

## EL HAMBRE EN EL TERCER MUNDO Y LA INGENIERÍA GENÉTICA: ¿UNA TECNOLOGÍA APROPIADA?\*

PETER ROSSET

Dr.C. Investigador del Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano (CECCAM), México.

El propósito de este ensayo es ofrecer algunas respuestas a la pregunta de si las variedades modificadas genéticamente pueden ser una tecnología útil, importante o deseable para enfrentar los problemas de la pobreza, el hambre y la baja productividad que sufren los campesinos del tercer mundo. La industria, las instituciones oficiales y muchos investigadores quieren hacernos creer que es así (Council for Biotechnology Information, s.f.; Pinstrup-Andersen, 1999; McGloughlin, 1999a y b). Es necesario analizar sus argumentos críticamente.

Me referiré principalmente a la producción agrícola de alimentos para el consumo nacional. Cuando hablamos de mercados nacionales, vemos que los agricultores familiares y los campesinos,<sup>1</sup> a pesar de su posición desventajosa en la sociedad, son los principales productores de alimentos básicos y los responsables de elevados porcentajes de la producción nacional en la mayoría de los países del tercer mundo. Este sector, tan importante para la producción de alimentos, paradójicamente se caracteriza por vivir en la pobreza, padecer hambre y tener, en algunos casos, una productividad muy baja.

Para saber si la solución que propone la ingeniería genética es capaz de acabar con esos problemas, debemos comenzar por entender con claridad cuáles son las causas

\*Tomado de Heinke Corina (comp.): *La vida en venta: Transgénicos, patentes y biodiversidad*, Ediciones Heinrich Böll, El Salvador, 2002.

<sup>1</sup> El texto original se refiere tanto a campesinas y agricultoras como a campesinos y agricultores. En lugar de esto, con el fin de evitar que la lectura se haga demasiado pesada, usaremos el término genérico «campesinos y agricultores», aunque estamos conscientes de que pese a la parcialidad del lenguaje, la mayoría de este grupo son mujeres. *Nota de la traducción.*

de la pobreza y el hambre. Si estas se debieran al empleo de tecnologías inadecuadas, sería posible una solución tecnológica, al menos en teoría. Por lo tanto, empezaremos por el análisis de las condiciones que en esos países enfrentan los campesinos productores de alimentos básicos.

## Antecedentes históricos

La historia del tercer mundo ha sido la historia de un desarrollo insostenible. La apropiación colonialista de las tierras desplazó a las sociedades productoras de alimentos de las mejores tierras para cultivo, de las tierras aluviales o volcánicas relativamente llanas, con lluvias suficientes pero no excesivas, o con agua para riego. En la nueva economía global, dominada por las potencias coloniales, esas tierras fueron convertidas en productoras para la exportación. En lugar de producir los alimentos básicos para la población local, se volvieron extensas haciendas ganaderas o plantaciones dedicadas a la explotación de añil, cacao, coco, caucho, azúcar, algodón y otros productos de alto valor mercantil.

Mientras los productores tradicionales de alimentos habían desarrollado, a través de millares de años, prácticas agrícolas y ganaderas en consonancia con la fertilidad de las tierras locales y las condiciones ambientales, las plantaciones coloniales, con una miopía exacerbada por su afán de lucro, decidieron extraer los máximos beneficios con los mínimos costos, usando con frecuencia mano de obra esclava y prácticas de producción que descuidaron la sostenibilidad de la producción a largo plazo (Lappé *et al.*, 1998).

Entre tanto, los productores locales de alimentos fueron sometidos mediante regímenes esclavizantes o desplazados hacia suelos marginales poco aptos para la producción. Las sociedades precoloniales habían usado las tierras áridas y desérticas únicamente para pastoreo nómada de baja intensidad, los terrenos de ladera solo habían albergado una población de baja densidad, con cultivos intercalados y largos períodos en barbecho —o en algunos casos, con sofisticadas terracerías—, usando los bosques lluviosos ante todo para la caza y la recolección, con alguna producción agroforestal. Todas estas prácticas, en tales condiciones, son sostenibles a largo plazo. Los agricultores estaban acostumbrados a producir de manera continua cultivos anuales en tierras fértiles, con buenos drenajes y suficiente acceso al agua. Pero el colonialismo desplazó masivamente a las familias de agricultores hacia las áreas marginales ya mencionadas. Aunque las culturas precoloniales nunca habían considerado que esas regiones podían ser adecuadas para una población densa y cultivos anuales intensivos, de ahí en adelante, en muchos casos, tuvieron que adaptarse a ambas cosas. Como resultado, estos agricultores recién desalojados y desplazados, talaron los bosques y sometieron muchos hábitats frágiles a prácticas productivas insostenibles, mientras

las mejores tierras, en manos de los europeos, fueron siendo degradadas por las continuas cosechas para la exportación (Lappé *et al.*, 1998).

