



# RAFI COMMUNIQUE

RURAL ADVANCEMENT FOUNDATION INTERNATIONAL

Noviembre/Diciembre del 2000

Número 67

## La “Generación 3” de la biotecnología

**¿Qué transgénicos se están preparando? ¿Cómo funcionarán?  
¿Quiénes los controlarán? ¿Qué implicaciones tiene para los agricultores, los  
consumidores y los formuladores de políticas?**

### **Argumentos - Asunto:**

La industria de la biotecnología está buscando desesperadamente una historia exitosa después de que casi se indigesta con su primera generación de cultivos genéticamente modificados (GM). Con franco temor de que su segunda generación sea igualmente indigerible, busca lanzar productos transgénicos que sean muy atractivos para el consumidor y que al mismo tiempo ofrezcan beneficios alimenticios “evidentes”. Durante el año 2000, los cultivos transgénicos se cultivaron en un área aproximada de 44 millones de hectáreas, pero quedó demostrado que los alimentos derivados de éstos no son ni más baratos, ni más sabrosos, ni más seguros o más nutritivos. No sorprende que los consumidores, procesadores, distribuidores y agricultores se hayan bajado del vagón de la biotecnología, ya que no obtienen ganancias concretas. Ahora, la industria de la vida espera que la próxima generación de productos biotecnológicos, la llamada Generación 3, deslumbré a los consumidores y termine con las suspicacias de la sociedad al respecto.

### **Lo que viene- ¿Qué es la Generación 3?**

Hablando de manera general, la tercera generación de productos biotecnológicos se refiere a productos transgénicos que ofrecerán notorios beneficios alimenticios y de salud para los consumidores – principalmente personas de clase alta, en países industrializados. De hecho ya existen plantas genéticamente modificadas que producen medicamentos, vacunas y plásticos. La Generación 3 también incluye frutas enriquecidas con vitaminas, vegetales y cereales como el muy promovido “Arroz Dorado” de AstraZeneca.

### **¿Sueños transgénicos? –Apuestas financieras**

Los analistas de la industria predicen que el mercado global de semillas transgénicas (con un valor estimado en 1999 de 2, 500 millones de dólares) se mantendrá relativamente estancado durante algunos años<sup>1</sup>, y que podría incluso caer a 2, 000 millones para el año 2003. Sin embargo, muchos otros analistas aún esperan que el mercado de transgénicos se recupere y se eleve hasta 25 mil millones para el 2010<sup>2</sup>. Las ventas globales de alimentos enriquecidos están estimadas actualmente en 65 mil

millones de dólares (sin ingeniería genética). El mercado combinado de productos desarrollados a partir de la biotecnología (incluyendo aquellos para el cuidado de la salud, el cuidado personal y los alimentos, así como productos especializados) podría exceder los 15 billones de dólares para el año 2027, lo que lo transformaría en el mayor poder económico consolidado sobre el planeta.

### **El hechicero hechizado—¿Quién controlará la Generación 3?**

La codicia que despierta un sistema tecnológico con valor de 15 billones de dólares promoverá configuraciones corporativas completamente nuevas. Cuando las corporaciones de alimentos y bebidas y/o los megasupermercados se involucren con la Generación 3, los gigantes genéticos (Monsanto, DuPont, Aventis, Syngenta, Dow, etc.) podrían perder su lugar protagónico en el sistema alimentario. La consolidación masiva que se avecina hace difícil predecir quién engullirá a quién. Incluso la industria de seguros de vida podría entrar en el juego. RAFI examina varios escenarios futuros de las “bandas de la cadena alimentaria.”

### **Políticas –Impactos:**

La Generación 3 representa el desmantelamiento de la cadena alimentaria. Las partes de las plantas se convierten en “chips”, componentes de un sistema “agroceútico” capaz de generar ingredientes con “identidad preservada” para numerosas y diversas mercancías transgénicas que serán cada vez más insensibles a los climas y las estaciones. Los impactos políticos y prácticos para las organizaciones de la sociedad civil, los agricultores y los gobiernos son enormes y de largo alcance:

- las patentes y los derechos de obtentor se volverán inútiles cuando los procesadores o los mega supermercados controlen el mercado global a través de sus marcas (registradas) en productos alimentarios o farmacéuticos.
- el Protocolo sobre Bioseguridad perderá sentido en un mundo donde la diferencia entre campo y farmacia se borrarán en el contexto de una economía “desagregada”, en la cual la bioseguridad se vuelve una herramienta del control corporativo, y cuando los transgénicos se conviertan en “intragénicos”.
- En un mercado dominado por tecnologías globales, los regímenes antimonopolios y de comercio deben ser completamente replanteados con el fin de proteger a los agricultores y a los consumidores. Las asociaciones mercantiles y los sindicatos podrían resultar inservibles en una era de bioesclavitud que incluiría a los consumidores.

**Oficina Internacional del Grupo ETC, anteriormente RAFI, P.O. Box 68016 RPO Osborne Winnipeg  
MB R3L 2V9 CANADA**

**Tel: 204 453 5259 Fax: 204 925-8034 <http://www.etcgroup.org>**

## Genealogía de la Generación 3

*¿La biotecnología está bateando su tercer strike?*

### **Genealogía de la Agrobiotecnología**

**Generación 1-** Se refiere a los sistemas de control de una característica implantada en los cultivos para hacer más rentable la industria de la semilla mejorada y los agroquímicos. Se trata de cultivos diseñados genéticamente para tolerar herbicidas químicos o para expresar genes insecticidas. El objetivo es modificar el uso de los insumos químicos aplicados a los cultivos, y expandir o prolongar el negocio de las empresas de herbicidas e insecticidas.

**Generación 2-** Se refiere a la modificación de los sistemas de control de características externas de los cultivos, que beneficia directamente a los procesadores de alimentos. Esta generación incluye la manipulación de cultivos con el fin de reducir la energía necesaria para su procesamiento, almacenamiento y costos de transportación. Un ejemplo clásico es el tomate de lenta maduración de Calgene diseñado para lograr una vida más larga de anaquel. Salvo en el caso del tomate, la Generación 2 está entrando recién al mercado, sin embargo parecería estar afectada por la misma crisis de credibilidad que aniquiló a la Generación 1.

**Generación 3-** Se refiere a la próxima generación de productos agrobiotecnológicos, diseñados para el sector distribuidor de alimentos y productos farmacéuticos (supermercados). La Generación 3 ofrecerá beneficios notorios para los consumidores, que van desde vacunas comestibles, vegetales anti-cancerígenos, cereales reductores del colesterol, cultivos fortalecidos con micronutrientes y claveles azules. El destino de la agrobiotecnología depende de la aceptación que la Generación 3 logre entre los consumidores.

#### **Generación 1:**

*Penurias de una niñez mal concebida.*

#### **¿Velocidad mínima o alto total?**

La oposición generalizada de los consumidores contra los alimentos transgénicos irrumpió en Europa a finales de 1990, y en las palabras del Secretario de Agricultura de los Estados Unidos, Dan Glickman, “se esparció como una enfermedad contagiosa” hacia el resto del mundo. Hoy, la oposición a los cultivos y la comida genéticamente modificados abarca seis continentes, con un coro de críticos que van desde la nobleza inglesa, los campesinos y agricultores indígenas, hasta los obispos católicos del sur de África. La ansiedad ocasionada por los transgénicos en el mercado ha forzado a muchos de los procesadores de alimentos más grandes, a supermercados y agricultores industriales a deshacerse de semillas o productos genéticamente modificados. Las mayores destilerías, los fabricantes de comida para bebés, los vendedores de comida chatarra y los fabricantes de alimentos para perros han eliminado ingredientes transgénicos en sus mercancías respondiendo a la

demanda de los consumidores. Sin embargo, virtualmente todos los procesadores y supermercados más importantes que han jurado no utilizar ingredientes genéticamente modificados insisten en que sus decisiones están basadas en la preferencia de los consumidores, y no porque existan problemas reales o potenciales para la salud y la seguridad, asociados con la ingeniería genética.

Para ilustrar mejor la crisis de identidad ocasionada por los alimentos transgénicos que han tenido las corporaciones, tenemos la promesa que hizo Novartis en agosto del 2000, de que no utilizaría ingredientes genéticamente modificados en sus productos comestibles (principalmente comidas para bebé Gerber y Ovaltine). Sin embargo, la división de semillas y agroquímicos de Novartis (recientemente fusionada con Zeneca y rebautizada como Syngenta) es uno de los líderes mundiales de ventas en semillas transgénicas. Novartis solo espera que sus clientes agricultores no noten que Novartis efectivamente está rehusándose a comprar sus propios productos.

### **La gran debacle de los tacos:**

En septiembre del 2000 una coalición de activistas estadounidenses contra la biotecnología (incluyendo el Centro para la Sanidad Alimentaria, Amigos de la Tierra, el Instituto para la Agricultura y Políticas de Comercio, Fideicomiso Nacional Ambiental, la Asociación de Consumidores Orgánicos, la Red de Acción contra los Plaguicidas en Norte América y los Grupos de Investigación de los Intereses Públicos del Estado), revelaron que las tortillas vendidas en los supermercados y restaurantes (fabricadas en México) contienen vestigios de la variedad ilegal de maíz StarLink, diseñado genéticamente por Aventis<sup>3</sup>. La variedad StarLink, alterada para contener una toxina insecticida (Cry9C), fue aprobada por las autoridades del gobierno de los Estados Unidos como alimento para ganado y no para consumo humano, ya que podría detonar reacciones alérgicas. Para Aventis, la llamada “debacle de los tacos” ha significado un golpe tremendo, cuya onda expansiva ha alcanzado también al sistema regulatorio de la biotecnología (al mostrar su incapacidad/debilidad) y a toda la cadena alimentaria. A principios de noviembre, Aventis proyectó de manera optimista que los gastos relacionados con StarLink (retiro del producto de los establecimientos comerciales, recompra a los agricultores, pago compensatorio por daños) costarían menos de mil millones de dólares. Pero ya ha sobrepasado esta cifra. La operación de retiro del producto que realiza el gobierno de los Estados Unidos incluye más de 300 derivados del maíz, incluyendo más de 70 tipos de bocadoillos, más de 80 marcas de tortilla y casi 100 productos especiales para restaurantes. El maíz StarLink llegó incluso a aparecer en distantes mercados de exportación, tales como Japón y Korea –donde no fue aprobado ni para alimento de animales ni para consumo humano. Los gigantes industriales de los comestibles han sido singularmente críticos con las compañías biotecnológicas y con el fallido sistema regulatorio de los organismos genéticamente modificados. Un ejecutivo de una compañía de alimentos declaró al *New York Times*, “Todo este sistema [el de los cultivos transgénicos] ha sido autorregulado por la industria de las semillas. Y obviamente eso no ha funcionado.”<sup>4</sup>

“StarLink definitivamente retrasó la industria de la biotecnología, tal vez por unos cinco años.” –Lewis Batchelder, Vicepresidente de Archer Daniels Midland. (*New York Times*, 11 de diciembre del 2000).

### **“La enfermedad de los ejecutivos locos”:**

Presidentes de varias corporaciones, (que aprobaron y aplaudieron las estrategias biotecnológicas de sus compañías), se han visto forzados a admitir que han actuado con tácticas estúpidas, que han sido arrogantes y miopes en su afán por imponer nuevos récords en la introducción de nuevas tecnologías, todo ello como resultado de la expansión de los sentimientos anti-transgénicos.

En octubre de 1999, Robert Shapiro, el director ejecutivo general de Monsanto, reconoció que la agresiva campaña de su compañía para promover la biotecnología, probablemente “irritó y puso en contra” a más gente de la que convenció, y fue percibida como “condescendencia o incluso arrogancia.”<sup>5</sup>

William F. Kirk, presidente de la división de agricultura de DuPont expresó tardíamente: “pienso que menospreciamos por completo el efecto a nivel del consumidor. La aceptación del producto fue tan rápida con los agricultores que tal vez en el flanco del consumidor no se trabajó suficientemente bien para lograr un efecto duradero. Hay más trabajo que hacer con respecto a comunicar e informar acerca de los beneficios, y debemos ser capaces de comprender y escuchar las preocupaciones.”<sup>6</sup>

La torpe introducción que hicieron los jefes biotecnológicos de la Generación 1 de cultivos transgénicos probablemente será tema de cursos escolares y de libros de texto en las escuelas de mercadotecnia durante muchos años. El tema es novedoso y tiene plena vigencia. Consideren que científicos de Monsanto modifican genéticamente la célula de una planta por primera vez en 1982. Doce años después, los primeros productos diseñados genéticamente para la agricultura se comercializaron en Estados Unidos. El área plantada con cultivos diseñados genéticamente se incrementó 25 veces en un periodo de cinco años, de dos millones de hectáreas en 1996 a un estimado de 44 millones de hectáreas en el 2000 (pero sólo tres países, Estados Unidos, Canadá y Argentina, tienen el 98% del espacio cultivado con transgénicos.)<sup>7</sup> Los científicos sociales proclamaron que las semillas transgénicas fueron adoptadas más rápido que cualquier otra tecnología en la historia de la agricultura,<sup>8</sup> con base en las tasas de crecimiento exponencial. Sin embargo, la euforia

por la venta de semillas transgénicas se desplomó muy rápido ante la falta de aceptación del consumidor.

