

LA REVOLUCIÓN AGROBIOTECNOLÓGICA

Carlos Gustavo Cano*

Hace cuatro siglos Sir Francis Bacon, el célebre filósofo inglés, ya sostenía que el poder yace esencialmente en el conocimiento, puesto que éste es la fuente de todas las ventajas prácticas. O sea, ni más ni menos, de lo que hoy se conoce con el flamante vocablo de la competitividad.

Ahora bien, un aparente sino de fatalidad se cierne sobre nosotros. En efecto, los países del Tercer Mundo, es decir los que se ubican entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio, en particular los del cinturón tropical de la tierra, con sus identidades nacionales aún en proceso de formación, y cuyas riquezas materiales además de escasas se hallan muy desigualmente distribuidas, ocupan en esta materia - la del conocimiento - los últimos lugares.

Jeffrey Sachs, director del Instituto Earth de la Universidad de Columbia, dibujó un mapamundi del conocimiento en el que se distinguen tres grupos de sociedades, a saber: las innovadoras, principalmente Estados Unidos, Canadá, Europa y Japón; las que se destacan por su diligencia en la adopción de tecnologías externas, entre ellas Corea, Nueva Zelanda, Australia, Costa Rica y Chile; y las excluidas, entre las cuales figuran las cinco naciones de la Región Andina, Centro América y el Caribe, al lado de las más pobres del planeta, como lo son la mayoría de las pertenecientes al África y al Asia Central.

Los recientes avances alcanzados en las “ciencias de la vida”, es decir en la biotecnología - que emergen de la aplicación del conocimiento a la medicina, la higiene, la agricultura y la alimentación -, constituyen el ejemplo más emblemático del problema.

Dicha disciplina lo que hace es emplear organismos vivos o derivados de éstos para modificar o mejorar plantas o animales, o crear microorganismos para aplicaciones previamente determinadas.

Otro notable tratadista, el profesor emérito de Historia de la Universidad de Harvard David Landes, divide al mundo contemporáneo en tres clases de naciones: aquellas que gastan inmensas cantidades de dinero para que sus habitantes bajen de peso y puedan alargar sus vidas; las que comen a duras penas para sobrevivir; y las que no saben de dónde va a llegar su próxima ración alimenticia, si es que en realidad la pueden conseguir.

Según las investigaciones de Landes, la relación entre el ingreso per cápita del país más rico, Suiza, y uno de los más pobres, Mozambique, es de 400 a 1; mientras que hace doscientos cincuenta años era solamente de 5 a 1. Y concluye diciendo: “*Nuestra tarea (la de los países ricos), tanto en nuestro propio interés como en el de ellos, es ayudarles a los pobres a ser más saludables y prósperos. Si no lo hacemos, ellos tratarán de tomarse lo que no pueden producir; y si no pudieren ganárselo exportando sus productos básicos, nos exportarán entonces a su gente...Empero, sería un error confundir la geografía con el destino. Su significado puede reducirse o evadirse, aunque invariablemente a un precio. La*

ciencia y la tecnología son la clave.”

Ahora bien, como se sabe, una nueva revolución agrícola está en plena marcha. Pero, contrario a la anterior - la “revolución verde” -, que tuvo lugar durante las décadas de los años 60 y 70 en América Latina, sus principales autores, actores y líderes ya no hacen parte exclusiva de la órbita pública de los países, como nuestros legendarios institutos nacionales de investigación agropecuaria (INIA's), ni de la flamante red de centros internacionales que les dieron impulso, conocida como el Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), entre los cuales cabe destacar el Instituto Internacional de Investigación de Arroz (IRRI) con sede en Filipinas, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia, el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT) en México, y el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Perú, todos ellos localizados en países que durante la era de la guerra fría se consideraban altamente vulnerables a la hoy desaparecida amenaza comunista.

Ahora la iniciativa ha pasado a un minúsculo puñado de compañías transnacionales privadas que ostentan una capacidad económica sideralmente superior a la de aquellos, cuyas enormes inversiones se hallan amparadas en regímenes de propiedad intelectual, patentes y regalías, que les permiten apoderarse legalmente del conocimiento derivado de su actividad, y les garantizan un retorno por lo menos igual al costo de oportunidad de sus recursos en el mercado global de capitales. Se trata de la condición conocida como *apropiabilidad*, sin la cual las empresas privadas carecerían de incentivos para continuar invirtiendo en investigación e innovación tecnológica.

