

LA CIENCIA NEOLIBERAL¹

NEOLIBERAL SCIENCE

A CIÊNCIA NEOLIBERAL

EDGARDO LANDER²

Universidad Central de Venezuela

elanderi@yahoo.com

Recibido: enero 30 de 2008

Aceptado: junio 23 de 2008

Resumen

Las transformaciones que ha vivido el planeta como consecuencia de la reconcentración del poder y de la creciente mercantilización de todas las esferas de la vida durante las últimas tres décadas, desde el inicio de este contraataque neoliberal iniciado durante los gobiernos de Reagan y de Thatcher, han tenido efectos profundos en los modos y procesos de producción de conocimiento en las sociedades contemporáneas. La ciencia y la actividad de investigación universitaria no han escapado a los avances de la lógica mercantil que invade progresivamente más y más ámbitos de la vida colectiva. Las pugnas en torno a los procesos de producción, apropiación y regulación del conocimiento, juegan un papel cada vez más central en las tensiones entre la expansión de la lógica mercantil a todos los ámbitos de la vida que caracteriza a la globalización neoliberal, y las múltiples formas de resistencia y búsquedas de alternativas a este orden global. Estos procesos globales constituyen el contexto dentro del cual se aborda el tema específico de este texto: las implicaciones de la tendencia creciente a la mercantilización de la ciencia, en particular (pero no sólo) las disciplinas asociadas a la biotecnología y la biomedicina.

Palabras clave: capitalismo académico, ciencia mercantil, ciencia neoliberal, ciencias de la vida.

Abstract

The transformations that have occurred on the planet as a consequence of the reconcentration of power and the growing commercialization of all aspects of life during the past three decades, from the beginning of this neoliberal counterattack initiated during the governments of Reagan and Thatcher, have had a profound impact on the means and

¹ Este artículo es producto de la investigación realizada por el autor en la Universidad Central de Venezuela sobre «mercantilización de la ciencia, el caso de la biotecnología y la biomedicina».

² Sociólogo de la Escuela de Sociología y Antropología de la Universidad Central de Venezuela; Maestría en Sociología. Universidad de Harvard; Doctorado en Sociología (Ph.D.). Universidad de Harvard. Profesor titular de la Universidad Central de Venezuela. Docente-investigador en el Departamento de Estudios Latinoamericanos de la Escuela de Sociología. Profesor en el Doctorado en Ciencias Sociales de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Miembro del Consejo Editorial de la *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, Universidad Central de Venezuela. Profesor del programa de Doctorado en Estudios Culturales Andinos. Universidad Andina Simón Bolívar. Quito y miembro asociado del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).



PERRO CALLEJERO, 2008
Fotografía de Leonardo Montenegro Martínez

processes of knowledge production in contemporary societies. Science and University research have not escaped this advancement of commercial logic the progressively invades more and more environments of collective life. The fights around production, appropriation and regulation processes play a more central role each time when it comes to the tensions between the expansion of commercial logic to all settings of life, which characterizes neoliberal globalization, and the multiple forms of resistance and searches for alternatives to this global order. These global processes constitute the context in which the specific theme of this article is addressed: the implications of the growing tendency to commercialize science, particularly (but not only) the disciplines associated to biotechnology and biomedicine.

Key words: academic capitalism. commercialized science, neoliberal science, life sciences

Resumo

As transformações que o planeta tem vivido como consequência da reconcentração de poder e da crescente mercantilização de todas as esferas da vida durante as últimas três décadas, a partir do início deste contra-ataque neoliberal iniciado durante os governos de Reagan e de Thatcher, têm tido profundos efeitos nas maneiras e processos de produção do conhecimento nas sociedades contemporâneas. A ciência e a atividade de pesquisa universitária não têm fugido dos avanços da lógica mercantil que invade progressivamente mais e mais âmbitos da vida coletiva. As lutas em torno aos processos de produção, apropriação e regulação do conhecimento, têm um papel cada vez mais central nas tensões entre a expansão da lógica mercantil a todos os âmbitos da vida que caracteriza a globalização neoliberal, e as múltiplas formas de resistência e procuras de alternativas a esta ordem global. Estes processos globais constituem o contexto dentro do qual se aborda o tema específico deste texto: as implicações da tendência crescente à mercantilização da ciência, em particular (mas não somente) das disciplinas associadas à bio-tecnologia e à bio-medicina.

Palavras chave: capitalismo acadêmico, ciência mercantil, ciência neoliberal, ciências da vida.

I. Las críticas al conocimiento científico

Los patrones de conocimiento son una dimensión constitutiva medular de todo orden social. A pesar de su excepcional hegemonía en la sociedad moderna, el modo de producción de conocimiento, con sus pretensiones de objetividad y universalidad conocido como ciencia, en ningún momento ha dejado de ser notablemente polémico. Históricamente, ha sido amplia la gama de cuestionamientos a las pretensiones de la ciencia de ser la forma superior del conocimiento humano, críticas que se han formulado desde muy diversas raíces culturales y opciones valorativas, así como a partir de variadas perspectivas políticas y sociales. Ha sido señalada su complicidad básica con el proceso histórico de imposición colonial-imperial del modelo de vida, y de estar en la naturaleza, de la experiencia cultural de Occidente al resto de los pueblos del planeta, como un modelo de conocimiento que al rechazar la validez de los saberes del *otro*, de todos los *otros*, les niega el

derecho a sus propias opciones culturales, modos de vida y con frecuencia a la vida misma. Se ha cuestionado su objetividad y su llamada neutralidad valorativa. Se han destacado las implicaciones de sus supuestos cosmogónicos y pre-teóricos básicos, de sus separaciones fundantes entre *razón* y *cuerpo*, *sujeto* y *objeto*, *cultura* y *naturaleza*, como sustentos necesarios de las nociones del progreso y del control/sometimiento/explotación de una «naturaleza» objetivada como un otro «externo» a la experiencia humana, que nos conduce en forma acelerada hacia la destrucción de las condiciones que hacen posible la vida en el planeta Tierra, expresión de una crisis civilizatoria que es ante todo una crisis del conocimiento (Leff, 2004). Asociado a estas perspectivas se han destacado igualmente las implicaciones de su carácter mecanicista y determinista y de su búsqueda de certidumbre en un mundo caracterizado por la *complejidad* y el *caos* (Capra, 1985; Prigogine, 1997). Se ha debatido ampliamente sobre las implicaciones de un paradigma de conocimiento que se sustenta en la separación moderna entre las esferas de la *razón* (*razón ética*, *razón estética* y *razón instrumental*) y las consecuencias del iluminismo y del desborde de la *racionalidad instrumental* (Horkheimer y Adorno, 1982; Habermas, 1984; 1987). Desde la perspectiva crítica de la epistemología feminista, este modo de conocimiento ha sido caracterizado como *patriarcal*, dado el claro predominio de los rasgos construidos histórico/culturalmente como masculinos (*razón/control/poder/objetividad*) que conduce en forma simultánea a la noción baconiana de la guerra contra, y por la dominación de la naturaleza, al sometimiento/subordinación de las mujeres, y dejar a un lado lo corporal y lo subjetivo, que son dimensiones constitutivas sin las cuales no puede darse cuenta de la vida (MacCormack y Strathern, 1980; Merchant, 1983). Se han destacado los contrastes entre este modo reduccionista del conocer y la *sabiduría* (Easlea, 1980). Son igualmente múltiples las perspectivas críticas que, desde la obra de Marx, enfatizan las formas en las cuales este modo de producción de conocimiento se ha articulado en forma inseparable con las modalidades de organización de la producción en la sociedad capitalista, sirviendo de piso y legitimando sus relaciones de dominación y explotación (Lander, 1990). Dado su papel cada vez más acentuado como código genético en la construcción de los tejidos fundantes de la sociedad contemporánea, y a pesar de todos los esfuerzos de la tecnocracia y del cientificismo por impedirlo, los asuntos científicos y tecnológicos aparecen una y otra vez como asuntos a propósito de los cuales se producen intensos debates y confrontaciones políticas (Winner, 1979; Lander 1994).

Cada una de estas, y otras polémicas, continúan presentes en los debates y confrontaciones políticas y culturales contemporáneas, adquiriendo una nueva centralidad en la llamada sociedad del conocimiento. Las pugnas en torno a los procesos de producción, apropiación y regulación del conocimiento, juegan un papel cada vez más central en las tensiones entre la expansión de la lógica mercantil a todos los ámbitos de la vida que caracteriza a la globalización neoliberal, y las

múltiples formas de resistencia y búsquedas de alternativas a este orden global. Estos procesos globales constituyen el contexto dentro del cual se aborda el tema específico de este texto: las implicaciones de la tendencia creciente a la mercantilización de la ciencia, en particular (pero no sólo) las disciplinas asociadas a la biotecnología y la biomedicina.

II. El orden jurídico de la ciencia mercantil

Las transformaciones que ha vivido el planeta como consecuencia de la reconcentración del poder y de la creciente mercantilización de todas las esferas de la vida durante las últimas tres décadas, desde el inicio de este contraataque neoliberal iniciado durante los gobiernos de Reagan y de Thatcher (Lander, 2002), han tenido efectos profundos en los modos y procesos de producción de conocimiento en las sociedades contemporáneas. La ciencia y la actividad de investigación universitaria no han escapado a los avances de la lógica mercantil que invade progresivamente más y más ámbitos de la vida colectiva.

Como en tantos otros campos, lo que ocurre en los Estados Unidos representa o anuncia los procesos que posteriormente tienden a ser generalizados, ya sea por imitación o por imposición, al resto del planeta. Para explorar las nuevas condiciones en las cuales se está produciendo y se va a producir a futuro el conocimiento científico, y para generar capacidad de crítica y resistencia en otros continentes, hay que analizar ante todo las tendencias actuales en dicho país. Por ello este texto se concentra en esa experiencia. Las ciencias biológicas y biomédicas, las llamadas *ciencias de la vida*, son hoy el ámbito privilegiado para el estudio de las nuevas formas que está asumiendo el proceso de producción del conocimiento científico, son éstas las prácticas en las cuales se están prefigurando con mayor nitidez las características del nuevo paradigma de la producción científica crecientemente mercantilizada.

Menos de 20 años después del descubrimiento científico fundante de la moderna biología genética, la caracterización de la estructura de doble hélice del ácido desoxirribonucleico (ADN) por parte de James Watson y Francis Crick en 1953, ocurre el punto de inflexión que sentó las bases para el desarrollo de la nueva biología mercantil cuando Paul Berg, de la Universidad de Stanford, logra por primera vez combinar el ácido desoxirribonucleico de dos moléculas diferentes, dando así origen a la *tecnología del recombinante ADN*. Con ésta se hace posible «reordenar la estructura básica de los seres vivos mediante el trasplante de genes (...) Se hace factible la absoluta movilidad de los genes abriendo posibilidades para la síntesis de nuevos organismos y estableciendo métodos revolucionarios para la producción en masa de productos biológicos» (Krimsky, 1999:17). Las potencialidades comerciales de estas nuevas tecnologías fueron rápidamente reconocidas. Sólo cinco años más tarde la empresa de biotecnología Genetech había creado la primera proteína humana a partir de una bacteria transgénica.

Sin embargo, estos descubrimientos científico-tecnológicos en sí mismos no son suficientes para explicar las profundas transformaciones que en los años siguientes operaron en la biología y en la investigación universitaria. Es indispensable, para dar cuenta de estos cambios, el análisis de un complejo de condiciones ideológicas, políticas y económicas en las cuales se dan estos descubrimientos. Fueron estas condiciones las que hicieron posibles los cambios jurídico-institucionales que permitieron la acelerada mercantilización de los productos de la biotecnología.

De acuerdo a Sheldon Krinsky (1999), uno de los analistas más lúcidos de estas transformaciones, los momentos iniciales de la tecnología del recombinante ADN se dan en momentos de cambios importantes en la sociedad estadounidense, incluidas alteraciones muy significativas en sus procesos productivos y en sus universidades. Se venía dando en la economía de los Estados Unidos una tendencia descendiente en la productividad industrial y en la innovación tecnológica, con la consecuente pérdida de competitividad ante la acelerada expansión de las economías de Japón y de Alemania. El déficit fiscal conduce al fin de una era de crecimiento sostenido del financiamiento federal de las universidades y de la investigación realizada por éstas, en condiciones en las que el financiamiento corporativo es muy limitado.