¿Qué ocurrió? En esencia, la industria de la biotecnología falló en considerar el hecho de que ninguno de sus productos tenía ningún atractivo básico para los consumidores cuando la primera y segunda generación de transgénicos fueron lanzadas al mercado. Los alimentos transgénicos no fueron más baratos, ni tuvieron mejor sabor, ni fueron seguros ni más nutritivos. Mientras tanto, las críticas subrayaron que el marco regulatorio para determinar la seguridad y los impactos ambientales de los cultivos genéticamente modificados era “inadecuado, poco transparente o definitivamente inexistente.”<sup>9</sup> Muchos consumidores no encuentran razón para apoyar la nueva tecnología de cara a la creciente controversia. El consumidor típico se preguntó: ¿porqué debo aceptar riesgos inciertos cuando aparentemente no hay beneficios, y sí muchos problemas potenciales asociados con los cultivos y los alimentos transgénicos?

En todo el mundo, la mayoría de los cultivos transgénicos de la primera generación fueron diseñados para tolerar herbicidas químicos o para expresar genes insecticidas. En 1999, los cultivos tolerantes a los herbicidas ocuparon el 71% del área total plantada con transgénicos y los cultivos con resistencia a los insectos 22% de dicha área. Y el restante 7% del área total plantada con transgénicos se destinó a cultivos que combinan en la misma planta tanto la tolerancia al herbicida como la resistencia a los insectos.<sup>10</sup> El objetivo principal de la Generación 1 es modificar el uso que hacen los agricultores de los insumos químicos aplicados a los cultivos, llevándolos a depender más de un químico determinado, prolongando así el negocio de las empresas de herbicidas e insecticidas. También podemos entender a la Generación 1 como una herramienta de la industria de agronegocios para atrapar a los agricultores en un régimen circular de proveedores y compradores que los dejan con muy poco margen de elección.

## **Generación 2:**

### *Traumas de una adolescencia marchita*

La Generación 2 de transgénicos sigue de mala gana los pasos de la primera. Esta segunda generación de productos biotecnológicos navega río abajo,

pasando de fabricar insumos a diseñar productos, es decir, cultivos que reduzcan los costos relacionados con el procesamiento de comestibles o de alimento para animales. Solo un puñado de productos de la Generación 2 son comercialmente accesibles como tales. La mayoría son semillas oleaginosas y cultivos forrajeros que han sido modificados para tener mayor contenido de aceite o para incrementar sus niveles proteínicos o de almidón. Uno de los primeros ejemplos de la Generación 2 fue el tomate de Calgene de lenta maduración, diseñado para tener una larga vida de anaquel (fue un fracaso comercial).<sup>11</sup> Otros ejemplos incluyen semillas de soja altamente aceitosas que contienen menos grasa saturada que las semillas convencionales (cultivadas en alrededor de 20,200 hectáreas en 1998).<sup>12</sup> Ya que este aceite no requiere hidrogenación para ser frito, se reducen los costos del procesamiento. La canola (semilla comestible de colza) diseñada para tener alto contenido de ácido láurico produce un ácido graso que se usa como ingrediente clave en jabones, detergentes, lubricantes y cosméticos, y podría llegar a ser muy popular entre los industriales del procesamiento en los países del Norte, porque reemplaza al ácido láurico que anteriormente sólo podía obtenerse de las palmeras de coco o de las almendras oleaginosas de ciertas palmas del Sureste Asiático. La canola alta en ácido láurico se cultivó en alrededor de 32, 000 hectáreas en 1998.

Si bien la Generación 2 es atractiva para los grandes comerciantes y los procesadores de alimentos, no ofrece nada a los consumidores. Sin embargo, la Generación 2 hubiera funcionado mucho mejor en el mercado si no hubiera heredado la enfermedad de la Generación 1, que no permite que los consumidores le tengan “buena voluntad”. Incluso los industriales del procesamiento aceptan que los ahorros que pudieran generarse en los costos de los nuevos productos o procesos de la Generación 2, serán difícilmente reflejados, por lo menos de manera evidente, en la economía de la gente que los consume. Con varias de las invenciones de la Generación 2 que ni siquiera abandonaron la fábrica para ir al mercado, muchos procesadores y distribuidores han señalado que prefieren seguir enjuagándose la boca con *Red Dye No. 2* que arriesgarse con productos cuya vida de anaquel puede ser más larga que la de sus patentes –y mucho más larga que la paciencia de los consumidores.

### **Buscando desesperadamente a la Generación 3**

*Alardeando de una tecnología que todavía no existe*

*“Tal vez el reto más grande que enfrentamos no se encuentra en el área de la tecnología, sino de la mercadotecnia.” –David Rowe, Dow AgroSciences*

La Generación 3 es un invento de la industria para tratar de convencer a la sociedad de que ya está preparada para hacer lo que muchas empresas creen que se debería haber hecho desde el principio: producir alimentos supernutritivos que los consumidores aceptarían muy bien. Desafortunadamente para la industria, no existen aún tales productos.

La industria y Wall Street temblaron cuando en mayo de 1999 el Deutsche Bank declaró que “los organismos genéticamente modificados (OGMs) están muertos.” Sin embargo aún es muy prematuro brindar por la muerte de la agrobiotecnología.<sup>13</sup> Los gigantes genéticos buscan desesperadamente rediseñar su imagen. Un representante de la industria agrobiotecnológica sugirió “vamos a deshacernos del término OGMs.”<sup>14</sup> (¡Otro entusiasta ofreció el término en inglés “GIFTs” (que significa “regalo”), Genetically Improved Foods Through Technology and Science, es decir, Alimentos Genéticamente Mejorados a través de la Tecnología y la Ciencia!)<sup>15</sup>

Supliendo con astucia su falta de productos, en abril del año 2000 siete compañías y la Organización de Industrias Biotecnológicas (BIO), con sede en Estados Unidos, lanzaron una campaña de publicidad, con costo de 50 millones de dólares y

duración de tres a cinco años, para convencer a los consumidores de Estados Unidos de que los transgénicos son seguros y buenos. Aunque la Generación 3 no es más que una construcción mercadotécnica, las corporaciones parecen estar más cómodas promoviendo insistentemente los méritos de lo que no existe que promocionando lo que se encuentra ya en las tiendas. Los consumidores están siendo bombardeados por el mensaje de que la biotecnología curará el cáncer, resolverá las hambrunas y te dejará vivir una vida más larga o por lo menos te permitirá morirte aparentando menos edad.

En su desesperación por calmar al público, la industria de la biotecnología se ha apropiado del arroz diseñado genéticamente con vitamina A, el llamado “Arroz Dorado”, como una herramienta de relaciones públicas –soslayando el hecho de que fue financiado completamente por el sector público y se encuentra aún a muchos años de distancia de su comercialización.<sup>16</sup> En diciembre del 2000 Monsanto anunció que cooperaría con científicos de la India, de la Universidad del Estado de Michigan y con la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos, para desarrollar una “Mostaza Dorada”, de la que podría derivarse aceite de cocina con alto contenido de beta caroteno para los pueblos de la India que carecen de vitamina A.<sup>17</sup> *La tercera generación de productos biotecnológicos está siendo promovida en el nombre de los pobres y hambrientos del sur.* Si bien la Generación 3 podría tener implicaciones de largo alcance en el Sur y en el Norte, la gran mayoría de esos productos tendrán poca relación con la alimentación de la gente pobre o la promoción de la agricultura sustentable. El mercado objetivo es el consumidor rico, y los usos de esos transgénicos son principalmente para sectores que comercian con productos farmacéuticos, alimenticios, de cuidado personal y cosméticos.

*“Si la industria pudiera ofrecernos Arroz Dorado y otros productos similares con sólo un chasquido de sus dedos, entonces ya saldrían adelante por sí mismos. Desafortunadamente, no contamos con esos productos. – Sano Shimoda, analista de la industria de la biotecnología.”<sup>18</sup>*

## **Desagregando la cadena alimenticia**

### *La estrategia de la Generación 3*

La estrategia detrás de la Generación 3 no busca solamente ofrecer algo que los consumidores estén preparados a comprar, sino redefinir por completo el concepto de la alimentación, con el fin de ganarse el control total del sistema alimentario. No se trata del nuevo “El Dorado”. Los procesadores de alimentos y los supermercados han luchado desde los sesenta para cambiar los gustos del comprador, para que cambie su preferencia de la producción agrícola ordinaria a los empaquetados, y de verduras frescas y baratas de la huerta a mercancías caras de marca con “valor agregado.” Al tiempo que han sido exitosos con productos altamente procesados o que combinan muchos ingredientes, tales como la comida rápida o las conservas, han progresado muy poco en lo que se refiere a productos frescos. La frágil lealtad del consumidor para los productos de marca ha probado que los compradores son incómodamente sensibles a los precios. La Generación 3 verdaderamente “ganará su pan” solo si puede convencer a los consumidores de que compren “nutracéuticos” de identidad preservada.

El truco es sacar a los compradores de las frutas genéricas, los vegetales, cereales, carnes y productos lácteos, hacia mercancías de marca pero “enriquecidas”, y de allí hacia los regímenes alimenticios que desechan los limones y las naranjas por marcas de “supercítricos”, o descartan el café y los tés por “revitalizantes” con “supercafeína.” Hay que llevar a los compradores a una lista de alimentos preparados o elaborados de acuerdo a su perfil genético, a “*menús morfológicos*” y “*cosmococinas*” programados para transfigurar la forma y la apariencia del cuerpo.

Los altos precios para el consumidor representan solo una porción del pastel que ofrece la Generación 3 a los supermercados. En la medida en que se nubla la conciencia del consumidor con respecto a los cultivos, los procesadores, distribuidores y supermercados tendrán mayor oportunidad de surtir de cualquier tipo de materia prima, dar

mayor importancia a las marcas que a la biología del producto, y disminuir las dificultades que representan los cambios de temperatura y estación, con productos manipulados para superarlos o al menos manejarlos mejor. Los nutracéuticos de alto impacto podrán ser manufacturados en la leche de cabra, en los estómagos de insectos, en la levadura, en la caña de maíz –sea en un proceso de fermentación fabril o en una granja molecular. La industria tendrá una enorme capacidad de maniobra y regateo con los productores de mercancías y sus gobiernos ya que está apostando a que los consumidores preferirán bocadillos envasados de vegetales que curan cáncer mucho más que una simple coliflor.

Sintiéndose libres de la lógica de la cadena alimentaria, los procesadores y los distribuidores/supermercados serán capaces de redefinir la comida y la agricultura, así como el sistema regulatorio asociado a ellos. La estrategia de los nutracéuticos requiere de un estricto control de cada aspecto de la producción y el procesamiento, y eso se convierte en el pretexto para que los reguladores permitan una integración sin precedentes, tanto horizontal como vertical, del sistema de salud y alimentación (argumentando razones de salud e impacto ambiental). ¡En el nombre de la bioseguridad, la bioesclavitud!

## **Lo que hay en puerta, los sueños transgénicos y los hechiceros hechizados**

### *¿Qué se está diciendo de la Generación 3?*

El alcance potencial de ofertas de la Generación 3 (productos genéticamente modificados con beneficios notorios para los consumidores) es enorme. La cornucopia de la alta tecnología incluye mercancías tan inimaginables y caprichosas como una cerveza ultra espumosa, frutas que combaten la caries, semillas de césped de lento crecimiento, y cabras productoras de seda. Otros productos potenciales buscan satisfacer necesidades humanas urgentes tales como vacunas que salvan la vida y proteínas terapéuticas (ver el cuadro ).

“Antes todos estábamos seguros qué cosa era la comida. Ahora no estamos seguros en qué momento un alimento se vuelve algo con funciones. No es culpa de nadie. Es un reflejo de los tiempos.” –Dr. Christine Lewis, de la Oficina de Nutrientes Especiales de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos.<sup>19</sup>

En las páginas siguientes, RAFI examina las dos mayores áreas de investigación para la Generación 3: los nutraceuticos (“alimentos funcionales”) y los agroceuticos (“biofarmaceuticos”, incluyendo agricultura molecular y otros productos industriales). La investigación en esas áreas demuestra vívidamente que las fronteras entre el campo y la farmacia, la comida y la medicina se están desdibujando –y tal vez pronto lleguen a ser indistinguibles. Manfred Kroger de la Universidad del Estado de Pensilvania observa que con la nueva generación de productos, “estamos atestiguando el matrimonio de las industrias alimentaria y farmacéutica.”<sup>20</sup>

### **Farmacopia –La ficción de alimentos funcionales y nutraceuticos**

Los primeros productos de la Generación 3 serán los “nutraceuticos” o “alimentos funcionales”, de los cuales se dice contienen propiedades medicinales o de otro tipo. Estos alimentos –distinguidos como productos “precio premium”– serán promovidos como buenos para la salud más allá de solucionar la nutrición básica.

