnologías

El sistema sostenible en el trópico tiene alta productividad de carne por unidad de área. Se ceban cuarenta cerdos que ganan 50 kg/cabeza, lo que suma 2 toneladas. Los rumiantes se reciben de 200 kilogramos y ganan otros 250, lo que representa 2,5 toneladas en un hato de diez cabezas. En total, el sistema produce 4,5 toneladas de carne en pie en 2-3 hectáreas cultivadas. El rendimiento es de 1,5 a 2,25 t/ha. Por su parte, el sistema convencional requiere suministrar 4 toneladas de concentrados (70% maíz + 30% torta de soya) por tonelada de carne de cerdo. Suponiendo rendimientos de 7 t/ha de maíz y 2 t/ha de soya (rendimientos promedios de los Estados Unidos), se requerirían 1 hectárea de maíz y 2 de soya para producir 10 toneladas de concentrados, ya que la soya debe exprimirse para extraerle el aceite, pues es dañino al animal (28% de aceite) cuando se suministra conjuntamente con maíz. Esto puede producir 2,5 toneladas de carne, lo que resulta en un índice productivo de 0,83 t/ha.

Por otra parte, el sistema sostenible no requiere un suministro de energía específico para la crianza, todo lo contrario: el sistema permite la instalación de un digestor de biogás, que garantiza la energía (renovable) suficiente como para preparar el alimento de los animales y de la familia. La escala pequeña simplifica el tratamiento de residuales con un nivel muy bajo de inversión y mantenimiento y sin gastos significativos en transporte, por lo que los convierte en otro recurso económicamente valioso. La cría industrial intensiva, por otro lado, tiene en los residuales su principal «talón de Aquiles». La contribución de estas instalaciones al aumento de la carga

¹⁴ Rena Pérez. *La producción de patos con caña de azúcar*, Ministerio del Azúcar, La Habana, 1992.

contaminante es sustancial, y afecta cursos de agua, embalses, mantos freáticos, bahías y estuarios, con la consiguiente destrucción de ecosistemas frágiles. La cría intensiva depende en gran medida del suministro de electricidad y de otras fuentes de energía para el bombeo del agua y, en las instalaciones mecanizadas del primer mundo, para el suministro interno del pienso, el manejo de las camas de los animales y la evacuación y traslado de las excretas fuera de la unidad, sin lo cual se paraliza la producción. Solo con respecto al índice de consumo de agua, vale la pena destacar que según la FAO se estima en cien mil litros de agua por kilogramo de carne obtenido en esta forma de producción. ¿A eso aspiramos?!

«Para la ecología, la resiliencia es la propiedad de los ecosistemas de responder al estrés provocado por la depredación o la perturbación proveniente de fuentes externas (incluidas las actividades humanas), lo que determina en última instancia el valor de la biodiversidad. La biodiversidad, ecológicamente crucial, es el mecanismo vital que asegura la resiliencia esencial de los ecosistemas. La resiliencia es, en última instancia, la única garantía de la sustentabilidad ecológica de los ecosistemas».¹⁵ En este sentido, el sistema sostenible tiene resiliencia, pues posee una capacidad potencial de adaptación a las principales circunstancias que históricamente han hecho colapsar nuestro sistema de producción pecuaria. Me refiero a las condiciones climáticas extremas: sequías, ciclones y epidemias, espontáneas o introducidas, tanto accidental como intencionalmente (sabotajes) y las consecuencias de la cambiante situación internacional que con el bloqueo a la cabeza puede hacer extraordinariamente difícil, y hasta imposible, la adquisición de insumos, piezas y equipos, medicamentos, vacunas o materias primas para fabricarlas.

La producción sostenible aquí descrita —en el entendido de que no es la única y que en el país existen muchas y muy diversas experiencias válidas— tiene en cuenta estos fenómenos, pues de hecho solamente requiere dos insumos externos: urea y sosa cáustica, esta última de producción nacional. La resiliencia se alcanza como resultado del manejo de una biodiversidad adecuada en la finca, lo que posibilita el reciclado casi total de nutrientes y contempla el uso de cultivos básicos permanentes, bien adaptados y resistentes, con amplia cultura de manejo entre nosotros, cuya cosecha se realiza todos los días, sin necesidad de maquinaria ni combustible para siembra y cosecha. Tampoco requiere fábricas de piensos, silos o transporte del alimento animal a los puntos de cría. Además, el empleo de elementos locales para levantar la infraestructura posibilita la recuperación a corto plazo y a muy bajo costo cuando se requiera. Como se comprende, tal sistema deviene ambientalmente sano, pues no libera gases de efecto invernadero y conserva la base productiva en cuanto al suelo y la biodiversidad.

¹⁵ A. Toledo: *Economía de la biodiversidad*, Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental, No. 2, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2005.

Tabla 1. Comparación de los tipos de crianza del ganado

Índices	Producción intensiva a partir de piensos concentrados	Cría sostenible en la finca con recursos propios
Instalaciones e infraestructura	Especializadas, costosas	Sencillas, de bajo costo, hechas con materiales de la propia finca o de la localidad
Rendimiento en toneladas de carne por hectárea	0,83 t de carne de cerdo	Entre 1,5 y 2,25 toneladas de carne de cerdo + vacuno
Residuales	Requiere tratamiento y transporte (combustible fósil) para reciclar residuos y dar mantenimiento a las instalaciones	Se recicla en la propia finca
Escala	Centenares, miles o decenas de miles de animales por instalación	15 cerdos y 10 vacunos por ciclo de ceba por instalación
Insumos externos	Pienso concentrado importado o producido en el país, equipamiento y repuestos, medicamentos, vacunas, desinfectantes, medios de limpieza, electricidad	0,5 toneladas de urea + 0,12 de sosa cáustica por instalación
Fuerza de trabajo	Externa	La propia familia
Relación con la agricultura	Indirecta	Directa
Resiliencia	Muy baja. Puede perjudicarse por alteraciones en los mercados suministradores, daños a las instalaciones por tormentas o huracanes, epidemias, sabotajes, etcétera.	Alta. Se basa en cultivos permanentes resistentes, los animales son pocos y las instalaciones están dispersas
Costo de las instalaciones	Alto, tanto más cuanto más se quiera asegurar contra huracanes	Bajo. Materiales locales o de la propia finca para techado y paredes
Consumo de agua	Elevado	Bajo
Consumo de energía	Alto	Bajo. Incluso produce suficiente para preparar el alimento de los animales y de la familia