En esos momentos iniciales de la hegemonía del pensamiento neoliberal en los Estados Unidos, se buscan respuestas de mercado, mecanismos de fortalecimiento de la iniciativa privada en torno a cada uno de estos problemas. Se producen en consecuencia un conjunto de desplazamientos jurídicos y de políticas públicas orientados por un lado al fomento de la producción del conocimiento científico-tecnológico universitario mediante incentivos mercantiles, y por el otro a fortalecer a las corporaciones de los Estados Unidos frente a sus competidores japoneses y europeos. Para ello se consideró indispensable eliminar todas las trabas legales y normativas que dificultaban el fortaleciendo de los lazos de estas corporaciones con el extenso y vigoroso sistema de producción científico tecnológico universitario con el cual contaba dicho país.

El primer paso en esta dirección fue la aprobación en el año 1980 de la ley *Bayh-Dole Patent and Trademark Laws Amendment* dirigida a promover la colaboración entre empresas comerciales y organizaciones sin fines de lucro, incluidas las universidades. Se autorizó a éstas, por primera vez, a patentar y comercializar los productos de las investigaciones realizadas parcial o totalmente con financiamiento federal. Antes de esta ley, los resultados de la investigación financiada por el Estado permanecían como propiedad del Estado, o pasaban al dominio público, otorgándose licencias no exclusivas a quienes quisiesen utilizarlos. De acuerdo a muchos críticos, esto conducía a que los resultados de la investigación financiada por el Gobierno Federal permanecieran subutilizados o lo fuesen sólo después de lentos y complejos trámites. Se argumentaba igualmente que sin derechos exclusivos existía poco incentivo para que

las empresas invirtiesen en nuevos productos si otras podían tener acceso a las mismas licencias y fabricar y vender similares productos, de manera que el gobierno tenía poco éxito en sus esfuerzos para que las empresas sacaran provecho de las investigaciones financiadas con recursos públicos (Council on Governmental Relations, 1999). Se calcula que de aproximadamente 30.000 patentes en manos del gobierno, menos del 5% había conducido a productos nuevos o mejorados (University of Southern California, 1997). En las siguientes décadas, sucesivas enmiendas y nuevas leyes fueron ampliando la cobertura de estas normas. Inicialmente, la ley Bayh-Dole autorizaba el otorgar licencias para el usufructo de las invenciones y descubrimientos universitarios realizados con financiamiento público sólo a pequeñas empresas. En el año 1983, el Presidente Reagan extendió la aplicación de la ley a las empresas independientemente de su dimensión. Mediante el *Federal Technology Transfer Act* de 1986, se autorizó la comercialización de descubrimientos realizados en laboratorios federales y la participación de científicos de estos laboratorios en el lucro de las empresas que hiciesen uso de estos descubrimientos (Krimsky, 1999:21).

Una dirección complementaria en las transformaciones jurídicas de esos años se dio en el área de las patentes. De poco servía que las universidades y laboratorios federales pudiesen comercializar sus resultados si bajo las leyes y normas de patentes vigentes los resultados de las investigaciones en las ciencias biológicas no podían ser patentados. Una serie de decisiones de la Oficina de Patentes y de la Corte Suprema, fueron completando la base jurídica de la mercantilización de esta disciplina. «Mediante el establecimiento de derechos de propiedad intelectual sobre los descubrimientos de la biología, la Oficina de Patentes de los Estados Unidos convirtió al conocimiento científico en una invención» (Krimsky, 1999:23). Y en una decisión que representa un hito histórico fundamental en la evolución de la doctrina jurídica sobre lo que es y lo que no es patentable; en el año 1980 la Corte Suprema de los Estados Unidos otorgó una patente sobre una bacteria genéticamente modificada y afirmó que la bacteria en cuestión «es una manufactura». Concluye igualmente que «el hecho de que los micro-organismos estén vivos carece de significado legal para los propósitos de la ley de patentes» (U.S. Supreme Court,

³ Para patentar los genes, que por ser producto de la naturaleza no podían ser patentados, los científicos eliminaron nucleótidos redundantes o irrelevantes para la síntesis de las proteínas, creando así copias alteradas de los genes que fueron reconocidas como creaciones humanas y, por lo tanto, patentables (Krimsky, 1999:26).

1980). A partir de dicha decisión, paso a paso, se fue ampliando el rango de lo patentable para incluir diversas formas de vida, genes,³ y una amplia gama de procedimientos terapéuticos. Con la ley denominada *Hatch-Waxman Act* de 1984, se otorgaron derechos monopólicos a los medicamentos de marca (Angell, 2004:9).

Una vez consolidado en los Estados Unidos este nuevo régimen de propiedad intelectual que borra las antiguas distinciones entre descubrimiento e invención, que permite patentar diversas formas de vida y el acceso directo de las empresas

a los resultados de la investigación universitaria y de los laboratorios públicos, el gobierno y las empresas estadounidenses con mayores intereses en esta nueva *economía del conocimiento* se plantean como reto el extender esta original doctrina legal al resto del mundo. El paso más importante en esta dirección se da con el *Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio* (ADPIC)⁴ que forma parte de los acuerdos mediante los cuales se crea la Organización Mundial de Comercio (OMC, 1994). Mediante este acuerdo se

⁴ Mejor conocidos por sus siglas en inglés TRIPS (Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights).

busca universalizar lo que es una expresión radical del derecho mercantil liberal anglosajón (de Sousa Santos, 1999).

Los derechos de propiedad reconocidos como tales (y por lo tanto protegidos) por los acuerdos de la OMC, son derechos que corresponden exclusivamente a las modalidades universitarias/empresariales de los regímenes del saber occidental, y por lo tanto es la protección de una propiedad intelectual que es *individual* y es concebida como *derecho privado*. Sólo se otorgan patentes, de acuerdo a este régimen, a conocimientos que cumplan simultáneamente con las condiciones de ser «nuevo», que «implique un paso innovador» y que además «tenga una aplicación industrial». Llevando esta postura colonial a sus últimas consecuencias, el conocimiento y los recursos de las empresas y las universidades del Norte tienen que ser protegidos bajo un régimen estricto de propiedad intelectual. El conocimiento y los recursos de los pueblos del Sur constituyen parte de la *herencia común de la humanidad* a los cuales empresas y universidades del Norte tienen libre acceso (Lander, 2001).

III. La universidad y la ciencia mercantil: el capitalismo académico

Con el acelerado desplazamiento del financiamiento público por el corporativo y las relaciones cada vez más estrechas entre universidad e industria, se han producido transformaciones profundas en la cultura académica y en el *ethos* de la ciencia. El modelo del tipo ideal de ciencia académica liberal, tal como éste fue caracterizado por Robert Merton⁵, que en todo caso nunca fue más que un modelo normativo bastante alejado de la realidad de la práctica científica efectiva⁶, ha pasado a la historia en muchas disciplinas, sobre todo en el campo biomédico (Kenney, 1986). Estos desplazamientos culturales han ido sustituyendo las antiguas normas y valores

⁵ De acuerdo a esta formulación clásica del *ethos* de la ciencia como institución de la sociedad moderna, la actividad científica se caracteriza por el cumplimiento de las siguientes prescripciones normativas: *universalismo* (supone que el conocimiento científico trasciende las culturas particulares); el *comunalismo* (el conocimiento científico es fruto de un esfuerzo compartido, no puede ser apropiado sino considerado como conocimiento público); y es un conocimiento *desinteresado* (en la búsqueda del conocimiento científico el investigador no debe buscar su propio provecho, debe estar orientado por la búsqueda de la verdad y el bien común) (Krimsky, 2003:76-77). En el modelo de Merton es igualmente central la idea del *escepticismo permanente*.

⁶ No es parte de los objetivos de este trabajo abordar los debates epistemológicos a los cuales se ha hecho referencia al inicio del texto. Lo que interesa destacar es la medida en la cual en sus propios términos, a partir de sus propios criterios normativos, el modelo liberal de la ciencia y de la academia ha dejado de ser sostenible.

de la ciencia universitaria por una creciente subordinación a la lógica mercantil en la cual, crecientemente, los investigadores, departamentos y universidades tienen un interés económico directo en los resultados de la investigación que llevan a cabo con patrocinio empresarial, conduciendo a lo que Sheldon Krimsky ha denominado el *capitalismo académico* (Krimsky, 2003:179). Las universidades se han hecho cada vez más dependientes de las corporaciones para el patrocinio de su investigación, y las empresas se apoyan cada vez más en la investigación universitaria para la creación de nuevos productos comerciales.

Muchos científicos pasaron a tener intereses monetarios directos en el éxito de determinados productos. «A diferencia de lo que había ocurrido en otros campos en los cuales los científicos dejaban la academia para crear sus propios negocios para explotar nuevos descubrimientos, la mayor parte de los principales biólogos moleculares conservaron sus posiciones académicas a la vez que participaban en actividades mercantiles» (Krimsky, 1999:19). En contraste con la situación prevaleciente hace sólo unas pocas décadas, en las universidades más prestigiosas muchos científicos tienen importantes ingresos fuera de su actividad universitaria (Brownlee, 2004). Además de ingresos por consultorías y de los contratos de financiamiento de investigaciones, científicos, departamentos y universidades pasaron a tener participación económica directa en las empresas biotecnológicas. Algunas de las empresas pioneras en este campo fueron fundadas por investigadores universitarios. Al inicio, los académicos que decidían participar en negocios privados asociados a su campo de investigación eran mal vistos por sus colegas, quienes consideraban que había severos conflictos de interés entre la persecución desinteresada de la verdad y la búsqueda de resultados directamente rentables. Con el tiempo los límites de lo que se consideraba éticamente aceptable se fue flexibilizando. Hoy este nuevo ethos académico se encuentra sólidamente consolidado en las disciplinas biomédicas. La figura del *investigador-empresario* forma parte de la vida normal de la comunidad científica universitaria (Stuart y Ding, s/f). Los científicos que introducen la mayor

⁷ Las diez universidades que tienen el mayor número de fundadores o asesores científicos de empresas biotecnológicas son: Harvard; Universidad de California-San Diego; Stanford; Universidad de California-San Francisco; Universidad de Washington; Instituto Tecnológico de Massachusetts; Johns Hopkins; Yale; Columbia y Cornell (Stuart y Ding, s/f).

cantidad de solicitud de patentes son los más prolíficos de acuerdo a los criterios estándar de logro profesional (Azoulay, *et. al.*, 2004). Los científicos más prestigiosos son los que tienen mayor relación con la ciencia mercantil (Stuart y Ding s/f). Son igualmente las universidades de mayor prestigio las que tienen las relaciones más estrechas con las empresas de biotecnología.⁷

La crítica a este nuevo modelo mercantil de ciencia universitaria no se formula principalmente desde la reivindicación nostálgica de la universidad como torre de cristal. La preocupación gira en torno a los efectos que tienen estas estrechas relaciones entre universidad e industria en la integridad de los resultados producidos,

y para el papel de la ciencia en la sociedad. Las principales preocupaciones se han formulado a propósito de los *conflictos de interés* que tienen los investigadores (y las universidades) cuando tienen un interés económico directo en obtener determinados resultados; los sesgos que se producen cuando los patrocinantes de la investigación tienen el control sobre lo que se publica y lo que no se publica (retención de resultados no favorables a sus productos y restricciones a la libre circulación de información en la comunidad científica correspondiente); y los sesgos que se pueden producir cuando el patrocinante incide en el diseño de los experimentos o controla los datos a los cuales los investigadores tienen acceso (Schulman, *et. al.*, 2002: 1335).

Dada la enorme magnitud de las inversiones en cuestión, es de esperar que las empresas dediquen sus recursos a financiar investigaciones en las cuales exista la mayor probabilidad de resultados favorables y que intenten evitar que resultados poco favorables a sus productos sean divulgados. Son tan críticas las implicaciones que este asunto tiene para la confiabilidad de los artículos publicados por las revistas científicas, esto es para la credibilidad social de la ciencia biomédica, que son muy numerosos los estudios que han explorado los posibles sesgos que pueda producir el patrocinio de la industria farmacéutica sobre los resultados de las investigaciones publicadas (Krimsky, 2003:141-161). Tres investigaciones panorámicas de estos estudios confirman en forma contundente que este financiamiento sesga los resultados a favor del patrocinante. El primer estudio consistió en la revisión exhaustiva de todos los artículos científicos publicados en inglés que contenían datos originales, cuantitativos, sobre las relaciones financieras entre la industria, los investigadores y las instituciones académicas, información que permitió analizar la relación entre financiamiento empresarial y los resultados de la investigación. El resultado fue una asociación estadística significativa entre éste financiamiento y resultados favorables a la empresa. Encuentran igualmente que este financiamiento está asociado a la restricción de la publicación de resultados y a restricciones a la práctica de compartir los datos con otros investigadores. Del amplio universo analizado, aproximadamente la cuarta parte de los investigadores tienen alguna afiliación con las empresas financiadoras y dos terceras partes de las universidades tienen inversiones en las empresas que financian los estudios (Bekelman, *et. al.*, 2003). Un segundo estudio encontró una fuerte asociación entre el patrocinio de las empresas farmacéuticas y las opiniones favorables de los autores sobre la seguridad de sus medicamentos. La investigación patrocinada por la industria farmacéutica tiende a producir resultados más favorables a sus productos que las investigaciones financiadas por otras fuentes (Stelfox, 1998). Estos resultados son consistentes con los de un tercer estudio realizado por Joel Lexchin y colaboradores que exploró el impacto del financiamiento de las empresas farmacéuticas tanto en los resultados como en la calidad de la investigación biomédica. Encontraron un sesgo sistemático a favor de los productos de las empresas farmacéuticas patrocinantes (Lexchin, *et. al.*, 2003).

