

## RECURSOS GENÉTICOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

*MANTEL BALTASAR BAPTISTA DA COSTA*■

### ■ INTRODUCCIÓN

**D**iscutimos en el presente texto la problemática del germoplasma y de los recursos genéticos en la Región Metropolitana de Curitiba sobre la base de los resultados parciales de una investigación todavía en curso sobre la sustentabilidad de la agricultura de esa región. La discusión sobre la sustentabilidad es muy amplia y controvertida, empezando por el concepto mismo. Pero en la agricultura, aun cuando se carece de una aceptación y una mejor definición, es un concepto que puede constituirse en un principio orientador de la búsqueda de una nueva ética en la relación hombre-naturaleza, en esta esfera de la actividad antrópica.

La investigación citada está orientada por los referentes de la agroecología y por una metodología con enfoque sistémico; y la reflexión sobre una presumible sustentabilidad de la agricultura regional que envuelve las esferas energética, ecológica, económico-financiera y socio-cultural.

No se pretende en este trabajo profundizar la discusión sobre la sustentabilidad en todas sus dimensiones, pero sí discutir sobre las relaciones entre la sustentabilidad y la genética, el germoplasma y los recursos genéticos. Algunas cuestiones afines y de mayor amplitud son abordadas solamente cuando se hace necesario en función del contexto de la discusión central.

---

■ Consultor autónomo en agroecología. Doctorando del Curso de Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Federal de Paraná-UFPR.

Se da por entendido que la consecución del modelo sustentable implica: la adopción de modos de producción que garanticen la conservación de los recursos naturales que sustentan la actividad a largo plazo; la orientación de los sistemas productivos para una mayor independencia y eficacia energética; el uso de insumos, técnicas, prácticas y procesos no agresivos con el ser humano y con el ambiente. La sustentabilidad presupone, además, equidad en la apropiación de la riqueza generada a partir de la producción primaria, el respeto a la experiencia, valores y modos de vida de las distintas etnias y poblaciones.

Una orientación genética adecuada es elemento central de la sustentabilidad agrícola, puesto que es determinante en las pérdidas de producción por sobrecargas ambientales (climática, hídrica, edáfica, etcétera) y problemas fitosanitarios, en la estabilidad y resistencia de los sistemas, en la energía externa (semillas, fertilizantes y agrotóxicos), en la eficacia productiva y energética del sistema y de sus actividades / explotaciones.

La agricultura se caracteriza históricamente por la domesticación y manipulación de vegetales y animales, con el objetivo de atender las necesidades básicas de alimentos, fibras, energía, fármacos, etcétera de una población creciente. El incremento de la eficiencia productiva agrícola ha sido alcanzado en el transcurrir del tiempo principalmente a través de la manipulación del germoplasma, orientado no solamente hacia la productividad, sino también hacia la adaptación al medio y hacia la resistencia genética ambiental.

Los avances conseguidos en la agricultura y en la diversificación de la dieta alimentaria sólo fueron posibles debido al intercambio libre de germoplasma entre las distintas poblaciones y regiones, germoplasma originario principalmente de los países del hemisferio sur, y que, ahora, está siendo objeto de apropiación de forma privada por grupos económicos de los países del hemisferio norte.

La alimentación mundial se basa hoy en la patata de los Andes, en el maíz y tomate de América Central, en el trigo de Etiopía, en el arroz del sudeste asiático, en la soja de Asia, en la mandioca y los frijoles de América del Sur, en las frutas asiáticas, en las esencias mediterráneas.

En el plano político y económico la evolución de la humanidad se ha caracterizado por la creciente privatización de los recursos naturales, predominando el interés privado sobre el colectivo, recursos que bajo la óptica

de la ética y de la justicia social deberían permanecer bajo el dominio público. Durante el feudalismo tuvo lugar la privatización de las tierras, hasta entonces de uso comunal; con el colonialismo se expropió la fuerza de trabajo a través de la esclavitud, que por razones de orden ético no se perpetuó; en el capitalismo reciente, asistimos a la privatización de los recursos genéticos y, en última instancia, a la apropiación privada de la vida mediante instrumentos y políticas que atienden solamente a los intereses del proceso de acumulación capitalista.

