



# La revolución verde tragedia en dos actos

La ciencia y la tecnología no pueden realizar transformaciones milagrosas, del mismo modo que no pueden hacerlo las leyes del mercado.

Las únicas leyes verdaderamente férreas con las cuales nuestra cultura finalmente tendrá que ajustar cuentas, son las leyes de la naturaleza.

Enzo Tiezzi

La revolución verde, echada a andar en la década de los cincuentas, tuvo como finalidad generar altas tasas de productividad agrícola sobre la base de una producción extensiva de gran escala y el uso de alta tecnología. En los años noventas, se anunció una nueva revolución verde: la revolución genética que uniría a la biotecnología con la ingeniería genética, promoviendo de esta manera transformaciones significativas en la productividad de la agricultura mundial. ¿Existe alguna diferencia fundamental entre ambas?

La primera revolución verde tenía como principal soporte la selección genética de nuevas variedades de cultivo de alto rendimiento, asociada a la explotación intensiva permitida por el riego y el uso masivo de fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, tractores y otra maquinaria pesada.

La nueva revolución verde tiene como principal aspecto la creación de organismos genéticamente modificados (OGM) mejor conocidos como transgénicos. Éstos son organismos creados en laboratorio con ciertas técnicas que

consisten en la transferencia, de un organismo a otro, de un gen responsable de una determinada característica, manipulando su estructura natural y modificando así su genoma. El genoma, a su vez, está constituido por conjuntos de genes y las diferentes composiciones de estos conjuntos determinan las características de cada organismo. Lo que hace a un animal ser diferente de una fruta es el genoma que tiene. Vale resaltar que no existen límites para esta técnica. Es posible crear combinaciones nunca imaginadas entre animales, plantas, bacterias, etcétera. Un ejemplo muy conocido es el del maíz transgénico Bt, un maíz al que se le han agregado los genes de la bacteria *Bacillus thuringiensis* que produce naturalmente las proteínas que protegen la planta de insectos tales como el barrenador del tallo en el maíz europeo. Es importante mencionar que en estos organismos el impacto potencial no sólo lo constituye la presencia de un gen novedoso en ellos, sino la posibilidad o probabilidad de que el gen sea transferido a las variedades

silvestres o criollas en la reproducción, con posibles efectos que no necesariamente pueden conocerse de antemano.

A pesar de las diferencias sustanciales en metodología y tecnología biológica, ambas revoluciones fueron lanzadas con la ideologizada misión de acabar con el hambre, lo cual fue, y continúa siendo, empleada reiteradamente para su defensa y justificación. Hoy sabemos que el aumento en la producción de alimentos per se no asegura su distribución global y equitativa y que, además, el problema del hambre tiene vertientes adicionales de mayor complejidad asociadas a la economía real del mercado, tales como la intermediación en la distribución y en la comercialización; o la falta de poder adquisitivo de una gran proporción de la población mundial que les impide el acceso libre al mercado de alimentos, entre otros.

Existe, desde luego, una no tan sorprendente similitud de intereses económicos de quienes las han promovido, así como de sus probadas y po-

tenciales consecuencias sociales y ambientales —con sus matices propios. El análisis histórico y comparativo de las consecuencias y alcances de la primera revolución verde es un camino posible para anticipar con mayor objetividad los probables retos e impactos sociales de la segunda revolución. Por tanto, si miramos las consecuencias y los logros de la primera revolución verde a la fecha, podremos tener una buena idea de algunos impactos que la segunda revolución podría tener en nuestra sociedad y en nuestro medioambiente, en un futuro no muy lejano.

#### Una breve historia

La primera revolución verde fue considerada como un cambio radical en las prácticas agrícolas hasta entonces utilizadas y fue definida como un proceso de modernización de la agricultura, donde el conocimiento tecnológico suplantó al conocimiento empírico determinado por la experiencia práctica del agricultor. Los agricultores pasaron a emplear un conjunto de innovaciones técnicas sin precedentes, entre ellas los agrotóxicos, los fertilizantes inorgánicos y, sobre todo, las máquinas agrícolas.

