

Riesgo y contexto. Un análisis sobre el discurso del riesgo tecnológico en los movimientos sociales*

Pablo A. Pellegrini**

Resumen

La noción de riesgo tecnológico suele ser empleada para cuestionar los impactos que las nuevas tecnologías -en particular, la biotecnología moderna- tendrían sobre el medio ambiente, la salud humana y la dinámica socio-económica. El objetivo de este artículo es analizar la posición que asumen los movimientos sociales frente a estas tecnologías a partir de su discurso sobre el riesgo tecnológico. Para ello se analizan los distintos argumentos que emplean, presentando también el problema desde la perspectiva de la "sociedad del riesgo". Se propone finalmente una interpretación acerca de la representación de la tecnología que domina el discurso del riesgo, para lo cual se destaca el carácter polisémico y fetichista del mismo.

Palabras clave: riesgo tecnológico - movimientos sociales - transgénicos - sociedad del riesgo - biotecnología

*) Artículo que expone resultados de la tesis de Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes -UNQ-, que contó con un subsidio a Jóvenes Investigadores de la UNQ; recibido en diciembre 2006 y aceptado en julio 2007.

**) Licenciado en Biotecnología, Mag. en Ciencia, Tecnología y Sociedad, doctorando en Ciencias Sociales, investigador del Programa de Estudios Sociohistóricos de la Ciencia y la Tecnología, IEC, UNQ. E-mail: ppellegrini@unq.edu.ar

Risk and Context. An Analysis About the Technological Risk Discourse Within Social Movements*

Pablo A. Pellegrini**

Abstract

Technological risk notion is frequently used to question impacts that new technologies -in particular, modern biotechnology- would have on environment, human health and socio-economic dynamics. This paper's purpose is to analyze social movements attitude against these technologies from their speech on technological risk. With such aim we analyze the different arguments employed by them, introducing the problem from the perspective of "risk society" as well. Finally, we suggest an interpretation on the representation of technology included in risk discourse, accenting its polisemic and fetichist character.

Key words: technological risk - social movements - transgenics - risk society - biotechnology

*) This paper presents results from the author's Master Thesis on Science, Technology and Society at the National University of Quilmes -UNQ-, funded by a grant for Young Researchers of the UNQ; submitted in December 2006, accepted in July 2007.

***) Biotechnologist, Master in Science, Technology and Society, PhD in Social Sciences student; researcher at the Program of Sociohistorical Studies on Science and Technology, IEC, UNQ. E-mail: ppellegrini@unq.edu.ar

I. Introducción

A comienzos de la década de 1970 se consiguió separar algunos componentes elementales de un genoma y combinarlos de nuevo. Esto dio lugar al nacimiento de la ingeniería genética, y con ello a la capacidad para manejar la información genética, modificar el genoma de organismos, transferir genes de una especie a otra. La biotecnología moderna hace uso de estas técnicas para producir nuevos alimentos, medicamentos y organismos -como plantas transgénicas- que vuelca al mercado (Díaz, 2005). Junto con estas innovaciones se alza la voz de quienes -como ONGs, movimientos sociales, ecologistas, partidos políticos- alertan sobre los riesgos que su uso podría generar. Estos cuestionamientos no se desenvuelven exclusivamente hacia la biotecnología, también se levantan frente a otros desarrollos científico-tecnológicos, como la física nuclear. Lo que es común a estos cuestionamientos es que adjudican a estas tecnologías la portación de riesgos para la salud humana y para el medio ambiente, y estos riesgos son percibidos como inherentes a las nuevas tecnologías, como una propiedad intrínseca que las caracteriza. Así es como, para Bijker (2005: 35), "el papel de la tecnología es analizado específicamente a raíz de los riesgos que provoca" y, en particular, de aquellos riesgos "asociados con la radiación ionizante, la polución y la ingeniería genética", que desde esta perspectiva son centrales. Estos riesgos aluden a veces a la salud humana, a la biodiversidad, a la economía, a aspectos puntuales o a incertidumbres globales, poniendo en evidencia un aspecto central de la noción de riesgo: es una noción compleja y polisémica. Se trata, además, de una categoría que articula dos dimensiones donde la ciencia y la tecnología son puestas en conflicto: la controversia científica y la controversia social. Mientras algunos científicos y organizaciones sociales señalan los riesgos de estas tecnologías, otros científicos buscan pruebas para demostrar que las tecnologías son inocuas. En este marco, autores como Beck, Giddens, Funtowicz y Ravetz analizan que la sociedad actual se estructura a partir de relaciones sociales signadas por el riesgo que emana de estas tecnologías. Lo que todos estos actores tienen en común es la asunción del riesgo como una categoría fundamental e ineludible a la hora de lidiar con los nuevos desarrollos tecnológicos.