Las independencias nacionales del colonialismo significaron poco en el alivio de los problemas ambientales y sociales generados por la dinámica anteriormente descrita, y en verdad empeoraron la situación en una buena parte del tercer mundo. Las élites poscoloniales llegaron al poder con fuertes vínculos con las economías orientadas a la exportación, de hecho relacionadas en muchos casos con los antiguos poderes coloniales. El período de las independencias nacionales, que duró más de un siglo, correspondió con la expansión a escala global del mercado y las relaciones capitalistas de producción y, en particular, con su penetración en las economías de los países del tercer mundo y las áreas rurales. Pasaron a primer término nuevos productos de exportación, incluyendo café, banano, maní, soya, aceite de palma; mientras surgían nuevas élites agroexportadoras, más capitalistas, opuestas a las antiguas élites coloniales. Este período, llamado «modernización», se basaba en la ideología de que lo grande siempre es mejor. En las zonas rurales eso significó la consolidación de las tierras agrícolas en grandes latifundios que podían mecanizar sus labores, y la noción de que el campesinado «retrógrado e ineficiente» debía dejar la agricultura y migrar a las ciudades, donde proporcionaría la fuerza de trabajo para la industrialización. Esto desembocó en un nuevo ciclo de concentración de la propiedad territorial en manos de los ricos y en un aumento considerable de campesinos sin tierra. Estos campesinos pronto se volvieron los más pobres de los pobres, subsistiendo parcialmente como trabajadores agrícolas por temporada, peones contratados por día, recolectores de cosechas o migrantes hacia las fronteras agrícolas a talar bosques para los hacendados. En esta masa de desposeídos también estaban los «campesinos pobres»: aparceros, arrendatarios de pequeñas parcelas, ocupantes precarios, minifundistas, propietarios legales de parcelas tan pequeñas o con suelos tan infértiles que no servían para mantener a sus familias (Lappé *et al.*, 1998).

Por lo tanto, en la actualidad las zonas rurales en el tercer mundo se caracterizan por desigualdades extremas en el acceso a la tierra, en la seguridad de la tenencia y en la calidad de la tierra cultivada. Estas desigualdades producen otras desigualdades igualmente extremas de riqueza, ingresos y niveles de vida. La mayoría desposeída está marginada de la vida económica nacional, en la medida en que sus magros ingresos representan un poder de compra insignificante (Lappé *et al.*, 1998).

Esto crea un círculo vicioso. La marginación de la mayoría conduce a la existencia de mercados nacionales muy limitados en cantidad y variedad, de modo que las élites de los agronegocios orientan su producción a mercados de exportación, donde los consumidores sí disponen de poder de compra. Al hacer esto, ellas pierden todavía más su interés en el bienestar o poder adquisitivo de los pobres en su país, debido a que estos no constituyen un mercado para ellos, sino más bien costos en términos de salarios

que tratan de mantener lo más bajos posible. Y al mantener bajos los salarios y los niveles de vida, los mercados nacionales jamás surgirán con fuerza, lo cual remarca su orientación exportadora.

El resultado es una espiral descendente que hunde a la población en una pobreza y una marginación cada vez mayores, independientemente de que las exportaciones nacionales se vuelvan más «competitivas» en la economía global. Una de las ironías de nuestro mundo actual es que los alimentos y otros productos agrícolas fluyen desde zonas de hambre y necesidades básicas insatisfechas hacia zonas donde se concentra el dinero, en los países industrializados (Lappé *et al.*, 1998).

La misma dinámica produce también degradación ambiental. Por una parte, la población rural fue históricamente reubicada desde áreas apropiadas para la agricultura a otras menos convenientes, lo que condujo a la deforestación, desertificación y erosión de las tierras en los ambientes más frágiles. El proceso continúa en la actualidad, en la medida en que nuevos grupos sin tierras migran hacia las fronteras agrícolas. En las tierras más productivas, la situación no es mejor. En la mayoría de los países las mejores tierras se han concentrado en grandes empresas agrícolas dedicadas a la producción mecanizada de unos pocos cultivos de exportación, con uso intensivo de fertilizantes químicos. Muchas de las mejores tierras de nuestro planeta —que los agricultores tradicionales precoloniales habían administrado de modo sostenible durante milenios— se han ido degradando rápidamente y, en algunos casos, han tenido que ser abandonadas por completo, debido a la búsqueda cortoplacista de ganancias y competitividad en la exportación. La capacidad productiva de esas tierras está descendiendo rápidamente por la compactación del suelo, la erosión, la explotación forestal y la pérdida de fertilidad, aunadas a la resistencia cada vez mayor de las plagas contra los plaguicidas y la reducción de la biodiversidad funcional, tanto en el suelo como aérea. Muchas agencias internacionales reconocen actualmente que el creciente problema de la disminución de productividad de las cosechas es una importante amenaza subyacente en la producción global de alimentos (Lappé *et al.*, 1998).

## Los programas de ajuste estructural y otras macropolíticas

Como si lo anterior no fuese suficiente, las últimas tres décadas de historia mundial han presenciado una serie de cambios en los mecanismos de gobierno nacional y global, cuya suma ha desgastado considerablemente la capacidad de los gobiernos de los países del Sur para orientar su desarrollo teniendo en cuenta la seguridad de sus ciudadanos en sentido amplio. Sus posibilidades de asegurar el bienestar social de los sectores pobres y vulnerables, de alcanzar la justicia social, de garantizar los derechos humanos, y de proteger y administrar sosteniblemente sus recursos naturales, se han debilitado en extremo.