En las dos últimas décadas se produjo, en el nivel mundial, una elevada concentración del sector productivo de semillas, ahora dominado por unas pocas empresas (oligopolización), cuyos intereses más importantes estaban, hasta entonces, orientados a la producción de agrotóxicos. Con el germoplasma de dominio público, universidades, instituciones de investigación y los centros internacionales de germoplasma procedían a la recolección, mejoramiento genético y producción de semillas genéticas y básicas para las empresas del sector, que las reproducían para el mercado.

Con la privatización de los recursos genéticos, las industrias químicas, que absorbieron a las empresas semilleros, pasaron a dominar ese mercado a través de agresivas estrategias comerciales y de *marketing*. Esto está llevando a la pérdida del germoplasma desarrollado desde hace siglos por los agricultores y a la liquidación de importantes inversiones públicas en mejoramiento genético, en la medida en que especies, variedades y cultivos adaptados a distintas realidades edáfico-climáticas, producidos mediante programas de investigación de largo plazo, están siendo rápidamente sustituidos por especies predominantemente híbridas, generalmente desarrolladas en realidades ecológicas distintas de aquellas en donde serán utilizadas, obedeciendo a la lógica estricta del beneficio.

Junto al incremento de las inversiones empresariales en la esfera del mejoramiento genético, está teniendo lugar una reducción de la capacidad de producción científica y tecnológica en la esfera pública, segmento cuya estructuración, consolidación y maduración científica en Brasil exigió muchos años y recursos públicos para la formación de investigadores e instalación de capacidades analíticas y de laboratorio.

Las consecuencias de los procesos de privatización en curso están lejos de ser comprendidas a plenitud pero son altamente preocupantes, porque

se dan en una esfera donde las características, tipos, usos y formas de apropiación del germoplasma y de los recursos genéticos se constituyen en elementos fundamentales para posibilitar la producción agrícola. Las etapas preliminares de las materialización de tal proceso, de cualquier modo, están ya demostrando su incompatibilidad con los presupuestos de la soberanía y de la seguridad alimentaria y de la agricultura sustentable.

### ■ EL MEJORAMIENTO GENÉTICO EN BRASIL

Durante el periodo colonial la agricultura brasileña se caracterizó por el trabajo esclavo, el latifundio y el monocultivo para la exportación (caña de azúcar, café, algodón, cacao, etcétera) y por prácticas agrícolas predadoras de los recursos naturales. El germoplasma de los principales cultivos de exportación había sido traído desde distintas realidades ecológicas por los colonizadores portugueses.

En ese periodo eran frecuentes las crisis de abastecimiento interno, que perduraron hasta mediados del siglo XX.<sup>1</sup> Ese mercado era parcialmente atendido por la minería, por el cultivo de especies adoptadas de la cultura indígena, y por especies alimenticias traídas por los inmigrantes africanos y europeos.

La adaptación y el mejoramiento genético del germoplasma exótico a las distintas condiciones de clima y de suelo eran realizados por los colonos, que se aprovechaban también de parte de los conocimientos acumulados por las poblaciones indígenas sobre las especies nativas.

Sólo a fines del siglo XIX, Brasil empezó a invertir en ciencia y tecnología agrícola, a través de la creación de universidades e instituciones de investigación, que trabajaban principalmente en las esferas de la introducción, adaptación y mejoramiento genético de especies exóticas y nativas. A mediados del siglo XX el país empezó a recoger los frutos de esa inversión.

<sup>1</sup> El problema del hambre persiste en el país hasta la actualidad, posiblemente de forma más grave, puesto que no se debe a una producción insuficiente, sino a la mala distribución de la renta y de los medios de producción, y al proceso en curso de exclusión social de sectores importantes de la población.

Eran importantes los cultivos de alimentos básicos desarrollados para las zonas áridas del noreste brasileño por los propios agricultores y por instituciones de investigación de la región.

Desde 1887, el Institutido Agronómico de Campiñas (IAC) viene trabajando en investigación básica y tecnológica, mejorando genéticamente especies tropicales y subtropicales para distintas realidades del país. La institución ha adoptado en el área de la genética una orientación científica centrada en la búsqueda de la productividad y de la resistencia genética ambiental. A mediados de la década de los treinta, el estado de São Paulo llegó a invertir más recursos en el mejoramiento genético del maíz que los Estados Unidos.