En este artículo buscaremos desplegar una perspectiva completamente diferente sobre la noción de riesgo. Comenzaremos mostrando la posición que asumen los movimientos sociales frente a estas tecnologías; en particular se hará hincapié en su posición frente a los organismos genéticamente modificados (OGM), o transgénicos, en la medida que constituyen uno de los desarrollos científico-técnicos más resistidos por los movimientos sociales, y sobre el que vuelcan gran cantidad de argumentos y acciones que buscan fortalecer su posición. Luego presentaremos y discutiremos la interpretación del problema en la perspectiva de la "sociedad del riesgo", y a continuación haremos una crítica de esta interpretación, donde el argumento central será que el riesgo que se le imputa a la tecnología es una construcción social y no una propiedad intrínseca de las nuevas tecnologías. Aún más: diremos que la noción de riesgo funciona como un dispositivo de control social.

II. Aproximación al riesgo

Hacia fines de la Segunda Guerra Mundial, el enfoque bajo el que se promocionaba la política científica sostenía que el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico era el portador del progreso y bienestar para la sociedad. Así se expresa en el informe de 1945 de Vannevar Bush, que considera al progreso científico como la herramienta para consolidar la salud, prosperidad y seguridad de la nación, y deposita en él las expectativas para alcanzar el pleno empleo (**Bush**, [1945] 1999). Dicho modelo difundía "la idea de que todo aquello que es bueno para la ciencia es bueno para la sociedad" (**Salomon**, 1999: 139). Sin embargo, esa perspectiva no reinaría indefinidamente.

Podría situarse a partir de la década de 1960 el comienzo de una etapa de desacralización del conocimiento científico, al menos en buena parte de la sociedad, producto de la condensación del efecto causado por el Proyecto Manhattan y las explosiones de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki. Incluso en los Estados Unidos, en 1967 comenzó a estancarse el apoyo federal a la investigación científica, en un contexto donde las críticas a la ciencia y la tecnología centraron su atención "no solamente en el uso que se había hecho de la ciencia en la guerra de Vietnam sino también en el papel que tenían en la contaminación del medio ambiente y en otros efectos negativos para la

sociedad" (**Elzinga y Jamison**, 1996).

Este cuestionamiento hacia el poder liberador y El progreso de la ciencia dio como resultado, hacia la década de 1970, el surgimiento de movimientos cuya preocupación central giraba en torno a cuestiones ambientales, como *Greenpeace* (creado en 1971) o los Partidos Verdes en Europa, el primero de los cuales fue el de Inglaterra (creado en 1973). "La aparición de una conciencia ecologista señaló los años 70", afirma Daniel Cohn-Bendit, antiguo líder estudiantil en el mayo francés de 1968, quien explica que su "cultura política se ha modificado radicalmente por las luchas contra la destrucción de la naturaleza, contra la industrialización a ultranza, contra la implantación de centrales nucleares". Sobre estos mismos valores, afirma Cohn-Bendit, es que se creó en 1979 el Partido Verde alemán (**Cohn-Bendit**, 1987: 212).