Todo ello ha implicado, de un lado, la eliminación de las fronteras entre la ingeniería genética y el ámbito de los negocios, que ha dado lugar a lo que, sin duda, ya representa la industria más grande, rica y dinámica del mundo, es decir, las llamadas “ciencias de la vida”.

Se trata, en suma, del multibillonario negocio del conocimiento en materia de la manipulación de los códigos genéticos de los seres vivientes del reino vegetal y animal, dominado por un reducido grupo de conglomerados económicos, mucho más poderosos de lo que hoy son, sumados, Oracle y Microsoft en el sector de la informática. Y, del otro, la convergencia, unificación o fusión entre las industrias químicas, agroquímicas y farmacéuticas, y su integración con otras actividades de alta tecnología, como la espectroscopia, la robótica y la computación.

Ahí están empresas gigantes tan conocidas desde tiempo atrás como DuPont y su filial Pioneer Hi-Bred; Monsanto y su filial Solutia, que además se fusionó con la gigante de la industria farmacéutica Pharmacia&Upjohn; Dow Chemical y su filial Agro-Sciences; AstraZeneca (de Zeneca y Astra) y su filial Syngenta; Aventis (de Hoechst y Rhône-Poulenc); Novartis (de Ciba y Sandoz); la alianza Schering-Plough; Bayer; AgrEvo; y Dekalb.

Sólo Monsanto cuenta con un presupuesto para investigación y desarrollo en agricultura superior en más de dos veces al total de la red de institutos públicos nacionales y centros internacionales de investigación en la región tropical de la tierra; y el resto, con gastos

destinados al mismo objetivo que no pocas veces superan el diez por ciento de su facturación.

Adicionalmente, todas ellas vienen invirtiendo colosales fortunas en la industria de semillas, que constituye el mejor medio para venderles a los agricultores plantas transformadas genéticamente, encapsulándolas en nuevos materiales vegetales reproductivos. Y, por contera, a fin de asegurar en el plano comercial su control sobre la propiedad intelectual incorporada en estos, de suerte que puedan recuperar sus inversiones en el menor tiempo posible.

Es difícil predecir con precisión cual será la estructura definitiva de las industrias de las “ciencias de la vida” en el mediano plazo. Pero lo que sí se puede prever es que el proceso de consolidaciones y fusiones continuará y se acelerará aún más, debido a la imperiosa necesidad de garantizar grandes economías de escala con el fin de estar en capacidad de enfrentar los masivos costos de investigación y desarrollo que significa llevar un nuevo producto de este tipo al mercado, ya sea para la agricultura o para la salud.

En el ámbito de la producción de alimentos, fibras naturales y materias primas para la industria, los avances de la genética han hecho posible el mejoramiento de cosechas que los fitomejoradores convencionales jamás habían soñado, mediante la creación de múltiples especies en menos de la mitad del tiempo del que aquellos tenían que dedicar a la obtención de variedades promisorias a través de la selección natural o la producción de híbridos.

Muchas de ellas han sido diseñadas para emitir sus propios pesticidas de manera natural, poder germinar y desarrollarse en suelos altamente secos y salinos, y producir alimentos nutritivamente superiores a los que hasta hace muy poco habíamos conocido y consumido.

Los primeros organismos genéticamente modificados se lanzaron al mercado en 1994. En 1996 se sembraron en el mundo 2.8 millones de hectáreas con las nuevas semillas. En 1997, 12.7 millones. En 1998, 27.8 millones. En el 2002, 60 millones. Y hoy se hallan cultivadas 80 millones.

Ya en 2001 el cuarenta y seis por ciento del área planetaria sembrada en soya correspondía a organismos genéticamente modificados (sin contar con la superficie entonces clandestinamente plantada en Brasil), el veinte por ciento del algodón, el once por ciento de la colza y el siete por ciento del maíz. Y los primeros alimentos elaborados de origen transgénico fueron la sopa de tomate, el aceite de canola y las margarinas.

Se estima que el mercado de las semillas transgénicas es hoy superior a los US \$8.000 millones, que dentro de tres años habrá superado los US \$20.000 millones, y que en el año 2020 será de no menos de US \$75.000 millones.

Gracias a la ingeniería genética molecular, se pudo identificar y aislar el gene procedente de la bacteria *Bacillus thuringiensis*, que produce la proteína *Bt*, la cual es tóxica para la larva de los dípteros. Con base en este hallazgo, Monsanto diseñó y comercializó en 1996 una semilla de soya resistente al glifosato - el ingrediente activo del herbicida *Roundup* -, que no se debe aplicar a los cultivos de la soya corriente por su poder destructor de las

hojas, dándose la circunstancia de que la misma empresa también fabrica dicho herbicida. Lo cual le ha permitido obtener grandes utilidades por ambos lados. Es decir, por las ventas de la semilla transgénica, y por las del agroquímico, que ya no daña sus frutos, pero sí destruye sus malezas.