En 1972, fue creada la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), cuyas inversiones en mejoramiento genético, en el ámbito nacional, también han sido importantes.

Entre las especies que fueron mejoradas y/o adaptadas a muchas realidades ecológicas del país están: el algodón, el arroz, la caña de azúcar, el café, la mandioca, el maíz, la soja, frutas de clima tropical y subtropical (ananas, plátano, cítricos, coco, higo, papaya, mango, etcétera), frutas de clima templado (manzana, melocotón, uva, etcétera), además de lechuga, ajo, patata, cebolla, zanahoria, tomate, etcétera.

Paraná cuenta desde 1972 con el Instituto Agronómico de Paraná (Iapar), que ha trabajando en el mejoramiento genético de las principales especies de interés alimentario y económico, entre ellas: el algodón, el arroz, el café, la mandioca, el maíz y el trigo. La institución ha adoptado como orientación científica en el área de mejoramiento genético, la selección de variedades y cultivos que atiendan a los requisitos de productividad asociada a la rusticidad.

## ■ LA AGRICULTURA EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE CURITIBA

A diferencia de otras regiones brasileñas donde predominaba el latifundio, la esclavitud y la producción para la exportación, en la Región Metropolitana de Curitiba, como en gran parte de la región Sur, tuvo lugar una colonización basada en la agricultura familiar, a partir de la migración de europeos.

Los primeros inmigrantes (cien alemanes) llegaron a Paranaguá en 1828, a través del Plan de Inmigración que fue dinamizado en 1870 para la venida de italianos, alemanes y polacos, en mayor número, seguidos de franceses, suizos, ingleses y otras siete etnias.

Esa política fue determinante para que, a mediados del siglos XX, predominase en la Región Metropolitana de Curitiba una agricultura basada en sistemas de producción familiares diversificados, que integraban la producción animal, vegetal y forestal, poco dependientes de insumos y energía externa, dirigidos a la subsistencia y a la creación de excedentes (hortifrutigranjeros) para el abastecimiento local y regional. Era importante la extracción de madera de ley y leña, que era, en aquella época, el producto básico de la matriz energética doméstica regional (cocción y calefacción).

La orientación agrícola se fundamentaba en los conocimientos traídos por los colonos europeos de sus regiones de origen, que aquí los reproducían en una coyuntura de inexistencia de asistencia técnica y producción de conocimientos científicos y tecnológicos para la realidad local.

El material genético era reproducido y mejorado por los propios agricultores, a través de procesos de selección orientados a la definición de los mejores cultivos en cada realidad específica de clima y suelo. Las plantas así seleccionadas tendían a ser más tolerantes al frío, a la acidez, al aluminio y a la baja fertilidad del suelo, características comunes de la mayor parte de las tierras cultivadas de la Región Metropolitana de Curitiba.

La producción agrícola era comercializada en espacios públicos y a domicilio por los propios agricultores, práctica que perduró hasta el inicio de la década de los setenta. Su involución se dio con la creación por el Estado de las centrales de abastecimiento mayoristas (Ceasas) con el surgimiento de los nuevos equipamientos de comercialización –los supermercados–, y cuando la circulación de las carrozas usadas para el transporte de la producción agrícola y minera empezó a ser limitada –por considerarla un problema de tráfico urbano–, y sustituida por una creciente flota de vehículos automotores.

En consonancia con las políticas de fomento de la “revolución verde”, implementadas en el país a partir de mediados de la década de 1960 por la dictadura militar, se creó en Paraná, en 1956, el servicio de extensión rural denominada Asociación Paranaense de Crédito y Asistencia Técnica (ACARPA),

y en 1972 la estructura oficial de investigación, el Instituto Agronómico de Paraná (Iapar).

Aumentaron las inversiones públicas en ciencia y tecnología a través del aporte de recursos del gobierno federal, y las prioridades de la investigación y de la extensión rural se centraron en el manejo del suelo, en el mejoramiento genético y en la fitotecnia de los cultivos de mayor importancia económica en el estado. En el ámbito de la genética, en muy pocas ocasiones la investigación oficial ha tenido en cuenta en sus programas de mejoramiento genético la experiencia acumulada por los agricultores en las distintas realidades del estado.