Históricamente, puede considerarse su inicio luego del término de la Primera Guerra Mundial; sin embargo, su expansión global ocurrió más tarde, durante la Segunda Guerra Mundial cuando las grandes industrias, sobre todo en Estados Unidos, desarrolla-

ron una enorme acumulación de innovación tecnológica militar que no tuvo un mercado inmediato al término del conflicto bélico. De este modo, surgió la conversión rápida de innovaciones bélicas a usos civiles, el caso más obvio de lo anterior fue la rápida fabricación de tractores a partir de la experiencia en el diseño de tanques de combate y la fabricación de agrotóxicos como producto colate-



ron una enorme acumulación de innovación tecnológica militar que no tuvo un mercado inmediato al término del conflicto bélico. De este modo, surgió la conversión rápida de innovaciones bélicas a usos civiles, el caso más obvio de lo anterior fue la rápida fabricación de tractores a partir de la experiencia en el diseño de tanques de combate y la fabricación de agrotóxicos como producto colate-

nicas para el control de plagas mediante la esterilización de ejemplares irradiados y para la conservación de alimentos mediante la esterilización nuclear.

Según varios estudios sobre el tema, los cimientos de lo que vendría a ser llamada “revolución verde” fueron explorados en 1941 en un encuentro entre el vicepresidente de Estados Unidos, Henry Wallace, y el presiden-

te de la Fundación Rockefeller, Raymond Fosdick. Allí se pensó que un programa de desarrollo agrícola apuntado hacia Latinoamérica en general y México en particular, tendría beneficios tanto económicos como políticos. Un año después, la fundación envió a México tres eminentes científicos en el estudio de plantas. En 1943 la Fundación Rockefeller inició su Programa Mexicano de Agricultura, concentrado principalmente en el mejoramiento de maíz y trigo. La Fundación Rockefeller fue crucial para el establecimiento en México, en 1943, del Centro Internacional del Mejoramiento de Maíz y Tri-

go (CIMMYT), considerado como el más importante centro de investigación de maíz y trigo en el mundo. Incluso, el llamado “padre de la revolución verde” y Premio Nobel de la Paz, Norman Borlaug, ha trabajado con científicos mexicanos en los problemas de mejoramiento genético del trigo por más de 25 años. Los resultados, en términos productivos en México, fueron sorprendentes. Basta citar como ejem-

plo al trigo: su producción pasó de un rendimiento de 750 kg por hectárea en 1950, a 3 200 kg en la misma superficie en 1970. Hoy día, el trigo y el maíz producidos a partir de las investigaciones del CIMMYT están plantados en millones de hectáreas en todo el mundo. La productividad del arroz y del trigo se duplicó o cuadruplicó en varios países y, por lo tanto, la revolución verde pasó a tener muchos adeptos.

En los siguientes ocho años, proyectos similares fueron iniciados en casi todos los países de Latinoamérica, bajo los auspicios del Departamento Norteamericano de Agricultura (USDA) o de las universidades norteamericanas de agricultura. La hibridación, principalmente del maíz, abrió un nuevo y significativo espacio para la acumulación de capital en el mejoramiento de plantas y ventas de semillas para Estados Unidos. Curiosamente, antes de ser vicepresidente, Wallace había sido secretario de agricultura y, antes de esto, tuvo un importante puesto y fue fundador de la principal empresa de maíz híbrido en su país (Pioneer Hi-Breed). Por lo tanto, se puede concluir que Wallace entendía muy bien de la ciencia de la agricultura y de los negocios rentables. En 1946, la persecución de los intereses de la Fundación Rockefeller llevó a la realización de una investigación de mercado potencial para la semilla de maíz híbrido en Brasil y, más tarde, su Compañía Internacional de Economía Básica invirtió fuertemente en la producción

de semillas híbridas en ese país. En 1947, la gigantesca empresa en el mercado de granos, Cargill, inició la producción de maíz híbrido en Argentina. Es importante resaltar que la recolección de germoplasma nativo fue un importante componente del Programa Mexicano de Agricultura desarrollado por la Fundación Rockefeller. Como resultado de sus esfuerzos, en 1951 Estados Unidos ya tenía una enorme



colección de germoplasma de maíz y había creado una serie de estaciones de introducción de plantas para evaluar y preservar materiales genéticos de plantas exóticas.