Los alimentos funcionales no son nuevos, y los productos existentes no son genéticamente modificados. En los Estados Unidos, las ventas por alimentos funcionales están estimadas en unos 20 mil millones de dólares por año, con tasas de crecimiento también anuales del 10%, y se espera que así sigan durante el siglo 21. Globalmente, las ventas de alimentos funcionales se estiman en unos 65 mil millones de dólares por año –eso sin ingeniería genética.<sup>21</sup> (En comparación, el mercado mundial de comida orgánica alcanzó un estimado de USD 20 mil millones en el 2000, y se espera que logre 15% del total del consumo de comida para el año 2005.<sup>22</sup>)

La “comida funcional” del futuro con más alto perfil es el famoso “Arroz Dorado”. Este arroz transgénico enriquecido con betacaroteno busca solucionar la deficiencia de vitamina “A” en los países del Sur. A pesar de que la investigación sobre el arroz dorado fue financiada completamente con

fondos del sector público, la industria de la biotecnología se lo ha apropiado como una potente herramienta de relaciones públicas y lo está presentando como una prueba fehaciente de que los alimentos transgénicos tienen por objetivo alimentar a los hambrientos. (Para conocer los antecedentes del Arroz Dorado, consultar “Golden Rice and Trojan Trade Repts.” *RAFI Communique*, septiembre-octubre del 2000).

Sin embargo, la mayoría de los alimentos funcionales del futuro no se van a encontrar ni en las granjas de los pobres ni en sus cazuelas, sino en los anaqueles de los supermercados y las cocinas de los barrios ricos. Si bien ahora son muy comunes los alimentos funcionales “rudimentarios”, tales como el jugo de naranja fortalecido con calcio o las margarinas que combaten el colesterol, una nueva generación de productos nutraceuticos se encuentra en puerta. La industria farmacéutica y los gigantes de la industria de alimentos están haciendo modestas inversiones en el futuro de los alimentos funcionales. Por ejemplo:

- Novartis y Avenas Quaker anunciaron a principios del 2000 una empresa conjunta de 50/50 denominada Altus Food Co. que se concentrará en producir alimentos funcionales para el mercado Norteamericano.
- En febrero del 2000, el Instituto de Descubrimientos Agrícolas de Novartis anunció un acuerdo comercial de varios años con SemBioSys Genetics de Canadá, para desarrollar productos nutraceuticos para los mercados cosmético y farmacéutico.
- En julio del 2000, Archer Daniels Midland, Aventis CropScience, SKW Trostberg y Burrell & Co. anunciaron la formación de un fideicomiso con capital de US \$30 millones para nutraceuticos.
- En febrero de 1999, General Mills obtuvo los derechos sobre “Olibra”, un supresor del apetito desarrollado por una compañía de biotecnología



en el Reino Unido. Se trata de un producto natural que engaña al intestino haciéndole creer que está lleno, de acuerdo con afirmaciones de la compañía.<sup>23</sup>

Los investigadores están identificando cuáles son y dónde están los huéspedes de los “fitonutrientes” (compuestos químicos de las plantas que pueden ofrecer saludables beneficios para combatir enfermedades específicas). Por ejemplo, los tomates producen licofeno, del cual se piensa que disminuye el riesgo contraer cáncer de próstata y cervix. Otros ejemplos son el pescado que contiene los ácidos grasos Omega 3 para disminuir el riesgo de cáncer de mama, el sulforafano derivado del brócoli, que genera enzimas bloqueadoras del cáncer, o la luteína de la col para disminuir el riesgo de enfermedades relacionadas con la ceguera de la vejez. Utilizando la ingeniería genética los científicos buscan amplificar y rediseñar la habilidad natural de las plantas para expresar sus fitonutrientes. Como resultado, las compañías están diseñando lechuga con Vitamina C, maíz que combate la falta de hierro en la sangre, tomates con betacaroteno y muchas cosas más.

De acuerdo con John Finley de Kraft Foods, “la biotecnología puede ser una poderosa herramienta en el desarrollo de una nueva generación de alimentos funcionales que proporcionen evidentes beneficios para la salud.”<sup>24</sup>

Si bien muchos expertos piensan que la biotecnología no puede mejorar fácilmente los químicos naturales que de hecho ya vienen en los alimentos integrales, las industrias farmacéutica y de alimentos cada vez están más interesadas en el “valor agregado”, fuente de potenciales ganancias a partir de los alimentos procesados y los productos de marca. Por supuesto que no se trata necesariamente de empalmar genes o de romper el genoma para diseñar nuevos productos para la salud y la alimentación. Pero la industria de la biotecnología está apostándole a que los alimentos terapéuticos que se dice tienen propiedades anti-cáncer, anti-envejecimiento o contra la pérdida de la memoria, se volverán irresistibles para la industria de los alimentos y para los consumidores opulentos de cualquier parte.

Los promotores de la biotecnología y los alimentos funcionales predicen que la investigación genómica

pronto revolucionará nuestra habilidad en el uso de medicinas de patente y complementos dietéticos para resolver deficiencias de desarrollo, enfermedades o trastornos determinados por nuestro perfil genético individual.

El profesor Bruce Watkins de la Universidad de Purdue explica: “en el futuro los alimentos se podrían diseñar según las posibilidades de cada individuo de contraer enfermedades crónicas. Los alimentos y la agricultura se orientarán en ese sentido, al ir entrando al siglo 21. [...] Iremos más allá de resolver el hambre: a proteger a los individuos contra enfermedades específicas.”<sup>25</sup>

Los entusiastas de los alimentos funcionales pronostican un futuro donde los consumidores serán capaces de hacer sus compras de acuerdo con el análisis individual de sus necesidades nutricionales. El supermercado del futuro incluirá una clínica de salud en la que se ofrecerán pruebas rápidas de sangre y listas personalizadas de compras basadas en los riesgos que los clientes tengan de contraer ciertas enfermedades. Por ejemplo, los individuos con una predisposición genética a embolias podrían dirigirse hacia el pasillo de los productos con efecto anticoagulante sanguíneo.<sup>26</sup> Finalmente, escribe Kathryn Brown en *Discover*, “el énfasis en la nutrición individual comenzará aún antes del nacimiento, cuando el líquido amniótico de un bebé permita a los padres seleccionar alimentos óptimos para el bebé, basados en su análisis genómico.”<sup>27</sup> (Temas como la discriminación y la privacidad genética, que surgen con estos escenarios futuristas, son sin duda altamente relevantes y de largo alcance.)

*“En los próximos 20 años, habrá productos revolucionarios que crearán nuevos mercados en áreas en las que ahora apenas soñamos. La comida se volverá más alimenticia, e incluso terapéutica. Por ejemplo, tu dieta tal vez comprenda una porción de espagueti en la cual la harina de la pasta contenga ingredientes que disminuyan tu riesgo de contraer cáncer de colon en un 75%, los tomates en la salsa de tomate incluyan antioxidantes que retarden el envejecimiento y el té helado que bebas funcione como antiestresante... Con la ingeniería genética y el rápido descubrimiento del genoma, no hay razón para privarnos de esos beneficios a través de una dieta enriquecida”. –Johon A. Ryals, Paradigm Genetics<sup>28</sup>*

### **Alimentos Disfuncionales:**

Puede ser que los consumidores se pregunten, si esa cosa nueva en el anaquel es un alimento funcional, ¿qué es lo otro que he estado comiendo toda mi vida? Marion Nestle, profesora de nutrición y estudios sobre alimentación en la Universidad de Nueva York afirma que “los alimentos funcionales son mercadotecnia, no salud”. Nestle dijo a *Progressive Grocer* “Mi preocupación es que los alimentos funcionales evitarán que la gente coma dietas saludables y promoverán que las compañías lancen al mercado productos absurdos presentados como si fueran alimentos sanos porque contienen uno u otro nutriente.”<sup>29</sup>

El entusiasmo que rodea la nueva generación de productos alimentarios enriquecidos contrasta dramáticamente con el estándar industrial de los comestibles comerciales, que han sido popularmente llamados “alimentos disfuncionales”, puesto que han promovido la obesidad y los trastornos dietéticos entre millones de personas – pobres y ricos– en el mundo industrializado y cada vez más en las naciones en vías de desarrollo. La “desnutrición de génesis comercial”<sup>30</sup> ha engendrado una paradoja de la nutrición: la sobreabundancia de alimentos y calorías amenaza la salud pública y promueve las enfermedades de los ricos. Las tendencias en la dietología, la mercadotecnia y la nutrición en los Estados Unidos ilustran el creciente fenómeno global:

- Los estadounidenses engullen 15 mil millones de galones de bebidas refrescantes anualmente, 585 latas por persona, con un costo de US \$54,000 millones. El consumo de refrescos ha aumentado más del doble desde 1975. Se bebe más soda que leche o agua.<sup>31</sup>
- El presupuesto de Mc Donald’s para publicidad es de US \$1,100 millones por año. En contraste, el Instituto Nacional de Cáncer del Gobierno de los Estados Unidos gasta US \$1 millón de dólares por año para promover los beneficios para la salud que trae comer frutas y vegetales frescos.<sup>32</sup>
- Entre 1976 y 1980 y entre 1988 y 1994, el porcentaje de obesidad de adultos en Estados Unidos saltó más de un tercio, de 25% a 35%.<sup>33</sup>
- Los costos anuales de los cuidados a la salud y la productividad perdida debido a la obesidad son casi el 6% del total de los gastos que hace Estados Unidos en salud social, es decir, más de US \$52,000 millones por año.<sup>34</sup>

En otras palabras, si la industria de alimentos realmente desea usar su genio publicitario para crear una nueva generación de consumidores saludables, podría hacerlo –rápido y fácil– si arroja al mar gran parte de su actual línea de productos ¡o simplemente licuando y batiendo a los ejecutivos de las marcas, o metiendo al micro ondas la Madison Avenue!

## ¿La caja de Pandora de la Generación 3?

**Vacuna contra el VIH:** Los investigadores en la Crop Tech Corporation están modificando genéticamente tabaco en un esfuerzo para producir una vacuna contra el VIH. *AgBiotech Reporter*, junio del 2000, pág. 29.

**Fármacos terapéuticos en ovinos transgénicos:** PPL Therapeutics está produciendo en la leche de ovinos transgénicos una proteína que podría utilizarse para tratar la fibrosis quística. La compañía planea construir una planta de US \$67 millones en el centro de Escocia para manufacturar dicha proteína farmacéutica. *AgBiotech Reporter*, marzo del 2000, pág. 10.

**Zanahorias suicidas:** Científicos en Australia anunciaron a principios del 2000 que han desarrollado una “vacuna”, producida en zanahorias modificadas genéticamente, que esteriliza a las zarigüeyas. (En Nueva Zelanda, las zarigüeyas consumen aproximadamente 20 mil toneladas de hojas durante las noches.) Las zanahorias fueron escogidas como portadoras de la vacuna porque los científicos afirman que no hay posibilidad de que las zanahorias se reproduzcan propagándose en la naturaleza. *AgBiotech Reporter*, marzo del 2000, pág. 29.

**Tomates con vacuna:** En la Universidad de Illinois, los científicos están modificando tomates para que expresen una vacuna para el virus respiratorio syncytial o VSR, el cual causa neumonía y bronquitis, especialmente en recién nacidos e infantes.

**Lácteos de cabra que fabrican seda:** Las cabras son genéticamente alteradas para producir una proteína en su leche que será utilizada para manufacturar cierta fibra conocida como “BioSteel”. Una compañía de Canadá, Nexia Biotechnologies, usará un rebaño de 150 cabras modificadas con genes de araña para fabricar una seda super resistente, que se utilizará para manufacturar chalecos anti balas, materiales aeroespaciales y para suturas médicas. Anónimo. “Goat Spider experiment”, citado por la Associated Press, Plattsburgh, Nueva York, 18 de junio del 2000.

**Flores de larga duración:** Senseco está alargando la vida de anaquel de los claveles a través del uso de la biotecnología. Utilizando tecnología anti-sentido, la compañía ha anulado un gene que induce la senectud, evitando la degradación de la membrana. *AgBiotech Reporter*, diciembre de 1999, pág. 7.

**Huevos anti-cáncer:** AviGenics ha desarrollado pollos transgénicos que producen fármacos en sus huevos. La compañía está produciendo aves cuyos huevos contienen interferon para el tratamiento contra el cáncer. *AgBiotech Reporter*, diciembre de 1999, pág. 19.

**Frutas que combaten la caries:** Los investigadores de Horticulture Research International de Gran Bretaña están desarrollando manzanas y fresas transgénicas que combatirán la caries. *AgBiotech Reporter*, 9 de septiembre del 2000.

**Plástico derivado del maíz:** La industria de la construcción ya comenzó la instalación de la primera planta para fabricar plástico a partir del maíz. Cargill Dow está construyendo una instalación que arrancará en el año 2002, que utilizará 40 000 fanegas de maíz por día. *AgBiotech Reporter*, mayo del 2000, pág. 6.