El “Programa Semillas” del Iapar trabajaba atendiendo a las demandas del sector privado, campo en el que la “institución ofrecía apoyo efectivo de mejoramiento y/o producción de semillas genéticas”.<sup>2</sup>

En la Región Metropolitana de Curitiba se desarrollaron acciones de extensión e investigación sobre la fitotecnia de algunas especies frutícolas y oleaginosas de mayor importancia económica, pero no hubo trabajos de mejoramiento genético de las especies más cultivadas en la región.

A partir de mediados de los años sesenta, debido a la acción del Estado, el patrón tecnológico hasta entonces vigente en la Región Metropolitana de Curitiba sufrió alteraciones sustanciales, al ser gradualmente sustituidos los modos de producción relativamente autónomos por otros, cuyo patrón tecnológico es dependiente de energía externa, equipamientos mecánicos, agroquímicos y semillas mejoradas para una alta productividad, pero con elevada dependencia de fertilizantes y poca resistencia a plagas y enfermedades.

Los agricultores van gradualmente abandonando el germoplasma que venían seleccionando desde hacía mucho tiempo para sus diferentes realidades a favor de las semillas mejoradas. Pasan a incorporar las prácticas de mecanización intensiva del suelo y el uso de agroquímicos, produciéndose así una creciente especialización de la producción, que hace que los sistemas productivos pierdan en biodiversidad y en interacciones entre las actividades vegetales, animales y forestales.

---

<sup>2</sup> Iapar-10 Años de Pesquisa Relatório Técnico 1976 - 1982.

Se agravan de esta manera los problemas de desequilibrios biológicos y ecológicos con la tala de bosques, el monocultivo y el uso de agroquímicos, la erosión del suelo y la degradación de los recursos hídricos por la mecanización excesiva, la contaminación del ambiente y la intoxicación de los trabajadores rurales por los pesticidas.

A mediados de los ochenta, una iniciativa en favor de la conservación de los recursos naturales en Paraná, promovida por el Gobierno Estadual y articulada con la sociedad civil, se convirtió en el “Programa de Manejo Integrado del Suelo y el Agua en Microcuencas”, que abarcó una extensión de cerca de 30 000 km<sup>2</sup> por un periodo de seis años, pero que no tuvo como prioridad la Región Metropolitana de Curitiba.

A mediados de los '80 se produjo nuevamente la reforma de la política y acciones del Estado, debido a la crisis fiscal y a la adopción de la concepción política neoliberal del “Estado mínimo”. Se redujeron los recursos, las acciones y la participación del Estado en la formulación de políticas públicas, afectando negativamente a las estructuras afines a la ciencia y tecnología agrícola (universidades, instituciones de investigación y extensión rural) y principalmente a la agricultura familiar.

Con la intensificación del uso de las tecnologías de capital –intensivas de la “revolución verde”– se amplió la subordinación de la agricultura a las agroindustrias productoras de insumos, máquinas y germoplasma, que pasaron a determinar las tendencias tecnológicas. Siguiendo la dirección de la producción se generó una integración del sector primario con el complejo industrial procesador de alimentos.

La reducción de la capacidad pública y las nuevas reglas de financiación de la investigación forzaron a las estructuras oficiales de ciencia y tecnología a buscar recursos y a participar en proyectos integrados junto a la iniciativa privada, de modo que el acervo científico y tecnológico público y un cuadro cualificado de recursos humanos fueron puestos al servicio de las empresas,<sup>3</sup> por regla general, multinacionales, cuyo objetivo es el lucro y no el compromiso con la superación de los impactos sociales y ambientales resultantes del modelo tecnológico adoptado en la agricultura.

<sup>3</sup> La ANEF editó un CD sobre el I Encuentro ANDEF/CETUS, realizado con profesores universitarios del 9 al 11 de noviembre de 1999 en Florianópolis-Santa Catarina.

Actualmente, de un lado, se ha ampliado la generación de tecnología en el ámbito privado, donde las investigaciones de punta en los campos de la mecánica, de la agroquímica y de la genética son generalmente realizadas por las empresas del sector, y cuyos resultados pasan a predominar en la orientación tecnológica del sector productivo.

Por otro lado, se ha reducido la autonomía y la capacidad de investigación de la estructura oficial, envuelta también en proyectos vinculados a los intereses privados; el Estado abandona la investigación independiente, que en rigor debería estar orientada por el interés colectivo y atenerse a la identificación de técnicas, métodos y procesos sustentables para la agricultura.