Esos cambios en los mecanismos de gobierno se han producido en el marco de un paradigma que considera al comercio internacional como el recurso clave para promover el crecimiento económico a nivel nacional, y la solución para todos los males (Lappé *et al.*, 1998; Bello *et al.*, 1999). Con la finalidad de abrirles campo a las actividades de importación-exportación, así como a las inversiones extranjeras promotoras de las exportaciones, tanto los programas de ajuste estructural (PAE) como los acuerdos regionales y bilaterales de comercio, y las negociaciones del Acuerdo General sobre Comercio y Aranceles (GATT según las siglas en inglés de General Agreement on Tariffs and Trade) y luego de la Organización Mundial del Comercio (OMC), han desplazado la preeminencia de los gobiernos en la conducción de sus economías hacia los mecanismos de mercado y organismos de regulación global, como la mencionada OMC. De manera progresiva, los gobiernos de los países del Sur han ido perdiendo la mayoría de las herramientas administrativas para orientar sus políticas macroeconómicas. Se han visto obligados a recortar drásticamente las inversiones gubernamentales debido a las exigencias de reducir sus déficits presupuestarios, unificar tasas de cambio, devaluar y dejar en flotación sus monedas locales, eliminar prácticamente todas las barreras arancelarias y no arancelarias, privatizar los bancos estatales y otras empresas, y cortar o eliminar los subsidios de todo tipo, incluyendo servicios sociales y precios de apoyo para los pequeños agricultores. En la mayoría de los casos —como preparación para ser admitidos en un acuerdo comercial o recibir fondos y/o asesoramiento provenientes de alguna institución financiera internacional, como el Banco Mundial—, el ajuste ha estado seguido de arreglos sobre la tenencia de la tierra, siendo preponderantes los mecanismos de privatización y formación de mercados de tierra, buscando con eso una inversión mayor en los sectores agrícolas (Lappé *et al.*, 1998; Bello *et al.*, 1999).

Si bien esos cambios han creado en algunos casos oportunidades novedosas para que personas de bajos recursos explote nuevos nichos de mercado en la economía global (café orgánico, por ejemplo), la mayor parte de las veces lo que han hecho es socavar tanto las redes de seguridad social provistas por los gobiernos como la cooperación y gestión comunitaria de recursos, tradicionalmente usada para enfrentar las crisis. La mayoría de los pobres sigue viviendo en zonas rurales, y los cambios mencionados han profundizado en muchos de ellos la crisis, incapacitándolos para obtener su propio sustento. Cada vez son más los arrojados a espacios dominados por las fuerzas económicas globales, donde los términos de participación han sido establecidos de acuerdo con los intereses de los más poderosos. Los agricultores ven cómo los precios de los alimentos básicos que producen caen por debajo de los costos de producción, al enfrentar importaciones baratas libres de aranceles y cuotas. Hay una tendencia a que tengan que enfrentar la falta de créditos, acopio, comercialización y precios subsidiados que anteriormente apoyaban su producción; mientras los sis-

temas tradicionales de gestión de tierras comunales siguen siendo atacados por las reformas legales y por los inversionistas del sector privado. Como resultado, la productividad de los campesinos y agricultores familiares, responsables de los alimentos para el consumo nacional, está disminuyendo, especialmente en regiones como África Subsahariana (Lappé *et al.*, 1998).

## Disminución de la productividad

No es entonces por carecer de semillas «milagrosas» que contienen su propio insecticida y toleran dosis muy grandes de herbicidas que los productores de alimentos del tercer mundo muestran una productividad en descenso, sino por el hecho de que han sido desplazados hacia tierras marginales, con suelos empobrecidos y en las que dependen exclusivamente de la lluvia para el riego. Al mismo tiempo tienen que enfrentar estructuras y políticas macroeconómicas multifacéticamente hostiles a que los agricultores familiares y campesinos sean productores de alimentos.

Cuando los programas de ajuste estructural privatizan los bancos para el desarrollo, los agricultores de pequeña escala quedan sin créditos. Cuando esos programas cancelan el subsidio a ciertos insumos (abonos, fertilizantes, etc.), estos agricultores ya no pueden usarlos. Cuando ya no se subsidian los precios y los mercados nacionales se abren a los excedentes de alimentos de los países industrializados (dumpin), caen los precios y la producción local de alimentos deja de ser rentable. Cuando las agencias estatales para la comercialización de granos básicos son sustituidas por comerciantes privados, quienes prefieren importaciones baratas o comprar a los hacendados ricos, los pequeños agricultores ya no encuentran compradores para lo que producen. Estas son, por tanto, las verdaderas causas de la baja productividad.

De hecho, en muchas partes del tercer mundo, en especial en África, *los campesinos están produciendo hoy mucho menos de lo que podrían producir con la tecnología y el conocimiento que ya tienen*, porque no hay incentivos para hacerlo: los precios son demasiado bajos y hay pocos compradores. Ninguna semilla nueva, buena o mala, puede cambiar eso, por lo cual resulta poco probable que sin los cambios estructurales que se necesitan urgentemente en materia de acceso a la tierra y políticas agrícolas y comerciales, la ingeniería genética pueda tener algún impacto en la producción de alimentos entre los agricultores más pobres (Lappé *et al.*, 1998; también el debate entre McGloughlin, 1999b, y Altieri y Rosset, 1999).

Desde esa perspectiva, debería quedar claro que en el mejor de los casos la ingeniería genética es tangencial a las condiciones y necesidades de los campesinos y agricultores familiares que dice que se propone ayudar, ya que de ninguna manera se dirige a los principales obstáculos que enfrentan. Pero que sea tangencial no quiere decir que sea «mala». Por eso, es necesario dilucidar la cuestión siguiente: ¿los cultivos

manipulados por la ingeniería genética son simplemente irrelevantes para los pobres o pueden significar incluso una amenaza para ellos? Primero debemos tener claro las actuales circunstancias en que se lleva a cabo la producción campesina.