Los sociólogos Dunlap y Van Liere dieron cuenta de este fenómeno en un artículo publicado en 1978, donde argumentan que se produjo un cambio en el paradigma reinante en la opinión pública. Este cambio consistiría en que el "paradigma social dominante" (caracterizado por la creencia en el progreso y el desarrollo que traerían la ciencia y la tecnología) habría sido desplazado por el "nuevo paradigma ambiental" (que hace énfasis en la protección ambiental y en la conservación de los recursos naturales). Más tarde los autores redefinirían la conceptualización en términos del "nuevo paradigma ecológico", donde la visión "ecocéntrica" se preocupa por problemas ambientales globales y ambiguos en cuanto a su origen (**Dunlap y col.**, 2000). Dentro de esta posición, el riesgo ambiental global es concebido como la tarea colectiva más grande que hoy enfrenta la humanidad (**Funtowicz y Ravetz**, 1993).

Un modo singular de abordar el problema del riesgo ambiental, y destacable por el carácter institucional que implicó, fue la creación del *Colegio de la prevención del riesgo tecnológico*. A fines de los años 80 el gobierno francés encontró una férrea oposición de los habitantes a la construcción de un depósito subterráneo para desechos nucleares. A raíz de esto, bajo la órbita del primer ministro se creó el *Colegio*, con el objetivo de mejorar el acceso de la sociedad civil a la información y de alertar sobre los riesgos industriales y tecnológicos que podrían ocasionarse (**Salomon**, 2005). Se buscaba primordialmente mejorar la difusión del progreso científico y técnico como un modo de responder a la inquietud por los riesgos ambientales. Pero esta preocupación irá

moldeando la idea de que las nuevas tecnologías están causando una interferencia destructiva con la naturaleza, argumentando que son impredecibles y su control será siempre incompleto (**Funtowicz y Ravetz**, 1993). El riesgo se presenta así como un fenómeno contemporáneo, donde los procesos sociales involucrados se disipan ante la perspectiva de que el riesgo tiende a ser algo intrínseco a las nuevas tecnologías.

III. El discurso de los movimientos sociales

III.1. Posiciones frente a la tecnología

La preocupación de los movimientos sociales contemporáneos frente a la ciencia y la tecnología se encuentra hegemonizada por el carácter de riesgo que tiene asociado tanto para la salud del hombre como para el medio ambiente⁽¹⁾. En menor medida, puede rastrearse en algunos casos una crítica hacia el patentamiento de recursos y la apropiación desigual de riquezas involucrada en los desarrollos tecnológicos.

Heller y Escobar, en su estudio sobre el movimiento francés anti-OGM y la organización de comunidades negras de Colombia, sostienen que, en estos movimientos, "el riesgo es de hecho el modo dominante de hablar acerca de los OGM tanto en círculos nacionales como internacionales" (**Heller y Escobar**, 2003: 162). La posición de los agricultores franceses habría sido influida en sus orígenes por organizaciones no gubernamentales. Así, en 1996, al comenzar la importación de Francia de productos transgénicos, el periódico *Libération* publicó un artículo en primera plana vinculando la soja transgénica con la enfermedad de la vaca loca, la cual, como advierten los autores mencionados, había sensibilizado a la población en todo lo que se relaciona con la seguridad alimenticia. Incluso el Movimiento de Trabajadores Rurales Sin Tierra de Brasil (MST) se hace eco de que los países europeos estarían tomando medidas contra los transgénicos después del *mal de la vaca loca* (**Tamayo**, 2001).

El MST manifestó enérgicamente su posición hacia los transgénicos (**MST**, 2003a) luego de que la prensa divulgara que dicha organización producía transgénicos en sus asentamientos. Eso llevó al MST a desmentir la información, entendiendo que eso deslegitimaba al Movimiento "frente a la sociedad y aliados históricos en la lucha contra

los transgénicos", mientras asegura que está "en contra del cultivo y comercialización de los productos transgénicos", y alerta sobre "los peligros económicos, políticos, ambientales, para la salud y culturales que representa la liberación de los productos transgénicos".