No se trata de sesgos que puedan ser atribuidos sólo a la selección de lo que se publica y lo que no se publica. El diseño mismo de las pruebas clínicas puede incorporar sesgos orientados a favorecer los resultados buscados por la empresa: las dosis utilizadas para las comparaciones entre terapias, las características de los grupos humanos seleccionados, el tiempo de duración de las experiencias clínicas, etc. (Renwick, 2004:197; Lexchin, *et. al.* 2003). Es frecuente que las pruebas clínicas contrasten el medicamento investigado con un placebo en lugar de hacerlo con un medicamento conocido, de manera que aun en el caso de que resulte más eficaz que el placebo, no se sabe si es mejor que medicamentos ya disponibles en el mercado (Angell, 2004:78).

Las empresas farmacéuticas protegen su inversión mediante contratos con los investigadores y centros de investigación (universidades, hospitales) que delimitan quienes pueden tener acceso a la información, restringen la participación de estudiantes graduados a menos que firmen contratos de confidencialidad, y se reservan el derecho a impedir la divulgación de resultados no favorables. Incluso diferentes laboratorios de una misma universidad que trabajen sobre temas relacionados pueden encontrarse ante la imposibilidad del intercambio científico si cada uno tiene un patrocinante corporativo diferente. Una encuesta nacional publicada en la revista *Journal of the American Medical Association* (JAMA) sobre la incidencia del financiamiento corporativo en la divulgación de los resultados de las investigaciones patrocinadas en el campo de la biomedicina concluye que:

Un total de 410 informantes (19,8%) reportaron que la publicación de los resultados de su investigación había sido demorada más de 6 meses por lo menos una vez en los últimos 3 años, para permitir la introducción de una solicitud de patente, para proteger su ventaja científica o para retardar la divulgación de resultados no favorables, para permitir tiempo para negociar una patente o para resolver disputas sobre la propiedad intelectual. Adicionalmente 181 de los informantes (8,9%) informaron haberse negado a compartir los resultados de su investigación con otros científicos universitarios en los últimos 3 años (Blumenthal, *et. al.*, 1997).

Especialmente controversial en su momento fue el contrato firmado en 1998 entre la Universidad de California en Berkeley y la empresa suiza Novartis. A cambio de 25 millones de dólares para su Departamento de Biología de Plantas y de Microbios, la universidad le otorgó a la empresa el derecho a ser la primera en tener acceso a la negociación de patentes de alrededor de la tercera parte de los descubrimientos del departamento (incluidos los resultados de investigaciones financiadas con recursos estatales o federales). Novartis también estaría representada por dos de los cinco integrantes del comité de investigación del departamento, que determina cómo se gastan los recursos, esto es, pasa a tener ingerencia directa en la determinación de toda la agenda de investigación del departamento (Engell, 1998).

Uno de los casos más conocidos del impacto de las restricciones que se incorporan a los contratos de financiamiento de la investigación biomédica en universidades y hospitales, y de las transformaciones en la ética de la comunidad académica, es el de Nancy F. Olivieri, destacada médica-investigadora del Hospital de Niños Enfermos de la Universidad de Toronto. En el transcurso de una investigación sobre una droga que Apotex, la empresa farmacéutica patrocinante buscaba patentar, Olivieri llegó a la conclusión de que la droga no sería efectiva para una proporción sustancial de los pacientes, y que además podría representar severos riesgos para su salud. Apelando a una cláusula de confidencialidad del contrato, la empresa la amenazó legalmente para impedir que ella informase a sus pacientes y a la comunidad científica, algo que ella hizo de todos modos. Para la Universidad de Toronto, esta situación representó un claro conflicto de intereses. Por un lado la libertad académica, la ética de la investigación y la salud de los pacientes; por el otro el interés en preservar el financiamiento corporativo, incluyendo un nuevo centro de investigación biomédica que iba a ser financiado por la empresa, en lo que se pensaba iba a ser la donación más grande en la historia de la universidad. Se optó por lo segundo. Ni la universidad ni el hospital le brindaron apoyo a la investigadora y por el contrario, la destituyeron de su cargo como Directora de Investigación Clínica (Sommerville, 2002).⁸ De acuerdo a Olivieri, su traumática experiencia fue posible como resultado de la filosofía política que está produciendo la comercialización de las universidades (Olivieri, 2003; Renwick, 2004:198).

Ha sido igualmente documentada la influencia de las empresas financiadoras sobre las políticas de contratación de docentes o investigadores en las universidades, como instrumento para amenazar y silenciar a los críticos de la industria farmacéutica (Renwick, 2004:198).

Para ser competitivos en sus respectivos campos, investigadores, departamentos y universidades tienen que acudir a fuentes de financiamiento corporativos y aceptar las condicionalidades que lo acompañan. Numerosos casos sobre conflictos de interés y manipulaciones interesadas de los resultados de investigaciones clínicas, que han puesto en peligro la vida de los pacientes, han sido divulgados tanto en publicaciones especializadas como en medios masivos. Sin embargo, las

⁸ El Comité de Libertad Académica de la Asociación de Profesores Universitarios de Canadá (CAUT) nombró una comisión de investigación independiente para que presentara un informe global sobre el caso. La comisión comprobó que las preocupaciones de la investigadora estaban plenamente justificadas y que la empresa Apotex-a través de un investigador financiado por la empresa-había presentado datos distorsionados para desprestigiar a Olivieri y defender la seguridad y eficacia de su tratamiento, y presionó a la universidad para que no la respaldara. La comisión formuló críticas severas a la actuación de las autoridades de la universidad y del hospital y concluye con un largo listado de recomendaciones sobre normas y políticas de investigación y de financiamiento destinadas a impedir la repetición de casos similares (Thompson, *et.al.*, 2001). Uno de los analistas del caso concluye que ante las amenazas representadas a la libertad académica, la integridad de la investigación y la seguridad de los pacientes, la única respuesta posible es la eliminación de todo el patrocinio corporativo a la investigación biomédica universitaria (Schafer, 2004).

empresas farmacéuticas continúan imponiendo sus condiciones a la mayoría de las universidades. Esto fue explorado en una encuesta nacional sobre el contenido de los contratos o acuerdos entre universidades y patrocinantes corporativos de pruebas clínicas que cubrió a 108 de las 122 escuelas de medicina de la *Association of American Medical Colleges*. El estudio encontró que las instituciones académicas rara vez garantizan en estos convenios «que los investigadores tengan participación plena en el diseño de las pruebas, tengan acceso irrestricto a los datos, y el derecho a publicar los resultados» (Schulman, *et. al.*, 2002:1339).

Aún el trabajo de investigadores en ciencias básicas que no estén involucrados en actividades financiadas por empresas está, en ocasiones, retardado, encarecido o imposibilitado por las nuevas condiciones de la ciencia mercantil en la cual el conocimiento científico pasa de ser un bien público (*commons*) a ser propiedad privada (Heller y Eisenberg, 1998). Como consecuencia de las normas jurídicas que permiten otorgar patentes sobre descubrimientos científicos, en muchos campos disciplinarios para investigar se hace necesario pagar a los dueños de la patente. Es el caso de las regalías por el derecho a utilizar cadenas de aminoácidos, e incluso, en las matemáticas, por el uso de unos números primos (Campbell, 1999). No hay excepciones ni siquiera para la investigación en ciencia básica que no tenga fines comerciales (Krimsky, 2003:366).

Los problemas planteados en torno a las implicaciones que para la sociedad tiene esta nueva ciencia mercantil pueden ser sintetizados en algunas interrogantes: ¿Qué se investiga y en función de qué intereses? ¿Quién define la agenda de investigación académica? ¿Qué preguntas se formulan? ¿Para qué y para quién se formulan esas preguntas? ¿Qué implicaciones tiene en el establecimiento de las prioridades de la agenda de investigación el que juegue un papel determinante el cálculo de los beneficios económicos previsibles? ¿Qué temas quedan sin ser indagados por ser limitado su rendimiento económico esperado, aunque puedan ser considerados como prioritarios desde el punto de vista social? ¿Qué temas de investigación quedan expresamente excluidos como consecuencia de que sus resultados podrían ser perjudiciales para los intereses económicos de las empresas de las cuales se depende para el financiamiento? ¿Qué confianza se puede tener en los resultados de una investigación que está diseñada y orientada con fines de lucro? ¿Cómo queda el *principio de precaución* cuando entra en conflicto con los intereses comerciales del investigador y de la empresa patrocinante?

IV. Las revistas científicas

En el modelo idealizado de la ciencia liberal es esencial la idea de que hay sistemas de control internos a las diferentes comunidades científicas. Es éste el sentido que tienen los procesos de divulgación, discusión y evaluación -así como la posibilidad de repetición de los experimentos- por parte de los pares. En esto las revistas

científicas arbitradas juegan un papel medular. Dado que en general se supone que quienes no pertenecen a las diferentes subcomunidades científicas no cuentan con el conocimiento requerido para juzgar los resultados de investigaciones especializadas, son estas evaluaciones por las cuales pasan los artículos antes de ser publicados en las revistas científicas arbitradas más prestigiosas de cada campo o disciplina, el ámbito privilegiado del control de la calidad o la confiabilidad de los resultados presentados por los científicos. Para los médicos las revistas son la referencia principal para mantenerse al día en torno a innovaciones en medicamentos y terapias, la principal fuente de acceso a información sobre los nuevos descubrimientos y los últimos resultados de investigaciones en sus respectivas especialidades. Constituyen la fuente fundamental de información para la toma de decisiones sobre tratamiento médico (Davidoff, 2001). El conocimiento de los resultados de la investigación científica por parte de un público no especializado más amplio está mediado igualmente por la lectura que hacen los periodistas y divulgadores científicos de estas publicaciones. El número de artículos publicados en revistas prestigiosas, así como el número de veces que estos artículos son citados, es utilizado para la medición cuantitativa de la productividad de un investigador o equipo, y para evaluar la calidad de un departamento o centro de investigación.

Para las empresas farmacéuticas y de biotecnología, el contenido de lo que se publica es extraordinariamente importante, el valor en la bolsa de una empresa puede estar en juego a veces en la evaluación de un solo medicamento (Marshall, 1998).

Es tan central el papel de las revistas científicas en estos procesos de control/evaluación/divulgación de la producción científica que de la integridad de éstas depende en una gran medida la integridad de la ciencia. Y sin embargo, en muchos campos disciplinarios, es tal la incidencia de las corporaciones en la producción y divulgación de los experimentos científicos que la integridad de los resultados publicados -incluso en las revistas más prestigiosas- es motivo de crecientes polémicas. De acuerdo a la organización internacional Médicos sin Frontera:

Más del 60% de los estudios clínicos -los que involucran a sujetos humanos- están siendo financiados no por el gobierno sino por las industrias farmacéuticas y de biotecnología. Esto quiere decir que los estudios publicados en revistas científicas como *Nature* y *The New England Journal of Medicine* -esos puntos de referencia críticos para miles de clínicos que tienen que decidir qué medicamento prescribir a sus pacientes- así como para individuos que buscan educarse a sí mismos y para reporteros de la ciencia de los medios de comunicación masivos- están, cada vez más, diseñados, controlados, e incluso escritos por los departamentos de mercadeo, más que por científicos académicos. Las empresas rutinariamente retardan o impiden la publicación de resultados que demuestran que sus medicamentos son inefectivos (Brownlee, 2004).