En este enfoque resulta crucial que la ganadería y la agricultura se asocien en el mismo espacio productivo, ya que propicia la disminución de transporte automotor y del combustible fósil, permite el reciclado de nutrientes, evita los desperdicios y simplifica las instalaciones productivas, a la vez que brinda la posibilidad de emplear el biogás para cocinar.¹⁶

A nivel nacional, una superficie de 150 000 hectáreas, de las más de 1,7 millones que actualmente se distribuyen en lotes de 13,42 hectáreas, podría asumir la producción de toda la carne de cerdo y vacuno que se demande (a un nivel mínimo de 20-25 kilogramo por persona al año). Además, podría suministrar cantidades importantes de otros animales, como ovinos, conejos y patos, que también pueden alimentarse con estos recursos y propiciar que no menos de cien mil familias utilicen energía renovable para cocinar y, eventualmente, producir electricidad. No imagino un entorno en el cual este sistema de producción de carne pudiera colapsar, pues resulta verdaderamente invulnerable.

En la tabla 1 aparece un resumen de los principales indicadores comparados entre tecnología intensiva de ceba *versus* cría sostenible con recursos propios.

Hasta aquí las bondades del sistema sostenible de producción de carne en el trópico. Retornemos ahora al modelo convencional de cría intensiva a partir de concentrados y examinemos los cambios que puede experimentar cuando los granos se cultiven en el país. Esta variante gana importancia ahora que los precios del mercado aumentan o se produce una coyuntura política desfavorable para Cuba, como la agudización del bloqueo, porque entonces el sistema sufre considerablemente y se afecta no solo la alimentación de la población sino también la economía del país, pues incrementa los subsidios a los empleados que quedan interrumpidos por la reducción inevitable de las operaciones.

Producción convencional de maíz y soya en el trópico

La producción de maíz y soya para alimento animal en el trópico ha sido siempre muy cuestionada por sus bajos rendimientos, especialmente en regiones insulares. Con la Revolución Verde y el surgimiento de las semillas mejoradas, estos cultivos han requerido cada vez mayores recursos en maquinarias, instalaciones de riego, plaguicidas y fertilizantes, lo cual los ha hecho aún más onerosos. La opción de importarlos —en parte también gracias a los subsidios que en los países desarrollados exportadores se le confiere a la producción de granos— ha sido siempre asumida por nuestros países como la variante más económica. Por supuesto, la expansión o

¹⁶ Fernando R. Funes-Monzote, Alberto Hernández, Rasiel Bello y Aurelio Álvarez: «Fertilidad del suelo a largo plazo en sistemas biointensivos», *LEISA. Revista de Agroecología*, Vol. 24, No. 2, 2008, pp. 9-12.

la contracción de la producción de carne en los países capitalistas en función del mercado suministrador, afectan los precios y, por consiguiente, a la población. Pero esto no tiene las connotaciones que alcanza en Cuba, a partir del compromiso político del país con la seguridad alimentaria para todos.

En Cuba, por ejemplo, la tecnología convencional para el maíz demandaría roturar anualmente decenas de miles de hectáreas. Esta operación es más costosa en nuestros suelos que en los de los países templados, debido a su composición arcillosa, que reclama mayor tamaño y potencia de los equipos y, por tanto, más petróleo por unidad de superficie trabajada. El uso de maquinaria más pesada trae como consecuencia la compactación del terreno, que impide el crecimiento adecuado de las raíces, limita el aprovechamiento de los fertilizantes y el agua, y disminuye drásticamente los rendimientos. Para contrarrestar este fenómeno en Cuba, es necesario más laboreo del suelo, y esto exige más maquinaria especializada y más combustible. En los países templados, sin embargo, el suelo se ve sometido a variaciones de temperaturas por debajo de 4°C durante el invierno, esto descompacta el terreno de forma natural, sin que haya que invertir un gramo de petróleo. La calidad del agua de riego es otro problema. Nuestro país posee un subsuelo eminentemente calizo. Las aguas son mucho más ricas en calcio —y en sales en general, debido a la cercanía del mar— que las aguas continentales. Incluso, lo mismo ocurre con las aguas embalsadas. Esto limita el riego, pues con las altas temperaturas, la evaporación puede salinizar el terreno rápidamente y afectar tanto la infiltración del agua como su ingreso al interior de la planta. Este fenómeno es independiente de la tecnología de riego que se aplique.

Otras consecuencias dañinas acompañan la tecnología convencional. Los requerimientos de fertilizantes, por ejemplo, acidifican el suelo con más o menos rapidez. Los herbicidas y plaguicidas tienen consecuencias letales sobre la biodiversidad. A mediano plazo es la selección de malezas con especies de más difícil control y la aparición de insecto resistencia y nuevas plagas.¹⁷ Por otra parte, la introducción de más plaguicidas al ambiente trae más perturbaciones a la salud de la población, incluso con impactos sin relación aparente. Por ejemplo, el incremento de los casos de suicidio a medida que aumenta la manipulación y uso de plaguicidas de los grupos fosforados, carbámicos y piretroides que actúan sobre neurotransmisores. Hoy se conoce que ellos están asociados a la depresión psicológica. También suelen incrementarse las disfunciones hormonales, el daño al nacer, el retraso mental y el autismo en niños.¹⁸

¹⁷ Peter Rosset: «La crisis mundial de la agricultura convencional y la respuesta agroecológica», en *III Encuentro de Agricultura Orgánica*, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, 14 al 16 de mayo 1997. Conferencias, pp. 87-95.

¹⁸ Ver J.E. Vega: «Exposición paterna a pesticidas y malformaciones congénitas. Velazco, Holguín. 1996-2000», en *V Encuentro de Agricultura Orgánica*, La Habana, mayo de 2003; y R. Recio: «Pesticide Exposure Alters Follicle-Stimulating Hormone Levels in Mexican Agricultural Workers», *Environ Health Perspect*, No. 113, pp. 1160-1163. DOI: 10.1289/ehf.7374 disponible en <http://dx.doi.org/>.

La contaminación no solo daña los cursos de agua, crea eutrofización en ecosistemas remotos, barreras coralinas y manglares —lo que provoca incrementos de la intrusión salina, especialmente dañina en épocas de sequía—.¹⁹ También los daños a las playas y a la pesca de plataforma son otros tantos perjuicios que incrementan el costo real de estas tecnologías y que normalmente se externalizan.