## Una agricultura compleja, diversa y expuesta a riesgos

Debido a que los campesinos y agricultores familiares, tal como ya se ha descrito, han sido históricamente desplazados a zonas marginales, caracterizadas por estar en terrenos quebrados, en cuevas y laderas, con lluvias irregulares, poca irrigación y/o poca fertilidad del suelo; y porque son víctimas de políticas nacionales y globales contra los pobres y los campesinos, su agricultura necesariamente es compleja y diversa, y está expuesta a muchos riesgos (Chambers, 1990).

Para sobrevivir en semejantes circunstancias y mejorar su nivel de vida, deben ser capaces de adaptar las tecnologías agrícolas a sus propias circunstancias específicas, en términos de: microclimas, topografía, tierras, biodiversidad, sistemas productivos, inserción en el mercado, recursos, etc. Por esa razón, a través de los siglos, los agricultores han desarrollado complejos sistemas de cultivo y de sustento que contrapesan los riesgos —sequías, falta de mercados, plagas, etc.— con factores como más disponibilidad y aporte de mano de obra, menor necesidad de inversión, diversidad de fuentes para cubrir las necesidades nutricionales, adaptación a la variabilidad en cada estación, etc. Sus sistemas de producción generalmente se caracterizan por múltiples cultivos anuales y permanentes, incluyendo forrajes, cría de animales, hasta peces y diferentes productos silvestres (Chambers, 1990).

## Repitiendo los errores de la investigación desde arriba

Ese tipo de agricultores rara vez se ha beneficiado de la investigación formal desde arriba que hacen las instituciones y de las tecnologías de la Revolución Verde (Chambers, 1990; Lappé *et al*, 1998). Cualquier nueva estrategia para abordar de manera efectiva el problema de la productividad y la pobreza rural, tiene que satisfacer sus necesidades en múltiples variedades apropiadas. Por lo general, los campesinos y pequeños agricultores siembran en su tierra muchas variedades diferentes, adaptando su elección a las características de cada parcela, si tiene buen o mal drenaje, si es más o menos fértil, etc. Sin embargo, no es fácil desarrollar tales variedades con los actuales métodos de investigación y de extensión agrícola, que tienen las mismas estructuras que quieren usar quienes propone la biotecnología para introducir las variedades modificadas genéticamente.

Los métodos de investigación formal no son capaces de manejar la vasta complejidad de condiciones físicas y socioeconómicas existentes en la mayor parte de la agricultura del tercer mundo. Esto proviene de la discrepancia entre investigación

jerárquica y sistemas de extensión, por un lado —que valoran la producción del monocultivo por encima de todas las demás cosas—, y la complejidad de las realidades rurales, por otro. El resultado de ese desajuste es que al producir nuevas tecnologías se reducen de la óptica numerosas variables muy importantes para los campesinos. Medidas en unas pocas variables, los investigadores sacan la conclusión de que las nuevas semillas son mejores que las antiguas, y se sienten desconcertados cuando ven que son pocos los agricultores que se entusiasman con ellas (Chambers, 1990).

La verdad es que las semillas tienen múltiples características que simplemente no se pueden captar midiendo el rendimiento, por muy importante que este sea. Por su parte, los agricultores familiares tienen múltiples requerimientos específicos para sus semillas, según el lugar donde las usan, y no únicamente el alto rendimiento prometido en condiciones controladas de las que en general ellos no disponen. Esa multiplicidad de variables y sistemas de adaptación que tienen en cuenta al elegir y criar sus semillas, es el polo opuesto de los procedimientos formales de selección genética, donde las variedades son escogidas en forma individual por ciertos rasgos aislados, y luego son cruzadas para combinar esos rasgos individuales.

Según varios autores, los ensayos con variedades de alto rendimiento en los países subsaharianos muestran «variaciones mayores, tanto en semillas tradicionales como mejoradas, entre agricultores y entre diferentes años, que las diferencias medias observadas entre semillas tradicionales y mejoradas en un mismo año; de hecho, hay abrumadora evidencia en toda el África al sur del Sahara en el sentido de que la respuesta de rendimiento a los fertilizantes y a las variedades mejoradas, el manejo de suelos y otras prácticas, dependen en gran medida del lugar, las tierras, la estación y el agricultor a cargo» (Jiggins *et al.*, 1996). Dadas esas experiencias, la conclusión inevitable es que resulta esencial tomar un camino diferente: la selección participativa de semillas organizada por los mismos campesinos, que tenga en cuenta las múltiples características, tanto de la variedad de semilla como de los agricultores.

No se pueden diseñar semillas milagrosas en laboratorios y centros de investigación y luego distribuir las sin más entre los campesinos (Chambers, 1990). La ingeniería genética es la antítesis de una investigación participativa dirigida por los agricultores. Quienes proponen las variedades modificadas genéticamente están repitiendo el mismo error verticalista que hizo que la primera generación de variedades de semilla de «alto rendimiento», producidas por la Revolución Verde, encontrara poca aceptación entre los agricultores más pobres. No obstante, muchos podrían argumentar que la posibilidad de reforzar la calidad nutricional de los pobres pesa más que las preocupaciones expuestas. Por ejemplo, en el caso del famoso «arroz dorado», que fue manipulado genéticamente para contener un betacaroteno adicional, precursor de la vitamina A.