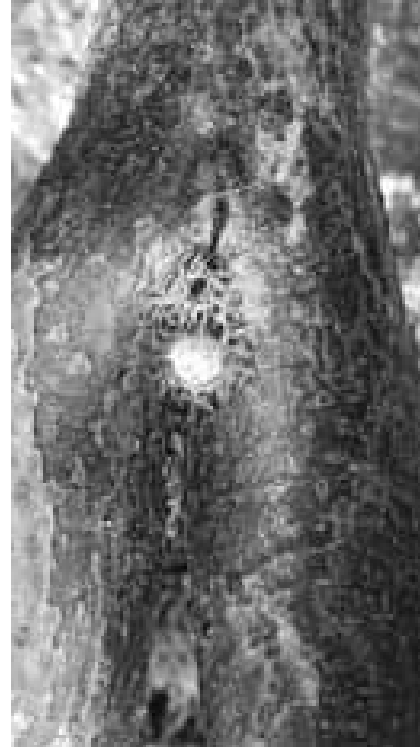
Otras fundaciones privadas bien conocidas tuvieron también un importante papel en la historia de la primera revolución verde. Por su parte, la Fundación Ford se involucró desde 1953, cuando iniciaron diversos pro-

gramas de investigación agrícola en India. Las fundaciones Rockefeller y Ford crearon, en 1960, el Internacional Rice Research Institute (IRRI) en Filipinas, y más tarde se les uniría, en el mismo proyecto, la Fundación Kellogg's. Estas fundaciones intentaron, más tarde, transferir todas las responsabilidades de la revolución verde a las Naciones Unidas, resultando en la creación del Consultative Group

on International Agricultural Research (CGIAR). La nueva institución siguió, no obstante, bajo la influencia directa de estas fundaciones, a tal punto que la gran mayoría de los directores de las estaciones experimentales internacionales eran recomendados y aprobados por las mismas.

La introducción de toda innovación técnica de creciente complejidad requiere un grupo más o menos grande de expertos que la comprendan, adapten e implementen. Fue justamente en los primeros años de la primera revolución verde cuando los investigadores del ramo más importante de las instituciones educativas latinoamericanas fueron invitados a reali-

zar sus posgrados o estancias financiadas en Estados Unidos. El ingeniero agrónomo típico de la época pasó a tener como función casi absoluta llevar "el progreso" al campo, o sea, transformar la agricultura tradicional, adoptando los insumos y las técnicas de origen industrial. El libro de Theodore Schultz —autor estadounidense conocido como uno de los ideólogos de la revolución verde—Transformando la



agricultura tradicional, enfatizaba que el agrónomo era una persona que iba a civilizar al sujeto de pies descalzos, al bárbaro que se encontraba en íntimo contacto con la naturaleza, pero sometido a ella. La revolución verde intentaría hacer que el individuo pasase a dominar la naturaleza, con todo lo que el progreso podría traer.

Los resultados anteriormente citados, por un lado positivos sin ninguna duda, tuvieron sus contratiempos: un vocero del Banco Mundial dijo que entre 34 y 40 millones de toneladas de arroz de Asia dependían directamente del petróleo del continuamente inestable Medio Oriente. Por su parte, el Tercer Mundo pasó a consumir entre 10 y 20% de la producción mundial de agrotóxicos, y su consumo tendía a aumentar rápidamente. En Brasil, por ejemplo, el número de plagas en la agricultura aumentó, entre 1963 y 1973, de 243 a 593, mientras que el consumo de agrotóxicos se incrementó de 16 000 a 78 000 toneladas, pareciendo haber una relación directa entre el consumo de estos productos y el surgimiento de plagas. Al mismo

tiempo, el consumo de fertilizantes aumentó 1290% mientras que la productividad aumentó solamente 4.9%.