Para Cuba, el desarrollo del modelo convencional de agricultura implica importar la maquinaria, los fertilizantes, los plaguicidas, el combustible, los medios o la tecnología de riego y los repuestos, suponiendo el uso de semilla nacional, en cuyo caso hay que asegurar los medios para producirla con una calidad mínima aceptable. Además, se necesitan tierras fértiles y agronómicamente productivas que pudieran dedicarse a producir alimentos directos para la población.

El aporte del maíz transgénico

En los últimos años se han desarrollado los cultivos modificados genéticamente, principalmente con especies propias de zonas templadas. La canola, el maíz y la soya ocupan la mayor parte de las áreas dedicadas a transgénicos. Aunque las áreas plantadas han crecido rápidamente, el número de productores que aceptan estos cultivos es limitado. La superficie aumenta a expensas de la competencia y en busca de la rentabilidad, que en estos cultivos solo se logra a grandes escalas. Gracias a la transgénesis, se obtienen variedades que permiten disminuir los costos al simplificar la agrotécnica y, fundamentalmente, reducir la fuerza de trabajo necesaria. Por supuesto, estas ventajas comportan riesgos para la salud y, sobre todo, para el ambiente, que unidos al fenómeno del desempleo, la expulsión de los campesinos y la transnacionalización de la producción alimentaria, están en la base de la ola de rechazo mundial a estos cultivos.

La tecnología de la que hablamos implica realizar las operaciones agrotécnicas siguientes: se aplica un herbicida total —glifosato, glufosinato de amonio (en el caso de la variedad cubana) u otros—, se siembra el maíz por el método de siembra directa (laboreo mínimo), se fertiliza, se hace otra aplicación del herbicida durante el ciclo de crecimiento del maíz y finalmente se cosecha. Como es habitual, los riegos se realizan según la fase de crecimiento del cultivo. No es necesario aplicar plaguicidas contra la palomilla (*Spodoptera frugiperda*), pues la planta expresa la toxina Bt, letal para este insecto. El método simplifica la fase de preparación del terreno, con la consiguiente reducción de petróleo, y conserva mejor el suelo por la no inversión del prisma, aunque extermina totalmente toda la vegetación acompañante. Además de una reducción en salarios, el costo total puede disminuir porque el herbicida cuesta

¹⁹ V. Smil: «Abonos nitrogenados», *Investigación y Ciencia*, septiembre, 1997.

menos que el petróleo, y si no se presentan otras plagas, también se ahorran gastos en plaguicidas y aplicaciones.

Como la aparición de resistencia a la toxina Bt por parte de la palomilla es un evento indeseable y probable, hay que sembrar en la vecindad áreas de maíz susceptible al insecto a fin de permitir cierto grado de cruce entre insectos resistentes y susceptibles. El tamaño de esta área se estima en no menos del 20% del total para las variedades de Monsanto —a pesar de lo cual esta misma empresa admite que en treinta años aparecerá de todas formas la resistencia—. ²⁰ En esta superficie no se produce maíz, sino palomillas «normales» susceptibles a la toxina Bt y capaces de cruzarse con las resistentes que sobrevivan en el área del cultivo Bt colindante. Fomentar estas áreas y eliminar la inflorescencia también tiene un costo que pesa en el costo global. El área total sembrada es superior a la de cosecha efectiva, lo cual atenta contra los rendimientos, que pueden ser sustanciales para el costo total. Por ejemplo, si el área transgénica rinde 9 t/ha y la colindante es un 20%, el rendimiento total es 7,2 t/ha (en los Estados Unidos rinde 7). Apúntese además que el fomento y mantenimiento de estas áreas «estériles» requerirán una fuerte disciplina, porque atentan directamente contra los ingresos de los productores y las metas de producción de los territorios. Imagino que no se podrán dejar al libre albedrío y que demandarán gastos adicionales para su control.

No considero el problema de la probable contaminación del transgén con variedades de maíz autóctonas, algo que puede requerir segregaciones de áreas y acciones especiales para evitar no solo la dispersión por agentes naturales, sino también por factores sociales. Para regular este último fenómeno, será necesario una legislación especial y más gastos.

Con todo esto, los partidarios de esta tecnología en Cuba esperan que la ventaja de la manipulación genética justifique tales costos y los de los insumos importados —herbicidas, fertilizantes, plaguicidas, petróleo, maquinaria, etc.— sin los cuales este cultivo se reduce a simple maleza. Aunque parezca increíble, la experiencia de lo que sucedió en la agricultura cubana cuando colapsaron nuestros mercados y llegó el período especial, y el descubrimiento de que el mundo unipolar es aún más peligroso e inestable —visto en la política de los biocombustibles, el incremento de los precios de los alimentos, las guerras y la actual crisis económica mundial—, no nos han hecho más conservadores a la hora de vincular nuestra alimentación a los mercados internacionales de materias primas e insumos.

Es conveniente destacar aquí que muchos países desarrollados de clima templado, principalmente de la Unión Europea, con suficientes tierras, tecnología, dinero y capitalistas ávidos de ganancias, colocados ante la imposibilidad de alimentar su ganado con subproductos de la industria de la carne, como tradicionalmente hicieran,

²⁰ Marie-Monique Robin: Ob. cit. (en n. 1), pp. 444-447.

prefieren importar la mayor parte de estos insumos para fabricar sus concentrados antes que producirlos internamente.

La tecnología transgénica tiene aportes sustanciales específicos que repercuten sobre los costos del cultivo. A cambio de ello, los grandes productores capitalistas, que no tienen nuestras limitaciones de mercado, financieras, bloqueo, etc., han estado dispuestos a obviar posibles riesgos e impactos ambientales y de salud actuales y futuros. Para tener una visión integral del problema que nos permita pronunciarnos a favor o en contra de la tecnología transgénica, expongamos ahora cómo se puede incrementar la sostenibilidad de este cultivo —disminuir costos, insumos, dependencia, evitar la erosión de la base productiva y riesgos ambientales y para la salud— con el empleo de nuevos productos de la ciencia cubana y de tecnologías propias de la agroecología.

Efectos de un producto cubano y de algunas técnicas agroecológicas sobre la sostenibilidad del maíz convencional

Producción de maíz tierno

Entre enero y marzo de 2007 se llevó a cabo un estudio cuyo objetivo fue determinar el efecto del bionutriente cubano FitoMas E, con marcada influencia antiestrés, sobre el rendimiento del maíz tierno, variedad FR-28, bajo estrés nutricional.²¹ En él se compararon los rendimientos y algunos parámetros relacionados de parcelas fertilizadas con otras no fertilizadas, donde se aplicó el producto a 0,75 l/ha; se usó también un testigo absoluto. El FitoMas E se aplicó foliarmente, a punto de goteo (en dilución 1:200), dos veces durante el ciclo, la primera vez a los doce días después de la siembra (DDS) y la segunda a los cuarenta y cuatro (DDS).