## El «arroz dorado»

Enriquecido con vitamina A, el «arroz dorado» fue presentado en sociedad por la revista *Science*, en su edición de agosto de 1999. Esta variedad de arroz manipulado genéticamente produce betacaroteno en su endosperma, otorgándole la característica pigmentación amarilla que le dio nombre. Toda la investigación y desarrollo de esta variedad se realizó con fondos de la Fundación Rockefeller y de la Unión Europea, y como se hizo fuera del ámbito empresarial privado, se ha convertido en la herramienta perfecta y oportuna de relaciones públicas que tanto necesitaban los promotores de la ingeniería genética.

La desnutrición, ocasionada por insuficiencias de ciertas vitaminas y minerales, afecta aproximadamente al 40% de la población mundial, en particular a mujeres y niños. Paradójicamente, la mayor parte de la población que sufre desnutrición por insuficiencia de micronutrientes vive en el sur de Asia, donde existe gran variedad de fuentes naturales de estos elementos en las frutas y verduras de origen local. La insuficiencia de vitamina A (IVA) constituye una de las causas principales de la desnutrición por insuficiencia de micronutrientes en los países en vías de desarrollo. La importancia de la vitamina A en la prevención de la ceguera está reconocida y más recientemente se ha descubierto el papel que desempeña en apoyo al combate de infecciones. La vitamina A ayuda a prevenir enfermedades como la diarrea, los padecimientos respiratorios, la tuberculosis, la malaria y las infecciones de oídos; también contribuye a prevenir la transmisión del sida de madre a hijos.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), hay cerca de 2,8 millones de niños menores de cinco años en el mundo que presentan síntomas clínicos de una insuficiencia severa de vitamina A, denominada xeroftalmia. A pesar de toda la publicidad, las promesas del «arroz dorado» de terminar con la IVA aún están lejos de cumplirse. Un tema que prácticamente no ha trascendido en los debates en la prensa es el de los derechos de propiedad intelectual. Los creadores del «arroz dorado» afirman que probablemente le entregarán semillas a los agricultores sin cargo alguno, pero la materialización de esa promesa todavía está en el aire debido a que debe sortear el camino de las patentes. A pesar de haber sido financiado con fondos del sector público, es en gran medida un producto de las empresas privadas. Hay por lo menos seis patentes involucradas en el desarrollo de esta variedad de arroz transgénico que cubren procesos, genes y promotores ya patentados.

Además, los equipos de investigación del Instituto Tecnológico Suizo, en Zúrich, y de la Universidad de Friburgo, en Alemania, ya presentaron una solicitud de patente que cubre el proceso de inserción de la vía metabólica para producir el betacaroteno en las semillas. Los científicos en cuestión argumentan que lo hicieron para evitar que otras partes interesadas (léase empresas) patentaran esa tecnología, pero si realmente hubiera sido así, habría bastado con que hicieran pública la información pertinente.

Esa solicitud de patente convierte potencialmente a la Fundación Rockefeller y a la Unión Europea en instituciones con fines de lucro. Según Peter Beyer, de la Universidad de Friburgo, la solicitud de patente que presentaron cubriría la inserción de la nueva vía metabólica en cualquier cultivo, no solamente en el arroz, pero este será el único en ser distribuido gratuitamente entre los agricultores, y solo bajo ciertas condiciones que aparecen especificadas en el contrato entre los «inventores» y los Centros Internacionales de Investigación Agrícola que se encargarán de transferir los genes de este arroz a las variedades tropicales (Grain, 2000).

### ¿Mejor nutrición?

La propuesta de que el arroz modificado genéticamente es la manera correcta de enfrentar la condición en que se encuentran dos millones de niños con riesgo de padecer ceguera inducida por una deficiencia de vitamina A, revela una tremenda ingenuidad acerca de la realidad y las causas de la desnutrición por carencia de vitaminas y micronutrientes. Si reflexionamos sobre los modelos de desarrollo y nutrición, con facilidad nos damos cuenta de que la deficiencia de vitamina A no debe catalogarse como un problema, sino más bien como un síntoma, una advertencia si se quiere. Nos advierte que hay una insuficiencia alimentaria más amplia, asociada tanto a la pobreza, como al cambio de sistemas agrícolas basados en diversos cultivos al monocultivo del arroz. Las personas no padecen deficiencia de vitamina A porque el arroz contenga poca concentración de esta sustancia, o poco betacaroteno, sino porque su dieta se ha reducido al arroz y casi a nada más. De ahí que sufran otra serie de carencias vitamínicas y alimentarias, que no pueden ser subsanadas por el betacaroteno, pero que sí pudieran ser resueltas con una dieta más variada. La rápida y mágica solución que introduce el betacaroteno al arroz —con potenciales riesgos de salud y ecológicos—, mientras deja intactos los problemas de pobreza, dietas insuficientes y el monocultivo, no parece poder hacer una contribución durable al bienestar de los afectados. Para usar las palabras de Vandana Shiva: tal aproximación evidencia ceguera ante las sencillas soluciones disponibles para evitar la ceguera inducida por la deficiencia de la vitamina A, que incluyen muchas frondosas plantas fáciles de encontrar, que si se introducen o reintroducen en la dieta, proporcionan tanto el betacaroteno requerido, como otras vitaminas y micronutrientes faltantes (Altieri, 1999; Altieri y Rosset, 1999; ActionAid, 1999; Mae-Wan Ho, 2000).