En casi toda Latinoamérica, después de muchos años de revolución verde, se puede observar el siguiente cuadro: los suelos agrícolas se transformaron en simples sustratos de sustentación de plantas que exigen técnicas artificiales cada vez más caras, y el síntoma más aparente de degradación que observamos es la erosión. La investigadora brasileña en manejo ecológico de suelos, Ana Primavesi, sustenta que la erosión no es un fenómeno natural, pero sí el fruto de un manejo inadecuado del suelo. Lógicamente la declividad del terreno y la intensidad y duración de las lluvias intensifican la erosión, pero la práctica de una agricultura basada en una tecnología destructiva es su principal causa. Esta autora agrega también que el uso indiscriminado de agrotóxicos y fertilizantes químicos han esterilizado el suelo, reduciendo al mínimo la actividad microbiana y la fauna del suelo, además de haber provocado la contaminación de las aguas subterráneas

—principalmente con nitratos— y el enriquecimiento de las aguas superficiales, tanto continentales (acequias, ríos, lagos) como costeras, lo que llevó, por ejemplo, el crecimiento explosivo de algas, ocasionando fuertes trastornos en el equilibrio biológico, como la mortandad de peces, entre otros. Asimismo, la compactación del suelo por las máquinas agrícolas ha destruido la fauna, misma que ayudaba a controlar otros seres vivos que podían causar daño a los cultivos.

La invención de los insecticidas sintéticos fue una forma cómoda y aparentemente eficaz de controlar las plagas que surgieron con este modelo agrícola. Pero éstos atacan las consecuencias del problema —la plaga— y no la causa del mismo. Con la utilización de los agrotóxicos se acabaron las plagas y también sus enemigos naturales. El problema es que muchas plagas desarrollaron mutaciones genéticas, lo que les garantizó su resurgimiento, esta vez aniquilador debido a la muerte de sus enemigos naturales, causando daños a la agricultura y probando la ineficacia de gran parte

de estos agrotóxicos. Además, ya son varios los estudios sobre la repercusión de estos productos sobre la salud humana, ya sea por contacto directo o por ingestión. En 1962, Rachel Carson en su polémico libro *Silent spring* presentaba datos alarmantes sobre la contaminación de los alimentos por pesticidas.

Desde el punto de vista social y económico (no macroeconómico), se puede deducir que este modelo agrícola no tuvo un carácter muy positivo para la mayoría de los campesinos del Tercer Mundo. Para los trabajadores rurales ha significado sueldos miserables, desempleo y migración. Para los pequeños propietarios, aumento en las deudas para la obtención de insumos y aumento de la pobreza. La revolución verde vino a ofrecer semillas de alta productividad que en condiciones ideales y con grandes cantidades de fertilizantes y agrotóxicos pueden garantizar una alta productividad. Pero si falta cualquiera de estos insumos, habrá altas probabilidades de fracasos en la productividad de las cosechas y no podrán pagarse las deudas contraídas para la adquisición de los insumos. Es importante notar, adicionalmente, que luego de décadas de revolución verde, una creciente mayoría de pequeños agricultores en todo el mundo continúa sin tener acceso a cualquiera de estas tecnologías o al crédito para su obtención.

Un examen de más de 300 casos sobre las consecuencias de la revolución verde durante el periodo de 1970-1989, realizado por Freebairn en 1995, llega a la conclusión de que los autores de países occidentales desarrollados, que analizaron regiones integradas por numerosos países, frecuentemente señalan un recrudecimiento de las desigualdades en lo que respecta a los in-

gresos. Por otro lado, los autores de origen asiático, especialmente aquellos estudios que abarcan India y Filipinas, suelen indicar que el aumento de las desigualdades en cuanto a los ingresos no estuvo relacionado con la nueva tecnología. En síntesis, en más de 80% de los estudios examinados por Freebairn se llega a la conclusión de que el resultado había sido una mayor desigualdad.

Cuando se habla del tema de la modernización en la agricultura, uno tiende a imaginar de inmediato las modificaciones resultantes de la sustitución



de las técnicas agrícolas tradicionales por técnicas modernas; más específicamente, cuando se intenta evaluar el proceso, se busca hacer el análisis de los índices de utilización de máquinas y de los varios insumos agrícolas. En realidad, el significado de la modernización es mucho más complejo, pues al mismo tiempo que ocurre el progreso técnico en la agricultura, la organización de la producción se va modificando, principalmente en lo que se refiere a las relaciones sociales de producción.