Todos los parámetros medidos indican claramente la influencia positiva que el producto cubano ejerce sobre el cultivo. Un parámetro particularmente importante es la masa de hojas que envuelven la mazorca (paja). Estas hojas son las que más participan en la fijación de carbono fotosintético en la mazorca propiamente dicha y además la protegen de daños por ataque de plagas. Los resultados demuestran que en el tratamiento con FitoMas, el 42,3% de la masa de la mazorca con paja corresponde a las hojas, mientras que en el tratamiento fertilizado este porcentaje desciende

²¹ El estudio se llevó a cabo bajo condiciones de producción sobre suelo Ferralítico rojo compactado Eutrítico, en áreas de la Cooperativa de Producción Agropecuaria Amistad Cuba-México, ubicada en la finca América Libre, municipio Alquizar, provincia La Habana, entre el 14 de enero y el 30 de marzo de 2007, fecha óptima de cosecha. Ver D. García: «Evaluación del bioestimulante FitoMas E en el cultivo del maíz (*Zea mays L*) var FR-28». Tesis de Grado, Universidad Agraria de La Habana, San José de las Lajas, 2007.

a 34,9% y solo es el 30,3% para el testigo absoluto. De esta manera se deduce que el bionutriente estimula la aparición en la planta de las estructuras más favorables para la absorción de nutrientes y el traslado del carbono hacia la parte cosechable y para su protección. El FitoMas a 0,75 l/ha incrementa en 77,4% el rendimiento sobre el testigo absoluto (19,6 t/ha vs. 11,0 t/ha) y en 42,1% sobre la variante fertilizada (13,8 t/ha) (peso de la mazorca con paja). En el trabajo no se menciona si se produjo algún daño por palomilla ni se especifica el método de control o manejo, si es que se usó alguno. En general, las atenciones al cultivo se realizaron de acuerdo con la norma vigente. El deshierbe fue manual.

Producción de maíz seco

También se estudió el efecto del FitoMas E a dosis de 2 l/ha, tres veces durante el ciclo, a los siete, treinta y cuarenta y cinco días después de la germinación, en maíz fertilizado con 300 kg/ha de urea —se fertilizó a los veinticinco días después de germinado—. ²² La siembra se realizó el 12 de octubre de 2006 y se cosechó a los ciento veinte días. El experimento se llevó a cabo en la finca Josefina, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios fortalecida Niceto Pérez, en el municipio habanero de Güira de Melena, sobre suelo Ferralítico rojo compacto. FitoMas-E incrementó el diámetro de la mazorca con respecto al testigo en 15,6% y su longitud en 6,9%, el peso de los granos en 8,5%. El rendimiento por unidad de superficie superó al testigo (4,4 t/ha), en 63 % (7,2 t/ha), es decir, representó 2,8 t/ha adicionales (peso de los granos a los ciento veinte días). El deshierbe fue manual y no se empleó ninguna medida de control fitosanitario contra la palomilla. Solo se reportó un 27% de plantas afectadas en el testigo y 9% en el tratamiento, que no constituyó daño económico.

Como se puede observar, en este último experimento el rendimiento del testigo no es malo si se tienen en cuenta los valores mundiales para el maíz de consumo humano en el trópico y el hecho de que posee un ciclo mucho menor que el maíz de clima templado. El rendimiento de la variante tratada con el bionutriente cubano se inscribe entre los mejores resultados para la zona.

Se destaca el papel de FitoMas E en la estimulación a las defensas propias de la planta, que se puede explicar por el incremento del número de brácteas que recubren la mazorca, tal como se demostró en el primer experimento. Esto también puede explicar el comportamiento de la variante tratada en el segundo estudio con relación al bajo índice de afectación por palomilla en comparación con el testigo.

Como ejemplo de lo que queda por andar en esta dirección, se reporta un rendimiento de maíz de 10,4 t/ha, cuando de manera simultánea se aplicó con el

²² J. Yumar: «Efecto de tres dosis de FitoMas E en el cultivo de pimienta y maíz», Fórum Provincial, La Habana, octubre de 2007.

FitoMas una suspensión de nemátodos entomopatógenos de una cepa que se produce comercialmente en ochenta y siete Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) del país y se usa en diferentes cultivos de cincuenta municipios. Se destaca el significativo efecto depresivo que este tratamiento ejerció sobre *Spodoptera frugiperda*.²³

Control y manejo alternativo de Spodoptera frugiperda

En Cuba se han desarrollado diversas estrategias para el control y/o manejo de la palomilla. En este marco se inscriben desde plaguicidas botánicos del tipo del Nim, con recursos de la propia finca, hasta medios biológicos que abarcan la bacteria *Bacillus thuringiensis*, hongos entomopatógenos y la cría y liberación de enemigos naturales. Todos estos medios tienen procedimientos de obtención y reproducción eficientes y se pueden producir en nuestros CREE a bajo costo, en instalaciones locales, brindando posibilidades de empleo técnico nada despreciables.²⁴

Existen también métodos de manejo que garantizan un muy bajo nivel de infestación sin costo alguno, a partir del fomento y la conservación de la biodiversidad animal y botánica en el cultivo. Referente obligado, la tecnología de la milpa, aplicada en toda la América Latina tropical y subtropical desde la época precolombina, todavía hoy produce más del 60% del maíz y los frijoles que se consumen en el área.²⁵

En estos sistemas la salud de los cultivos crece a medida que se diversifican. Existen policultivos de maíz, frijol, boniato y calabaza en los que no cabe siquiera hablar de «complejo de plagas». Solo en maíz plantado en monocultivo, con las técnicas de la agricultura industrial, que provocan una reducción significativa de la biodiversidad, la palomilla se convierte en Cuba en un enemigo importante. Recuérdese que a finales de los años cincuenta, Cuba producía más de 240 000 toneladas de maíz,²⁶ seguramente con mucho menos insumos, fertilizantes y plaguicidas, a pesar de la siempre presente palomilla.

Todavía queda por analizar la solución alternativa a uno de los aspectos más importante de los cultivos transgénicos, presente en nuestra variedad de maíz Bt: el control de malezas, que para los partidarios de la agricultura industrial representa uno de los aspectos más revolucionarios.