Por otro lado, la Comisión Pastoral de la Tierra, con fuertes vínculos con el MST, sostiene que los transgénicos "pueden causar serios trastornos a la salud humana, pues la alimentación con granos genéticamente modificados es capaz de provocar alergias, resistencia a los antibióticos y aumento en el índice de sustancias tóxicas"; advierte que "puede incluso acarrear un riesgo ecológico imprevisible, con la desaparición progresiva de la biodiversidad, ya que el aumento del monocultivo llevará a la pérdida de la variedad y calidad de las semillas", y señala que "el patentamiento en curso tornará a los transgénicos en propiedad exclusiva de los grupos económicos". El artículo que resume esta posición (**Mendes de Almeida**, 2003) -firmado por quien fuera el presidente de la Conferencia Nacional de Obispos de Brasil, Dom Luciano Mendes de Almeida- finaliza pidiendo "a Dios que nos ayude a unir esfuerzos para evitar el riesgo de los transgénicos". La iniciativa de los obispos fue presentada en junio de 2003 en el Senado de Brasil con el apoyo de las 43 entidades que componen el *Fórum pela Reforma Agrária e Justiça no Campo*.

La idea de que la falta de certezas representa un riesgo evidente es una constante en la representación del riesgo tecnológico. En ese sentido, el MST advierte que "no hay ningún estudio que compruebe que los alimentos transgénicos hacen daño o no a la salud, y, por lo tanto, aplicando el principio de precaución y previsión, no deberían entrar en la cadena alimenticia"⁽²⁾.

Por cierto, también hay científicos y técnicos que toman posición en el mismo sentido. Un ingeniero agrónomo afirma que, en lugar de ingeniería genética, es preferible "el término de inserción de genes, resaltando el potencial de creación de nuevas formas de vida inexistentes y los riesgos inherentes y consecuentes"⁽³⁾. Con un pronunciamiento más genérico hacia todas las nuevas tecnologías, el Manifiesto de Campinas por la adopción del principio de precaución (**Manifiesto de Campinas**, 2005), que reúne a funcionarios, académicos e investigadores, sostiene que frente a la "ineludible condición de riesgo en que se encuentra el medio ambiente y, consecuentemente, la salud humana y planetaria frente a la

multiplicidad de nuevas tecnologías aplicadas de forma masiva y en escala global" debe hacerse uso del Principio de Precaución y recomienda que, "junto a la vigilancia sobre los potenciales efectos nocivos para la salud humana y ambiental, sean intensificados los esfuerzos para el desarrollo de equipamientos, posturas y procesos que usen y generen tecnologías seguras para la salud y para el medio ambiente, que permitan la prudente prevención y control anticipado de los potenciales procesos agresores sociales y ambientales". Otro grupo de científicos, contrario a los transgénicos, también exige certezas absolutas sobre la falta de riesgos:

"Estamos informados de que no hay evidencias científicas de que la manipulación transgénica sea perjudicial. Deberíamos preguntar si ella es segura. Donde algo puede provocar un daño grave e irreversible, es correcto y apropiado que los científicos exijan evidencias que demuestren que la manipulación genética es segura, *más allá de la duda razonable*" (**Grupo de Ciência Independente**, 2004: 49)⁽⁴⁾.

Vía Campesina es una organización que coordina movimientos campesinos de diversos continentes, y se opone a los cultivos transgénicos aduciendo que:

"Las soluciones de "alta tecnología" no son lo que necesitan los campesinos y los productores pequeños. Y ciertamente no necesitan una tecnología que incluya riesgos incontrolables y no proporcione ningún avance para los campesinos. La ingeniería genética tiene que ser considerada como "un enorme paso atrás" comparado a las soluciones alternativas que ofrecen la agro-ecología y la gestión de la biodiversidad." (**Vía Campesina**, 2004)

La organización ecologista Greenpeace sostiene, por su parte, que:

"Los transgénicos suponen un grave riesgo para la biodiversidad y tienen efectos irreversibles e imprevisibles sobre los ecosistemas. Algunos de los peligros de estos cultivos para el medio ambiente y la agricultura son: incremento del uso de

tóxicos en la agricultura, contaminación genética, contaminación del suelo, pérdida de biodiversidad, desarrollo de resistencias en insectos y "malas hierbas" y efectos no deseados en otros organismos." (**Greenpeace**, 2006)

El MST, junto con otras organizaciones sociales de América Latina, adhiere a la *Red por una América Latina Libre de Transgénicos (RALLT)*⁽⁶⁾. La RALLT sostiene que "la ciencia no es capaz de predecir los riesgos y los impactos que puede producir sobre la biodiversidad, la salud humana y animal, el medio ambiente así como en los sistemas productivos y en la seguridad alimentaria la liberación al ambiente de los organismos modificados genéticamente" (**RALLT**, s.f.).

Otra agrupación internacional es *Acción Global de los Pueblos*, que se propone resistir a la globalización con movilizaciones como las de 1999 en Seattle. En su *Manifiesto* sostiene: "Ahora han surgido las nuevas biotecnologías y las patentes sobre la vida, como una de las armas más poderosas y peligrosas de las corporaciones para controlar los sistemas alimentarios en todo el mundo. La ingeniería genética y las patentes sobre la vida deben ser rechazadas, ya que el potencial de los impactos sociales y ambientales es el más alto de la historia de la humanidad". En cambio, considera que "los sistemas de conocimiento y los métodos de producción tradicionales son mucho más efectivos, ya que están basados en observaciones directas de muchas generaciones y de interacciones con sistemas complejos no simplificados" (**AGP**, 1998).

La diversidad de ejemplos citados hasta aquí pretende poner en evidencia que la oposición de organizaciones y movimientos sociales a las nuevas tecnologías encuentra uno de sus argumentos principales en el riesgo que encarnarían estas tecnologías. A veces, se busca una crítica más propositiva, y entonces se oponen mecanismos alternativos a estas tecnologías, como "agricultura sustentable", "métodos tradicionales", "alimentos orgánicos" o "agroecología". Pero la función es siempre rescatar una forma de producción *más segura* que la de las nuevas tecnologías, apelando a *lo conocido* y *lo natural*. Por cierto, también hay numerosos científicos preocupados por refutar estas posiciones y mostrar que hay evidencias que prueban lo seguras que son dichas tecnologías. Pero no es de interés para este trabajo mostrar el cruce de argumentos; por el contrario, el objetivo de esta sección es poner de

relieve el rol que ocupa la noción de riesgo en la posición que adoptan numerosos movimientos sociales que rechazan las nuevas tecnologías.

III.2. Tipología de argumentos

Los movimientos sociales pueden diferenciarse según el tipo de argumentos que utilizan para rechazar las nuevas tecnologías, lo que no significa que cada grupo se encuadre exclusivamente dentro de una modalidad. Estos argumentos son empleados para sostener la noción de riesgo tecnológico, y pueden clasificarse en distintas modalidades, que denominaremos argumentos sobre la "incertidumbre", sobre "riesgos *comprobados*", sobre "control económico" y sobre "control técnico".

III.2.1. Incertidumbre

Un modo de aludir a los riesgos que implica una tecnología es a través de un discurso que le adjudica a ésta una falta de certezas sobre los efectos que puede provocar en el futuro. Esta incertidumbre está acompañada por la sospecha de que los efectos inesperados serán incontrolables, inmensos e irreversibles.