Otro caso análogo es el de Novartis, empresa que, basada en el mismo avance científico, produce maíz transgénico, resistente al herbicida conocido comercialmente como *Basta*, y también al *taladro*, un insecto que orada el tallo de la planta hasta destruirla.

Igualmente se han insertado genes resistentes al glifosato en algodón, tomate, maíz y papa, reduciéndose así, de manera sustancial, la necesidad de aplicar plaguicidas para poder garantizar su buen desempeño.

Se ha estimado que de los US \$9.000 millones gastados anualmente en sólo insecticidas en el mundo, cerca de US \$3.000 podrían ahorrarse con el empleo de la tecnología *Bt*.

No más en maíz, las pérdidas por causa de ataques de insectos alcanza el nueve por ciento de la cosecha mundial, un costo de US \$6.000 millones, más US \$600 millones que valen los insecticidas empleados en combatirlos. Con el empleo de la tecnología *Bt*, dichas cifras podrían reducirse a la mitad. Por otro lado, las pruebas semicomerciales realizadas hasta ahora de semillas modificadas de maíz muestran incrementos en los rendimientos de hasta veintitrés por ciento en China, veinticuatro por ciento en Brasil, y cuarenta y un por ciento en Filipinas. En tanto que el aumento de las ganancias de cultivos en escala comercial en Estados Unidos, Argentina, Sudáfrica y España oscilan entre el cinco y el diez por ciento.

Se ha levantado un sinnúmero de argumentos en contra, especialmente entre los europeos, esgrimidos por quienes objetan las supuestas bondades de los transgénicos, a saber: la manipulación genética es antinatural y por tal motivo inconveniente; los alimentos producidos mediante tales métodos son peligrosos para la salud; y el tipo de agricultura que los emplea se torna altamente nocivo para el medio ambiente.

A su vez, las transnacionales responden, de un lado, subrayando las principales ventajas que aportan los transgénicos: cosechas con rendimientos más altos; mejores atributos nutritivos de los alimentos; sabores más agradables; períodos de conservación en almacenamiento a la intemperie más prolongados; reducción de las aplicaciones de herbicidas e insecticidas (y el consiguiente beneficio para el medio ambiente); aseguramiento de la inocuidad, la calidad y la sanidad de los productos; y comida más barata para los consumidores. Y, del otro, reclamando su derecho a proteger sus invenciones e innovaciones tecnológicas mediante patentes y sistemas de propiedad intelectual de sus semillas, y a disfrutar de índices razonables de participación en el mercado que les permitan amortizar los formidables costos de las inversiones que vienen efectuando en investigación genética.

Otras objeciones y advertencias provienen de autorizados miembros de la comunidad académica mundial, en especial de los Estados Unidos, el país líder en la producción de organismos modificados genéticamente. Tal es el caso de Joy Bergelson, profesora adjunta de Ecología y Evolución de la Universidad de Chicago, y Allison Snow, profesora adjunta

de la Universidad Estatal de Ohio, quienes han coincidido en afirmar que tales plantas podrían pasar uno de sus rasgos modificados genéticamente a malezas que se encuentren cerca, y dar como resultado, a través de polinización cruzada, híbridos no buscados que pondrían en riesgo el vigor y la productividad de los cultivos, provocando la necesidad de crear nuevos herbicidas que los combatan.

El buque carguero bautizado con el premonitorio nombre de *Ideal Progress* fue el primero que llegó a Europa, en 1996, a través del puerto de Hamburgo, llevando soya modificada genéticamente proveniente de Estados Unidos. Pero dos años más tarde la Unión Europea les cerró sus puertas a los productos transgénicos.

Posteriormente, en mayo de 1999, un minucioso estudio sobre el tema, adelantado a lo largo de 18 meses por el Nuffield Council on Bioethics del Reino Unido, una de las instituciones especializadas en bioética más autorizadas y reconocidas del mundo, concluía lo siguiente: *“No hemos encontrado evidencia alguna sobre daños. Estamos satisfechos de que todos los productos que se hallan en el mercado han sido rigurosamente examinados por las autoridades de regulación, que continúan siendo analizados, y que ninguna evidencia de daño ha sido detectada. Hemos concluido que todos los productos genéticamente modificados hasta ahora en el mercado en este país son seguros para el consumo humano”*.