No obstante, está claro que el armatoste biotecnológico está avanzando a toda velocidad. ¿Cuáles son, entonces, los riesgos asociados a la introducción «forzosa» de variedades transgénicas (generadas por la ingeniería genética) en circunstancias complejas, diversas y expuestas a los riesgos?

## Riesgos para los campesinos y agricultores familiares

Cuando las variedades transgénicas se emplean en sistemas agrícolas diversificados, los riesgos son mucho mayores que los que se corren en los sistemas a gran escala de la Revolución Verde, propiedad de agricultores ricos, o en los sistemas agrícolas de las naciones industrializadas. El conocido fracaso de las cosechas transgénicas —quiebre de tallos, desprendimiento de vainas, etc.—, plantea riesgos económicos que pueden afectar con mayor severidad a los agricultores pobres que a los ricos. Si los consumidores rechazan sus productos, los riesgos económicos resultan más elevados mientras más pobre sea el productor. Asimismo, los altos costos de los cultivos modificados genéticamente introducen en el sistema una desventaja adicional para los agricultores pobres (Altieri, 1999; Altieri y Rosset, 1999).

Las variedades transgénicas más comunes de que se dispone en la actualidad son las tolerantes a herbicidas patentados y las que contienen genes insecticidas. Para los campesinos, los cultivos tolerantes a herbicidas tienen poco sentido, ya que siembran diversas mezclas de cultivos y especies de forrajes, de modo que tales químicos destruirían componentes clave de sus sistemas productivos (Altieri, 1999; Altieri y Rosset, 1999). Las plantas transgénicas que producen sus propios insecticidas —usando por lo común el gen Bt<sup>2</sup>—, se basan en el mismo paradigma que los plaguicidas, que está fracasando rápidamente debido a la resistencia que las plagas crean ante estos. En lugar del modelo «una plaga, un ingrediente químico», que ha fracasado, los ingenieros genéticos proponen el modelo «una plaga, un gen», cuyo fracaso se ha demostrado una y otra vez en las pruebas de laboratorio, debido a la velocidad con que las distintas especies de insectos se adaptan y desarrollan resistencias al plaguicida que encuentran en las plantas. Los cultivos con Bt violan el principio básico y ampliamente aceptado del «manejo integrado de plagas» (MIP), que asegura que cualquier tecnología basada en el manejo de una sola plaga tiende a desencadenar cambios en las especies de estos organismos o a desarrollar resistencias, a través de uno o más mecanismos.

En general, mientras más grande sea la presión selectiva en tiempo y espacio, más rápida y profunda será la respuesta evolutiva de las plagas. Por eso, la estrategia MIP utiliza múltiples mecanismos de control, y únicamente usa un mínimo de plaguicidas como último recurso. Una razón obvia para adoptar este principio es que reduce la exposición de las plagas a los plaguicidas, retardando la evolución de las resistencias. Pero cuando el producto se introduce genéticamente en la misma planta, la exposición de las plagas crece de un mínimo y de algunas ocasiones, a una exposición máxima,

<sup>2</sup> El maíz Bt contiene el gen de una bacteria del suelo (*Bacillus thuringiensis*) que confiere resistencia a insectos. Dichas variedades fueron diseñadas para resistir el ataque de una plaga de maíz en los Estados Unidos y Europa (gusano barrenador europeo). Ver Liza Covantes: «Transgénicos y bioseguridad en México», en Heinke Corina (comp.): Ob. cit. (en n. 3 de la p. 267 de este libro. *Nota de los editores*).

masiva y continua, acelerando en forma dramática las resistencias. La mayor parte de los entomólogos están de acuerdo en que muy pronto el gen Bt se va a volver inservible, ya que las plagas rápidamente se hacen resistentes. En los Estados Unidos, la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) ha ordenado que los agricultores dejen una cierta proporción de sus campos donde no se deben sembrar variedades Bt, como «refugio», con el fin de hacer más lento el ritmo de evolución de la resistencia de los insectos. Sin embargo, parece improbable que los campesinos y pequeños agricultores del tercer mundo, puedan mantener esos refugios, lo cual significaría que en tales circunstancias la resistencia al Bt podría producirse mucho más aceleradamente (Altieri, 1999; Altieri y Rosset, 1999).

Al mismo tiempo, el uso de cultivos Bt afecta a organismos y procesos ecológicos que no son el objetivo para el que han sido diseñados. Hay evidencias recientes que muestran que la toxina Bt puede afectar a insectos depredadores benéficos, que se alimentan de insectos plagas presentes en los cultivos Bt, y que otros insectos no dañinos también pueden morir como resultado de la diseminación de polen de plantas Bt por el viento hacia la vegetación silvestre presente en los alrededores de los campos transgénicos. Los pequeños agricultores dependen de una rica variedad de depredadores y parásitos benéficos, asociados a sus sistemas de cultivos intercalados, para el control de los insectos plagas. Pero el efecto sobre estos enemigos naturales levanta serias preocupaciones acerca del daño potencial que puede causar la ruptura del control natural de las plagas, en la medida en que los depredadores polífagos, que se mueven dentro de los límites de los cultivos mixtos y entre dichos cultivos, encontrarán a lo largo de toda la temporada presas no dañinas que hayan ingerido Bt. La ruptura de los mecanismos de control biológico natural puede conducir a pérdidas crecientes de las cosechas debido a las plagas, o a un incremento en el uso de plaguicidas por parte de los agricultores, con sus correlativos riesgos de salud y ambientales (Altieri, 1999; Altieri y Rosset, 1999).