La genética se constituye en área central de la determinación del patrón tecnológico, y a partir del momento en que las industrias químicas pasaron a absorber al sector productor de semillas, la orientación predominante se orientó hacia los paquetes tecnológicos, buscando asociar las semillas a los insumos químicos. Ejemplo claro de tal orientación son las variedades de transgénicos tolerantes a un herbicida específico, que llevan al agricultor a depender de una sola empresa al adquirir el germoplasma “empaquetado”.

En los años noventa se cerró el círculo de la dominación del capital (financiero, industrial y comercial) sobre la producción primaria, con la institucionalización de los instrumentos legales de privatización de los recursos genéticos en el país, traducidos en la Ley de Protección de los Cultivos y la Ley de Patentes Genéticas.

Ahora se está ejerciendo una gran presión para que Brasil permita el cultivo de especies transgénicas, tecnología que en gran medida es dominada por no más de cuatro empresas multinacionales, y sobre la cual hay pocos conocimientos científicos con relación a sus impactos sobre el medio ambiente y el ser humano.

## ■ LA GENÉTICA EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE CURITIBA

El análisis de algunos indicadores disponibles sobre la Región Metropolitana de Curitiba para el periodo analizado (1960-2000) comprueba un incremento importante del parque mecánico y en el uso de agroquímicos, concomitante a la reducción del número de empleos en el campo (Ipardes, IBGE).

Contrariamente a lo esperado, la productividad de los cultivos de mayor importancia en la región entre 1974 y 2002 (Ipardes) decreció en un número mayor de plantaciones (arroz, patata, dulce, mandioca, caqui, naranja, mandarina, uva y melocotón), se mantuvo constante en otras (patata, frijoles y tomate) y tuvo incremento en solamente dos de ellas (maíz y cebolla).

Varias hipótesis pueden ser formuladas para dar cuenta de la baja eficacia productiva observada en la región. Una de ellas se refiere a las características intrínsecas a los recursos edáficos de la región, con una media de baja aptitud agrícola dadas las restricciones de renovación, acidez, concentración de aluminio y fertilidad natural.

Otra hipótesis hace referencia al inadecuado patrón tecnológico aplicado para la realidad edáfico-climática y socio-económica regional, y a la no difusión de conocimientos técnico-agronómicos más compatibles con la realidad específica de los agricultores familiares. En el ámbito público, los cuadros técnicos no son suficientes para atender a todos los agricultores, de modo que muchos de ellos recurren a los comerciantes de insumos (semillas y agroquímicos) en la búsqueda de orientación técnica.

Otra causa de la baja productividad regional puede ser atribuida a la degradación de la capacidad productiva de los suelos de la región, consecuencia del manejo adoptado, y que se traduce en un intenso uso de la tierra, en la no adopción de las prácticas conservacionistas más elementales, y hasta un periodo relativamente reciente, por la práctica de la quema de la biomasa excedente. El problema de la degradación del suelo está más presente en las áreas donde fue cultivada la papa, dado el excesivo uso del suelo y la elevada utilización de agrotóxicos.

Podemos, además, señalar como causas centrales de la baja productividad de la región: las características del germoplasma disponible en el mercado; la inexistencia de trabajos de mejoramiento genético de las especies más cultivadas en la región centrado en las características edafoclímáticas regionales; y la pérdida de los recursos genéticos “criollos” aclimatados a la región por los propios agricultores desde el inicio de la colonización.

En este ámbito, se está investigando sobre trabajos de mejoramiento genético afortunadamente existentes en la región, y el perfil del mercado de semillas de la región: quién está implicado, dónde se producen las semillas actualmente ofertadas en el mercado, y bajo cuáles estrategias y objetivos.

Un análisis preliminar comprueba la existencia de un sector oligopólico en la producción y comercialización de semillas, especialmente de las especies en que es posible la hibridación.

El maíz se presenta como el cultivo que ocupa mayor extensión de tierras en la región, siendo generalmente cultivado en conjunto o en sucesión al frijol. Tiene una gran importancia en los sistemas productivos regionales, principalmente en aquellos que integran la producción vegetal y animal. Por tratarse de una especie de planta alógama<sup>4</sup> es un campo donde el sector privado ha invertido más, intentando dominar el mercado a través de las especies híbridas.