Además muchos de los artículos generales del estado del arte y de la evaluación de diferentes alternativas terapéuticas lo realizan investigadores con relaciones económicas directas con estas corporaciones (Brownlee, 2004). Los potenciales sesgos a favor de los medicamentos de las empresas con las cuales se tiene relación son particularmente problemáticos cuando se hacen revisiones globales de la literatura dado que este tipo de análisis se basa en un manejo altamente selectivo de la información disponible (BBC News, 2003). El editor del *British Medical Journal* afirma que a veces los experimentos que se reportan en las revistas forman parte de las estrategias de la comercialización de un producto, esto es, el lograr que los médicos recomienden un medicamento. No están orientados a la búsqueda de nuevo conocimiento (Smith, 2003:1203).

El papel de las revistas científicas en este nuevo contexto lo caracteriza un editorial de la revista *The Lancet* en los siguientes términos:

Los gobiernos, nacional y regionalmente han fallado consistentemente en colocar a su gente antes del lucro. En contraste, las instituciones académicas podrían intervenir para apoyar a los científicos cuando los conflictos financieros amenazan con producir daño. Pero estas instituciones a su vez se han convertido en empresas que buscan comercializar para su propio beneficio los resultados de sus descubrimientos en lugar de preservar su status académico independiente.

Los esfuerzos por parte de las empresas farmacéuticas para suprimir, distorsionar y obscurecer los resultados que no concuerdan con sus propósitos comerciales fueron revelados por primera vez en su plena extensión letal en el caso de la tragedia de la talidomida.

Quizás el último medio de protección es la revista científica. Una publicación editorialmente independiente arbitrada por pares sigue siendo el camino común mediante el cual los investigadores obtienen un reconocimiento merecido por su trabajo. Los editores de revistas científicas pueden hacer mucho para reforzar la integridad de la ciencia que ellos publican (*The Lancet*, 2001).

De este diagnóstico se derivan retos exigentes, más aún, cuando las revistas dependen del financiamiento de las empresas farmacéuticas y muchas no podrían sostenerse sin los ingresos de los avisos comerciales, los suplementos y la compra de *reprints* utilizados masivamente por esas empresas para comercializar su producto. Muchas revistas biomédicas se distribuyen gratuitamente a los médicos gracias a los ingresos por publicidad (Smith, 2003).⁹

⁹ En palabras del editor del *British Medical Journal*: «En cierto sentido, todas las revistas son compradas, o por lo menos utilizadas astutamente por la industria farmacéutica. Esta domina la industria de la salud, y la mayoría de los médicos han cenado y tomado vino a sus expensas. No debe sorprender, por lo tanto, que las revistas médicas también estén seriamente influenciadas por la industria» (Smith, 2003:1205).

Un editorial conjunto de un grupo de prestigiosas revistas biomédicas internacionales del año 2001, formuló estas preocupaciones en un tono especialmente alarmante. Destacando la importancia que tiene la presentación de resultados objetivos en la investigación médica para las decisiones sobre tratamiento que toman los médicos, y en la definición de las políticas públicas y privadas de salud, afirman que:

Estamos preocupados porque el actual ambiente intelectual, en el que parte de la investigación clínica se concibe, se realiza la selección de participantes, y los datos son analizados y divulgados (o no divulgados), puede amenazar esta valiosa objetividad.

Mientras las organizaciones que realizan investigación bajo contrato y los centros médicos académicos compiten de frente para incorporar pacientes en pruebas clínicas, los patrocinantes corporativos han podido dictar los términos de la participación en las pruebas, términos que no siempre corresponden a los mejores intereses de los investigadores académicos, los participantes en los estudios o el avance de la ciencia. Los investigadores pueden tener poca o ninguna participación en el diseño, no tener acceso a los datos brutos, y poca participación en la interpretación de éstos. Estos son términos draconianos para un científico que se respete, pero muchos los han aceptado porque saben que si no lo hacen ellos, los patrocinadores encontrarán a alguien que si lo haga. Y, desafortunadamente, aún si el investigador tuvo un papel sustancial en el diseño del experimento y en la interpretación de los datos, los resultados del experimento pueden ser enterrados en lugar de ser publicados si no son favorables al producto del patrocinante. Estos asuntos no son teóricos. Ha habido recientemente ejemplos públicos de tales problemas y sospechamos que muchos otros no son informados (Davidoff, 2001).

Igualmente problemáticos -y fuente de conflictos de intereses para las revistas que dependen de este ingreso- son los sesgos presentes en la publicidad de la industria farmacéutica en estas publicaciones. Estos anuncios, que se presentan como basados en resultados científicos sólidos, como «medicina basada en la evidencia», incluyen con frecuencia afirmaciones no sustentadas por la literatura citada como apoyo (Villanueva, Peiró, Librero y Pereiró, 2003; Smith, 2003). La industria farmacéutica gasta una elevada proporción de sus ingresos brutos en la promoción y publicidad de sus productos (Mintzes, 1998). Está bien documentado el hecho de que estas inversiones son muy rentables: inciden sobre las decisiones clínicas de los médicos e incrementan la demanda de dichos medicamentos (OMS, 2002).

Dada la significativa proporción de los artículos sometidos a las revistas científicas que son financiados por las empresas farmacéuticas y biotecnológicas, y las múltiples vías a través de las cuales se establecen relaciones económicas entre estas empresas y

los investigadores, son crecientes las áreas de conflictos de interés. ¿Puede confiarse en la imparcialidad de los investigadores que interpretan un experimento clínico si de un determinado resultado dependen significativas ganancias?

Durante los últimos años se ha llevado a cabo una pugna entre la tendencia al sometimiento de la producción y divulgación científica a las exigencias mercantiles de la industria, y algunos editores de publicaciones científicas que todavía creen en las viejas nociones de la integridad de la ciencia y en su función pública. Se trata de un terreno móvil, con permanentes desplazamientos. A las medidas defensivas de algunas de estas publicaciones, la industria responde con nuevos intentos de control y distorsión. Expresión de estas medidas defensivas son las llamadas normas CONSORT, un conjunto de criterios que se exigen numerosas revistas científicas para la presentación de artículos científicos. Tienen por objetivo lograr un máximo de transparencia respecto al diseño, proceso, análisis e interpretación de las investigaciones presentadas, así como la explicitación de potenciales conflictos de interés de los investigadores (Moher, Schulz y Altman, 2001).

Una de las fuentes de mayores sesgos en la literatura médica se produce cuando se realiza una retención o no publicación de resultados poco claros, ambiguos o perjudiciales para el producto de la empresa farmacéutica que financia la investigación, de manera que sólo se divulgan aquellos resultados que resultan favorables para el producto en cuestión (*The Lancet*, 2001). Para intentar controlar este sesgo, en una declaración editorial común, trece prestigiosas revistas biomédicas de diferentes partes del mundo, anunciaron que no publicarían artículos en los cuales se presentasen resultados de experimentos que no hubiesen sido registrados en una base de datos pública desde su inicio (*The Lancet*, 2004).

Una modalidad de control por parte de las empresas farmacéuticas sobre la publicación de los resultados de la investigación biomédica, que constituye propiamente un fraude, consiste en la existencia de «agencias de escritura médica», que con su propio personal, o mediante la contratación de «escritores fantasmas» (*ghost writers*), escriben artículos favorables para los productos de sus clientes que luego son presentados bajo la firma de investigadores que son remunerados generosamente para que presten su prestigio. En la publicación, el papel de estas agencias, de las empresas farmacéuticas y de los redactores de estos textos, permanece oculto. Se sospecha que incluso algunas de las más prestigiosas revistas han publicado artículos de este tipo (Barnett, 2003; BBC News, 2002; Rampton y Stauber, 2002, 199-204; Brown, 2004).

La confrontación entre la industria farmacéutica/biotecnológica y las publicaciones científicas que resisten a su lógica mercantil es, inevitablemente, una contienda entre desiguales. La *New England Journal of Medicine*, una de las revistas científicas que ha hecho esfuerzos más sistemáticos por vigilar los potenciales conflictos de

intereses y por preservar su integridad como publicación científica, decidió que, para evaluar artículos sobre medicamentos, no apelaría a árbitros que tuviesen intereses económicos o relaciones financieras con las empresas farmacéuticas cuyos medicamentos formasen parte del contenido de los artículos a evaluar. Sin embargo, en el año 2002 los editores anunciaron que no podían continuar con dicha política: ya son tan generalizados los regalos y las relaciones de consultoría remuneradas entre empresas e investigadores, que la revista no podía identificar suficientes expertos independientes para arbitrar sus artículos. Con las nuevas normas, los evaluadores no pueden haber recibido más de 10.000 dólares de la empresa cuyo producto sea tema del artículo a evaluar (Newman, 2002).

Son estos los condicionamientos severos y las fuentes sistemáticas de distorsión en las cuales operan aun las revistas científicas internacionales más prestigiosas. Y sin embargo, la publicación de artículos en revistas arbitradas del Norte como criterio prioritario para la evaluación de la productividad y la excelencia académica de los investigadores en las universidades latinoamericanas, a partir de la extensión del Programa de Estímulo al Desempeño Docente mexicano, se ha extendido a casi todo el continente. La versión venezolana es el programa de la Fundación Venezolana de Promoción del Investigador. El asumir acríticamente a estas publicaciones como paradigma de un conocimiento universal y objetivo, con incidencia directa en la agenda de investigación y en los sistemas de evaluación de la actividad científica, no puede sino reforzar la estructura colonial de los saberes modernos y empujar a las universidades latinoamericanas en la misma dirección de la mercantilización que tendencialmente se impone en la academia estadounidense.

V. Ciencia mercantil y regulación pública

Dado su extraordinario poder —que incluye la capacidad de la destrucción de la vida en el planeta Tierra— las decisiones que se toman en los campos de la ciencia y la tecnología tienen una importancia no sólo vital, sino creciente para el presente y el futuro de la humanidad. En vista del declive de la ciencia de interés público (Krimsky, 2003), y del deterioro del modelo de autorregulación de la ciencia que se expresa en la pérdida de credibilidad en los controles representados por los pares y por las revistas científicas arbitradas, la regulación pública y el debate democrático debería desempeñar un papel medular en la gestión de la ciencia y la tecnología. No se puede hablar de democracia si las decisiones básicas sobre la ciencia y la tecnología —esto es, sobre estas dimensiones básicas de la construcción de la sociedad— están fuera del ámbito del debate y la decisión pública democrática (Winner, 1979; Lander, 1994). Sin embargo, también la regulación pública está siendo sometida a la lógica de la mercantilización y ofrece alternativas cada vez menos creíbles. Los Estados regulan cada vez menos, y las instancias de regulación están cada vez más penetradas por intereses y funcionarios que lejos de representar al interés público, representan a las corporaciones supuestamente reguladas.

Estas tendencias están operando con claridad en el caso de la industria farmacéutica (Relman y Angell, 2002). Los medicamentos no pueden ser considerados como una mercancía más. No pueden ser dejados a las fuerzas del mercado y esperar a que se produzcan los muertos para que los consumidores se enteren, reaccionen y dejen de comprar un medicamento. No se puede contar con que exista un público suficientemente informado en condiciones en que la publicidad y los artículos científicos, aun los de las revistas más prestigiosas, pueden contener sesgos a favor de los intereses de las farmacéuticas. El acceso a la información está adicionalmente obstaculizado porque parte de la investigación farmacéutica es reservada por las empresas como información propietaria. Resulta con frecuencia imposible duplicar los experimentos, aun de investigaciones y pruebas clínicas publicadas, porque no está disponible toda la información o porque los agentes activos son propiedad privada. Al ser posible la propiedad privada sobre la secuencia natural de un microorganismo, incluso «las empresas farmacéuticas pueden ejercer la propiedad tanto del medicamento para tratar una enfermedad, como del microorganismo que la causa» (Krimsky, 1999:36).

Muchos de los medicamentos en el mercado son peligrosos, se usan en forma excesiva, o en usos para los cuales no se han realizado estudios exhaustivos. Como en el caso de la industria del tabaco, muchas veces continúan en el mercado a pesar de que las empresas que los comercializan cuentan con estudios que demuestran la magnitud de los riesgos implicados. Como una expresión más de la extensión de la lógica mercantil, a comienzos de la década de los 90, el gobierno de Clinton le dio instrucciones a la agencia federal responsable por la regulación de los alimentos y medicamentos, la Food and Drug Administration (FDA), para que actuase como «socia y no como adversaria» de la industria farmacéutica, con lo cual se simplificó y aceleró el proceso de aprobación de nuevos medicamentos (Willman, 2000b). En este nuevo clima político de «cooperación» entre lo público y lo privado, las propias agencias reguladoras tienen como funcionarios a científicos con intereses económicos directos en los productos que deben regular (Willman, 2004c; Krimsky, 2003:91-106). Ha sido denunciada la retaliación en contra científicos de la FDA que dificultan esta estrecha colaboración (Alonso-Zaldivar, 2004). La capacidad de supervisión y regulación está siendo igualmente afectada por restricciones presupuestarias que han llevado a la reducción del número de investigadores que trabajan para la FDA y a limitaciones en la adquisición de los equipos requeridos (Harris, 2004).