Esta posición es asumida por todas las organizaciones mencionadas. Sin embargo, es posible realizar una diferenciación aun dentro del esquema de "incertidumbre". Para quienes se agrupan detrás del mencionado *Manifiesto de Campinas...*, la incertidumbre que traen las nuevas tecnologías es un elemento para argumentar en favor de otras, y le reservan a las primeras un aviso de prudencia y vigilancia a la espera de mayores certezas. El otro modo de emplear la incertidumbre es abogando por el rechazo de las tecnologías así caracterizadas, sin concederles un tiempo de espera, pues se coincide en que sus posibles efectos negativos no serán conocidos hasta que ocurran. El MST y Greenpeace se inscriben en ambos subgrupos, a veces argumentando a favor de mayores estudios antes de su uso, y otras veces rechazándolas sin miramientos. El resto de las organizaciones asume siempre la segunda posición. Debe recordarse que la pertenencia a este grupo de "incertidumbre" implica un rechazo al uso de las nuevas tecnologías, sólo que este rechazo puede ser para siempre o "hasta nuevo aviso".

III.2.2. Riesgos "comprobados"

Otra forma de recurrir a la noción de riesgo tecnológico es apelando a problemas específicos que se derivarían de la utilización de las nuevas tecnologías. Así, se considera, por ejemplo, que la liberación de transgénicos puede terminar provocando alergias, resistencia a antibióticos o contaminación genética. El hecho de que se trate de aspectos específicos no implica que la comunidad científica los reconozca como problemas reales, pero sí indica que las organizaciones buscan argumentos puntuales desde donde cuestionan la tecnología.

Quienes emplean este recurso con mayor frecuencia son Greenpeace y el Grupo de Ciência Independente.

III.2.3. Control económico

Bajo el rótulo de "control económico" podemos agrupar aquellos argumentos que buscan remarcar el carácter político del riesgo, indicando que las nuevas tecnologías sirven a los intereses de las empresas multinacionales y al control de la producción. Se identifica a la tecnología con dichos intereses, y se concluye entonces que es necesario rechazarla. Este tipo de argumentos suele centrarse en el patentamiento de las semillas, y también en el paquete tecnológico que constituye el glifosato y la soja transgénica resistente al glifosato.

Apelan a estos argumentos el MST, Acción Global de los Pueblos y la Comisión Pastoral de la Tierra.

III.2.4. Control técnico

Otro grupo de argumentos alude a una falta de regulación. Se menciona, por ejemplo, que los organismos gubernamentales responsables no controlan efectivamente la dispersión de los transgénicos o las prácticas de monocultivo. También se indica la necesidad de rotulación (o etiquetado) de los productos obtenidos a partir de plantas transgénicas.

Emplean estos argumentos el MST, Greenpeace y la Comisión Pastoral de la Tierra.

Estos argumentos, aunque de distinta naturaleza, son utilizados para darle solidez a la posición de rechazo a las nuevas tecnologías. Convergen en su finalidad y, en consecuencia, en el discurso de un grupo social aparecen entremezclados. Aún así, un grupo suele enfatizar más un modo de argumentar que otro. Esto depende, por un lado, del

tipo de vínculos que establece un grupo, lo que a su vez depende de la propia naturaleza del mismo. Así, por ejemplo, la Comisión Pastoral de la Tierra recurre poco a los *riesgos "comprobados"*, pues no entabla vínculos con científicos, dado el carácter religioso de esta organización. Pero, por otro lado, los argumentos que se emplean dependen también de los intereses propios del grupo. En este sentido, la preocupación del MST por lograr un mayor reparto de la tierra y de las riquezas lo lleva a inclinarse por argumentos de *control económico* -donde busca mostrar la desigualdad social y económica a la que lleva el uso de las nuevas tecnologías- y de *control técnico* -donde apunta a la falta de compromiso o las contradicciones que tiene el Estado en poder regular el uso de la tecnología.

Así, esta tipología de argumentos pone en evidencia una serie de matices que se oculta tras la noción polisémica de riesgo, y cuya explicación se encuentra en la dinámica propia de cada grupo social, que lo acerca más a un tipo de argumento que a otro. Pero al mismo tiempo, esta tipología pone al descubierto la estructura común al discurso del riesgo tecnológico: los grupos recurren a distintas modalidades de argumentación porque esto favorece su posición en las controversias que rodean a las nuevas tecnologías, y en este marco hay un tipo de argumento que necesariamente emerge con más fuerza, el de la *incertidumbre*, porque no dialoga directamente con el discurso científico, y esto le asegura una mayor persistencia.