El IAPAR viene trabajando en el mejoramiento de variedades simples e híbridas de maíz desde hace casi dos décadas, buscando recursos genéticos rústicos y resistentes a las plagas y enfermedades. Las variedades simples e híbridas de maíz desarrolladas por el IAPAR han alcanzado niveles de productividad semejantes a los recursos genéticos producidos por las empresas privadas, pero son prácticamente desconocidas por los agricultores de la región, así como lo son aquellas producidas por otras instituciones de investigación oficiales (IAC, Embrapa, EPAGRI). En la medida en que las empresas privadas no tienen interés en reproducir los germoplasmas de maíz desarrollados por el IAPAR y demás instituciones públicas, la sociedad no se apropiá de esta valiosa inversión pública.

Las variedades de maíz disponibles en el mercado de la región, casi en su totalidad híbridas, son producidas por apenas tres empresas multinacionales privadas, que mantienen una amplia estructura de venta, promoción y asistencia técnica. El precio efectivo en el mercado para las especies híbridas consideradas de primera categoría varía de 15 a 200 reales (sacos de 20 kilos o 50 000 semillas), equivalente a más de 30 veces el precio del grano. En el caso de las variedades comunes, el valor del saco de semillas está en torno a 30 reales. Los trabajos de evaluación de la productividad realizados por ONG de la región, comprueban que, en el ámbito de la agricultura familiar, los semilllas híbridas no presentan ventajas con relación a las semillas comunes.

---

<sup>4</sup> Especie que presenta polinización cruzada, o sea, necesita de dos individuos para la fecundación.

En el caso del frijol, otro cultivo de gran importancia regional, por ser una planta autógama, las empresas no se han interesado por el mejoramiento genético y la producción de semillas. Por ser una especie que se autofecunda, existe una dificultad mayor para dominar este mercado, a diferencia de lo que ocurre con las especies que posibilitan la hibridación.

En el campo de la horticultura el mercado de semillas regional está hoy ocupado por unas pocas empresas privadas, que producen parte o todo el germoplasma en el exterior (Estados Unidos, Canadá, Japón, Francia, Holanda, Israel, etcétera), en realidades edafo-climáticas muy distintas a la predominante en la Región Metropolitana de Curitiba. Se estima que apenas 20 por ciento de las semillas de hortalizas ofertadas en el mercado actualmente son producidas en el país, dándose incluso el caso de semillas importadas que fueron desarrolladas en Brasil. Otra característica de este mercado es la creciente expansión del uso de especies híbridas, en detrimento de las variedades comunes. La Región Metropolitana de Curitiba responde por cerca de 80 por ciento de las hortalizas producidas en Paraná, pero el mejoramiento genético en ésta no cuenta con inversiones públicas, sea de universidades o instituciones de investigación. Hay que destacar que los cultivos seleccionados por los agricultores desde finales del siglo XIX fueron prácticamente abandonados y su germoplasma perdido.

## ■ CONSIDERACIONES FINALES

En apenas cuatro décadas, Brasil alteró sustancialmente el modelo agrícola y el patrón tecnológico, de acuerdo con la lógica de la “revolución verde” y de los determinantes del desarrollo capitalista en el campo.

Tal orientación promovió una creciente industrialización del proceso productivo, el aumento de la dependencia de la agricultura en energía y germoplasma externo, redujo la biodiversidad de los sistemas productivos y la diversidad genética de las especies cultivadas, amplió los impactos sociales y ambientales resultantes de la actividad agrícola.

El planteamiento de la agricultura sustentable implica la adopción de un modelo agrícola y un patrón tecnológico fundamentalmente distintos del

actual, en la perspectiva de revertir el actual proceso de devastación y de exclusión social.

En lo que se refiere a los recursos genéticos, Brasil cedió a la presión de los países desarrollados y del capital multinacional al adherir a los protocolos internacionales y al implantar en territorio nacional legislaciones que privatizan los recursos genéticos. Lo irónico es que una política de ese tipo sea asumida por una nación que posee una elevada biodiversidad, recursos genéticos en cantidad y una gran experiencia cultural, científica y tecnológica en el ámbito de la genética, área en la que el país tenía, hasta hace poco, una relativa independencia y autosuficiencia. Con tal postura, el país renunció a su soberanía sobre un área vital.