**Amapola no narcótica:** Científicos del Instituto Central de Plantas Medicinales y Aromáticas en la India han desarrollado una amapola que produce semillas no narcóticas. La semilla, rica en proteínas, tiene 52% de contenido aceitoso y se ha reportado que puede utilizarse para controlar enfermedades del corazón. *AgBiotech Reporter*, enero del 2000, pág. 20.

**Árbol navideño que se ilumina solo:** En el Reino Unido, estudiantes concursando el último año de biotecnología han descrito un árbol navideño transgénico que puede auto iluminarse. La modificación genética utiliza una conífera (pino Douglas) a la que se le agregan genes de luciérnagas y medusas. *AgBiotech Reporter*, noviembre de 1999, pág. 27-28.

**Cerveza ultra espumosa:** Investigadores alemanes están trabajando en una levadura transgénica que produce una espuma superior y “más confiable” para la cerveza. *AgBiotech Reporter*, mayo del 2000, pág. 24.

**Leche de vaca para tolerar la lactosa:** millones de personas, especialmente en Asia, carecen de la enzima lactasa, que procesa la proteína lactosa de la leche. Científicos franceses esperan resolver la intolerancia a la lactosa mediante el diseño de ganado lechero que exprese lactasa en su leche. Fumento, M. “Why Frankenfood is our friend”, en *Forbes Magazine*, 12 de diciembre del 2000.

## El Farmageddon –Agrocéuticos de ficción

Las plantas y los animales transgénicos constituyen un vehículo potencialmente barato para producir “agrocéuticos” o “biofarmacéuticos” así como químicos industriales –que pueden ser plásticos, enzimas, anticuerpos, vacunas, etc. Ya que la industria productora de alimentos sólo está interesada en el fruto o la semilla de las plantas, para su aprovechamiento en otros productos deja libres a los tallos, raíces u hojas. ¿Porqué no usar la luz del sol y la fotosíntesis para hacerlos trabajar el doble? El costo estimado para la producción de proteínas recombinadas en plantas (vacunas, anticuerpos y proteínas terapéuticas) podría ser de 10 a 50 veces más bajo que producir las mismas proteínas mediante los métodos usuales de fermentación, dependiendo del cultivo.<sup>35</sup> Las compañías de biotecnología argumentan que la producción de proteínas recombinadas directamente en plantas es más segura porque la cultura celular de los mamíferos y la leche animal pueden introducir virus dañinos en el fármaco, en cambio, no se ha sabido que los virus de las plantas infecten a la gente.

Alrededor de 20 compañías están trabajando en todo el mundo para producir farmacéuticos en plantas, y diversos fármacos ya están sometidos a pruebas clínicas. Los científicos predicen de manera optimista que los farmacéuticos recombinados de plantas transgénicas serán comercializados dentro de cinco años.<sup>36</sup> Los investigadores que desarrollan vacunas comestibles en plantas transgénicas señalan un número de pruebas clínicas que fueron exitosas a lo largo del 2000:

- En febrero, ProdiGene (Texas, Estados Unidos) anunció que sus pruebas clínicas demostraron que por primera vez una vacuna oral expresada en plantas de maíz puede proteger a los cerdos de un virulento agente patógeno que transmite la gastroenteritis.
- En julio, científicos de la Cornell University anunciaron que la inmunidad humana al virus Norwalk había sido detonada por una vacuna genéticamente diseñada dentro de una papa – resultado de las primeras pruebas clínicas en humanos para una vacuna comestible fabricada en una planta. El virus Norwalk es el agente principal de enfermedades transmitidas por alimentos en el mundo industrializado.<sup>37</sup>

- En noviembre, científicos reportaron que ratones alimentados con una vacuna de papa transgénica contra la Hepatitis B desarrollaron una respuesta inmunológica. Los mismos investigadores aspiran a diseñar bananas que contengan vacunas para diversas enfermedades tropicales.

Se están realizando muchos otros experimentos. En la Universidad de Carolina del Norte, por ejemplo, los investigadores están intentando diseñar plantas de tabaco transgénico para que produzcan una vacuna contra el cáncer cervical. La vacuna patentada, que está siendo probada clínicamente por SmithKline Beecham, es demasiado cara para producirse mediante métodos convencionales. El objetivo es destilar grandes cantidades de la vacuna de las hojas del tabaco transgénico sin mucho costo, y simultáneamente desarrollar un nuevo cultivo “salva-vidas”, que proporcione dinero en efectivo para los agricultores de tabaco que tienen problemas financieros.<sup>38</sup>

SemBioSys (Calgary, Canadá) ha desarrollado una tecnología patentada para oleaginosas que deja a las proteínas de alto valor farmacéutico listas para separarse y derivarse –una técnica que la compañía afirma es un método efectivo y de bajo costo para que las oleaginosas transgénicas produzcan biofarmacéuticos. En enero del 2000 SemBioSys se asoció con Novartis para desarrollar productos durante varios años.

**Protocolo de No Agrocéuticos:**<sup>39</sup> Particularmente porque “el escape genético” de cultivos transgénicos no puede ser controlado o monitoreado fácilmente, la agricultura molecular provoca una serie de preocupaciones ambientales y en torno a la salud humana. ¿Qué pasa si el polen de una planta transgénica que contiene alguna droga fertiliza algún cultivo comestible que se encuentre cercano? ¿cómo afectarán a los microorganismos de la tierra o a los insectos benéficos los cultivos que están diseñados genéticamente para producir químicos industriales o fármacos? ¿Qué pasa si los cultivos biofarmacéuticos terminan siendo comidos por animales? ¿Se alterarán las proteínas biofarmacéuticas en diversas formas durante el crecimiento de la planta, su cosecha y almacenamiento? ¿podrían causar alergias?

Actualmente están siendo desarrolladas gran cantidad de estrategias para mitigar la contaminación ambiental (y para reducir los obstáculos legales). Algunas compañías sugieren que los cultivos productores de fármacos podrían simplemente ser cosechados antes de que alcancen la madurez sexual, previniendo la cruza por fertilización. Otra técnica para controlar la fuga de genes sería la aplicación de esterilización genética en las semillas a los cultivos farmacéuticos –la controvertida tecnología Terminator, que está siendo promovida activamente por el departamento de Agricultura de los Estados Unidos como una tecnología amigable con el ambiente para controlar el flujo de genes no deseado. CropTech (Virginia, Estados Unidos) está usando control genético de caracteres (Traitor) de modo que la expresión de genes farmacéuticos sea inducida post-cosecha. CropTech enfatiza que si el compuesto biofarmacéutico se activa solo *después* de que el cultivo ha sido retirado del campo, eliminaría muchos obstáculos regulatorios.<sup>40</sup> Otros han sugerido que las compañías podrían prevenir que las plantas productoras de fármacos se mezclen con las comestibles diseñando genes codificados con colores, de modo que un cultivo biofarmacéutico brillantemente coloreado podría rastrearse a simple vista.<sup>41</sup>

### **La estrategia de los No-transgénicos de la Generación 3**

Existe un creciente interés comercial en el potencial de las semillas y los productos no genéticamente modificados mientras la industria de los transgénicos intenta dejar atrás sus desastres. Dos hechos genéticos están despertando el interés y optimismo entre compañías que quisieran evitar el estigma asociado con los productos transgénicos. El primero es que compartimos la mitad de los genes con un plátano, como se nos informó a principios del 2000 a partir del primer mapa preliminar del genoma humano. De hecho, muchas especies diferentes comparten secuencias de ADN que pueden ser o no expresadas. El segundo hecho es que la gran mayoría del ADN en las especies modernas no está utilizándose para nada, (ADN silencioso), podría ser un material desactivado durante el largo proceso de evolución. El interés comercial en estos hechos es que los científicos podrían ser capaces de hacer una réplica de un carácter genético que han identificado en alguna especie, pero dentro de las propias especies

objetivo, usando su propio material genético, es decir, sin tener que transferir genes de otras especies. Sólo se cambiaría, por ejemplo, la forma en que se expresa el gen. Empleando *intragénicos* en vez de transgénicos, la industria podría evadir las regulaciones y el Protocolo de Bioseguridad; silenciar a quienes tienen objeciones morales y religiosas contra las manipulaciones “antinaturales”, y promover la confusión entre los críticos de la biotecnología que han establecido su oposición contra los transgénicos en sí mismos en vez de criticar los enormes riesgos e implicaciones sociales y económicas de las nuevas tecnologías.

Las compañías biotecnológicas están enviando un mensaje “no-transgénico” para ganar la aceptación del consumidor. Considérese el siguiente ejemplo: Los que desarrollaron el salmón transgénico, diseñado para lograr su tamaño completo en la mitad del tiempo, quieren desconcertar a los críticos de los transgénicos afirmando que su salmón de rápido crecimiento representa “el primer transgénico completamente natural.” El presidente de Aqua Bounty (Massachusetts, Estados Unidos) afirma que “lo único que hemos hecho es cambiar un gen del salmón para permitirle que utilice su propia hormona del crecimiento más eficientemente. Ello debería interesarles a los agricultores orgánicos –es el matrimonio de la biotecnología con los principios de la agricultura orgánica.”<sup>42</sup>

En sus últimas etapas, la Generación 3 será no-transgénica. Esto no significa que será ambientalmente más segura o socialmente benéfica, es simplemente una nueva maniobra estratégica.

### **¿Quién controlará a la Generación 3?**

#### **La industria de la vida, ¿muerta o dormida?**

*¿Los gigantes genéticos perderán su lugar a manos de los mega supermercados?*

Desde 1996 RAFI ha preparado informes anuales que van actualizando lo que ocurre en las industrias de la vida –las corporaciones gigantes que controlan el mercado creciente en las áreas de medicamentos, plaguicidas, semillas y medicina veterinaria. La suspicacia del consumidor contra los alimentos transgénicos, combinada con el bajo margen de ganancias en los agronegocios, ha motivado que algunos observadores declaren obsoleto el modelo

de la industria de la vida. Los fabricantes de medicamentos comenzaron a reestructurarse a finales de 1999, conmocionados porque sus ventas farmacéuticas pudieran contaminarse al identificarlas con alimentos transgénicos. Cuando Pharmacia adquirió Monsanto en noviembre de 1999 rápidamente desmembró la compañía de agrobiotecnología como una unidad separada de agronegocios. Sin embargo, Pharmacia retiene el 86% del control de la entidad nueva. En diciembre de 1999, Novartis y AstraZeneca anunciaron que fusionarían sus negocios de semillas y agroquímicos bajo “Syngenta” recientemente creada. Sin embargo, los accionistas de Novartis retienen el 61% de la nueva compañía, y los de AstraZeneca cuentan con el 39%.<sup>43</sup>

Aventis es la primera de los gigantes genéticos en arrojar por la borda sus bienes agrícolas, argumentando una “modesta sinergia” entre el cuidado de la salud y el agronegocio.<sup>44</sup> Plagada por el escándalo del maíz StarLink, la compañía anunció el 15 de noviembre que se despojaría de su división de agronegocios, valuada en US \$5,100 millones. “No tenemos por qué apegarnos al concepto de la ciencia de la vida”, dijo un vocero de Aventis.<sup>45</sup>

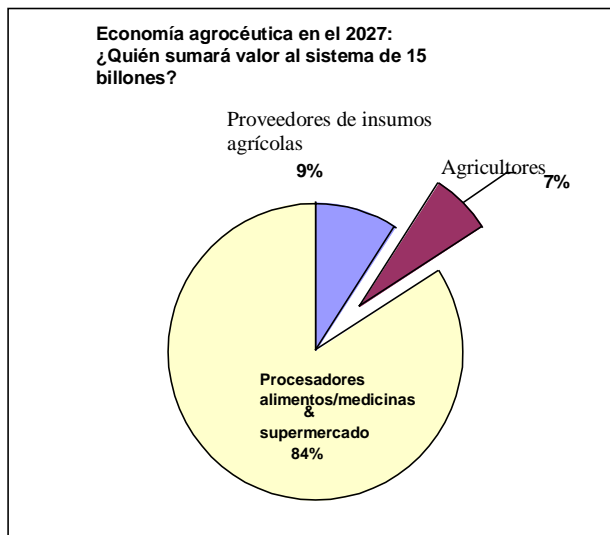
Mientras algunas corporaciones están intentando cortar su conexión agrobiotecnológica, otros están dándole la bienvenida a un futuro de transgénicos. En marzo del 2000, la compañía alemana de agroquímicos BASF anunció audazmente que invertiría US \$680 millones en biotecnología agrícola –con el objetivo claramente definido de “desarrollar plantas con ingredientes mejorados que tengan un beneficio obvio para los consumidores” (el subrayado es nuestro). Dow impulsó recientemente su industria de semillas y sus inversiones en biotecnología adquiriendo el negocio de semillas híbridas de Cargill en Estados Unidos y Canadá. Combinada con su negocio Mycogen, Dow tendrá ingresos del orden de US \$350-\$400 millones por año,<sup>46</sup> colocándola por primera vez entre las 10 más importantes corporaciones mundiales de semillas.