²³ Ver M. Rodríguez, R. Enrique, E. González, L. González, M. Bertolí y R. Montano: «Desarrollo y uso racional de nemátodos entomopatógenos en el manejo de plagas», Resúmenes del II Taller Internacional de Manejo de Plagas, en *Fitosanidad*, Vol. 12, No. 4, 2008, pp. 244-255.

²⁴ Ver Luis L. Vázquez, Yaril Matienzo, Marlene M. Veitia y Janet Alfonso: *Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas agrícolas de Cuba*, INISAV, La Habana, 2008.

²⁵ Gutiérrez-Martínez y otros: «Impacto socioeconómico de las sistemas de policultivos maíz, frijol, calabaza en la Frailezca, Chiapas, México», *Primer Seminario de cooperación y desarrollo en espacios rurales iberoamericanos sostenibles e indicadores*, 16-17 de octubre de 2007, Almería.

²⁶ Ver Armando Nova: Ob. cit. (en n. 4).

Manejo alternativo de la maleza

En los monocultivos, el control de malezas adquiere una importancia capital. Ello se debe a que esta forma de cultivo «rara vez usa toda la humedad, la cantidad de nutrientes y la luz disponible para el crecimiento de las plantas, dejando con ello nichos ecológicos abiertos que deben protegerse de la invasión y competencia de las malezas oportunistas».²⁷ Este problema siempre tiene un impacto importante en los costos. Normalmente nos enfrentamos a una situación en la que hay tres alternativas: uso de herbicidas, poda mecánica o deshierbe manual. Las dos últimas, con limitaciones obvias: por el estado del cultivo y la humedad del suelo en las mecánicas; y por la escasez de la fuerza de trabajo en la manual. Cuando se usan herbicidas, existe una complicación adicional: generalmente hay que emplear varios de ellos en función del cultivo, su estado de desarrollo y las malezas que deben ser controladas. Por ejemplo, en Cuba el control integral de malezas en caña requiere el empleo de ocho diferentes. Sin duda, esto resulta complicado porque incluye diversos suministradores, dispositivos de aplicación, formas de preparación, almacenaje y manejo especializado.

En este aspecto, es significativa la ventaja que confieren los cultivos modificados genéticamente al posibilitar el empleo de un herbicida único durante todo el ciclo del cultivo. En su contra tiene la reducción brutal de la biodiversidad, la contaminación del entorno y de la cosecha con altas dosis del herbicida y la aparición, tarde o temprano, de malezas resistentes, lo cual nos retrotrae a la situación de los monocultivos clásicos.

Si bien los daños que ocasionan las malezas en los cultivos han sido muy estudiados, para la agroecología estas son componentes importantes de los agroecosistemas, donde cumplen diversas funciones, muchas de ellas útiles. En un ecosistema la flora da lugar a una red de relaciones tróficas cuya complejidad guarda relación con la diversidad. Cada planta se sirve y sirve a otros seres vivos relacionados entre sí. En el suelo, por ejemplo, existen hongos que a partir de las sustancias que obtienen de las plantas y de otros organismos, producen el «pegamento» que mantiene unidas las partículas de suelo para formar agregados estables que influyen en la aireación interna y permiten el crecimiento de las raíces. También facilitan una mejor nutrición y absorción de agua a las plantas, además de un mejor anclaje, lo cual confiere resistencia ante daños mecánicos por vientos fuertes y otros eventos potencialmente dañinos. Estas raíces, a su vez, forman un entramado que «sujeta» los agregados del suelo e impiden la erosión. Al respecto, Weil encontró en un estudio en maizales en Malawi que la cobertura del suelo con malezas reducía las pérdidas por erosión de 12.1 t/ha

²⁷ Miguel A. Altieri: «Ecología y manejo de malezas», en Miguel A. Altieri: *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sostenible*, Consorcio Latino Americano sobre Agroecología y Desarrollo, La Habana, 1997.

sin malezas a 4.5 t/ha con malezas. Concluyó que economizar 8 t/ha de suelo al año, debería ser potencialmente un beneficio capaz de balancear todas las reducciones en rendimiento a largo plazo.²⁸

Muchos microorganismos producen y acumulan proteínas recalcitrantes del tipo de la glomalina, que son la reserva de carbono orgánico del suelo y actúan como esponjas que atrapan el agua y constituyen su reserva hídrica principal. En estos sistemas, otros microorganismos se asocian para la solubilización de minerales, que de otra forma no estarían disponibles para el cultivo. Las plantas del ecosistema sirven de alimento también a la fauna silvestre y a la mesofauna asociada, organismos descomponedores, lombrices, hormigas —que en su inmensa mayoría son el herbicida biológico por excelencia, pues se alimentan de semillas de malezas—, insectos benéficos y perjudiciales al cultivo que coexisten en el sistema y se ven desplazados por la simplificación de la biodiversidad. Los insectos beneficiosos desaparecen al perder los refugios y el alimento alternativo, mientras que los perjudiciales se mudan para el cultivo como única opción. Otro tanto ocurre con los patógenos, que preferían las malezas y ahora colonizan el cultivo.²⁹

Las malezas almacenan cantidades importantes de nutrientes que si se manejan adecuadamente quedan a disposición del cultivo. Cuando se cultiva en terreno «limpio», este potencial se desaprovecha. Por otro lado, hay «malezas que están o alternan en los sistemas de cultivos tradicionales, que son parientes silvestres de algunas plantas de cultivo. La amplitud ecológica de estos parientes puede exceder la de los cultivos, provenientes de ellos o relacionados con ellos, características que han usado los mejoradores de plantas para aumentar la resistencia o el período de adaptación de los cultivos».³⁰ Su eliminación reduce drásticamente el fondo genético del agroecosistema. Y la supresión total de la vegetación secundaria en los cultivos ocasiona una pérdida neta de biomasa que deja de estar disponible para alimentar importantes componentes del agroecosistema, esenciales para su salud y estabilidad, lo que incluye el rechazo a especies y organismos foráneos que intenten colonizar.

¿Qué estrategias se pueden instrumentar en el maíz para lograr el control de malezas y al mismo tiempo aumentar la sostenibilidad del proceso? Sobre esto hay abundante bibliografía.³¹ La solución radica, nuevamente, en el manejo de la biodiversidad, que en este caso se centra en el empleo de policultivos, abonos verdes y

²⁸ R. P. Weil: «Maize-weed Competition and Soil Erosion in Unweeded Maize», *Tropical Agriculture*, No. 59, 1982, pp. 207-213.