Se entiende que un patrón de producción agrícola sustentable conlleva la búsqueda de una mayor eficiencia productiva y energética, reducción de los costos de producción, de los impactos ambientales y sociales resultantes de la actividad, y en esta esfera cabe a la genética desempeñar un papel central. A través del mejoramiento genético es posible, por ejemplo, reducir e incluso erradicar el uso de agrotóxicos de la cadena alimentaria, cuestión central en un modelo agrícola sustentable.

En el caso específico del estado de Paraná, que ya cuenta con una estructura oficial de ciencia y tecnología capacitada, experimentada y relativamente independiente, es altamente relevante la continuidad de un programa de mejoramiento genético que ha trabajado para mejorar especies, variedades y cultivos productivos, rústicos, resistentes, y/o tolerantes a plagas, deficiencias nutricionales y sobrecargas ambientales.

Dado que el material genético producido de acuerdo con esos propósitos no ha despertado el interés de las empresas productoras de semillas, se hace necesario articular una acción pública con los sectores organizados de la producción, orientada a garantizar el acceso del germoplasma así mejorado al sector productivo, para que los agricultores no se conviertan en rehenes de materiales genéticos mejorados para y en otras realidades ecológicas, con elevado potencial productivo, pero altamente dependientes de los agroquímicos.

Se hace necesaria también la inclusión de un mayor número de especies de importancia alimenticia y económica en los programas de mejoramiento genético oficiales. Y, de acuerdo con la realidad agrícola de la Región Metropolitana

de Curitiba, la olericultura debe ser más tomada en cuenta, en la perspectiva del desarrollo de cultivos tolerantes y/o resistentes a las más probables sobrecargas locales, sean de orden edáfica, nutricional, sanitaria o climática.

Otra premisa central que ha de ser asumida en el ámbito de la ejecución de las políticas públicas de ciencia y tecnología está relacionada con la creación de mecanismos para una mayor interacción y participación de los agricultores y de sus organizaciones en los programas de investigación, en especial en las áreas de mejoramiento genético y manejo de recursos naturales. Hay que dar también mayor énfasis al sector de la agricultura familiar, que históricamente ha sido marginado de los beneficios de las políticas públicas y que en la región corresponde a más de 90 por ciento de los predios rurales registrados por el registrados por el Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria (INCRA) en 2001.

Pero esto no basta, hay que destacar también que la agricultura familiar es el sector de la agricultura que alcanza la mayor productividad, emplea más capital y genera más ocupación por unidad productiva.

#### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ALTIERI, Miguel: *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable* (trad. Eli Lino de Jesús e Patrícias Vaz), Río de Janeiro, AS-PTA, 2002, 592 pp.

CNPq. Acao Programada em Ciencia e Tecnología 3 – Producto Vegetal. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Brasília: CNPq, 1982, 77 pp.

GIRT, J.: *The sustainable development of agricultures in Latin America and Caribbean: strategic recommendations*. Informe preparado pelo Instituto Interamericano de Cooperacao para a Agricultura, 1990.

GILESSMAN, Stephen R.: *Agroecologia. Processos Ecológicos em Agricultura sustentável* (trad. Maria José Guazzelli), Porto Alegre, Ed. Universidade / UFRGS, 2000, 653 pp.

HOBBELINK, Henk: *Biotecnologia: muito além da revolução verde* (trad. Sebastiao Pineiro, Pert Roland Fisher, Jacques Saldaña), Porto Alegre, RIOCELL, 1990, 196 pp.

- QUEROL, Daniel: *Recursos genéticos, nosso tesouro esquecido*, Río de Janeiro, AS-PTA, 1993, 206 pp.
- MACHADO, Altair y Ricardo Magnavaca: *Estresse ambiental: o milho em perspectiva*, Río de Janeiro, AS-PTA, 1991, 47 pp.
- MONTECINOS, Camila: *Directos de Proriedade industrial e intelectual* (trad. Verónica Diaz Rocha e Maria Candida Rocha Bordenave), Río de Janeiro, 1993, 48 pp.
- MOONEY, Pat Roy: *O escandalo das sementes: o domínio na producto de alimentos* (trad. Adilson Dias Paschoal), São Paulo, Ed. Nobel, 1987, 146 pp.