**Sistema “agrocéutico” para el futuro:** Ray Goldberg, el profesor de Harvard que acuñó en 1957 el término “agribusiness” (agronegocio),

argumentaría que el concepto de la industria de la vida no está muerto –sólo dormido. Goldberg prevé para el largo plazo la creación de un “sistema agroceútico” global, que empleará más de la mitad de la población mundial, utilizará la mitad de las riquezas del mundo y proveerá más de la mitad de los productos consumibles en el planeta para el año 2027.<sup>47</sup> La combinación de salud, ciencia y agronegocios es casi el doble del tamaño del sector agrícola solo, valuado en más de US \$15 billones.

Goldberg prevé la integración de la industria del cuidado de la salud, los alimentos y los servicios en todos los niveles de la cadena agroceútica, desde la investigación y desarrollo más básicos hasta el consumidor. La genómica —como información bioquímica y genética— es la herramienta común de investigación que alimentará la cadena agroceútica. El descubrimiento y análisis de la función genética en plantas, animales y humanos identificará los rasgos comunes, así como las interacciones entre los genomas de especies diferentes. La genómica llegará a ser especialmente importante para conocer las respuestas individuales a las enfermedades, los medicamentos y los alimentos.

Será realmente difícil para cualquier firma agroceútica confiar solo en sus recursos internos a medida que las corporaciones se fusionan y la ciencia se vuelve más compleja. Goldberg estima que al menos entre el 20 y el 30% de la investigación y desarrollo de una firma viene de fuentes diferentes de las firmas agroceúticas. La creación de empresas conjuntas (joint-venture) y la obtención de licencias serán más importantes que nunca. Goldberg afirma que los mega supermercados jugarán un papel clave en el sistema agroceútico porque “representan al consumidor en todas las formas”. Cita ejemplos de supermercados que trabajarán en equipo con hospitales, médicos y compañías de seguros de salud para proveer asesoría, servicios y otros bienes para el tratamiento de enfermedades específicas. En los Estados Unidos, los supermercados ya cuentan con una fracción importante de las ganancias por el hecho de surtir las recetas de productos farmacéuticos.<sup>48</sup>



Hace cincuenta años, el agricultor contribuía con el 32% del valor agregado a la cadena alimentaria y el procesador y distribuidor o revendedor contribuían con el 50%. Para el año 2028, Goldberg estima que los agricultores contribuirán con solo el 7% del valor agregado a un producto listo para el consumo en el sistema global agroalimentario. No será sorpresa que los procesadores de alimentos, de insumos para el cuidado de la salud y los distribuidores /supermercados cuenten con el optimista 84% del valor agregado.

**El abrazo mortal del consumidor**  
*Procesadores contra revendedores*

En 1981, el ahora difunto Centro de las Naciones Unidas para las Corporaciones Transnacionales publicó un reporte de 242 páginas acerca de la industria del procesamiento de alimentos y bebidas, incluyendo una lista de las corporaciones más importantes del mundo en el ámbito de la producción de alimentos y bebidas.

La comparación que hizo RAFI de las 200 compañías más grandes de alimentos y bebidas en

1976 con las 200 actuales, revela que más de la mitad (54 por ciento o 108 compañías) han desaparecido, ya sea a través de fusiones o adquisiciones (99), o porque diversificaron su producción y ya no trabajan alimentos (9). Hoy, la consolidación en el sector alimentario se está acelerando dramáticamente. Sólo en los primeros seis meses del 2000, el valor de las fusiones y adquisiciones en la industria alimentarias fue de cerca de US \$150 mil millones y estaban en proceso fusiones aún más grandes..<sup>49</sup>

**Apetito por las adquisiciones**  
**Muestra de las fusiones y adquisiciones en la industria de alimentos y bebidas – 2000**

Comprador/Ofertante	Adquisición	Valor –Millones de Dólares
Unilever	Ben & Jerry's ice cream	\$326
Unilever	Slim-Fast	\$2,600
Unilever	Bestfoods	\$20,300
Philip Morris	Nabisco Holdings	\$14,900
General Mills	Pillsbury	\$5,400
ConAgra	International Home Foods	\$1,600
Cadbury Schewepes	Snapple	\$1,500
Kellogs	Keebler	\$3,860
Heinz	Beech-Nut (pendiente)	\$185
Interbrew	Bass	\$3,450
Scottish & Newcastle	Kronenbourg	\$2,700
Smithfield Foods (fusión)	IBP (oferta pendiente)	\$2,700
Tyson Foods (fusión)	IBP (oferta pendiente)	\$2,800
PepsiCo	Quaker	\$13,400
Diageo & Pernod (fusión)	Seagram's	\$8,150

De acuerdo con los analistas, el actual frenesí en la industria de los alimentos y las bebidas está influido por la necesidad de mostrar el colosal poder de compra creado por las megafusiones entre las tiendas de supermercados.<sup>50</sup> Con distribuidores tan grandes como Wal-Mart moviéndose agresivamente en las ventas de alimentos, los distribuidores tradicionales de alimentos son forzados a abandonar sus formas de compra, sus marcas y canales de distribución.<sup>51</sup> Las enormes cadenas de supermercados típicamente ahorran costos negociando con pocos proveedores, lo que significa una fiera competencia por los espacios en el anaquel. Gigantes de los alimentos, como Unilever, Philip Morris y Nestlé (los dueños de las mega marcas) están peleándose por apropiarse de las marcas populares globales en un intento por asegurarse un lugar en los anaqueles. Los analistas predicen que las compañías menores de alimentos

*“La industria de los alimentos de marca ha estado en una posición muy rara los últimos 10 años. Ha ganado alrededor de 2 billones de nuevos consumidores y en los países emergentes, tan pronto como el ingreso per cápita sobrepasa los US \$3,000 anuales, el dinero tiende a ser gastado en alimentos de marca. La demografía del mundo debería disipar cualquier duda acerca del futuro de la industria. No somos en absoluto pesimistas acerca de los prospectos para el futuro.”*  
Francois Peroud, Nestlé.<sup>52</sup>

continuarán existiendo solo si pueden seguir introduciendo innovaciones. Como resultado, compañías de tamaño medio, como Campbell Soup y Sara Lee son un botón irresistible y continuarán siendo el combustible de la fusión de corporaciones.

Los mega distribuidores de productos alimentarios (Wal-Mart, Carrefour, Ahold) están crecientemente dirigiendo los objetivos generales de la industria de los alimentos y las bebidas. Está pronosticado ampliamente que solo media docena de los distribuidores globales de productos alimentarios sobrevivirán las actuales tendencias de la consolidación de fusiones.<sup>53</sup> Un analista piensa que cinco distribuidores globales de alimentos arrasarán en la competencia para el 2002.<sup>54</sup> Solamente en los Estados Unidos, los cinco más importantes distribuidores ahora controlan el 52% de todo el volumen de las manufacturas.<sup>55</sup> (Sólo hace cinco

años 10 compañías controlaban el 40% de las ventas de alimentos.)<sup>56</sup>

De la granja al plato, los distribuidores de alimentos y los fabricantes están diversificando ahora su producción a través de la cadena alimentaria –con impactos de gran alcance entre los agricultores y las economías agrícolas. ConAgra presume que cada uno de sus alimentos de marca tiene venta anuales por más de US \$100 millones, y su servicio subsidiario de alimentos es el proveedor más grande de productos para restaurantes, cadenas de comida rápida y otros servicios de comida para consumidores en los Estados Unidos.<sup>57</sup> Royal Ahold, el gigante alemán de los supermercados, uno de los primeros distribuidores en tener tiendas en los tres continentes, pagó US \$3.6 billones a principios del 2000 para adquirir el US Foodservice –una compañía que provee más de 43, 000 productos relacionados con alimentos a restaurantes e instituciones (hospitales, escuelas, etc.). Un mes después, Ahold invirtió US \$73 millones en PeaPod, una tienda de abarrotes líder en la red electrónica. “Ninguna otra distribuidora de alimentos compite por nuestra posición”, alardea Royal Ahold, “nuestros consumidores tienen ahora tres opciones: ir a la tienda, comer fuera, u ordenar a por Internet. Ya sea en el restaurante, el estadio deportivo o en un hospital, tenemos una fuerte presencia.”<sup>58</sup> Las fusiones entre los distribuidores de alimentos y los fabricantes están otorgando a los mega revendedores un poder de compra sin precedentes, con la habilidad para construir o destruir economías agrícolas a distancia. Por ejemplo, todas las compañías de Ahold en 23 países compran el café de un solo lugar: Colombia.<sup>59</sup>

Hay pocas dudas acerca de que un número cada vez menor de gigantes de la industria de los alimentos (tanto distribuidores como fabricantes) están asegurando sus vínculos vitales a través de la cadena alimentaria. Pero esas compañías, a final de cuentas, ¿aceptarán e invertirán en la tecnología de transgénicos? La industria corporativa de la comida no aceptará abiertamente a la biotecnología hasta que la confianza del consumidor sea restaurada y sus beneficios sean visibles. En realidad, no existe una necesidad urgente de empalmar genes cuando se pueden utilizar procesos alternativos y lograr casi los mismos resultados. Personas del medio industrial dijeron a RAFI que los mega supermercados no son innovadores, y que no



tomarán la ruta de la biotecnología hasta que el resto de la industria (procesadores y fabricantes de productos alimentarios) los obligue a hacerlo.

Wal-Mart ya está fusionando alimentos y productos del hogar, bienes de consumo y servicios financieros dentro de sus “super centros”, con ganancias por US \$156 mil millones durante 1999, Wal-Mart ya controla un increíble 5 por ciento del total de las rentas del mercado de los Estados Unidos, que es de 3 billones de dólares.

Hoy en día, las cinco empresas comercializadoras de granos controlan más del 75 por ciento del mercado mundial de los cereales<sup>60</sup> y niveles similares de concentración existen para las mercancías más comercializadas internacionalmente. De acuerdo con un estudio reciente, un puñado de trasnacionales controlan alrededor del 90 por ciento del comercio mundial

del trigo, maíz, café, cacao y piña; cerca del 80 por ciento del té, 70 por ciento del mercado global de plátano y arroz, y más del 60 por ciento del comercio mundial del azúcar.<sup>61</sup> Una trasnacional basada en México controla 40 por ciento del mercado de las semilla de frutas y hortalizas que se venden en los Estados Unidos y 25 por ciento de la semilla que se vende en todo el mundo. Niveles sobresalientes de concentración también se están desarrollando en el extremo de la distribución de la cadena alimentaria tanto en los países de la Organización de Comercio y Desarrollo Económico como en los países del Sur. La mitad del negocio nacional de vegetales en Costa Rica está dominada por una sola empresa. Una compañía controla más del 40 por ciento del mismo mercado en Honduras. Cinco distribuidores controlan 50 por ciento de todas las compras de alimentos en Francia, Alemania y el Reino Unido.<sup>62</sup>

#### Las 10 mayores corporaciones globales de alimentos y bebidas

Compañía	Ingresos por alimentos durante 1999 (US\$)	Ingresos durante 1999 (US\$)
Nestlé	34, 900	49,400
Unilever+Best	32, 400	55, 300
Philip Morris	27, 800	78, 600
Cargill	21, 000	48, 000
Pepsico	20, 367	20, 367
Diageo	19, 540	19, 540
Con Agra	19, 000	24, 600
Coca Cola	19, 000	19, 000
Mars Inc.	15, 300	15, 300
Archer Daniels Midland	14, 300	14, 300

Fuente: Prepared Foods, NYT, 6/7/2000

#### Cuadro: los 10 mayores distribuidores globales de alimentos

Compañía	Ingresos durante 1999 (US\$)
Wall-Mart*	164, 900
Carrefour*	80, 000
Kroger	45, 400
Metro Ag	39, 800
Royal Ahold	33, 800
Tesco	30, 352
Safeway	28, 860
Ito-Yokado	28, 671
J. Sainsbury	26, 218
Grupo Auchan	23, 493
*Ventas totales, no solo alimentos	
**Ventas estimadas de tiendas con supercentros que venden alimentos y otros bienes. Fuentes: Washington Post 19/11/2000	

¿Cuánto tiempo pasará antes de que veamos a Nestlé o Conagra realizar enormes inversiones en genómica y en tecnología de transgénicos? Cuando Pharmacia ponga a la venta a Monsanto en el futuro próximo (lo que se rumora ampliamente), ¿Unilever o Archer Daniels Midland serán lo suficientemente audaces como para hacer una oferta? Probablemente no. Es más posible que las compañías de alimentos y bebidas continúen haciendo alianzas estratégicas de bajo perfil con las firmas “junior” de la biotecnología, como Paradigm Genetics, Prodigene y Symbiosis antes de que adquieran uno de los gigantes genéticos. ¿Pero que hay del año 2020? Como los productos comestibles y los farmacéuticos se mezclan y cambian su apariencia, las sinergias biotecnológicas continuarán creciendo. A mediano o corto plazo, es más posible que los gigantes de la alimentación “crezcan dentro de la biotecnología” a través de la adquisición de las compañías fabricantes de medicamentos más importantes. Por ejemplo DuPont y Nestlé ya cuentan con subsidiarias farmacéuticas. ¿Wall-Mart engullirá a Glaxo, o Nestlé devorará a DuPont? Lo que parece tonto ahora, puede probar su coherencia en la era post- secuenciamiento genético.