En ausencia de estudios previos rigurosos, nuevos medicamentos se introducen al mercado, para ser posteriormente retirados sólo cuando se acumula evidencia de sus efectos perjudiciales, incluso de ser responsables de numerosas muertes (Willman, 2000a). Dados los miles millones de dólares que pueden estar en juego, las empresas farmacéuticas evitan realizar estudios directamente dirigidos a detectar los posibles riesgos presentes en el uso de sus medicamentos. En consecuencia,

sus efectos negativos a veces no se detectan sino mucho tiempo después (*New York Times*, 2004b). El solo retiro del mercado del medicamento contra la artritis Vioxx, causante de afecciones cardiovasculares, se calcula que significará una reducción de los ingresos de la Merck Sharp and Dohme por un valor de 2.500 millones de dólares (Martínez, 2004).

En el año 2004 fueron particularmente intensas las polémicas públicas en torno a la asociación entre tendencias suicidas y el uso de antidepresivos en niños y adolescentes (Shogren, 2004; *New York Times*, 2004a; Boseley, 2004). La mayor farmacéutica del Reino Unido, Glaxo Smith Kline ha sido acusada de retener los resultados de varios estudios que concluyeron que sus medicamentos antidepresivos no eran más efectivos que los placebos y que eran a veces directamente dañinos (Teather, 2004).

Como resultado de este sistemático apoyo por parte de las políticas públicas, entre los años 1980 y 2002 la industria farmacéutica fue por mucha diferencia la rama de la industria estadounidense con las tasas de beneficio más elevadas. Sus ventas se multiplicaron por tres durante ese período hasta superar los 200.000 millones de dólares (Angell, 2004:3). En el año 2002, las ganancias combinadas de las 10 mayores empresas farmacéuticas en la lista de 500 empresas más grandes de la revista *Fortune*, fueron mayores que los ingresos totales de las otras 490 empresas de la lista (Angell, 2004:11).

La industria farmacéutica utiliza estos inmensos recursos para convertir su prosperidad en poder político que le garantice las normas legales y políticas públicas requeridas para preservar estos enormes márgenes de ganancia. Cuenta con redes de contactos políticos (*lobby*) y agencias de relaciones públicas sofisticadas y costosas, y juega un papel importante en el financiamiento de las campañas electorales estadounidenses, con un fuerte sesgo hacia el Partido Republicano (Sifry y Watzman, 2004:25). Ha resultado una buena inversión. Se ha establecido una fuerte correlación entre el volumen de este financiamiento y las probabilidades de que representantes y senadores voten a favor de los intereses de esta industria (Sifray y Watzman, 2004:24-32).

Este extraordinario poder político le permite a la industria farmacéutica no sólo una flexibilización de la regulación pública, sino igualmente mantener sus muy elevados precios y las limitaciones severas a la importaciones de medicamentos desde Canadá (dónde son mucho más baratos), a pesar de reiteradas protestas del público, y del impacto de estos elevados precios sobre los programas de salud pública (Sifry y Watzman, 2004:31-32).

El argumento utilizado por la industria para justificar sus extraordinarios precios y exorbitantes niveles de ganancia es que éstos son necesarios para compensar los elevados costos de la investigación de nuevos medicamentos. Sin embargo, como

señalan los críticos de la industria, una alta proporción de esta investigación tiene financiamiento público (universidades y National Institutes of Health) (Angell, 2004:37-51). Esto es así especialmente en la fase más larga y creativa del proceso, la fase preclínica en la cual se investiga la enfermedad y múltiples opciones potenciales de tratamiento. Sólo unas pocas de éstas llegan a las pruebas clínicas, momento en el cual pasan las empresas farmacéuticas a jugar un papel central (Angell, 2004:22-36). Además, se ha señalado que muchos de los llamados nuevos medicamentos son en realidad versiones ligeramente modificadas de productos ya existentes en el mercado (*"me too" drugs*), con ventajas adicionales no comprobadas (Angell, 2004:74-93).

El gasto principal de la industria es el de «mercadeo y administración», que representa en promedio un 35% de los ingresos totales, gasto mayor al de los costos de manufactura y muy superiores a los correspondientes a investigación y desarrollo (Angell, 2004:119). Esto incluye elevados gastos en publicidad, muestras médicas y el patrocinio de eventos médicos. Los congresos y seminarios, y reuniones de asociaciones médicas de las diferentes especialidades constituyen un aspecto central de las estrategias de promoción de las farmacéuticas. La mayoría de los estados en los Estados Unidos, requieren que los médicos reciban educación continua, como condición para preservar su acreditación. La mayor parte de los médicos reciben esta formación asistiendo a estos eventos médicos. De acuerdo a Marcia Angell, para el año 2001, las empresas farmacéuticas financiaron más de 60% de los costos

¹⁰ «Hay un enorme desbalance entre los recursos financieros disponibles para producir información comercial y promocional sobre medicamentos, y los limitados recursos disponibles para evaluaciones e informaciones comparativas independientes. Por ejemplo, en el Reino Unido, que hace un mejor trabajo en proveer a médicos y farmacéuticas con información independiente sobre medicamentos que la mayoría de los países, la relación entre el gasto en promoción de medicamentos vs. lo gastado en información independiente sobre medicamentos financiada públicamente se calculó que era de 50 a 1 en 1997» (Mintzes, 1998).

de la educación continua, y su proporción ha seguido creciendo (Angell, 2004:138-141). Este financiamiento, como era de esperarse, tiene consecuencias. Se ha denunciado que hoy en día es casi imposible ser invitado a dar conferencias o presidir encuentros nacionales e internacionales importantes, incluso de sociedades científicas prestigiosas, sin que los nombres sean sugeridos o autorizados por las empresas patrocinantes (Vento, 2002). No hay programas de información pública y/o independiente con capacidad de contrarrestar este descomunal esfuerzo de promoción.¹⁰

El poder político de esta industria es la fuerza principal detrás de la introducción de regímenes estrictos de protección de los llamados *derechos de propiedad intelectual* en los acuerdos internacionales (OMC, ALCA, TLCs), y del papel de policía que ejerce el gobierno de los Estados Unidos en todo el mundo, intentando restringir la producción de genéricos, limitando así el acceso a medicamentos a centenas de millones de pobres en todo el mundo (Correa, 2000). Los esfuerzos de la

industria farmacéutica por preservar los extraordinariamente elevados precios de sus medicamentos contra el HIV-SIDA, e intentar impedir políticas, como las del gobierno de Brasil, destinadas a ofrecer estos medicamentos gratis o a bajo precio, son el caso más conocido de esta prioridad absoluta de las ganancias de unas pocas corporaciones sobre la salud humana. En esto han contado con el apoyo irrestricto del gobierno de los Estados Unidos.

Aparte de la industria farmacéutica, el ámbito en el cual están más claras las consecuencias de la carencia de regímenes democráticos, transparentes y confiables de regulación pública en función del bienestar de la población –y de la vida en el planeta–, es el caso de la biotecnología. Desde el comienzo ésta fue extraordinariamente polémica. Por primera vez los seres humanos adquirían la capacidad para modificar los códigos de la vida (Krimsky, 1983). Era tal el nivel de incertidumbre sobre los potenciales riesgos de la tecnología del recombinante ADN, que incluso algunos de los investigadores más destacados en el campo tuvieron severas dudas éticas sobre la conveniencia de continuar con estas investigaciones. Paul Berg, quién como se indicó arriba, en el año 1972 logró unir por primera vez dos fragmentos de ADN iniciando así la tecnología del recombinante ADN (por lo cual obtuvo el Premio Nobel en 1980), y otros científicos del campo, realizaron un llamado exitoso para el establecimiento de una moratoria voluntaria sobre estas investigaciones. Consideraban que junto con las extraordinarias oportunidades que podría ofrecer esta tecnología para la medicina, la agricultura y la industria, podían igualmente ser severas las consecuencias no previstas para la salud humana y los ecosistemas de la Tierra, incluso la posibilidad de crear nuevas plagas o alterar en forma irreversible la evolución humana (Berg, 2004). Las llamadas *Conferencias de Asilomar* de 1973 y 1975 donde se debatieron estos asuntos, representaron experiencias poco comunes de debates entre científicos sobre la responsabilidad que tienen a propósito de las potenciales consecuencias de su actividad de investigación. El dogma del conocimiento sin límite alguno fue, por un acotado período de tiempo, cuestionado por los propios científicos.¹¹

En el contexto de las polémicas generadas por los potenciales riesgos y beneficios ofrecidos por los OGMs,¹² en la década de los noventa el gobierno de los Estados

¹¹ Para una historia ampliamente documentada de las polémicas en torno a esta tecnología durante su primera década ver: Krimsky, 1983.

¹² Organismos Manipulados Genéticamente.

Unidos anunció que sus decisiones regulatorias en torno a estos asuntos se tomarían no con base en posturas políticas o valorativas, sino exclusivamente a partir de los resultados de la ciencia (Krimsky y Murphy, 2002). Entre los

insumos para esta política «basada en la ciencia» (*science based*), fueron fundamentales los trabajos de dos de las principales instituciones científicas del país: The National Academy of Sciences (1987) y el National Research Council (1989), que analizaron las posibles consecuencias de la introducción de OGMs. De acuerdo a los

informes presentados por estas instituciones, no había evidencias de riesgos que fuesen particulares a la ingeniería genética y no consideraron necesario establecer distinciones conceptuales entre plantas y organismos modificados mediante la ingeniería genética y los métodos clásicos de cruzamiento de especies.

Basado en éstos y otros informes científicos, la FDA emitió en mayo de 1992 un documento con los lineamientos de su política en relación a «alimentos derivados de nuevas variedades de plantas» (FDA, 1992). Según este documento, el status regulatorio de un alimento no depende del método mediante el cual éste se desarrolló. Los factores críticos para la evaluación de los alimentos desde el punto de vista de la salud humana dependen de las características de éstos, no de los métodos utilizados para obtenerlos. Afirmó la agencia que no tiene noticias de que estos alimentos difieran en forma significativa de aquellos desarrollados con métodos tradicionales. Considera el informe que las nuevas técnicas no son sino la extensión, a nivel molecular, de las técnicas tradicionales y que por ello los resultados serán similares, y que si hay alguna diferencia, ésta es a favor de los alimentos genéticamente modificados ya que, comparada con los métodos tradicionales, la ingeniería genética puede ser más precisa, y por lo tanto puede producir alimentos más predecibles, más seguros. Por ello concluye que la regulación de estos alimentos no requiere normas especiales diferentes a las utilizadas para regular alimentos desarrollados por métodos tradicionales, ni hace falta llevar a cabo revisiones rutinarias de nuevos alimentos transgénicos antes de ser comercializados. Tampoco considera la agencia que sea necesario el etiquetado que permita a los consumidores identificar los alimentos que contienen organismos genéticamente manipulados. En caso de dudas, los «productores pueden consultar informalmente a la FDA antes de comercializar nuevos productos».

Esta política, que se sintetizó en la idea de que los alimentos con OGMs son *sustancialmente equivalentes* a sus contrapartes naturales, tuvo extraordinarias consecuencias en el impulso del crecimiento acelerado de la industria de los alimentos basados en la manipulación genética. Sólo 8 años más tarde ya había en los Estados Unidos 70 millones de acres sembrados con cultivos genéticamente modificados (Greenpeace, 2000). Esta decisión se tomó a pesar de que al interior de las propias agencias reguladoras el asunto no fue de modo alguno consensual. Las importantes diferencias de opinión existentes fueron ocultadas a la opinión pública. De acuerdo a documentos internos de la FDA, científicos del organismo cuestionaron el sesgo pro-industria de las decisiones y señalaron la ausencia de estudios adecuados sobre las consecuencias no intencionadas de los OGMs, señalando que no había datos sobre los cuales llegar a la conclusión de que los OGMs eran esencialmente equivalentes y que por ello no requerían ni autorización ni seguimiento especial (Burros, 1999).