IV. Teorizaciones sobre el riesgo

Las reflexiones sobre la tecnología y los efectos que produce en la transformación de la sociedad son, sin duda, tan antiguas como la tecnología misma, y en la filosofía ocupan un lugar central, al menos desde la revolución industrial. Pero lo que identificamos como una corriente de pensamiento que sitúa los grandes peligros para la humanidad en el desarrollo mismo de la tecnología es algo más cercano, ya que al menos su posición hegemónica está muy ligada a los sucesos históricos que marcaron el siglo XX. Esbozos de este pensamiento pueden rastrearse ya en la década de 1920, cuando John Dewey planteaba que el advenimiento de "la era de la máquina" redefinía las relaciones sociales y las instituciones democráticas en función de a

quiénes afectaran estos avances. Estas ideas son retomadas, como veremos más adelante, por los defensores del Principio de Precaución.

No debe pensarse, sin embargo, que de esta representación surge necesariamente una posición de rechazo a la ciencia y la tecnología. Carl Sagan, el conocido divulgador de la ciencia, admite que "poco a poco nos hemos ido percatando de que las actividades humanas pueden tener efectos nocivos, no sólo de orden local, sino también sobre el medio ambiente global", y llega a anunciar que, ante los cambios que traen las nuevas tecnologías, "nos encontramos en una encrucijada histórica", pues "ninguno de los momentos precedentes se ha mostrado a un tiempo tan peligroso y tan prometedor" (Sagan, 1982: 58-65). De modo que también Sagan diagnostica que la sociedad contemporánea es vulnerable a los peligros de la tecnología, pero hace prevalecer los beneficios que también le adjudica. Además, considera que estos peligros se suscitan por fallas en la información, y que con una correcta educación científica se desvanecerían. El problema pasaría entonces por el uso incorrecto que se hace de la tecnología, lo que le da a su caracterización una buena cuota de neutralidad:

"La ciencia y la tecnología quizá sean parcialmente responsables de muchos de los problemas más graves que hoy tenemos planteados, pero lo serán en gran parte a causa de la inadecuada comprensión de los mismos por parte del ciudadano medio (la tecnología es una herramienta, no una panacea) y del insuficiente esfuerzo que se ha hecho para acomodar nuestra sociedad a las nuevas tecnologías." (Sagan, 1982: 57-58)

IV.1. Beck y la sociedad del riesgo

Si queremos comprender la conceptualización que se hace en términos de una "sociedad signada por el riesgo tecnológico", debemos fijar nuestra atención en el sociólogo alemán Ulrich Beck. Para él, aquello que caracteriza a la sociedad actual, aquello que comenzó a manifestar sus alcances con Hiroshima y Nagasaki, sólo se hizo evidente a partir de Chernobil. Hasta entonces, la sociedad podía ubicar sus conflictos en torno a la desigual distribución de riquezas, a las injusticias sociales y la miseria. Pero a partir de Chernobil queda claro que el rasgo principal de la sociedad contemporánea es otro:

"Se puede dejar fuera la miseria pero no los peligros de la era atómica. Ahí reside la novedosa fuerza cultural y política de esta era. Su poder es el poder del peligro que suprime todas las zonas protegidas y todas las diferenciaciones de la modernidad." (Beck, 1998: 11)

Aquí vemos desplegarse en toda su dimensión la corriente de pensamiento que ubica al riesgo en un nuevo nivel de relevancia. El riesgo que se desprende de los desarrollos tecnológicos es jerarquizado hasta tal punto que redefine todas las relaciones sociales. El riesgo tecnológico pasa a ser la razón estructural de la sociedad contemporánea. La sociedad del riesgo tiene una lógica nueva: "Las sociedades del riesgo no son sociedades de clases; sus situaciones de peligro no se pueden pensar como situaciones de clases, ni sus conflictos como conflictos de clases" (Beck, 1998: 42).