### **Cientes con identidad registrada**

*¿Un nuevo filtro en el negocio de los seguros de vida?*

*“Los consumidores están vinculados ahora por un interés común. Todos quieren vivir más pero nadie quiere envejecer.” John P. Troup, Novartis<sup>63</sup>*

En un mundo en el que el comercio electrónico domina los medios –si bien todavía no el mercado– los distribuidores no solo necesitan considerar sus sistemas de pedidos y entrega de alimentos y otros productos a través de la red, sino que también necesitan consolidar la “compra regular” de mercancías en cada vez menos lugares y más convenientes ubicaciones. La comida, los medicamentos y los productos para el cuidado personal, todos, de cualquier forma, “entran” en un único y enorme super-bio-mercado. En términos de manufactura, todos utilizan las mismas tecnologías. En términos del mercado, todos estos productos entran en un mismo rango de mercancías, muy amplio, que compran ciertos consumidores. En la batalla entre los fabricantes y los vendedores, (procesadores contra distribuidores) cualquiera de

las partes podría dominar, sin embargo, la industria que gane las mentes y los corazones de los consumidores será la que triunfará sobre las demás. Los distribuidores tienen el contacto más cercano con los consumidores. Mientras más compras puedan ser “recetadas” para surtirse en el super-bio-mercado, es más probable que los distribuidores ganen el control. Los procesadores, por otro lado, pueden usar más efectivamente los medios para anunciar marcas específicas en todo el mundo. También están más familiarizados con las tecnologías involucradas. Hay un mercado de aproximadamente 15 billones de dólares en juego.

Dadas las apuestas involucradas, otros intereses corporativos también pueden querer entrarle al juego. Los complementos para las dietas y los nutraceuticos también pueden ser “personalizados”, es decir, entran en la dinámica de generar información de “identidad registrada” que interesa mucho a los consumidores. El sector comercial más interesado en esa información –y en mantener clientes asalariados que vivan por mucho tiempo– es la industria de los seguros de vida. Las mayores compañías aseguradoras del mundo generan vastas ganancias y réditos (las firmas más importantes tienen transacciones comerciales con valor de \$60-\$80 billones de dólares por año comparados con \$20-\$50 billones anuales de las más grandes compañías de alimentos) y tienen enormes bolsillos, indispensables para tomar bajo su control al bio-comercio. Ya que las compañías de seguros invierten sus fondos o reservas en otras empresas, también tienen una íntima comprensión de la forma en que trabaja la biotecnología y las industrias farmacéuticas.

Lo anterior, según algunos, podría verse como “buenas noticias”. Las compañías aseguradoras tradicionalmente ganan más si vivimos por más tiempo –un tema de considerable interés mutuo. Sin embargo, las compañías fabricantes de medicamentos sacan su mejor parte justo cuando estamos lo suficientemente enfermos para convertirnos en consumidores repetitivos de sus productos, mientras estemos lo suficientemente fuertes para conservar nuestros empleos y poder pagarlos. Una mezcla de los dos sectores, junto con el sistema alimentario, podría garantizarles a las compañías de seguros sus ganancias en cualquiera de las vertientes o en todas al mismo tiempo. Si

usted está saludable y trata de seguir saludable, o si usted simplemente gusta de comer mucho, una empresa integrada por un triple sector (fabricantes y distribuidores de alimentos, más compañías aseguradoras) estará vendiéndole nutracéuticos y comida chatarra al mismo tiempo. Si usted está enfermo y está comiendo para ponerse mejor o en búsqueda de ayuda médica, los mismos agroceúticos de esa empresa están a su servicio. Si usted muere asegurado, la compañía probablemente acumuló los datos suficientes acerca de su salud y sus hábitos para haber logrado aún una considerable ganancia con sus primas de seguro.

¿Qué hay de la privacidad genética? Pues, ya se vuelve un asunto muy discutible si su doctor (o su *verdurólogo*) se convierten la mismo tiempo en su agente de seguros.

### **Gobernando la Generación 3**

*¿La Generación 3 se encuentra con la Generación X?*

¿La Generación 3 ofrecerá a la sociedad una nueva receta para una vida mejor? ¿Los trabajadores contarán con mayor seguridad social en sus empleos? ¿Mejorarán las ganancias de los agricultores? ¿La Generación 3 creará nuevos nichos de mercado y de cultivos comerciales? Las opiniones varían. Desde el punto de vista de RAFI, la Generación 3, seguramente promoverá la bioesclavitud (como lo describió RAFI en 1997) a través del sistema de producción/procesamiento en el que se incorporan consumidores así como productores.

#### **La Generación 3 y los que nos alimentan:**

Para que los cultivos con “valor agregado” y los ingredientes que producen tengan un éxito mayor, requerirán de una infraestructura de “identidad-registrada” a prueba de errores –la capacidad de segregar cultivos (y ganado) de alta tecnología a partir de insumos genéticos y poderlos rastrear en cada uno de los pasos, desde que son brotes hasta que llegan al supermercado. En algunos casos, la industria proveerá incentivos de mercadotecnia para que los agricultores participen. Por ejemplo, cuando un agricultor acepta comprar cierta cantidad de semilla de Cargill, la compañía le da una bodega de almacenamiento de grano diseñada para preservar la identidad del material con valor agregado mientras está dentro de la tierra del agricultor.<sup>64</sup> El

envolvente sistema ha sido apropiadamente descrito como un sistema de “hectárea cautiva”, en el cual el agricultor trabajará con una sola compañía para adquirir todos los insumos –germoplasma, químicos, información- que se necesitan para producir cultivos o ganado de alto rendimiento.<sup>65</sup> Se volverá usual que los cultivos y el ganado transgénicos sean propiedad de la compañía y que puedan ser cultivados mediante un contrato.

Tony Laos, presidente de Stauffer Seeds, predice que dentro de 10 años la misma cantidad de hectáreas dedicadas al maíz en los Estados Unidos se dedicará a la producción de proteínas para productos farmacéuticos e industriales bajo los límites de contratos con Stauffer Seeds y ProdiGene. “En pocos años habrá decenas de miles de acres dedicados a este tipo de productos con valor agregado.”<sup>66</sup> Crop Tech, una compañía con sede en Virginia (Estados Unidos) que espera producir suero humano de albúmina (un producto de la sangre) en plantas transgénicas de tabaco, señala que al menos se necesitarán 45 000 acres para satisfacer la demanda mundial de este producto.<sup>67</sup> Pero en otros casos, dependiendo del tipo de farmacéutico, la cantidad de ingrediente activo requerido para tratar a toda la población de pacientes podría ser muy pequeña. “Muchos de estos farmacéuticos solo requerirán un terreno de siembra de tamaño pequeño para servirle a todo el mercado”, observa Vikram A. Parakdar, del área de Tecnologías de Proteínas Integradas de Monsanto.<sup>68</sup>

La agricultura molecular será de capital privado e intensivo. Requerirá una enorme inversión en infraestructura y germoplasma, así como exorbitantes primas de seguro y alta bio-seguridad. Por ejemplo, Nexia Biotechnologies de Montreal recientemente ubicó su primer rebaño de 150 cabras transgénicas ¡en una antigua base de la Fuerza Aérea, en un almacén de armas adaptado para tal requerimiento! Un vocero de la compañía le confirmó al público: “pensamos que ese lugar es muy seguro.”<sup>69</sup>

El vicepresidente de Ifigen, una compañía biotecnológica que intenta producir compuestos farmacéuticos en la leche de vaca, señala que la agricultura molecular y el ganado transgénico quedarán fuera del alcance del agricultor típico. “Esas serán vacas de un millón de dólares, de modo que se requerirán altos niveles de administración.”<sup>70</sup>

“Los transgénicos constituyen una perturbadora excepción a la regla que los agricultores han seguido por generaciones: quienes adoptan primero una nueva tecnología cosechan las mayores recompensas.” –*The Economist*, 3/25/00 “Survival kits: how farming is reinventing itself”

Quienes proponen la tecnología de transgénicos son rápidos en enfatizar que los cultivos diseñados genéticamente han sido adoptados más rápido que cualquier otra tecnología agrícola en la historia.<sup>71</sup> Sin embargo, sólo tres países, Estados Unidos, Canadá y Argentina, ocuparon el 98% del área global que se plantó con cultivos transgénicos en el año 2000.

Quienes están a favor de los cultivos transgénicos afirman que el hecho de que los agricultores de Estados Unidos hayan abrazado la ingeniería genética es una evidencia de que este tipo de agricultura ofrece beneficios, precisamente para los agricultores del todo el orbe. La realidad es mucho más compleja. Por poner un ejemplo, los cultivos diseñados genéticamente han penetrado la agricultura de los Estados Unidos durante una prolongada y severa crisis agrícola de proporciones vertiginosas. Como lo enfatizó a principios del 2000 el *New York Times*,

*“Mientras que a la mayor parte de la economía de los Estados Unidos le está yendo de maravilla, muchas áreas rurales están atravesando por una reestructuración devastadora, que está empobreciendo a los agricultores y pequeños empresarios agrícolas, forzándolos a vender sus tierras, despoblando enormes territorios de la América rural y cambiando la forma en que la gente obtiene sus alimentos.”*<sup>72</sup>

Los líderes de esta industria afirman orgullosamente que las semillas genéticamente modificadas contaron por casi la mitad de la cosecha de soja y el 55 por ciento de la cosecha de algodón en los Estados Unidos durante 1999, una señal segura de que los agricultores están adoptando con entusiasmo los cultivos transgénicos y se están beneficiando de ello. Sin embargo ignoran el hecho de que los agricultores tal vez estén aceptando la tecnología de transgénicos obligados por la desesperación económica –y porque no tienen alternativas. De acuerdo con los

economistas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, el precio del año 2000 para el frijol de soja ha sido el más bajo de los últimos 28 años. El precio del maíz y el trigo ha sido el más bajo desde el ciclo 1986/1987. Los oligopolios corporativos dominan la agricultura de Estados Unidos, y en el caso de las semillas, los agricultores están forzados a aceptar lo que les ofrecen.<sup>73</sup> Por ejemplo, una compañía, Delta & Pine Land, controla más del 70% del mercado de la semilla de algodón en los Estados Unidos; y solo dos compañías, Monsanto y DuPont controlan más del 73% del mercado de la semilla de maíz en el mismo país.<sup>74</sup> Dada la falta de alternativas y las desesperadas condiciones económicas, es difícil concluir que los agricultores de los Estados Unidos estén plenamente convencidos de la tecnología de transgénicos. Ni siquiera la evidencia empírica de los beneficios de este tipo de cultivos es concluyente, y en el mejor de los casos, varía mucho entre un agricultor y otro.<sup>75</sup>

Mientras tanto, Monsanto tiene mucha confianza en que su soja “RoundUp Ready” (tolerante al herbicida glifosato) subirá el nivel de ingresos de los agricultores. La compañía está ofreciendo pagar a los cultivadores especializados en esta semilla más de US \$10,000 a cada uno si la RoundUp Ready no les reporta ganancias iguales o mejores que con el sistema tradicional para combatir las malezas.<sup>76</sup> La oferta promocional de Monsanto se puede comprenderse mejor como una estrategia de mercadeo para contrarrestar la expiración de la patente de la RoundUp, que venció en septiembre del 2000. Las agresivas ventas de RoundUp, con valor de US \$2,500 millones, representaron el 27 por ciento de las ganancias de la compañía en 1999.<sup>77</sup> Así que Monsanto, que tiene su reputación cifrada en el futuro de las semillas diseñadas genéticamente, está literalmente peleando por su vida económica, y hará lo que sea para asegurar compradores agrícolas que sean leales a sus semillas herbicidas y transgénicas.

Si usted es un trabajador agrícola o está empleado en alguno de los sectores relacionados con la alimentación o los productos farmacéuticos, el futuro es intensamente incierto. La capacidad de negociación de los agricultores y otros productores –que ya es muy poca– se debilitará aún más.

**La Generación 3 y aquellos a quienes alimentará:** ¿Qué hay de los países del Sur? La industria de la biotecnología afirma que los productos de la Generación 3, tales como las vacunas comestibles y el arroz con vitamina A, ofrecen el potencial para curar la enfermedad y la desnutrición en los países del sur. En teoría, la Generación 3 podría tener implicaciones positivas o negativas para los productores y los consumidores de los países pobres. En el largo plazo, sin embargo, no son las vacunas de plátanos o yucas (intragénicas o transgénicas), ni el arroz dorado, ni la mostaza dorada los productos que afectarán al número mayor de las comunidades campesinas en los países pobres del sur. Los impactos repentinos más importantes son los que vendrán de los menos glamorosos y aparentemente benignos productos transgénicos que podrían poner de cabeza a los mercados de productos tradicionales (y a sus asociaciones de productores), entre otras cosas, por la sustitución a través de sus cultivos nuevos (adaptados por ingeniería genética) en países del Norte.