²⁹ Clara Nicholls: «Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas», *Agroecología*, Vol. 1, 2006, pp. 37-48

³⁰ Ver Miguel A. Altieri: Ob. cit. (en n. 27).

³¹ Ver D. Foguelman: «IFOAM, plagas y enfermedades en manejo orgánico», en www.ifoam.org, 2003; W. Pengue: *Agricultural industrial y transnacionalización en América Latina*, Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental, No 9, 2005; y A. Toledo: Ob. cit. (en n. 15); Miguel A. Altieri: Ob. cit. (en n. 27).

cubiertas vivas o muertas.³² Cuba posee muchos estudios sobre el tema. Universidades agrarias e institutos de investigación han realizado un trabajo encomiable, con resultados dignos de ser tomados en cuenta. De hecho, en nuestro país no se concibe ninguna explotación agrícola campesina en la que el maíz no esté presente, tanto para el autoabastecimiento como para la alimentación de aves de corral. Y como parte de otros sistemas de cultivo, contribuye con la atracción de insectos benéficos, como barrera viva a fitófagos o al modificar las condiciones de luminosidad y humedad de cultivos principales.

Con los rendimientos actuales que se logran en Cuba gracias al empleo de variedades convencionales y medios biológicos y naturales, solo en policultivos con frijol u otras leguminosas, boniato, yuca, malanga, calabaza, tomate y otros, cualquier productor agroecológico que maneje un sistema de producción animal como el referido, puede producir cantidades sustanciales de maíz sin que las malezas sean un impedimento. Visto de conjunto, cien mil familias productoras pueden producir entre 200 000 y 300 000 toneladas por año e incrementar sensiblemente el balance del país.

Si se planta maíz como cultivo principal, se debe asociar con leguminosas del tipo de la canavalia, la soya y otras que se plantan anticipadamente. Hay múltiples arreglos para ello, que permiten incluso el manejo mecanizado de grandes áreas. Esta asociación reduce sensiblemente las necesidades de fertilizante nitrogenado y presenta pocos problemas de enyerbamiento. Pero si se desea reducir más este aspecto, es posible «engañar» a las malezas asociadas al cultivo y obligarlas a brotar anticipadamente. Para ejecutar este ardid, se preparan macerados de tallos de maíz y se dejan reposar por 48-72 horas. Para una hectárea de suelo se utilizan 200 litros del macerado y un litro de FitoMas E, mezcla que se asperja sobre el suelo. En muy poco tiempo brotarán las malezas, que entonces podrán ser eliminadas, preferiblemente con métodos mecánicos. Después se planta la asociación sin mayores problemas. Las malezas que se pueden presentar no suelen competir con el maíz. Y el rebrote de malezas competitivas vendrá cuando ya no sea posible que ocasionen daños económicos a la plantación, por lo que no habrá que realizar ninguna labor suplementaria.

Debe recordarse que el uso de abonos verdes, que se plantan previamente y es una técnica muy socorrida, tiene influencia alelopática importante sobre la vegetación indeseable que concurre al cultivo. De ahí que contribuya a atenuar este problema. Finalmente, no se puede olvidar que las malezas forman parte del manejo de fitófagos y sus depredadores, por lo que en el diseño del cultivo hay que incluir espacios en los que se permita su crecimiento espontáneo. Sin duda, el manejo agroecológico, unido a los nuevos productos de la ciencia cubana, permitirá producir de forma sostenible todo el maíz que se necesite, tanto para la ganadería como para la alimentación humana.

³² Ver Luis L. Vázquez, Yáril Matienzo, Marlene M. Veitía y Janet Alfonso: Ob. cit. (en n. 24), y Clara Nicholls: Ob. cit. (en n. 29).

¿Cómo instrumentar una agricultura sostenible en Cuba?

La agricultura cubana no está urgida de disminuir costos ni de sustituir importaciones; lo que necesita es convertirse en una fuente de riqueza. Para esto se impone crear un sistema que se apoye en el subsidio ambiental en lugar del económico y que, sobre la base de sus propias potencialidades, abandone la angustiosa necesidad de importar. Tal sistema implica una agricultura sostenible. Sabemos que esa agricultura se edifica sobre principios ecológicos, principalmente en el respeto a los períodos de recarga de los agroecosistemas y en el fomento y la conservación de la mayor biodiversidad posible. ¿Cómo instrumentarla en la práctica?

En Cuba, este aspecto requiere una atención muy especial. Por ejemplo, el método de cría animal en el trópico es conocido de antaño entre nosotros, pero tradiciones, situaciones internacionales, mercados y elementos estructurales de nuestra agricultura han conspirado contra esa posibilidad. Todos sabemos lo que ha significado y significa la caña en Cuba. Tradicionalmente, se ha visto como materia prima para la industria, que la ha tenido como objeto de exportación y, en menor medida, la satisfacción de la demanda interna (aunque hoy se invierten los términos). Es conocida la estructura organizativa que separó las tierras «cañeras» de las «agrícolas». Creada para favorecer la especialización del sector azucarero, esa estructura no se prestaba fácilmente a la conversión hacia la ganadería y otros cultivos de forma masiva. Durante mucho tiempo el precio relativo del azúcar de exportación era remunerador, lo que permitía la importación de los granos para piensos.

Cuando a finales de los ochenta y principios de los noventa el precio del azúcar se desplomó internacionalmente, en nuestra área geográfica muchos países se volcaron hacia la «diversificación» con el propósito de mantener la agricultura cañera. Una de las opciones que se manejó fue la cría ganadera con base en la caña. Organizaciones internacionales, como el PNUD y el GEPLACEA (Grupo de Países de Latinoamérica y del Caribe Exportadores de Azúcar), patrocinaron eventos en Cuba con el fin de mostrar y promover en el área estas alternativas. En la Cuba de entonces, bajo el período especial, sin mercados lucrativos ni recursos con los que mantener la agricultura cañera, pero con el azúcar casi como única opción exportadora, esta elección no era viable. Después, los intentos por utilizar la caña en la ganadería como forraje en época de seca, no han alcanzado un elevado grado de generalización, dada una organización que incluso muchas veces les dificulta a los ganaderos acceder a la semilla. Mientras tanto, en el área casi todos los países suscribieron esta forma de alimentación, tanto con base en residuos y subproductos de los propios ingenios como directamente con caña. Resultados particularmente interesantes se produjeron entre muchos productores de carne de cerdo, que con muy pocos recursos, incluso con trapiches movidos con tracción animal, registraron espectaculares ganancias a partir de la caña.