En el proceso de modernización, los pequeños productores (propietarios,

ejidatarios, comuneros) van siendo expropiados de sus propiedades, dando lugar a modelos organizacionales con moldes empresariales. Bajo éstos, la composición y utilización del trabajo se modifica, intensificando el uso de jornaleros eventuales pagados a destajo. En este tipo de producción, el capital se impone subordinando las demás relaciones de producción. Quien definió muy bien este proceso de transformación fue Graziano Neto, quien explica que el proceso de transformación de la agricultura puede ser muy bueno para unos y un desastre para otros, pues la rápida acumulación del capital del cual ciertos sectores agrícolas e industriales se han beneficiado, al mismo tiempo ha conducido a la miseria creciente a la población con bajos recursos. Graziano aun agrega: "Es necesario quitar el velo de la modernización para ver sus verdaderos rasgos".

La erosión genética de las semillas

La élite de las variedades comerciales en que la moderna industria de la agricultura se basa presenta un alto grado de uniformidad genética porque son fruto de un riguroso trabajo de selección genética. Esta limitada base genética las hace vulnerables a las enfermedades y a las plagas mientras que las especies nativas no lo son, porque poseen una alta diversidad genética. Sin embargo, la gama de genes de las especies nativas está siendo perdida por la erosión genética y se está volviendo cada vez más difícil combatir el surgimiento de estas enfermedades, lo que resalta la vulnerabilidad de los cultivos comerciales. Un buen ejemplo ocurrió en 1970, cuando 15% de la cosecha norteamericana fue perdida por el ataque de una plaga en 90% de sus variedades de maíz.

Otro lado oscuro de la erosión genética de las semillas, es la reducción continua de la variedad de alimentos consumidos por la gente. Los agricultores de dos siglos atrás cultivaban 300 especies de plantas, todas de importancia primordial. Hoy, una familia se alimenta de 30 plantas, responsables de 95% de nuestro potencial nutricional en cualquier parte del mundo (sea en México, Canadá, Francia o Botswana). La proporción de cada uno se modifica, pero somos todos dependientes de estas mismas 30 plantas. Dicha dependencia ya causó serios problemas: uno de los primeros fue en 1845, cuando Irlanda cultivaba las papas que venían de los Andes. Solamente una variedad sobrevivía en aquel país y eventualmente esa misma variedad desapareció por una enfermedad y 200 000 personas murieron de hambre y dos millones tuvieron que emigrar hacia otras partes del mundo. El principal problema era la uniformidad genética. En 1943 en Bengala, India, el trigo desapareció por enfermedad, también por falta de variabilidad genética y seis millones de personas fallecieron. En realidad la uniformidad genética es una invitación para una epidemia devastadora y la erosión genética significa mucho más que la pérdida teórica de biodiversidad para los científicos del futuro.

Hace 20 años, India poseía 300 000 variedades de arroz, hoy día sobrevive no más de una docena, pues las variedades de alta productividad sustituyeron las restantes.

En Turquía, donde se originó el lino, había 1000 variedades en 1945, sin embargo en los años sesentas quedaba solamente una variedad y, además, importada de Argentina. De las 7000 variedades de manzana que existían en Estados Unidos en el siglo pasado, 6000 ya no están disponibles. En resumen, la diversidad genética de los cultivos agrícolas realizados por la humanidad en 10 000 años



está ahora en severo riesgo en manos de las actuales fuerzas políticas y económicas y, por lo tanto, la posibilidad de una crisis es real.

Al mismo tiempo, el patrón de transferencia de flujo génico de plantas entre los países desarrollados y los menos desarrollados ha sido siempre unidireccional: del Tercer Mundo a los países desarrollados. Desde 1950, sin embargo, ha existido un mayor equi-

librio en este flujo con el inicio de la exportación de semillas de los países industrializados a las naciones del Tercer Mundo, pero en términos cualitativos, esta asimetría persiste ya que los recursos genéticos salen del Tercer Mundo como algo común, sin costo y como herencia de la humanidad y regresa como un bien, una propiedad privada con un valor de mercado.