Era previsible que estas nuevas realidades se reflejaran en conflictos en el seno de la OMC, y de la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB) – aunque esta última no ha sido aún ratificada por Estados Unidos -, como en efecto está ocurriendo con el panel de aquella originado en la querrela sobre los transgénicos entre Estados Unidos y la Unión Europea.

Con todo, el debate que se ha levantado sobre los alegados peligros que para la salud humana, el medio ambiente y la agricultura misma ofrecen los organismos transgénicos y los alimentos enriquecidos funcionalmente, se está resolviendo dentro de los términos establecidos por el Protocolo de Bioseguridad originado en Cartagena en 1996, y adoptado luego en Montreal en el año 2000 por la comunidad internacional, en contraste con las reacciones precipitadas de quienes acostumbran a cuestionar los cambios por el mero hecho de no haberlos advertido ni conocido con la debida anticipación.

En la agenda de dicho Protocolo se hallan, entre otros, principios tales como el de la Precaución, derivado del desconocimiento sobre los efectos reales de dichos productos, y reconocido por el Acuerdo Sanitario y Fitosanitario de la OMC. El del Consentimiento Fundamentado Previo, relativo al derecho que tiene la comunidad de conocer sus implicaciones, ventajas y riesgos. Y el del Etiquetado, ardorosamente defendido por los europeos, consistente en informar a los consumidores mediante leyendas claras y concisas en los empaques sobre la naturaleza de los bienes transgénicos.

A pesar de la necesidad de proseguir con dichos ejercicios, los transgénicos están imponiéndose en el mercado. En efecto, como ya se vio, en apenas nueve años el área sembrada pasó de cero a 80 millones de hectáreas. De otro lado, según el dictamen más reciente de la Royal Society, no presentan problemas para la salud de los consumidores, y, de acuerdo con la National Academy of Sciences, sus riesgos no son distintos de los que

supone la hibridación convencional. Europa, por tanto, terminó abriéndoles las puertas a los transgénicos.

Por su parte, en Colombia, el actual gobierno, por intermedio del Ministerio de Agricultura, emprendió sin vacilación alguna, siguiendo los pasos previstos en el Protocolo de Bioseguridad, la adopción de esta rama de la biotecnología. Comenzando con sendas especies de algodón resistentes a los lepidópteros y a los herbicidas mediante pruebas semicomerciales practicadas en el departamento de Córdoba, donde se concluyeron con pleno éxito. Y luego en el Tolima, el Huila y el Valle del Cauca. En tanto que todo está dispuesto para hacer lo propio con maíz amarillo duro y soya con destino a la producción de alimentos balanceados para animales, en especial los sectores avícola, porcícola y piscícola, los de más alto crecimiento en el ámbito agroindustrial.

Hasta ahora se han liberado comercialmente los primeros materiales a disposición de los cultivadores, conduciendo sus esfuerzos hacia una agricultura ambientalmente más limpia y mucho más rentable, y partiendo de una reducción sustancial del empleo de plaguicidas, que, por contera, permitirá apreciables incrementos en los rendimientos por unidad de superficie a menores costos.

El paso subsiguiente en el desarrollo ulterior de estas tecnologías dependerá del vigor y la creatividad con que responda el sector privado en asocio del Estado. Tal debe ser la vía más indicada para negociar con los productores foráneos de los nuevos genes su inoculación en variedades nativas, buscando de esa forma su adaptación a las específicas condiciones agroecológicas de nuestros campos, y la conformación de industrias nacionales de biotecnología y de semillas genéticamente modificadas que nos eviten la dependencia exclusiva de fuentes externas del saber para la agricultura y la seguridad alimentaria del mañana.

A pesar de que la primera generación de empresas transnacionales del conocimiento se concentró en productos propios de las zonas templadas del planeta por el mayor tamaño de sus mercados, existe un muy importante acervo de herramientas de investigación, genes y organismos genéticamente modificados que bien podrían emplearse en el medio agroecológico de los países tropicales y subtropicales en desarrollo. Ejemplos de tales adelantos son la investigación sobre el genoma del arroz por parte de Monsanto y Syngenta, y el gene *Bt* desarrollado por Monsanto e incorporado en algodón para pequeños productores de África y Asia, y recientemente en maíz blanco en Sudáfrica.