No forma parte de los objetivos del presente texto realizar una evaluación conclusiva sobre las potenciales ventajas y los riesgos representados por los organismos genéticamente modificados. Lo que interesa es constatar cómo, en ausencia de investigaciones sistemáticas sobre sus potenciales efectos para la salud y el ambiente, y a pesar de profundos desacuerdos existentes en la comunidad científica, incluso al interior de las propias agencias públicas responsables de la regulación, el gobierno de los Estados Unidos optó políticamente por no regular a la industria biotecnológica. Esto ocurrió en ausencia de un debate público sobre las implicaciones sociales y culturales de diferentes modelos de producción de alimentos, y obviando por completo el *principio de precaución*. Esta decisión se sustentó en la ideología del libre comercio, en los intereses económicos de la agroindustria y de la industria biotecnológica, y en la búsqueda de preservar y expandir el liderazgo del país en el comercio internacional de alimentos.

Los críticos de la manipulación genética y de la autorización para la introducción masiva de OGMs al ambiente argumentan que la biotecnología se basa en concepciones extraordinariamente reduccionistas del funcionamiento de los códigos genéticos. De acuerdo a esto, se analizan los genes particulares asociados a determinados rasgos genéticos, sin estar en capacidad de prever las complejas interacciones de dichos genes con el conjunto de los códigos genéticos. Esto implica, que además de las modificaciones buscadas con la manipulación genética, pueden producirse otra serie de cambios no previstos y no identificados. Una vez que se introduce un organismo genéticamente manipulado en la naturaleza, no hay forma de recuperarlo. Esto quiere decir que si este organismo tiene efectos dañinos desde el punto de vista ambiental o de salud, una vez que éste ha sido comercializado no hay manera de impedir que continúe produciendo ese daño, aun después de detectado. Las consecuencias pueden ser extraordinariamente riesgosas (Hosf; Ho, 2002; Ho, 1998).

Dos documentos suscritos por reconocidos científicos bastan para ilustrar el extraordinariamente amplio espectro de los desacuerdos existentes en estas polémicas. Científicos de diversas partes del mundo en un panel independiente produjeron un exhaustivo informe (Ho y Ching, 2003), en el cual después de revisar la amplia literatura disponible sobre el tema, llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Los cultivos genéticamente modificados no han generado los beneficios ofrecidos de aumentar las cosechas y permitir la reducción en la utilización de fertilizantes y herbicidas.
2. La inestabilidad de los transgénicos ha producido problemas a los productores, siendo responsable de muchos fracasos de las siembras.
3. La contaminación transgénica extensiva es inevitable, no hay cómo controlarla.

4. Los cultivos transgénicos no son seguros. El principio de «equivalencia substancial» es una perspectiva contraria al principio de precaución, llevando a la autorización de transgénicos sin tomar en cuenta sus riesgos.
5. Ha habido muy pocos estudios creíbles sobre la seguridad de la comida con OGMs. En las pocas investigaciones realizadas se han detectado serios efectos sobre la salud de animales de laboratorio.
6. Genes peligrosos han sido introducidos a los cultivos.
7. La tecnología terminator podría extender la esterilidad masculina hacia otras plantas mediante la polinización.
8. Los herbicidas de amplio espectro utilizados con los transgénicos son altamente tóxicos para los humanos y otras especies.
9. La ingeniería genética puede crear nuevos virus y bacterias que podrían generar epidemias.
10. El ADN de alimentos transgénicos es absorbido por el sistema digestivo humano.
11. El ADN transgénico que sobrevive la digestión de mamíferos podría incorporarse a su genoma, aumentando las probabilidades de desarrollo de cáncer.
12. Muchos transgénicos son inestables, por lo que son proclives a la transferencia horizontal de genes.
13. Ha habido una historia de distorsión y supresión de evidencia científica, sobre todo en relación a la transferencia horizontal de genes. Los experimentos básicos requeridos no han sido realizados. No se ha demostrado que sean seguros.

En el año 2000, un grupo de más de 700 científicos de 79 países dirigieron una carta pública a todos los gobiernos del mundo llamando a:

1. la suspensión inmediata de toda liberación al ambiente de productos genéticamente modificados, tanto comerciales como en experimentos en campo abierto, por lo menos por un período de cinco años.
2. que las patentes sobre procesos vivos, organismos y genes sean revocados y prohibidos.
3. la realización de una investigación pública exhaustiva sobre el futuro de la agricultura y la seguridad alimentaria para todos (Institute of Science in Society, 2000).

A pesar de éstas y muchas otras reiteradas advertencias, gracias al poder político de la industria biotecnológica y al apoyo incondicional que recibe por parte del gobierno de los Estados Unidos, no se realizan investigaciones sistemáticas sobre

los potenciales impactos sobre el ambiente y la salud humana y de animales. Para algunos científicos defensores de la ingeniería genética, estas críticas son descalificadas por considerar que son formuladas por «fanáticos de la anticiencia», «extremistas antitecnológicos» y «extremistas ambientalistas», que utilizando tácticas de miedo sin fundamento científico alguno, pretenden impedir el acceso de los campesinos y productores a esta tecnología (Borlaug, 2000).

De acuerdo a la concepción liberal de la soberanía del ciudadano, el consumidor debería tener derecho a saber el contenido de los alimentos y decidir en forma libre e informada, qué consumir. Sin embargo, estos derechos encuentran su límite cuando se confrontan con los intereses corporativos. En el caso de los OGMs, se expresan con nitidez los dilemas éticos y oposiciones políticas entre los derechos de las corporaciones y determinados saberes expertos, por un lado, y el derecho de los ciudadanos a tomar decisiones informadas sobre asuntos que los afectan directamente, por el otro. En los Estados Unidos, no sólo no existe una regulación pública adecuada ni un seguimiento sistemático de los potenciales impactos no deseados de los OGMs, sino que además se le niega a los consumidores el derecho a contar con la información que les permitiría decidir si quieren o no consumir alimentos con componentes genéticamente modificados.

Las encuestas de opinión pública han constado que una muy amplia mayoría de la población estadounidense (hasta 94% en algunas encuestas), opina que los OGMs deberían ser identificados como tales (Hallman, 2003). Igualmente, y más preocupante para la industria biotecnológica, una mayoría de la población se opone a los alimentos genéticamente modificados y afirma que si contara con la información correspondiente, optaría por no consumir alimentos con transgénicos o disminuiría la demanda de éstos (Tegene, 2003, Hallman, 2003). Es bajo el nivel de información con el cual cuenta la población, incluso una mayoría de ésta afirma que no ha consumido alimentos genéticamente modificados, a pesar de que evitar el consumo de éstos sería una difícil tarea en las condiciones actuales la comercialización de alimentos en los Estados Unidos (The Mellman Group, 2003, Hallman, 2003). Cada vez que se han introducido propuestas legislativas o iniciativas referendarias destinadas a crear normas de etiquetado obligatorio para identificar a los productos transgénicos, ya sea nacionalmente o en el ámbito de los Estados, éstas han sido confrontadas por la industria biotecnológica, encabezada por la Monsanto, utilizando para ello sus masivos recursos financieros y políticos (Woodworth, 2004).

Consecuente con los objetivos de estimular el desarrollo de la industria biotecnológica sin impedimentos regulatorios, de preservar la ventaja que en este campo tiene la industria estadounidense¹³, e incluso asignándole un papel de seguridad nacional en la lucha contra el terrorismo (Bush, 2003), los sucesivos gobiernos republicanos y demócratas han ratificado el criterio de acuerdo al cual los organismos genéticamente modificados

¹³ «Nuestra biotecnología es la más fuerte del mundo y tenemos la intención de mantenerla así» (Bush, 2003).

son *substantialmente equivalentes* a sus contrapartes naturales. Las restricciones y las

¹⁴De acuerdo al Presidente Bush, «Actuando sobre la base de miedos no científicos y sin fundamento, muchos países europeos han bloqueado la importación de todos los nuevos cultivos biotecnológicos. Debido a estos obstáculos artificiales, muchos países africanos evitan la inversión en biotecnología, temiendo que sus productos no pondrán entrar a los mercados europeos. Por el bien de un continente plagado por el hambre, insto a los gobiernos europeos a que abandonen su oposición a la biotecnología. Debemos estimular la expansión de una biotecnología segura y efectiva para ganar la lucha global en contra del hambre» (Bush, 2003).

prohibiciones o moratorias sobre la siembra o comercialización de OGMs, así como normas de etiquetado que identifiquen los productos que contengan OGMs, cuando son aplicadas por otros países, son denunciadas como barreras ilegítimas al libre comercio. El gobierno estadounidense ha llevado el caso a la OMC argumentando que las políticas restrictivas de la Unión Europea no están sustentadas en «la ciencia»¹⁴, a pesar de que, como hemos visto, la evidencia científica sobre la seguridad de estos productos simplemente no existe.

A mediados del año 2004, el Instituto de Medicina y el Consejo Nacional de Investigación de la Academia Nacional de las Ciencias de los Estados Unidos publicaron un minucioso informe sobre la evaluación de los efectos no intencionados de los alimentos genéticamente modificados en la salud humana (Institute of Medicine and National Research Council of the National Academies 2004).

De acuerdo al informe, hasta el momento no se han documentado efectos adversos sobre la salud humana que sean atribuidos a la ingeniería genética (180), sin embargo, consideran que toda la evidencia evaluada indica que inesperados y no intencionados cambios de composición ocurren en todas las formas de modificación genética, incluyendo la ingeniería genética (179-180).

El comité plantea un conjunto de recomendaciones entre las cuales destacan:

1. Los cambios de composición que resulten de toda modificación genética de la comida deben ser sometidos a evaluaciones de seguridad apropiados.
2. Las agencias federales apropiadas deben determinar si se requieren nuevas evaluaciones de alimentos genéticamente modificados con potenciales efectos adversos sobre la salud, como consecuencia de cambios de composición intencionados y no intencionados, cuando hay sustancias nuevas y variaciones en los niveles de sustancias que ocurren naturalmente.
3. En casos en que los alimentos requieran una evaluación adicional, esta debe ser conducida antes de su comercialización y debe continuarse una vez introducida al mercado.
4. Propone igualmente nuevas metodologías de evaluación de riesgos y el uso de metodologías estandarizadas para el seguimiento de las potenciales consecuencias para la salud de alimentos genéticamente modificados disponibles comercialmente.

5. Consideran que un esfuerzo de investigación significativo debe ser realizado para apoyar métodos analíticos, bioinformáticos y epidemiológicos, así como encuestas sobre consumo alimentario, para detectar cambios en la salud de la población que pudiesen resultar de la manipulación genética, y específicamente de la ingeniería genética (180-185).

Aun más importantes que estas recomendaciones son las conclusiones finales en las que la Academia de las Ciencias reconoce las inmensas carencias de conocimiento que se tienen en torno a algunos de los asuntos más críticos que habría que saber para poder evaluar los impactos potenciales de la manipulación genética. Afirmar el comité responsable que para cumplir con los objetivos del informe «tuvo en cuenta el estado actual de la ciencia disponible para técnicas analíticas». Sin embargo, afirma que permanecen «brechas significativas» en «nuestra habilidad» para:

1. identificar los cambios de composición en los alimentos y en otras mezclas complejas.
2. determinar la estructura química precisa de un pequeño número de componentes en un tejido.
3. determinar las relaciones estructura-función entre componentes en los alimentos y su pertinencia para la salud humana, y
4. predecir y evaluar las potenciales consecuencias de cambios no intencionados en la comida sobre la salud humana (186-187).

A partir de este nuevo informe de la principal institución científica que había garantizado la seguridad de los organismos genéticamente manipulados para la salud humana y para el ambiente, es posible concluir que el experimento más extraordinariamente vasto en la historia de la ciencia y la tecnología moderna está sustentado sobre la más absoluta irresponsabilidad, altos niveles de ignorancia y mucha incertidumbre. Ha estado totalmente ausente el *principio de precaución*. Cuando el comité redactor del informe argumenta que no se han identificado daños a la salud humana, en realidad lo que está diciendo es que no se han realizado en forma sistemática los estudios correspondientes, y que no se cuenta con el conocimiento científico suficiente para evaluar los factores que podrían tener impacto sobre la salud humana.