Al mismo tiempo que los gobiernos y las empresas de los países capitalistas avanzados han estimulado la adopción de la legislación de los derechos legales de los creadores de nuevas variedades (PBR), lo que implica reconocer los derechos de propiedad privada sobre el germoplasma de las plantas. Del mismo modo que tratan de sostener enérgicamente la necesidad en coleccionar y preservar otras formas de germoplasma, como los cultivos primitivos y las razas locales. Lo más interesante es que buena parte de estas razas locales encontradas en el Tercer Mundo, son muy distintas de las variedades silvestres, pues fueron mejoradas por siglos por los pueblos nativos, pero esto es ignorado por los defensores de derechos legales de los creadores de nuevas variedades.

Por otra parte, se dice que los recursos genéticos del mundo están protegidos por una red internacional de bancos de genes, centros de investigación, laboratorio de semillas y dólares para la investigación; pero esto parece ser sólo en apariencia. El centro de esta red inicialmente era el International Board for Plant Genetic Resources.



ces (IBPGR), en Roma. En la opinión del reconocido ambientalista Patrick Mooney, estos centros no eran otra cosa que una forma en que los países del norte garantizaban acceso irrestricto a los genes de especies de importancia económica provenientes de países del Tercer Mundo para almacenarlos en sus propios países, bajo los auspicios de la ONU. En 1981 los países latinoamericanos presentaron una serie de inconformidades a esta organización: de los 127000 ejemplares de semillas colectados, 94% se originaban en el Tercer Mundo y 91% de éstas estaban almacenados en bancos genéticos de Estados Unidos, Japón, Reino Unido, Rusia y otros países industrializados. También se descubrió, en 1977, que el gobierno de Estados Unidos escribió una carta al IBPGR informando que todo el material almacenado en sus bancos debería ser considerado de su propiedad y que por razones políticas, de cuando en cuando, este material podría ser negado a otras naciones. Algunos países que sufrieron el embargo de Estados Unidos fueron Afganistán, Albania, Cuba, Libia, Irán, Irak, Rusia y Nicaragua. Solamente Estados Unidos lo hizo de manera oficial,

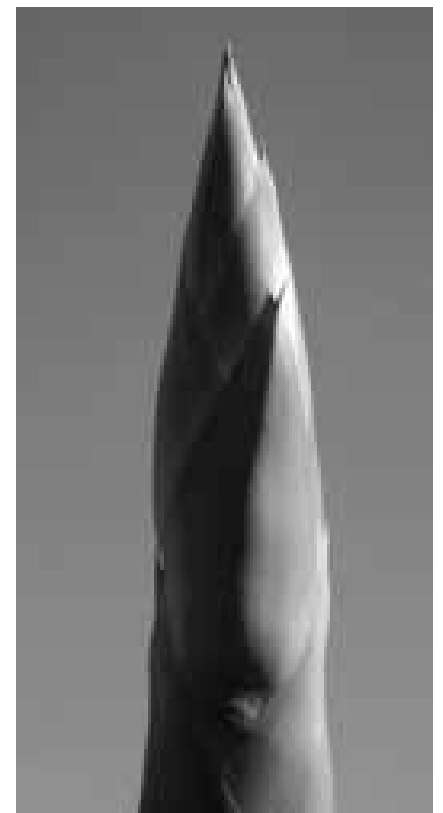
pero es bien sabido que otros países han realizado este tipo de embargo.

Después de varios cuestionamientos del Tercer Mundo en cuanto a la legalidad de las acciones del IBPGR, los países latinoamericanos tuvieron algunos éxitos en sus acciones dentro de la ONU. Crearon una comisión internacional sobre recursos genéticos y se estableció una acción internacional sobre este mismo tema, lo cual fue el inicio de los trámites legales en los cuales el hemisferio norte tendría que pagar de alguna forma el germoplasma del hemisferio sur.