Los productos de la Generación 3 tienen el potencial para cambiar no solo *dónde* se produce nuestra comida, sino también *cómo* es producida, y por quiénes. Si bien todas las economías agrícolas se verán afectadas, el Sur es mucho más vulnerable a las crisis económicas y las penalidades laborales. Por ejemplo, los novedosos procesos productivos podrían alterar, reducir o eliminar las formas tradicionales de producción de cultivos (y otros productos) tropicales en los países del sur, o podrían transferir la producción a donde existan condiciones más favorables (climáticas, de salarios, de ubicación, etc.) para los procesadores industriales. Sustitutos nuevos y “naturales” podrían eliminar el mercado de productos tropicales de exportación al substituirlos por productos de “alto valor”. En la cuerda floja se encuentran no solo las ganancias por exportación, sino también la subsistencia de literalmente millones de trabajadores agrícolas que actualmente producen esas mercancías tropicales. Aunque RAFI ha estado documentando estas tendencias durante 15 años, el paso veloz y agresivo de estos cambios tecnológicos pone los peligros de los productos de la Generación 3 en un punto más agudo. Los siguientes son solo tres ejemplos:

- Los científicos de la Universidad de Ohio (Estados Unidos) han modificado exitosamente plantas de tabaco para producir goma arábica, un ingrediente que es ampliamente utilizado por los fabricantes de comida industrial.<sup>78</sup> La goma arábica es tradicionalmente obtenida de las ramas de las acacias de Senegal, principalmente en el norte de África. En el Sudán, (el proveedor más grande del mundo de goma arábica), más de cinco millones de personas dependen de esta cosecha, que provee unos US \$ 50-70 millones por año en divisas, que necesitan desesperadamente los países de aquel continente.<sup>79</sup> Si la producción bio-industrial de goma arábica se vuelve comercialmente viable, se reducirán o eliminarán las exportaciones de goma arábica de las cuales viven los productores del norte de África.
- La ingeniería genética de los cultivos más importantes de los que se obtiene efectivo inmediato, tales como el café, puede alterar dramáticamente la producción agrícola tradicional. El café, la más valiosa mercancía agrícola de exportación, es predominantemente un cultivo de agricultores en pequeño. Sin embargo, las variedades de la *coffea* diseñadas genéticamente para que floreen de manera uniforme y tengan una mayor retención del cerezo maduro, de modo que puedan cosecharse mecánicamente, buscan promover a enormes escalas industriales la producción del aromático. Integrated Coffe Technologies, Inc., con base en Hawaii (Estados Unidos) está utilizando una tecnología de ingeniería genética, patentada, para eliminar el proceso de maduración en las plantas de café.<sup>80</sup> Al aplicar etileno a los cafetos transgénicos, el fruto madurará de manera uniforme, haciendo la recolección mecánica más productiva.<sup>81</sup> La recolección mecánica del fruto de cafetos transgénicos reduciría la necesidad de fuerza de trabajo y de los cafetaleros en pequeña escala, y más bien promoverá un viraje hacia el modelo de plantaciones de café de gran escala.<sup>82</sup>
- El café transgénico cosechado mecánicamente podría no atraer la atención de los consumidores, incluso lo podrían rechazar ¿Pero que hay de las plantas de café descafeinado? Solo en los Estados Unidos, los procesadores de alimentos gastan más de US \$1 billón por año para eliminar la cafeína de los granos, utilizando un

proceso químico que menoscaba tanto el sabor como el aroma del café. La Universidad de Hawái obtuvo su segunda patente en junio del 2000 por una técnica que suprime la expresión de la cafeína en los cafetos.<sup>83</sup> En agosto del 2000, científicos e investigadores japoneses de la Universidad de Glasgow anunciaron que habían clonado uno de los genes responsables de la producción de cafeína en el café y el té.<sup>84</sup> Integrated Coffe Technologies ya está haciendo experiencias de campos con plantas libres de cafeína. La compañía afirma que venderá plantas de café transgénico descafeinado, para los cafetaleros especializados, a precios hasta tres veces más altos que el precio de las plantas convencionales.

**La Generación 3 y su medio ambiente:** ¿Logrará la deslumbrante cornucopia de los productos de la Generación 3 que los consumidores acepten finalmente la ingeniería genética? ¿Estos productos distraerán las críticas y disolverán las preocupaciones sociales, o elevarán la resistencia de la sociedad civil?

Aún los programas regulatorios más sofisticados tendrán problemas descifrando las complejidades de los productos transgénicos que podrían catalogarse como alimentos, suplementos dietéticos o productos farmacéuticos. Mientras hay un creciente reconocimiento en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), de que los contextos legales para regular los cultivos genéticamente modificados son inadecuados y están muy poco desarrollados, hay muy poca atención enfocada en los nuevos cambios propuestos por las vacunas comestibles, los nutraceuticos o los biofarmaceuticos. Los programas regulatorios existentes se han probado incapaces de monitorear e identificar los riesgos para la salud humana y el ambiente que implican los más rudimentarios cultivos transgénicos –aquellos con rasgos genéticos simples o empalmados. Las regulaciones a penas han contemplado las complejidades que propone la tecnología de la Generación 3. ¿Cómo podrán las reglas nacionales e internacionales estar a la altura de la más reciente generación de productos transgénicos?

El Protocolo de Bioseguridad de Cartagena, adoptado en enero del 2000, fracasa en aludir o siquiera entender las complejidades de los

productos de la Generación 3, y especialmente sus impactos potenciales en el Sur. El Protocolo de Bioseguridad establece estándares mínimos para la identificación de riesgos y las medidas de seguridad para el movimiento transfronterizo de las categorías específicas de los organismos vivos modificados (OVM) –principalmente las semillas. Pero los OVM producidos<sup>85</sup> para usarse de manera directa, como alimento para humanos o forraje para ganado, así como para procesamiento, aparecen muy poco en el radar de los biócratas de la bioseguridad, requiriendo solo la documentación mínima. Los OVMs farmacéuticos están excluidos por completo de los alcances del Protocolo.<sup>86</sup> De este modo, el Protocolo de Bioseguridad es un cascarón vacío para enormes categorías de productos de la Generación 3 –nutraceuticos, comidas funcionales, vacunas comestibles. El Protocolo permite a los países considerar los impactos socioeconómicos de la toma de decisiones, solamente si son “congruentes con sus obligaciones internacionales.” En la ausencia de regulaciones nacionales apropiadas, el Protocolo de Bioseguridad ofrece poca protección o carece de significado para el Sur en términos de lo que implican los productos de la Generación 3.

El Protocolo ni siquiera ha escuchado –mucho menos pensado acerca de– los riesgos implicados en los organismos *intragénicos*. Para cuando los biócratas se reúnan a considerar los intragénicos, ya se los estarán comiendo.

### **Generación 3 contra Autoridad 1**

*Tal vez sea la “Generación 3” de la biotecnología, pero es aún la “Generación 1” intergubernamental en el mundo.*

¿Qué ocurre cuando las “irresistibles fuerzas” de la genómica y la globalización encuentren el objeto de la gobernabilidad internacional “altamente movable”? Encontrarán gobiernos genéticamente modificados. Aquí hay algunas de las enormes áreas en las que se requieren políticas específicas:

**Salvaguardar la seguridad alimentaria:** La Comisión sobre Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO (CGRFA por sus siglas en inglés), lleva 15 años de operación y ha mantenido como parte su agenda el tema de la biotecnología agrícola la mayor parte de su existencia. Hace más de una década, los gobiernos

pidieron a la FAO desarrollar un “código de conducta” de la biotecnología e inmediatamente acotaron el trabajo. La Comisión prometió que en su próxima reunión (que tuvo lugar en abril del 2000) consideraría un informe del Secretariado y un examen del posible código. Dados los enormes huecos en el Protocolo de Bioseguridad y las nuevas dimensiones de la Generación 3 (especialmente el impacto para el Sur y las implicaciones de los intragénicos), es urgente que los gobiernos en la FAO tomen sus anteriores discusiones seriamente y desarrollen la investigación, el monitoreo y las capacidades regulatorias necesarias para proteger la seguridad alimentaria global.

**Salvaguardar el ambiente:** Los gobiernos en la FAO deberían trabajar consistentemente en paralelo –no imponiéndose– al trabajo que realiza el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). Tan doloroso como pueda ser, los gobiernos deben ya sea reabrir el Protocolo de Bioseguridad o bien crear un segundo protocolo específicamente para tratar lo relativo a la Generación 3 y los nuevos genómicos que pronostica. En particular, los gobiernos que forman parte del Convenio necesitan ampliar su consideración de la tecnología Terminator para considerar las tecnologías Traidor en la dimensión que tienen. Este trabajo debe estar en la agenda de la próxima sesión de SBSTTA (organismo asesor científico técnico y tecnológico del CDB).

**Salvaguardar la ciencia:** El nuevo “*biotecnopolio*” que está siendo creado con la unión de la agricultura con el sistema alimentario, los farmacéuticos y los químicos de especialidad, será guiado por un puñado de compañías gigantes que tienen muy poca necesidad de hacer caso al reclamo de patentes o de derechos de los obtentores. Ejercerán su control al imponer estándares de bioseguridad pagados y autorizados especialmente por el gobierno, también a través de nuevas tecnologías de monitoreo, y a través de sistemas de control genético. Este nuevo biotecnopolio representa las estrategias de los “Nuevos confinamientos” que deben ser discutidas dentro de la sociedad civil y confrontadas por los gobiernos y las organizaciones intergubernamentales. Mientras asociaciones tales como la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) podrían jugar un papel motivado por sus propios intereses, son las agencias de la Organización de las Naciones Unidas, tales como la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Mundial de la Salud, la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, y la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo, las que podrían tomar la delantera. Próximamente, RAFI ofrecerá un informe titulado “Nuevos confinamientos (New Enclosures)”, que expondrá las nuevas tecnologías y sus implicaciones con mayor detalle.

RAFI agradece la ayuda de Carolyn Christman para investigar la concentración de la industria de la bebida y los productos comestibles.

## NOTAS

<sup>1</sup> Artículo de Wood Mackenzie, consultor de una firma con sede en el Reino Unido: “Los productos transgénicos se encuentran ante una encrucijada”, en *AGROW* No. 355, 30 de junio del 2000, pág. 20.

<sup>2</sup> James, C. 1999. *Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 1999*. ISAAA Briefs No. 12: Preview, ISAAA: Ithaca, New York, p. iv.

<sup>3</sup> GE Food Allert Coalition, para más información ver: [www.gefoodallert.org](http://www.gefoodallert.org)

<sup>44</sup> Ejecutivo anónimo de una empresa de alimentos citado por el *New York Times*, 14 de octubre del 2000, pág. 1

<sup>5</sup> Declaraciones de Robert Shapiro, presidente de Monsanto, antes de la Conferencia de Greenpeace sobre Negocios, Londres, Inglaterra, 6 de octubre de 1999.

<sup>6</sup> Thayer, A., “Alimentos agrobiotecnológicos: ¿riesgosos o libres de riesgo?” en *Chemical and Engineering News*, 1º de noviembre de 1999, pág. 12.