Son igualmente notables las conclusiones a las cuales llega el Comité sobre Confinamiento Biológico de los Organismos Genéticamente Modificados del Consejo Nacional de Investigación de las Academias Nacionales de la Ciencia de los Estados Unidos (National Research Council of the National Academies, 2004). En este amplio estudio multidisciplinario, con expertos del más alto nivel, se incorporan como supuestos la confianza en el crecimiento continuo, en el desarrollo, y en las oportunidades que para estos objetivos representa la biotecnología. En ningún momento se ponen en duda las virtudes y potencialidades de ésta. Se llega sin embargo, entre otras, a las siguientes conclusiones:

1. Desde que los organismos genéticamente modificados (OGMs) fueron introducidos en el ambiente hace casi 20 años, se han formulado interrogantes sobre las consecuencias del escape de esos organismos y su material genético manipulado -transgenes- hacia ecosistemas naturales o administrados. La investigación ecológica ha demostrado que algunos OGMs son viables en ecosistemas naturales y se pueden cruzar con parientes salvajes. También hay casos en que los genes genéticamente manipulados se pueden desplazar de una especie domesticada a otra (1).
2. Una de las consecuencias conocidas de la hibridación de OGMs con sus parientes salvajes es la creación de nuevas hierbas y especies invasivas (3).
3. Cuando las poblaciones animales nativas no pueden competir con los animales con modificaciones genéticas, puede afectarse la diversidad genética (11-12)
4. Para prevenir el escape y contaminación con genes genéticamente modificados, y de acuerdo al riesgo implicado en cada caso, deben implementarse estrictos sistemas integrados de confinamiento, incluido el bio-confinamiento. La necesidad del bio-confinamiento debe ser considerada desde el inicio del desarrollo de OGMs o de sus productos (7-8).
5. Muchos métodos de bio-confinamiento podrían ser utilizados con éxito, con lo cual ciertos organismos genéticamente modificados tendrían un efecto insignificante sobre las variedades salvajes, las comunidades biológicas o los ecosistemas, pero se ha realizado muy poca investigación sobre el tema (11).
6. La mayoría de los métodos de bio-confinamiento discutidos en este informe están en desarrollo y no han sido utilizados con los organismos genéticamente modificados que están disponibles comercialmente (9).
7. Se requiere investigación para caracterizar las potenciales consecuencias ecológicas de los métodos de bio-contención, y para desarrollar métodos y protocolos para evaluar los impactos ambientales en caso de que falle el confinamiento. La ausencia actual de datos de calidad y de ciencia es el factor más significativo que limita nuestra capacidad para evaluar en forma efectiva la bio-contención (12).

Reafirmando una fe ciega en las virtudes y potencialidades de la ingeniería genética, desde una carencia absoluta de disposición para llevar los resultados de sus indagaciones hasta sus consecuencias éticas, simplemente concluyen que sería necesario contar con mejor ciencia y datos de mejor calidad para desarrollar y evaluar los métodos de bio-contención. Del conjunto de afirmaciones citadas arriba no podría concluirse sino que con la biotecnología, su masiva comercialización e introducción sin control (y aparentemente no controlable) de sus productos,

se está llevado a cabo –no está demás insistir una vez más- un experimento extraordinariamente vasto con la más absoluta irresponsabilidad y en ausencia total de conocimiento sobre sus potenciales consecuencias. A partir de la enorme distancia diagnosticada entre la masiva comercialización de la biotecnología y el limitado conocimiento sobre sus impactos, el Research Council of the National Academies no propone mayores recomendaciones de política pública: lo que hace falta es más ciencia.

A pesar de estas contundentes y severas conclusiones por parte de lo que se supone es la institución científica más reconocida del país –la Academia Nacional de las Ciencias- institución que en el pasado ha servido de sustento para la formulación de políticas científico-tecnológicas, incluso, como hemos visto, la biotecnológica, el gobierno de los Estados Unidos rechaza toda reconsideración de las políticas internas que se han formulado, y continúa buscando la extensión de estas mismas normas al resto del mundo.

Como señaló con lucidez Hans Jonas (1984), la capacidad tecnológica para transformar la naturaleza siempre será mayor que la capacidad para prever las consecuencias de esas transformaciones. Los seres humanos tenemos la capacidad de destrucción de la vida en el planeta Tierra y nuestra responsabilidad ética con la vida es directamente proporcional a ese poder. El modelo científico-tecnológico guiado por la desenfrenada lógica mercantil es la negación total de dicha responsabilidad ética. La ciencia neoliberal se ha convertido en una amenaza extraordinaria a la vida. Quizás ha llegado el momento en que hay que dejar de hablar de las llamadas *ciencias de la vida*, para reconocerlas como aquello en lo cual tienden a convertirse, en *ciencias del control y de la muerte*.

Referencias

Alonso-Zaldivar, Ricardo. 2004. “FDA Scientist Says He Faces retaliation”, *Los Angeles Times*, 25 de noviembre.

Angell, Marcia. 2004. *The Truth About Drug Companies. How they deceive us and what to do about it*, Nueva York, Random House.

Barnett, Antony (editor de asuntos públicos). 2003. “Revealed: how drug firms ‘hoodwink’ medical journals. Pharmaceutical giants hire ghostwriters to produce articles - then put doctors’ names on them”, *The Observer*, 7 de diciembre .

BBC News. 2004. “Clinical drug trials ‘distorted’ ”, Londres, 9 de septiembre. [<http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/health/3640488.stm>].

BBC News. 2003. “Key research papers ‘misleading’”, 1 de octubre. [<http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/1/hi/health/3113973.stm>].

BBC News. 2002. "‘Ghostwritten’ research claims", Londres, 7 de febrero. [<http://news.bbc.co.uk/1/hi/health/1806613.stm>].

Bekelman, Justin E.; Yan Li, y Cary P. Gross. 2003. "Scope and Impact of Financial Conflicts of Interest in Biomedical Research A Systematic Review", *JAMA*. vol. 289, no. 4:22 de enero.

Bereano, Phil y Martin Phillipson. 2004. "Goliath vs. Schmeiser", *Genewatch*, vol. 17 No. 4, julio-agosto.

Berg, Paul. 2004. "Asilomar and Recombinant DNA", *The Nobel Foundation*, 26 de agosto. [<http://nobelprize.org/medicine/articles/berg/>]

Blumenthal, D.; E. G. Campbell; M. S. Anderson; N. Causino y K. S. Louis. 1997. "Withholding research results in academic life science. Evidence from a national survey of faculty", *JAMA*, vol. 277 no. 15, abril.

Boseley, Sarah. 2004. "Seroxat and Prozac ‘can make people homicidal’", *The Guardian*, Londres, 21 de septiembre.

Borlaug, Norman E. "Ending World Hunger. The Promise of Biotechnology and the Threat of Antiscience Zealotry" *Plant Physiology*, vol. 124, octubre 2000.

Brown, Colin. 2004. "Drug companies accused of putting patients’ lives at risk", *The Independent*, Londres, 15 de octubre.

Brownlee, Shannon, (Doctors Without Borders). 2004. "Why you can’t trust medical journals anymore", *Washington Monthly*, abril.

Burros, Marion. 1999. "Documents Show [FDA] Officials Disagreed on Altered Food", *New York Times*, 1 de diciembre.

Bush, George W., 2003. *President Bush Urges Congress to Pass BioShield Legislation*, The White House, Washington, 23 de junio. [<http://www.whitehouse.gov/news/releases/2003/06/print/20030623-2.htm>]

Campbell, Duncan. 1999. "Going to War over Prime Numbers. Revelations from the secret world of spying raise academic questions for both history and mathematics", *Times Higher Education Supplement*, Londres 22 de April.

Capra, Fritjof. 1985. *El punto crucial. Ciencia, sociedad y cultura naciente*, Buenos Aires, Ed. Troquel.

Correa, Carlos. 2000. *Intellectual Property Rights, the WTO and Developing Countries. The TRIPS Agreement and Policy Options*. Londres y Penang, Zed Books y Third World Network.

Council on Governmental Relations. 1999. "The Bayh-Dole Act. A Guide to The Law and Implementing Regulations". [<http://www.ucop.edu/ott/bayh.html>]

Davidoff, Frank. *et.al*. 2001. "Sponsorship, authorship, and accountability", *The Lancet* vol. 358, no. 9285, 15 de septiembre.

de Sousa Santos, Boaventura. 1999. *La globalización del derecho. Los nuevos caminos de la regulación y la emancipación*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia e Instituto Latinoamericano de Servicios Legales Alternativos.

Dugger, Celia, W. 2004. "Supermarket Giants Crush Central American Farmers", *New York Times*, 28 de diciembre.

Easlea, Brian. 1980. *Liberation and the Aims of Science*. Edimburgo, Scottish Academy Press.

Engell, James y Anthony Dangerfield. 1998. "The Market-Model University: Humanities in the Age of Money", *Harvard Review*, mayo-junio.

ETC Group (Grupo de Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración). 2003. "Oligopolio, S.A.", *Communiqué*, no. 82, noviembre-diciembre. [<http://www.etcgroup.org/documents/Comm82OligopNovDec03.pdf>]

ETC Group (The Action Group on Erosion, Technology and Concentration). 2002. "Still More on the Mexican GM Maize Scandal: Conquering Nature! ...and Sidestepping the Debate over Biotech and Biodiversity", 4 de abril. [http://www.biotech-info.net/maize_scandal.html]

FAO, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Sustainable Development Department (SD). 1998. "Special: Biodiversity for Food and Agriculture", *SD Dimensions*, febrero. [<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/SUSTDEV/EPdirect/EPRe0040.htm>]

Fernandez-Armesto, Felipe, "Farewell to the giants", *The Guardian*, Londres, 24 de mayo, 2003.

FDA (Food and Drug Administration). 1992. "Statement of Policy: Food Derived from New Plant Varieties; Notice", *Federal Register*, vol. 57, no. 104, 29 de mayo. [<http://www.cfsan.fda.gov/~acrobot/fr920529.pdf>]

Greenpeace. 2000. *Third World Traveler*, "Food Fight. The Truth About Genetically Modified Organisms". Primavera. [http://www.thirdworldtraveler.com/Health/Food_Fight_GP.html]

Habermas, Jürgen. 1984, 1987. *The Theory of Communicative Action*. (2 vols.). Boston, Beacon Press.

Hallman, W. K. et al. 2003. *Public Perceptions of Genetically Modified Foods: A National Study of American Knowledge and Opinion*. New Jersey, Policy Institute, Cook College, Rutgers y The State University of New Jersey.

Harris, Gardiner. 2004. "Regulation Redefined. At F.D.A., Strong Drug Ties and Less Monitoring", *The New York Times*, 6 de diciembre.

Heller, Michael A. y Rebecca S. Eisenberg, 1998. "Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research", *Science*, vol. 280, no. 5364.

Ho, Mae-Wan y Lim Li Ching (redactores). 2003. Independent Science Panel, *The Case for A GM-Free Sustainable World*. Londres, Institute of Science in Society y Third World Network.

Ho, Mae-Wan. 2002. "Recent Evidence Confirms Risks of Horizontal Gene Transfer", 13 de noviembre. [<http://www.i-sis.org.uk/FSAopenmeeting.php>]

Ho, Mae-Wan. 1998. *Genetic Engineering. Dream or Nightmare. The Brave New World of Bad Science and Big Business*. Bath, Gateway Books.

Ho, Mae-Wan. (s/f). "Horizontal Gene Transfer: The Hidden Hazards of Genetic Engineering", Institute of Science in Society, [<http://www.i-sis.org.uk/horizontal.php>]

Horkheimer, Max y Theodor W. Adorno. 1982. *Dialectic of the Enlightenment*. New York, Continuum Publishing Corporation.

Institute of Medicine and National Research Council of the National Academies. 2004. *Safety Of Genetically Engineered Foods. Approaches To Assessing Unintended Health Effects*. Washington, The National Academies Press.

Institute of Science in Society. 2000. *Open Letter from World Scientists to All Governments Concerning Genetically Modified Organisms (GMOs)*. [<http://www.i-sis.org.uk/list.php>]

Jonas, Hans. 1984. *The Imperative of Responsibility. In Search of an Ethics for the Technological Age*. Chicago, University of Chicago Press.

Kaczewer, Jorge. 2003. "Toxicología del glifosato: riesgos para la salud humana". [http://www.mamacoca.org/FSMT_sept_2003/es/doc/kaczewer_toxicologia_del_glifosato_es.htm]

Kaufmann, Marc. 2002. "Journal Editors Disavow Article on Biotech Corn", *Washington Post*, 4 de abril.

Kenney, Martin. 1986. *Bio-technology. The University-Industrial Complex*. New Haven, Yale University Press.

Krimsky, Sheldon. 2003. *Science and the Private Interest. Has The Lure Of Profits Corrupted Biomedical Research?* Landham, Rowman & Littlefield Publisher, Inc.