Como consecuencia de estos justos cuestionamientos políticos, a partir de los años ochenta, el IBPGR (hoy International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI) trató de establecer una red internacional para el almacenamiento del germoplasma, lo que aumentó el número de centros de almacenamiento de 10 a 219. En los años noventas, el IBPGR fusionó sus redes con las de la FAO; sin embargo, el estatus legal de la transferencia del germoplasma de la red no está completamente definido. Poco más de la mitad de estos 219 acuerdos legales de transferencias realizados, fueron con los bancos

genéticos del norte, el resto fue dividido entre los bancos genéticos del sur y los centros internacionales de investigación en agricultura (IARC). Gran parte de la variación genética en los cultivos ha sido colectada, pero existen muchas especies que no han sido adecuadamente conservadas y que permanecen bajo un serio riesgo de erosión genética. Un aspecto problemático es que el estar almacenadas en bancos de germoplasma no siempre garantiza seguridad. Instalaciones y mantenimiento inadecuados, restricciones económicas en la adquisición de recursos humanos, combinado con el establecimiento de un sistema en el que ciertas fundaciones privadas participantes son de cuestionable eficiencia, hacen muy riesgosa la base para el almacenamiento de la diversidad genética de la agricultura mundial.

Al mismo tiempo, algunos miembros de la comunidad científica creen que los bancos genéticos no son la única salida para la conservación del germoplasma mundial. De esta forma, la



UNESCO, desde la década de los setentas, declaró 144 áreas en 35 países como futuras reservas de la biósfera. Hoy día, otros actores se involucran en este proceso, incluyendo las ONG, abriendo un variado rango de opciones y perspectivas: algunas ONG se dedican exclusivamente a la conservación ecológica, mientras que otras hacen énfasis en la necesidad de la conservación genética en un contexto de inclusión participativa de las comunidades rurales. Todas coinciden en la necesidad de desarrollar sistemas mutuos de apoyo que deben asegurar que el germoplasma de las plantas sea efectivamente conservado.

#### Los señores de la vida

En la mitad del siglo XIX, diversos economistas describieron lo que se ha denominado “acumulación primitiva”, que sería, en pocas palabras, la génesis de la desigualdad social moderna, es decir, la acumulación asimétrica de quienes son dueños de los medios de producción ante aquellos que forman parte de la fuerza de trabajo. Este fenómeno económico surgió entre los siglos XIV y XVI y resultó hacia el siglo XIX en la extinción de la figura del siervo feudal y en la creación del hombre proletario, o sea, aquel que no dispone de otra alternativa para su sobrevivencia más que vender su fuerza de trabajo.

Después de 500 años del inicio de la acumulación primitiva y después de cerca de 60 años de la revolución verde, algunos movimientos sociales sostienen que, actualmente, un proceso análogo está en pleno desarrollo en el mundo entero.



Según ellos, las grandes corporaciones estarían promoviendo, con el uso de los más modernos avances en la tecnología, nuevas formas de “encajonar” a la sociedad. Del mismo modo que las tierras comunales fueron tomadas por aquellos que se volvieron dueños de la producción, las grandes empresas estarían promoviendo el uso de ciertas tecnologías para adquirir privilegios y crear nuevos monopolios. Por medio del control del desarrollo tecnológico, ellas estarían creando mecanismos que, combinados con las leyes de propiedad intelectual, aumentarían el poder de los monopolios establecidos y generarían otros, ahora sobre las formas de la vida. Así como la acumulación primitiva hizo uso de la usurpación de la tierra de los campesinos, hoy el control sobre las formas de vida estaría en camino de volverse un privilegio de unas pocas empresas.

Prueba de lo anterior es que, hoy día, según un informe del Grupo internacional ETC (Action Group on Erosion, Technology and Concentration), que monitorea las actividades de las grandes corporaciones en la agricultura, la alimentación y la farmacéutica, a partir de 2003 se concluyó que las 10 más grandes industrias productoras de semillas saltaron, de controlar un tercio del comercio global, a controlar la mitad de todo el sector. Con la compra de la empresa mexicana Seminis, Monsanto pasó a ser la mayor empresa global de venta de semillas (no solo transgénicas, de las cuales controla 90% del mercado, sino de todas las comercializadas en el mundo), seguida por Dupont, Syngenta, Groupe Limagrain, KWS

Ag, Land O'Lakes, Sakata, Bayer Crop Sciences, Taikii, DLF Trifolium & Delta, y Pine Land.