Aunque indispensable, no basta con la eventual disposición del Primer Mundo de compartir su ciencia y su tecnología con el nuestro. Nuestras clases dirigentes tienen que prepararse para demandarlas efectivamente - entiéndase negociarlas -, a fin de que la tan socorrida cooperación internacional no se limite al reciclaje de bienes y servicios sobrantes en aquel, el mundo rico, bajo el ropaje de una caridad calculada y destinada a beneficiar primordialmente a sus propios proveedores, que por ende riñe de la manera más cruda con los más elementales principios de lo que debería ser una solidaridad genuina.

En pos de semejante propósito, es apremiante contar con habilidad gerencial privada y pública capaz de llenar el profundo vacío que en materia de negociación y manejo del

conocimiento, desde el ángulo de su eficiente apropiación social, ha aquejado a nuestros países.

He aquí una nueva dimensión que los empresarios y el Estado están llamados a satisfacer en este arduo camino hacia un desarrollo agropecuario cabal y duradero.

Es claro que hay que contar con más y mejores profesionales en campos como la biología, la botánica, la ingeniería genética, los nuevos materiales, la robótica. Pero en eso de negociar, administrar y distribuir conocimiento, dentro del marco de su aplicación al servicio de la competitividad, la equidad y el crecimiento económico sostenible, todavía carecemos de capital humano suficiente y adecuadamente preparado.

Sin duda, de lo que en estas áreas de las “ciencias de la vida” los colombianos decidamos hacer ahora mismo, dependerá nuestro inmediato porvenir colectivo en términos de las categorías esenciales del bienestar, o sea la protección y la seguridad social.

En particular, de más y mejores drogas para la población; de tratamientos médicos diseñados a la medida de los específicos requerimientos biológicos de pacientes individuales, es decir, la medicina personalizada; de nuevos productos agrícolas, y de los tradicionales y convencionales, pero genéticamente transformados; de nuevos procesos agroindustriales y agroalimentarios; de nuevos alimentos nutracéuticos; y, en fin, de alguna manera, de nuevos seres humanos.

Una característica novedosa de la biotecnología, al menos en esta etapa incipiente de su surgimiento, yace en la cohabitación competitiva entre las firmas pequeñas y las grandes, y aún entre las públicas y las privadas, y en sus estrechas relaciones de complementación y de sinergia. Tal ha sido el caso del desarrollo de los genomas - dicho con mayor precisión, de la revolucionaria disciplina de la genómica -, como lo fue también el de la química a partir de su desarrollo como disciplina industrial durante la década de los años 70 del siglo 19.

Además de los consorcios pioneros que nacieron durante la última década en el Primer Mundo, tales como Genentech, el International Human Genome Sequencing Consortium, Celera Genomics y su empresa pariente Applera, y de los primeros avances en el área de los materiales transgénicos, existe una nueva generación de empresas de dimensión menor, pero de no inferior dinamismo, y sin duda de mayor agresividad en los mercados.

A manera de ilustración, en el caso de la medicina y la industria farmacéutica, cabe mencionar a Genaissance, una firma productora de drogas para regular el colesterol en la sangre; Applied Molecular Evolution, Genecor y Maxygen, líderes en la órbita molecular; Agouron, Vertex, Biota Holdings, Structural GenomicsX and Syrrx, en el campo de la cristalografía a base de rayos X; y Geron, una compañía especializada en el regeneramiento celular. Además de Diversa, Exelixis, Prodigene, Paradigm Genetics y Ceres. Y en el de la agrobiotecnología, además de las ya referidas y las más grandes y conocidas, a Crop Design, Mendel, Metanomics y Performance Plants, entre otras.

Con todas ellas, y muchas otras más de índole análoga, están abiertas las posibilidades para celebrar alianzas estratégicas o emprendimientos conjuntos sobre la base de un uso

compartido de la enorme riqueza potencial de nuestra biodiversidad.

Se trata, en suma, de uno de los más promisorios negocios de la era contemporánea, que consiste en agregarle valor inteligente a nuestros recursos naturales al servicio de la salud y la alimentación humanas, garantizando un medio ambiente más limpio. Y, a su vez, en convertir por fin en realidad el sueño colectivo de la apropiación científica y socialmente responsable de nuestra biodiversidad, prioritariamente en beneficio, como debe ser, de los pobladores y los trabajadores rurales, quienes en este país padecen los más agudos índices de pobreza y desigualdad.

Bogotá, Agosto de 2005

* Codirector del Banco de la República. Opiniones personales que no comprometen al Banco ni a su Junta Directiva.