Krimsky, Sheldon. 2002. "Ethical Issues Involving the Production, Planting, and Distributing of Genetically Modified Crops", en Marc Lappe y Britt Bailey (eds.), *Engineering the Farm*. Boulder, Island Press.

Krimsky, Sheldon. 1999. "The Profit of Scientific Discovery and its Normative Implications", *Chicago-Kent Law Review*, vol. 75 no. 5.

Krimsky, Sheldon. 1983. *Genetic Alchemy. The Social History of the Recombinant DNA Controversy*. Cambridge, MIT Press.

Krimsky, Sheldon y Nora K. Murphy. 2002. "Biotechnology at the Dinner Table. FDA's Oversight of Transgenic Food", *Annals of the American Academy*, No. 584, noviembre.

Lander, Edgardo. 2002. "La utopía del mercado total poder imperial", *Revista Venezolana de Economía y ciencias Sociales*, vol. 8, no. 2, mayo-agosto.

Lander, Edgardo. 2001. "Los derechos de propiedad intelectual en la geopolítica del saber de la sociedad global del conocimiento", *Comentario Internacional* (Revista del Centro Andino de Estudios Internacionales), no. 2, II semestre.

Lander, Edgardo. 1994. *La ciencia y la tecnología como asuntos políticos. Límites de la democracia en la sociedad tecnológica*. Caracas, Editorial Nueva Sociedad, Fondo Editorial de la Asociación de Profesores de la Universidad Central de Venezuela y Publicaciones de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Central de Venezuela.

Lander, Edgardo. 1990. *Contribución a la crítica del marxismo realmente existente: Verdad, ciencia y tecnología*. Caracas, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Universidad Central de Venezuela.

Lean, Geoffrey (editor ambiental). 2004. "Revealed: Shocking new evidence of the dangers of GM crops. Genetically modified strains have contaminated two-thirds of all crops in US", *The Independent*, Londres, 7 de marzo.

Leff, Enrique. 2004. "Más allá de la interdiscipliniedad. Racionalidad ambiental y diálogo de saberes". Seminario internacional. Diálogo sobre la interdisciplina. ITESO. Guadalajara, 27-28 de Septiembre. (mimeo).

Lexchin, Joel; Lisa A Bero; Benjamin Djulbegovic y Otavio Clark. 2003. "Pharmaceutical industry sponsorship and research outcome and quality: systematic review", *British Medical Journal*, vol. 326 no. 31 mayo.

Lilley, Sasha. 2004. "World Bank Bows to Audit of Maggi Loan", *CorpWatch*, 16 de diciembre. [<http://www.corpwatch.org/article.php?id=11756>].

MacCormack, Carol y Marilyn Strathern (editoras). 1980. *Nature, Culture and Gender*. Cambridge, Cambridge University Press.

Marshall, Eliot. 1998. "Trading in Science: A Volatile Mix of Stock Prices and Embargoed Data", *Science*, vol. 282, no. 5390, 30 de octubre.

Martínez, Angeles Cruz. 2004. "Retiran Vioxx, fármaco causante de afecciones cardiovasculares", *La Jornada*, México, 1 de octubre.

Merchant, Carolyn. 1983. *The Death of Nature. Women, Ecology and the Scientific Revolution*. San Francisco, Harper & Row.

Mintzes, Barbara. 1998. "New Trends in Drug Production". *Health Action International Europe*. [<http://www.haiweb.org/pubs/blurring/blurring.intro.html#INTRODUCTION>]

Moher, David, Kenneth F. Schulz y Douglas G. Altman. 2001. "The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials", *The Lancet*, vol. 357, 14 de abril.

Monsanto. 2003. *Monsanto Technology/Stewardship Agreement* (Limited use license). [<http://www.mindfully.org/GE/2003/Monsanto-Technology-Agreement2003.htm>]

Mooney, Pat Roy. 2002. *O Século 21. Erosão, Transformação Tecnológica e Concentração do Poder Empresarial*. Sao Paulo. Editora Expressão Popular.

National Academy of Sciences. 1993. *Introduction of Recombinant DNA-Engineered Organisms into the Environment: Key Issues*. Washington, National Academy Press.

National Research Council. 1989. *Field Testing Genetically Modified Organisms: Framework for Decisions*. Washington, National Academy Press.

National Research Council of the National Academies, Committee on Biological Confinement of Genetically Engineered Organisms. 2004. *Biological confinement of Genetically Engineered Organisms*. Washington DC., the National Academies Press. [www.nap.edu]

Newman, Nathan. 2002. "Big Pharma, Bad Science", *The Nation*, 25 de julio. [http://www.thenation.com/doc.mhtml?i=20020805&cs=newman20020725]

New York Times (editorial). 2004b. "Despite Warnings, Drug Giant Took Long Path to Vioxx Recall", 14 de noviembre.

New York Times, (editorial), "Risks of Antidepressants", 16 de septiembre, 2004a.

Olivieri, Nancy F, *Science and Engineering Ethics*, vol. 9, no. 1, enero 2003.

OMC (Organización Mundial de Comercio), *Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial del Comercio*, "Anexo 1c, Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio", Marrakech, 1994. [http://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/27-trips.pdf]

OMS (Organización Mundial de la Salud) y Health Action International Europe. "Summary of conclusions", *Drug Promotion Database*, 2002, [http://www.drugpromo.info/].

Organic Consumers Association, "California Organic Farmers Support GE Crops Ban Ballot Initiatives" 24 de septiembre, 2004, [http://www.organicconsumers.org/biod/ccof100404.cfm]

Organic Consumers Association, *Monsanto Brings Small Family Dairy to Court*, s/f [http://www.organicconsumers.org/monlink.html#farmers]

Pear, Robert, "Push to block consumers' right to sue: FDA sides with companies", *The Seattle Times*, 25 de julio, 2004.

Pearce, Fred, "Special Investigation: The great Mexican maize scandal" *New Scientist*, 15 de junio, 2002.

Prigogine, Ilya *El fin de las certidumbres*, Taurus, Madrid, 1997.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Convenio sobre la diversidad biológica, *Protocolo de Cartagena sobre bioseguridad*, Montreal 29 de enero 2000. [http://www.biodiv.org/biosafety/protocol.asp?lg=1].

Quist, David e Ignacio Chapela, "Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico" *Nature*, vol. 414, 29 de noviembre, 2001.

Rampton, Sheldon y John Stauber, *Trust Us, We are Experts. How Industry Manipulates Science and Gambles with Your Future*, Penguin Putnam, Inc., Nueva York, 2002.

Relman, Arnold S. y Marcia Angell, "America's Other Drug Problem. How the drug industry distorts medicine and politics", *The New Republic*, 16 de diciembre 2002.

Renwick, Robert B., "In a Scandal's Wake: An Interview with Dr. Nancy Olivieri", *University of Toronto Medical Journal*, vol. 81, no. 3, mayo 2004

Ruiz-Marrero, Carmelo, "Precision Farming: Agribusiness Meets Spy Technology", *Genewatch*, vol. 15 No. 6, noviembre - diciembre 2002. [<http://www.gene-watch.org/genewatch/articles/15-6carmelo.html>]

Schafer, A., "Biomedical conflicts of interest. A defense of the sequestration thesis: learning from the cases of Nancy Olivieri and David Healy", *Journal of Medical Ethics*, vol. 30, no. 1, 2004.

Schulman, Kevin A., et al., "A National Survey Of Provisions In Clinical-trial Agreements Between Medical Schools And Industry Sponsors", *New England Journal of Medicine (NEJM)*, vol. 347, no. 17, 24 de octubre, 2002.

Shogren, Elizabeth, "Suicide Risk to Children Affirmed", *Los Angeles Times*, 14 de septiembre, 2004.

Sifray, Micah L. y Nancy Watzman, *Is That a Politician in Your Pocket? Washington on \$2 Million a Day*, John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, 2004.

Smith, Richard (editor) "Medical journals and pharmaceutical companies: Uneasy bedfellows", *British Medical Journal (BMJ)* vol. 26, 31 de mayo 2003.

Somerville, Margaret A., "A postmodern moral tale: the ethics of research relationships", *Nature*, vol. 1, abril, 2002.

Stelfox, Henry Thomas, (et al.), "Conflict of Interests in the debate over calcium-channel antagonists", *New England Journal of Medicine*, vol. 338 no. 2, 1998.

Stuart, Toby E. y Waverley W. Ding, "When Do Scientists Become Entrepreneurs? The Social Structural Antecedents of Commercial Activity in the Academic Life Sciences", mimeo, s/f.

Supreme Court of Canada, *Monsanto Canada Inc. v. Schmeiser*, 2004. [http://www.lexum.umontreal.ca/csc-scc/en/pub/2004/vol1/html/2004scr1_0902.html]

Taylor, Frederick W, *Principios de la administración científica del trabajo*, Herrera y Hermanos, Sucs., S.A., México, 1971.

Teather, David, "Glaxo faces drug fraud lawsuit. Firm accused of keeping back negative trial results", *The Guardian*, 3 de junio, 2004.

Tegene, Abeyayehu, et al., "The Effects of Information on Consumer Demand for Biotech Foods: Evidence from Experimental Auctions", Economic Research Service, United States Department of Agriculture, Technical Bulletin Number 1903, marzo 2003. [<http://www.ers.usda.gov/publications/tb1903/tb1903.pdf>]

The Lancet, “Clinical trial registration: a statement from the International Committee of Medical Journal Editors”, vol. 364, no. 9438, 11 de septiembre, 2004.

The Lancet (editorial), “The tightening grip of big pharma”, vol. 377, no. 9263, 14 de abril, 2001.

The Mellman Group, Inc. y Public Opinion Strategies, Inc., “Recent Poll Findings”, 15 de septiembre 2003. [<http://pewagbiotech.org/research/2003update/2003summary.pdf>]

Thompson, Jon; Patricia Baird; y Jocelyn Downie, *Report of the Committee of Inquiry on the Case Involving Dr. Nancy Olivieri, the Hospital for Sick Children, the University of Toronto, and Apotex Inc.*, Canadian Association of University Teachers, octubre, 2001. [<http://www.caut.ca/en/issues/academicfreedom/olivierireport.asp>]shca

U.S. House of Representatives, 108th Congress, *Cooperative Research and Technology Enhancement (Create) Act Of 2003*, Washington, 2003, [<http://thomas.loc.gov/cgi-bin/cpquery/T?&report=hr425&dbname=cp108&>].

U.S. Department of Agriculture, Forest Service, *Glyphosate. Pesticide Fact Sheet*, 2004. [<http://infoventures.com/e-hlth/pesticide/glyphos.html>]

U.S. Supreme Court, *Diamond V. Chakrabarty*, 447 U.S. 303, 447 U.S. 303, Washington 1980. Find Law. Legal News and Commentary, [<http://news.findlaw.com>]

United Nations Environment Programme (UNEP), *Cartagena Protocol on Biosafety*, Convention on Biological Diversity, Montreal Status of Ratification and Entry Into Force, 2005. [<http://www.biodiv.org/biosafety/signinglist.aspx?sts=rtf&ord=dt>]

University of Southern California, Office of Technology Licensing, *Technology Transfer Newsletter*, vol. 8, no. 4, marzo 1997. [<http://www.usc.edu/academe/otl/mar1997.htm>]

Vento, Sandra, “How tainted is medicine?” (correspondencia), *The Lancet*, vol. 359, 18 de mayo, 2002.

Villanueva, Pilar; Salvador Peiró; Julián Librero e Inmaculada Pereiró, “Accuracy of pharmaceutical advertisements in medical journals”, *The Lancet*, vol. 361, no. 9351, 4 de enero, 2003.

Willman, David, “The National Institutes of Health: Public Servant or Private Marketer?” *Los Angeles Times*, 22 de diciembre 2004c.

Willman, David, “How a New Policy Led to Seven Deadly Drugs”, *Los Angeles Times*, 20 de diciembre 2000b.

Willman, David, “FDA Post-Mortem Finds Drug Approval Problems”, *Los Angeles Times*, 16 de noviembre, 2000a.

Winner, Langdon, *Tecnología autónoma. La tecnología incontrolada como objeto del pensamiento político*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1979.

Woodworth, Cameron, “Biotech Family Secrets”, Council for Responsible Genetics, 2004, [<http://www.gene-watch.org/genewatch/articles/15-6woodworth.html>]

Zibechi, Raúl, “Nuevos escenarios, nuevas resistencias”, ALAI-América Latina en Movimiento, [17 de junio, 2004. [<http://alainet.org/fsm.phtml>]