Estos sistemas solo colapsaban cuando los gobiernos permitían la importación masiva de granos estadounidenses subsidiados a muy bajos precios, lo que permitía a criadores sin vínculo con la agricultura rebajar más los costos. No se puede aventurar qué pasará con los precios futuros, dado que tanto la caña como los granos para piensos son materias primas de los biocombustibles. Sin embargo, resulta evidente que si deseamos desarrollar una base alimentaria propia para la cabaña, estamos obligados a escoger entre las alternativas discutidas: a) la siembra industrial de los granos para piensos, ya sea por vía convencional o a través de los cultivos modificados genéticamente, como se hace en los Estados Unidos, muy dependiente de las importaciones y del combustible fósil, b) plantar semilla convencional en policultivos como forma de incrementar la sostenibilidad ambiental y económica, o c) aplicar el método con base en caña, árboles leguminosos y soya, con sus infinitas combinaciones, costo mínimo y segura invulnerabilidad.

A favor de los métodos industriales solo puedo argumentar que son más fáciles de implementar si se dispone de recursos económicos para invertir y personal capacitado para controlar el cumplimiento de los procesos tecnológicos con la «disciplina» requerida.

El segundo método requiere asentar campesinos. No es posible practicar esta agricultura si el productor vive a 5 kilómetros de la finca o es un simple obrero. Tampoco es posible alcanzar la sostenibilidad si se siguen métodos burocráticos de dirección «desde arriba». Hay que comprender que la agricultura siempre es un fenómeno local. Lo que es adecuado en un lugar deviene perjudicial en otro, y el intento de imponer variedades, tecnologías o métodos exitosos en un sitio, se puede volver dispendioso en recursos y casi siempre degradante en otro. Es necesario trasladar las decisiones a las localidades y analizarlas en ese marco, con la presencia de todos los factores e intereses. Este es el marco en el que se pueden fijar precios mutuamente aceptables, con los cuales el productor se sienta retribuido y los consumidores puedan acceder a los productos sin subsidios humillantes. Esto acerca mutuamente a los consumidores y a los productores, necesitados unos de otros. Los interrelaciona, contribuye a la comprensión y les permite proyectarse en la nación.

En la localidad también se abren espacios para la complementariedad de la producción rural. En este ámbito se encuentran los técnicos calificados y los obreros que pueden ejecutar múltiples oficios, a través de los cuales se puede incrementar el valor agregado de las producciones, construir y reparar maquinarias y aperos, producir medios biológicos esenciales que aseguren determinadas cosechas y desarrollar industrias locales para el procesamiento de los animales y sus derivados. Esto último, además, puede dar lugar al surgimiento de nuevas industrias y artesanías a partir de los recursos agropecuarios y naturales de la zona, explotados de forma sostenible.

En este ámbito es donde se definen los indicadores de sostenibilidad y se realiza el monitoreo del daño ambiental. Para esto se necesitan conocimientos científicos y medios e instrumentos adecuados. Gracias a estos indicadores se puede decidir la adopción de nuevas tecnologías que posibiliten el aumento de la productividad del trabajo sin degradar la base productiva. Cada localidad es diferente y las soluciones que se implementen constituyen «cátedra» en la incesante búsqueda de la sostenibilidad. Estos conocimientos, en la medida en que profundizan en las particularidades de nuestro ambiente, se convierten en la base de la genuina ciencia cubana. No una ciencia de «nivel» mundial, que también puede serlo, sino la ciencia inexcusable que nos dice cómo somos y cómo es nuestro país, ese conocimiento que está en la base del desarrollo y cuya carencia nadie puede suplir por nosotros.

También hay que superar las concepciones que dividen *ganaderos* de *agricultores*. Para la sostenibilidad, es esencial integrar ambas *profesiones*, con independencia de las preferencias personales condicionadas por gustos y tradiciones y de la proporción que cada actividad pueda ocupar en el contexto de las fincas en una región determinada.

Todo esto conforma un entorno que no solo se desarrolla y diversifica a partir de sus propios recursos, sino también propicia el crecimiento del empleo con tecnologías de bajos insumos para muchas de sus actividades productivas. La localidad es el entorno en el que se liberan las fuerzas creativas de la sociedad en aras de resolver problemas concretos. Es en este nivel donde el hombre se realiza, es conocido y es estimado por sus capacidades y su obra. La calidad de lo que hace lo enorgullece y ennoblece. Esa es la base del sentimiento de pertenencia de las personas a su localidad y, a través de ella, a su país.

Conclusiones

Muchos se preguntan cómo será la agricultura dentro de cincuenta o cien años y qué tendencias predominarán. ¿Se impondrá el uso de tecnologías de corte industrial, que ya hoy están bien establecidas con los cultivos modificados genéticamente y su maquinaria afín, con muy alta productividad del trabajo —entre 50 y 250 hectáreas por trabajador, según cultivo y región—, el uso de agua fósil para riego y el empleo generalizado de agroquímicos viejos y nuevos, introducidos ahora con el equipamiento de la agricultura de precisión y regulados por la tecnología espacial? O al contrario, ¿será una agricultura ecológica, ambiental, social y culturalmente aceptable, con profundo contenido ético, afianzada en la biodiversidad y en el respeto a los ciclos de reposición naturales, con mayor productividad por hectárea en alimentos sanos, pero con menor productividad del trabajo?

A diferencia de lo que muchos esperarían, la respuesta no se encuentra en los campos de las ciencias naturales ni en el de la tecnología o la economía. Depende del tipo de sociedad en que entonces vivamos. Si se mantiene la preponderancia del capitalismo actual, las fuerzas ciegas de la competencia y las ganancias asociadas a la economía de escala, terminaremos con la alternativa «desarrollada», la insostenible, la de alto costo y productora de alimentos de baja calidad «solo para el mercado». Si, como consecuencia de las luchas sociales, «un mundo mejor» se hace posible, entonces la agricultura ecológica ganará la batalla. Entraríamos así en una nueva era en que la sociedad será capaz de dirigir su desarrollo hacia metas verdaderamente ecológicas, donde se perfeccione el aspecto esencialmente humano del hombre.