El Bt conserva sus propiedades insecticidas después de que los residuos de la cosecha han sido reincorporados a la tierra arada, quedando además protegido contra la degradación microbiana por encontrarse dentro de partículas del suelo. Puede persistir de esa manera en diversos suelos hasta por 234 días. Este hecho produce una honda preocupación entre los agricultores pobres, que no pueden comprar fertilizantes químicos caros y que, por el contrario, cuentan con los residuos locales, materia orgánica y microorganismos del suelo (invertebrados, especies fúngicas y bacterianas) para mantener la fertilidad de la tierra. Esta puede ser afectada por la toxina que queda impregnada en el suelo (Altieri, 1999; Altieri y Rosset, 1999).

¿Qué podrían hacer los campesinos en caso de que fallaran los genes Bt? Es muy probable que tuvieran que enfrentar una reactivación seria de las poblaciones de plagas, liberadas del control natural debido al impacto del Bt en los depredadores y

parasitoides, así como una reducción de la fertilidad del suelo por el impacto de los residuos de las cosechas tratadas con Bt en el suelo cultivado (Altieri, 1999; Altieri y Rosset, 1999). Se trata de agricultores que ya están expuestos a riesgos, y los cultivos con Bt los aumentarían aún más.

Es característico de muchas partes del tercer mundo la existencia de un número mayor de plantas silvestres sexualmente compatibles con los cultivos agrícolas, lo que hace más probable que las propiedades de los insecticidas, la resistencia a los virus y otras particularidades creadas por la ingeniería genética, se transmitan por el polen a poblaciones de malezas, teniendo posiblemente impactos en la cadena alimentaria y causando supermalezas. Con el lanzamiento masivo de cultivos transgénicos, se espera que esos impactos se multipliquen aceleradamente, en particular en los países del Sur que constituyen centros de diversidad genética. En estos ambientes agrícolas biodiversos, es de esperarse que sea mayor la transferencia de genes de los cultivos transgénicos a poblaciones silvestres, así como a sus parientes cercanos y a las variedades criollas del mismo cultivo. En los agroecosistemas tradicionales es común el intercambio genético entre los cultivos y sus parientes silvestres, por lo que es seguro que los cultivos transgénicos encontrarán con frecuencia plantas emparentadas que son sexualmente compatibles. El potencial de «contaminación genética» resulta inevitable cuando se trata de variedades locales del mismo cultivo (Altieri, 1999; Altieri y Rosset, 1999), tal como se ha visto con el caso del maíz en México. (Ver Liza Covantes, pp. 131-147).

Hay posibilidades de recombinación vectorial que produzca nuevas cepas muy agresivas de virus, especialmente en plantas transgénicas que han sido manipuladas con genes virales para volverse resistentes a los virus. En plantas que contienen genes de la capa proteínica de los virus, existe la posibilidad de que dichos genes sean ocupados por virus no emparentados que infecten la planta. En tales situaciones, el gen extranjero cambia la estructura de la cobertura de los virus, y le puede conferir propiedades tales como un rango de huéspedes distinto o más amplio. Otro posible riesgo es que la recombinación entre un virus ARN y un ARN viral dentro del cultivo transgénico, pueda producir un nuevo patógeno que provoque problemas patológicos más severos. Algunos investigadores han demostrado que en las plantas modificadas genéticamente ocurre recombinación y que en determinadas condiciones producen una nueva familia viral, con un rango distinto de hospederos (Altieri y Rosset, 1999a y b).

Las pérdidas de cosechas causadas por nuevos patógenos virales tendrían un impacto más significativo en la vida y sustento de los campesinos que en la de los agricultores ricos, cuya amplitud de recursos les permite sobrevivir las malas cosechas. En suma, estos y otros riesgos parecen pesar más que los beneficios potenciales para los campesinos y agricultores familiares, y en particular cuando

PETER ROSSET

consideramos los factores que usualmente limitan las posibilidades de mejorar sus niveles de vida, y las alternativas agroecológicas, participativas y de empoderamiento de que disponen (Altieri *et al.*, 1998).

## La parábola del caracol dorado

Lo que frena a esos agricultores no es la falta de tecnología, sino más bien injusticias marcadas y desigualdades que obstaculizan su acceso a los recursos, incluyendo el acceso a la tierra, al crédito, a los mercados, etc., y otras parcialidades de las políticas «antipobres». En esas condiciones, pareciera que los dos enfoques con más sentido son los siguientes: 1) la adopción de tecnologías que favorezcan una economía de pequeña escala en favor de los pobres, como la agroecología (Altieri *et al.*, 1998); y 2) la organización de movimientos sociales que sean capaces de ejercer suficiente presión en las instituciones que impulsan las políticas parcializadas a favor de los ricos. Los organismos modificados genéticamente no parecen poder desempeñar en esto un papel útil.