En relación con los agrotóxicos, las diez principales compañías reciben 84% de las ventas mundiales. Éstas son: Bayer, Syngenta, BASF, Dow, Monsanto, Dupont, Koor, Sumitomo, Nufarm y Arista. Con tal nivel de concentración, se prevé que sobrevivirán solamente tres: Bayer, Syngenta y BASF. Monsanto no ha renunciado a este lucrativo mercado, pero su retraso rela-

tivo (del tercero al quinto lugar) se debe a que la mayoría de su producción actualmente está enfocada a los productos transgénicos como frente en la venta de los agrotóxicos.

Las diez empresas biotecnológicas más grandes del mundo (dedicadas a subproductos para la industria farmacéutica y la agricultura) son solamente 3% de la totalidad de este tipo de empresas; pero éstas controlan 73% de las ventas. Las principales son Amgen, Monsanto y Genentech.

Reflexionando sobre la breve historia de la revolución verde y algunas de sus más funestas consecuencias globales, tanto sociales como ecológicas, y parafraseando a Silvia Ribeiro de ETC, "lo único que le queda a la sociedad civil es admitir que el fortalecimiento de las estructuras comunitarias y solidarias ya no es solamente una opción ideológica, sino un principio de sobrevivencia tanto para la sociedad como para el medio ambiente de éste, nuestro planeta".



Eliane Ceccon  
Centro Regional de Investigaciones  
Multidisciplinarias,  
Universidad Nacional Autónoma de México.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Octavio Miramontes y Pedro Miramontes por los valiosos comentarios.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eckholm, E. 1978. Disappearing species. The social challenge. Washington, Worldwatch Institute, Worldwatch Paper, núm. 22.
- FAO. 1969. The green revolution. Genetic backlash. Ceres. The FAO Review, sep./oct.
- Freebairn, D. K. 1995. "Did the green revolution concentrate incomes? A quantitative study of research reports", en World Dev., núm. 23, pp. 265-279.
- Mooney, R. P. 1987. O escândalo das sementes: o domínio na produção de alimentos. Nobel, São Paulo.
- Kloppenborg, J. R. Jr., 1990. First the seed. Cambridge University Press.

- Primavesi, A. 1984. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. Nobel, São Paulo.
- Schultz, T. 1964. Transforming traditional agriculture. New Haven.

#### IMÁGENES

- P. 20: Paul Hoffman, sin nombre, s. f. P. 22: Edward Weston, White radish, 1933; p. 23: Pepper No. 30, 1930. P. 24: Paul Hoffman, sin nombre, s. f.; P. 24, 25, 26 y 29: Alicia Ahumada, Formas del silencio, s. f. P. 27: Edward Weston, Cabbage leaf, 1931; Ana Ezcurra, Real de catorce, 1996. P. 28: Paul Hoffman, sin nombre, s. f.; Mariana Yampolsky, Techos de paja, 1992.

Palabras clave: revolución verde, biotecnología, sistemas productivos, recursos genéticos.

Key words: Green revolution, biotechnology, productive systems, genetic resources.

Resumen: tanto la revolución verde de los años cincuentas, como la nueva revolución verde de los años noventas que une la biotecnología con la ingeniería genética, fueron lanzadas con la ideologizada misión de acabar con el hambre en el mundo. Si miramos las consecuencias y logros de la primera revolución verde al día de hoy, podremos tener una idea clara de algunos impactos que la nueva revolución podría tener en nuestra sociedad y en nuestro ambiente.

Abstract: Both the green revolution launched in the 1950s and the new green revolution of the 1990s, which combines biotechnology with genetic engineering, were inspired by the ideologized mission of eliminating hunger in the world. If we examine the consequences and achievements of the first green revolution to date, we can get a good idea of some effects the new revolution may produce in our society and in our environment.

Eliane Ceccon es ingeniera forestal, maestra en Ciencias, especialista en agroforestería y doctora en Ecología. Actualmente es investigadora en el programa Perspectivas Sociales del Medio Ambiente, del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM (CRIM), en el área de restauración ecológica y productiva, dinámica de ecosistemas perturbados y educación ambiental.

Recibido el 3 de noviembre de 2006, aceptado el 22 de abril de 2008.