- 
- <sup>7</sup> James Clive, Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones de Agrobiotecnología. Los cálculos provisionales para el 2000 fueron presentados por Clive James en el Simposio Mundial de alimentación en Des Moines, Iowa, el 12 de octubre del 2000.
- <sup>8</sup> Kalaitzandonakes Nicholas, "La perspectiva del agricultor sobre la agrobiotecnología: ¿cuánto valor y para quién?" en *AgBioforum*, 2 (1), págs. 61-64. Accesible en internet: [www.agbioforum.missouri.edu](http://www.agbioforum.missouri.edu)
- <sup>9</sup> Halweil Bryan. "Retrato de una industria en problemas," en *Worldwatch News Brief*, 17 de febrero del 2000.
- <sup>10</sup> James Clive, *Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 1999*, ISAA Briefs No. 17 ISAAA Ithaca, NY, 65 p.
- <sup>11</sup> Thayer Ann, "Transformando la agricultura", en *Chemical and Ingeneering News*, 19 de abril de 1999, pág. 27.
- <sup>12</sup> Riley, Peter and Hoffman Linwood, "Cultivos enriquecidos, el siguiente paso de la biotecnología", en *Agricultural Outlook*, USDA/ERS, marzo de 1999.
- <sup>13</sup> Deutsche Bank Alex Brown, "Los OGM están muertos", 21 de mayo de 1999.
- <sup>14</sup> Ted McKinney, de Dow AgroSciences, citado por Thayer A., "Comida agrobiotecnológica: ¿riesgosa o libre de riesgos?" en *Chemical and Ingeneering News*, 1° de noviembre de 1999, pág. 12.
- <sup>15</sup> Jerry Caulder, Presidente de Akkadix Corp., citado en *Seed and Crops Diggest*, junio/julio del 2000.
- <sup>16</sup> Los inventores del Arroz Dorado aún no han transformado el arroz *indica*, el arroz consumido en Asia.
- <sup>17</sup> *Comunicado de prensa de Monsanto*, "Importante instituto de investigación de la India se asocia con Monsanto y la Universidad del Estado de Michigan para desarrollar la "Mostaza Dorada", 7 de diciembre del 2000.
- <sup>18</sup> Shimoda es citado en Garber Ken, "Ag Bio al bat", *Signals Magazine*, 11 de octubre del 2000, <http://www.signalsmag.com>
- <sup>19</sup> Lewis fue citado en Monrow, David J., "Mostrador de medicamentos o anaquel de tienda", *New York Times*, 12 de diciembre de 1999, pág. 16.
- <sup>20</sup> Kroger es citado en Brown, Kathryn S., "Comida con actitud", *Discover*, 1° de marzo del 2000.
- <sup>21</sup> Janoff, B. "Alimentos para el pensamiento", *Progresive Grocer*, enero del 2000, pág. 59.
- <sup>22</sup> *World Organic News, a Global Report for the Organic Food Industry*, [www.agra-food-news.com](http://www.agra-food-news.com)
- <sup>23</sup> Philling D., "Escocia en la obtención norteamericana de licencias" en *Financial Times*, 9 de febrero de 1999, pág. 59.
- <sup>24</sup> Anónimo, "Pronóstico de la comida funcional", en *Prepared Foods*, noviembre del 2000, <http://www.preparedfoods.com>  
Finley hizo este comentario durante la Conferencia Internacional sobre Nutraceuticos y Alimentos Funcionales en Houstos, Texas.
- <sup>25</sup> Janoff B., "Alimentos para el pensamiento", en *Progresive Grocer*, enero del 2000, pág. 65.
- <sup>26</sup> Cimon M., "New Rx: Comida que puede curar", en *Los Angeles Times*, 19 de mayo del 1999, pág. 1.
- <sup>27</sup> Katryn S Brown, "Comida con actitud", en *Discover*, 1° de marzo del 2000.
- <sup>28</sup> Aformación de John A Ryals, Ph. D. Presidente Ejecutivos de Paradigm Genetics, ante la House Science Comitte Basic Research Subcommittee, agosto 3 de 1999.
- <sup>29</sup> Janoff B., "Alimentos para el pensamiento", en *Progresive Grocer*, enero del 2000, pág. 62.
- <sup>30</sup> El término proviene de Ledogar R., *US Food & Drug Multinational in Latin America: Hungry for Profits*, IDOC; Nueva York, 1975.
- <sup>31</sup> Center for Science in the Public Interest, reporte sobre "Liquid Candy", disponible en el sitio web del CSPI: <http://www.nutritionaction.org>.
- <sup>32</sup> Jacobsen M., "Tax junk food", *Nurition Action Health Letter*, diciembre del 2000, pág. 2.
- <sup>33</sup> Jacobsen M. Y Marion Nestle, "Detener la epidemia de obesidad: una aproximación de las políticas públicas de salud", *Public Health Reports*, Vol. 115, enero/febrero del 2000.
- <sup>34</sup> Ibid.
- <sup>35</sup> Giddings G., et al, "Plantas transgénicas como fábricas de biofarmacéuticos", en *Nature Biotechnology*, Vol. 18, noviembre del 2000, pág. 1151.
- <sup>36</sup> Ma, Julian K-C, "Genes, verdes y vacunas" en *Nature Biotechnology*, Vol. 18, noviembre del 2000, pág. 1142.
- <sup>37</sup> Cornell University, *News Release*, "Por vez primera los científicos detonan la inmunidad humana contra un virus utilizando una vacuna comestible de una planta" Ithaca, NY, 6 de julio del 2000.
- <sup>38</sup> Spice, Byron, "Campos de vacunas", en *Post-Gazette*, 20 de noviembre del 2000, o en la página <http://www.post-gazette.com>.
- <sup>39</sup> Ver, por ejemplo, Traavik, T., "Un huérfano en la ciencia: riesgos ambientales de las vacunas diseñadas genéticamente", en *Research Report for DN*, 1999-6. Directorate of Nature Managment, Trondheim, Noruega, 1999.
- <sup>40</sup> CropTech de Blackburg, Virginia, está usando promotores inducidos en las plantas para dirigir la producción de proteínas comercialmente significativas en plantas transgénicas. Para mayor información, ver <http://www.croptech.com>.
- <sup>41</sup> Pollack A., "Nuevas empresas esperan poner a la agricultura en la vanguardia farmacéutica", en *New York Times*, 14 de mayo del 2000, pág. 18.
- <sup>42</sup> Manning Anita, "Biotecnología lista para crecer" en *Usa Today*, 14 de diciembre del 2000, pág. 11D.



- 
- <sup>43</sup> El negocio Animal Health de Novartis y el 50% de las acciones de Advanta que posee AstraZeneca no están incluidas en la transacción para la creación de Syngeta.
- <sup>44</sup> Thayer A., “Aventis deshace de su negocio CropScience” en *C&EN*, 20 de noviembre del 2000, pág. 11. A finales del 2000, Aventis estaba considerando una oferta que le hacía el sector público (bajo el nombre de Agreva), o bien vender a otro país.
- <sup>45</sup> Anónimo. “Aventis considera opciones para agroquímicos”, en *AGROW* No. 360, 15 de septiembre del 2000, pág. 5.
- <sup>46</sup> Thayer A., “El mercado optimista a pesar de asuntos irresueltos”, en *Chemical and Engineering News*, 2 de octubre del 2000, pág. 26.
- <sup>47</sup> Goldberg Ray, “Agroceúuticos: los más importantes económicamente aún en esta generación”, Conferencia por Ray Goldberg, profesor emérito de la Harvard Business School, Keynote Address, Premio Anual “Vernard Partners Crop Genetics”, 8 de diciembre de 1999, Chicago, Ill.
- <sup>48</sup> *Ibid.*
- <sup>49</sup> “Business this week”, en *The Economist*, 8 de julio del 2000, pág. 5.
- <sup>50</sup> Morris C., “Una vez más la industria se reestructura” en *Food Engineering and Ingredients*, septiembre del 2000, pág. 71.
- <sup>51</sup> Harrison J., “Growing pains prompts a flow of big industry deals” en *Mergers and Acquisitions Journal* 1° de septiembre del 2000.
- <sup>52</sup> Anónimo, “Conquistando la comida” en *In store marketing*, 6 de septiembre del 2000, pág. 14.
- <sup>53</sup> Killgren L., “EUROMERCADOS: Los supermercados abandonan la isla: en la búsqueda de una escalera, algunos distribuidores de alimentos se quedarán en el anaquel”, en *Financial Times*, 22 de diciembre de 1999.
- <sup>54</sup> Anónimo, “Para el 2002 solo quedan cinco, mientras se acelera el paso de las consolidaciones”, en *Food Week*, 16 de octubre del 2000, pág. 1. La predicción fue hecha por el Director Ejecutivo del Australian Center for Retail Studies, Alan Treadgold.
- <sup>55</sup> “Más allá del poder de las marcas globales más poderosas”, en *American Demographics*, octubre del 2000, pág. 18.
- <sup>56</sup> Kilman Scott and Amy Merring, “¿Podría el elevado precio de la leche ser un resultado de la fusión de los mercados?” en *Wall Street Journal*, 15 de agosto del 2000.
- <sup>57</sup> Krebs Al, *Agribusiness Examiner*, Número 97, 22 de noviembre de 1997.
- <sup>58</sup> Hans Gobes, Senior Vicepresidente de Ahold, citado en “El destino manifiesto de Ahold”, anónimo publicado en *Chain Store Food Executive*, agosto del 2000.
- <sup>59</sup> Hamilton M., “Batalla global de la comida; el gigante de los alimentos Royal Ahold, se ubica en el sexto lugar mundial”, en *Washington Post*, 19 de noviembre del 2000, pág. 1H.
- <sup>60</sup> Torres Fileman, Martin Pineiro, Eduardo Trigo y Roberto Martínez Nogueira, *Agriculture in the early XXI century: Agrobiodiversity and pluralism as a contribution to address issues on food security, poverty and natural resource conservation*, DRAFT, GFAR, Roma, abril del 2000, pág. 14-15.
- <sup>61</sup> *Ibid*, figura 1
- <sup>62</sup> Torres Fileman, *Op. Cit.*, pág. 14-15.
- <sup>63</sup> John P. Troup, cabeza mundial de la investigación en nutrición y desarrollo de Novartis, citado en el *New York Times*, 12 de diciembre de 1999, sección 3, pág. 1.
- <sup>64</sup> Grooms, L. “Panel discute las necesidades básicas del negocio de los cultivos con valor agregado”, en *Seed & Crops Digest*, junio/julio del 2000, pág. 5.
- <sup>65</sup> “Transformando la agricultura”, en *Chemical & Engineering News*, 19 de abril de 1999.
- <sup>66</sup> Olson Joan, “Cuando los cultivos salven vidas”, en *Farm Industry News*, Vol. 32 no. 6, mediados de marzo de 1999.
- <sup>67</sup> Pollack A., “Nuevas empresas esperan poner a la agricultura en la vanguardia farmacéutica”, en *New York Times*, 14 de mayo del 2000, pág. 18.
- <sup>68</sup> Olson Joan, *Op. Cit.*
- <sup>69</sup> Anónimo, “Compañía biotecnológica producirá ‘biosteel’ milk”, citado por Associated Press, 18 de junio del 2000.
- <sup>70</sup> Olson Joan, *Ibid.*
- <sup>71</sup> Kalaitzandonakes Nicholas, “Una perspectiva desde los agricultores sobre la agrobiotecnología: ¿cuánto valor y para quién?”, en *AgBioforum*, 2 (1), 61-54. Disponible en internet: <http://www.agbioforum.missouri.edu>
- <sup>72</sup> Ksrstoff Nicholas, “Mientras la vida de los agricultores empeora, los más rudos se debilitan”, en *New York Times*, 2 de abril del 2000, pág. 1.
- <sup>73</sup> Harl Neil E., “Llegan nuevas estrategias contractuales: ¿porqué y qué debe ser incluido?” ponencia presentada en el simposio “La industrialización de la agricultura de los Estados Unidos y el declinamiento en los precios de las mercancías: implicaciones de las riesgosas herramientas de administración” en la reunión anual de la American Agricultural Economics Association, Nashville, TN, 10 de agosto de 1999.
- <sup>74</sup> Thayer Ann, “Comida agrobiotecnológica: riesgosa o libre de riesgos? En *Chemical & Engineering News*, 1° de noviembre de 1999, pág. 17.

---

<sup>75</sup> Ver, por ejemplo, Miller Dan, “¿Los OGMs pagan?” en *Progesive Farmer*, agosto del año 2000; también el reporte “Reporte: Los frijoles de soja RR producen menos”, en *AgBiotech Reporter*, junio del 2000, pág. 3.

<sup>76</sup> “Monsanto garantiza que la RoundUp Ready Sistem mejorará las ganancias de los productores de soja”, en *Pro Farmer, AgWeb.com*, 31 de julio del 2000.

<sup>77</sup> Thayer Ann, “El mercado optimista a pesar de asuntos irresueltos”, en *Chemical & Engineering News*, 2 de octubre del 2000, pág. 26. Thayer proporciona la figura de que las ventas de RoundUp fueron de US \$2.5 billones, Monsanto reportó ingresos totales por US \$9.1 billones en 1999.

<sup>78</sup> Elena Shpak, Joseph F. Leykam, Marcia J. Kieliszewsky, “Genes sintéticos para el diseño de glycoproteínas y la elucidación códigos de hydroxyproline-O-glycosylation”, en *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 21 de diciembre de 1999, vol. 96, núm. 26, pp. 14736-14741. Ver también anónimo, “Avance en los genes sintéticos”, en *AgBioech Reporter*, enero del 2000, pág. 18.

<sup>79</sup> Comunicación personal con Paul Flowerman, presidente de P.L. Thomas & Co., el proveedor más grande de goma arábica de Sudán, 5 de abril del 2000.

<sup>80</sup> “Proteínas purificadas, secuenciación de ADN recombinado y procesos para controlar la maduración de la planta del café”, En la Patente Número 5, 874,269 de la Oficina de Patentes de Patentes de los Estados Unidos, publicada el 23 de febrero de 1999. Ver también “El gen del café salta al vagón de los bioalimentos”, Reuters, 29 de enero de 1998.

<sup>81</sup> “Antecedentes de la invención.” En la Patente número 5, 874,269 de la Oficina de Patentes de Patentes de los Estados Unidos.

<sup>82</sup> Para obtener un perspectiva histórica, ver: RAFI, “Café y biotecnología”, uno de los *RAFI Communique*, julio de 1989.

<sup>83</sup> Consultar la Patente Número 6, 075,184, “Proteínas purificadas, secuenciación de ADN recombinado y procesos para producir bebidas libres de cafeína.”

<sup>84</sup> Misako Kato, Kouichi Mizuno, Alan Crozier, Tatsuhito Fujimura, Hiroshi Ashihara, “Biotecnología de las plantas : síntesis del gene de la cafeína de hojas de té,” en *Nature*, Vol. 406, núm. 6799, pp. 956-957, año 2000.

<sup>85</sup> El Artículo 5 del Protocolo de Bioseguridad afirma que el Protocolo no aplica para ninguno de los productos farmacéuticos de LMOs para consumo humano que estén aludidos en otros acuerdos relevantes u organizaciones