Hace poco se le preguntó a un grupo campesino de Filipinas qué pensaba del arroz creado por la ingeniería genética. Uno de sus dirigentes respondió con lo que se podría llamar la «parábola del caracol dorado». Desde hace mucho tiempo los campesinos que cultivan arroz tienen en sus dietas un complemento proteínico al alimentarse con caracoles que viven en los arrozales. En la época de la dictadura de Ferdinando Marcos, su esposa, Imelda Marcos, tuvo la idea de introducir de América del Sur un caracol que se decía era más productivo y, por tanto, un medio para terminar con el hambre y la desnutrición proteínica. Pero a nadie le gustó el sabor, y el proyecto tuvo que ser abandonado. Mientras tanto, los caracoles lograron escapar de sus criaderos y llevaron a las especies locales de caracoles al borde de la extinción, eliminando de esa manera la principal fuente tradicional de proteínas. Ello obligó a los campesinos a aplicar plaguicidas tóxicos, para evitar que los caracoles se comieran las plantas de arroz jóvenes. «De manera que cuando nos preguntas qué pensamos del nuevo arroz creado por la ingeniería genética, la respuesta es fácil», dijo el dirigente: «Es otro caracol dorado» (Rosset, 1999; Delforge, 2000).

La próxima vez que oigamos hablar del último «descubrimiento mágico» para beneficio de los pobres, desarrollado con altruismo en los laboratorios de consorcios privados, haríamos bien en recordar esta parábola, y tener en mente las verdaderas causas del hambre, la pobreza y la disminución de la productividad agrícola en el tercer mundo.

## Bibliografía

- ACTIONAID: *AstraZeneca and its Genetic Research: Feeding the World or Fueling Hunger?*, ActionAid, Londres, 1999.
- ALTIERI, MIGUEL A.: «Strengthening the Case for Why Biotechnology Will Not Help the Developing World: Response to McGloughlin», *AgBioForum*, Vol. 2, Nos. 3-4, 1999, pp. 226-236. Disponible en [www.-agbioforum.org/vol2no34/altierireply.htm](http://www.-agbioforum.org/vol2no34/altierireply.htm).
- \_\_\_\_\_, PETER ROSSET y LORI ANN THRUPP: *The Potential of Agroecology to Combat Hunger in the Developing World*, Institute for Food and Development Policy, Food First Policy Brief, No. 2, 1998.
- \_\_\_\_\_, y PETER ROSSET: «Ten Reasons Why Biotechnology Will Not Ensure Food Security, Protect the Environment and Reduce Poverty in the Developing World», *AgBioForum*, Vol. 2, No. 3-4, 1999, pp. 155-162. Disponible en [www.agbioforum.org/vol2no34/-altieri.htm](http://www.agbioforum.org/vol2no34/-altieri.htm).
- BELLO, WALDEN, SHEA CUNNINGHAM y BILL RAU: *Dark Victory: The United States and Global Poverty*, 2da. edic., Pluto and Food First Books, Londres y Oakland, 1999.
- CHAMBERS, ROBERT J.H.: «Farmer-First: A Practical Paradigm for Third World Agriculture», en MIGUEL A. ALTIERI y SUSANNA B. HECHT (eds): *Agroecology and Small Farm Development*, CRC Press, Ann Arbor, 1990, pp. 237-244.
- COVANTES, LIZA: «Transgénicos y bioseguridad en México», en HEINKE CORINA (comp.): *La vida en venta: Transgénicos, patentes y biodiversidad*, Ediciones Heinrich Böll, El Salvador, 2002.
- COUNCIL FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION: *The Promise of Biotechnology: Food for a Growing World Population*, Good Ideas Are Growing Press Kit, s.f. Disponible en [www.whybiotech.com/2\\_4.html](http://www.whybiotech.com/2_4.html).
- DELFORGE, ISABELLE: *Nourrir le Monde ou l'agrobusiness: Enquête sur Monsanto*, Les Magasins du Monde-Oxfam, Bruselas, 2000.
- JIGGINS, JANICE, COEN REIJNETS y CLIVE LIGHTFOOT: «Mobilising Science and Technology to Get Agriculture Moving in Africa: a Response to Borlaug and Dowswell», *Development Policy Review*, Vol. 14, No. 1, 1996, pp. 89-103.
- LAPPÉ, FRANCES MOORE, JOSEPH COLLINS y PETER ROSSET CON LUIS ESPARZA: *World Hunger: Twelve Myths*, Grove, Press-Earthscan, Nueva York y Londres, 1998.
- MAE-WAN HO: «The "Golden Rice"—An Exercise in How Not to Do Science», *Third World Resurgence*, No. 118-119, 2000, pp. 22-26.
- MCGLOUGHLIN, MARTINA: «Without Biotechnology, We'll Starve», *Los Angeles Times*, 1ro. noviembre de 1999[a].
- \_\_\_\_\_: «Ten Reasons Why Biotechnology Will Be Important to the Developing World», *AgBioForum*, Vol. 2, No. 3-4, 1999[b], pp. 163-174. Disponible [www.agbioforum.org/vol2no34/mcgloughlin.htm](http://www.agbioforum.org/vol2no34/mcgloughlin.htm).
- PINSTRUP-ANDERSEN, PER: «Biotech and the Poor», *The Washington Post*, 27 de octubre de 1999.
- ROSSET, PETER: «The Parable of the Golden Snail», *The Nation*, 27 de diciembre de 1999.