En la actualidad vivimos una era turbulenta, frustrante, en la que colapsan tanto los sistemas agrícolas tradicionales que durante milenios funcionaron de manera estable, como las explotaciones tecnológicamente «desarrolladas». Al lado del campesino indígena, con su agricultura itinerante de tumba-roza y quema, se arruinan también el granjero estadounidense que no puede refinanciar sus deudas y el productor de alimentos para el mercado local de cualquier país del tercer mundo, que ve invadido su mercado con alimentos muy baratos, cedidos «generosamente» por los países desarrollados como «ayuda» o importados por su propio gobierno, libre de aranceles, para presionar la «modernización» de la agricultura local bajo el pretexto de abaratar los alimentos de los consumidores urbanos.

Presionados para exportar, los países del Sur abandonan la producción alimentaria para importarlos a menor costo desde los países desarrollados, donde se consiguen gracias a la elevada productividad del trabajo y los generosos subsidios. Entonces cambia el perfil productivo tradicional, que ahora se concentra en la producción de materias primas para alimentar animales en el mundo desarrollado y en las ciudades de nuestros países para satisfacer la demanda «de los que lo puedan pagar». A partir de aquí fluyen las inversiones de todo tipo para implementar la tecnología que permita competir en la economía mundial.

Como consecuencia, los campesinos sufren una triple exclusión: de la tierra, del trabajo y del mercado, en tanto el hambre se acentúa.³³ En respuesta, el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, los bancos regionales, la Organización Mundial del Comercio y otras entidades internacionales presionan por la modernización del sector agrícola en nuestros países como requisito básico para acabar con ese flagelo. Es un sarcasmo.

En este contexto debemos tener presente que el mundo se enfrenta a desafíos nunca antes vistos. Nos encontramos en un punto sin retorno donde la extinción de nuestra

³³ J. Chonchol: «La alimentación: entre el mercado y las necesidades de los hombres», 2003, en www.pekea.org.

especie y hasta de la misma vida es un algo más que probable. Cada día descubrimos nuevas evidencias. Ahora son las catástrofes las que impulsan el conocimiento científico. Muchos fenómenos que estudiamos en los laboratorios, se comportan de manera muy diferente en la naturaleza y a menudo con una violencia que anonada. Los eventos que ayer se preveía ocurrieran dentro de cien años, hoy descubrimos que serán realidad dentro de solo quince.

La agricultura industrial aporta un tercio del total de los gases que causan el efecto invernadero.³⁴ Este es un número inmenso si sabemos que todo el transporte del planeta aporta solo el 11%. No puede haber reducción significativa de las emisiones si no diseñamos una nueva agricultura. En la base de ese diseño se inscribe la agroecología, cuya meta es la sostenibilidad en un sistema de producción ambientalmente compatible y social, y culturalmente aceptable. Se conocen las causas socioeconómicas que impiden esto y propician la debacle. Cada vez son más las personas que en el mundo protestan y exigen una solución a este problema. De alguna manera, los ambientalistas y los anticapitalistas han venido a coincidir en sus demandas y metas. Cada vez se comprende mejor que los reclamos sociales no tienen ya sentido sin las correspondientes vindicaciones ambientales. Se intuye también que en el capitalismo prácticamente son nulas las posibilidades de conquistar metas ecológicas significativas, pues en este sistema «solo es posible incrementar la explotación del trabajo aumentando la explotación de la naturaleza».³⁵

Muchos admiradores de Cuba comprenden que en nuestro sistema social se encuentran las bases de la sostenibilidad ecológica a largo plazo. Hay otros que descubrieron estas posibilidades a partir de los cambios de nuestra agricultura a formas sostenibles durante el período especial. Si de agricultura se trata, no parece buen mensaje el que enviamos cuando le rendimos culto a la «alta» tecnología o a la tecnología de «punta» que, entre otras cosas, perpetúa la dicotomía entre el hombre y la naturaleza. Para la gente de buena voluntad que en todas partes piensan «que otro mundo es posible», resulta incomprensible esta posición.

Este es el paradigma que hay que cambiar. El momento ha llegado. No importa que se nos acuse de antitécnicos, incluso de anticientíficos. Debemos y podemos demostrar que mediante tecnologías ecológicamente aceptables conseguiremos alimentarnos y a la vez preservaremos el ambiente. A nivel mundial las fuerzas productivas tienen los conocimientos y han desarrollado las tecnologías ecológicas necesarias para adoptar el nuevo paradigma. En Cuba, además de estos conocimientos, desde hace medio siglo tenemos un sistema social que ha privilegiado el bien colectivo sobre el individual y ha hecho de la solidaridad un principio de aplicación universal. «No damos

³⁴ Ver D. Guillet: Ecoportal.net, en www.liberterre.fr/gaiasophia/agriculture/desertification/index.html.

³⁵ E. Sevilla Guzmán: *De la sociología rural a la agroecología*, Icaria Editorial, Perspectivas Agroecológicas-Junta de Andalucía-Consejería de Agricultura y Pesca, Barcelona, 2006.

lo que nos sobra, compartimos lo que tenemos», es mucho más que una consigna. Es una nueva ética. No es posible que las personas educadas bajo este principio posean una visión de la naturaleza que hoy es inmoral. No hay razón para optar por metas productivas decadentes ni por modelos dispendiosos que solo se justifican cuando la meta fundamental es incrementar las ganancias. ¡La agroecología es la vida!

Recomendaciones

1. A partir de lo expuesto en estas páginas, es necesario hacer evaluaciones abarcadoras en las que la tecnología propuesta por el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) se compare en campo, en ensayos paralelos, con sistemas de bajos insumos y según los procedimientos aquí señalados u otros que productores agroecológicos destacados aplican en el país. Ellos son, en definitiva, quienes practican una agricultura ambientalmente segura. Los resultados deben someterse al escrutinio de la comunidad científica para una acertada evaluación económica y de riesgo. Solo así sabremos realmente a qué atenernos.
2. La población cubana permanece al margen de esta discusión. Esto se debe a que un grupo partidario de la aplicación de los organismos modificados genéticamente ha monopolizado el discurso y brindado solo su versión del tema, lo cual resulta espiritualmente empobrecedor. Por esta razón, se deben divulgar públicamente los resultados de estos estudios para así desarrollar la cultura sobre este asunto. Si el cultivo de organismos modificados genéticamente es en efecto superior a los métodos aquí defendidos, nos ahorraremos en lo adelante no pocos esfuerzos en la consecución de una quimera. Por el contrario, si resultan menos seguros, más caros, vulnerables y potencialmente peligrosos, entonces la población, que se tornará más exigente, habrá incrementado su conocimiento ambiental y será mucho más receptiva y cuidadosa con la herencia común.