El riesgo se distribuye de una manera distinta, más uniforme, donde "la miseria es jerárquica, el *smog* es democrático". Así es que:

"Los riesgos de la modernización afectan más tarde o más temprano también a quienes los producen o se benefician de ellos. Contienen un *efecto bumerang* que hace saltar por los aires el esquema de clases." (Beck, 1998: 29)

Se observa entonces que el riesgo impone una dinámica distinta a la que prevalecía hasta ahora en las relaciones sociales. Bijker afirma así que "en lugar de la distribución de bienes, como ocurría en la sociedad de clases, la distribución del riesgo es lo que hoy determina las relaciones sociales y de poder". ¿Cómo afecta entonces esta nueva posición del riesgo a la sociedad actual, cómo impacta en la dinámica social? Según Wiebe Bijker:

"El cambio social (...) es creado en los laboratorios y en las industrias microelectrónica, nuclear y biogenética. Estos desarrollos pierden así su neutralidad política... La política se distribuye en la sociedad y es "desplazada" de los centros tradicionales, transformándose en un sistema policéntrico. Para un desarrollo estable de una futura estructura democrática de la nueva sociedad del riesgo estas sub-políticas deben ser complementadas por nuevas instituciones políticas." (Bijker,

2005: 36)

Pensar el riesgo en estos términos implica asumir un desplazamiento en la dinámica social, cuyo eje ya no estaría en la lucha de clases sino en los peligros de las nuevas tecnologías, y en la capacidad de los grupos sociales de dar respuestas a esos peligros.

IV.2. Otras perspectivas

Dentro de las teorizaciones sobre la *sociedad del riesgo*, el autor más representativo es sin dudas Ulrich Beck; pero por cierto hay otros que abordan temáticas similares, como Niklas Luhmann⁽⁶⁾, y también podría mencionarse el trabajo de Funtowicz y Ravetz.

Desde un enfoque similar al de Beck, **Funtowicz y Ravetz** (1993) plantean que la tecnología está destruyendo la naturaleza. Advierten que los nuevos problemas ambientales tienen diferencias significativas con los problemas científicos tradicionales, y por eso se los puede distinguir con claridad: son globales en su escala, su impacto es de larga duración y son complejos y dinámicos, es decir, se vuelven impredecibles, y su control, incompleto. Afirman que ninguna tradición cultural del pasado puede prever todas las respuestas que exigen los problemas del planeta, y por eso llaman a la conformación de una ciencia nutrida de una pluralidad de perspectivas. La denominan "ciencia posnormal" para diferenciarla de la ciencia normal (en el sentido kuhniano), ya que mientras ésta habría sido exitosa en extender la resolución de problemas desde el laboratorio hasta la conquista de la naturaleza, no lo sería en cambio para la resolución de los nuevos problemas ambientales globales.

Otras perspectivas vuelcan algunas críticas sobre la mirada de Beck. Las mismas niegan que la jerarquización del riesgo implique la disolución de las desigualdades sociales; por el contrario, arguyen, el nuevo rol del riesgo viene a sumarse a la distribución de bienes. Se considera así que "la noción *sociedad del riesgo* -que hoy se torna indiscutiblemente vigente- debe ser examinada tras el cristal de las fuertes asimetrías que atraviesan el mundo actual". De modo que en América Latina el riesgo tecnológico puede manifestarse incrementando incluso las desigualdades sociales, pues "mientras los beneficios del conocimiento científico-tecnológico se distribuyen inequitativamente, los riesgos

generados por ese mismo conocimiento se democratizan" (Gutiérrez, s.f.).

A pesar de las aparentes divergencias entre estas posturas, tienen en común una serie de representaciones. En primer lugar, comparten la caracterización del riesgo como el elemento central de la sociedad actual, el cual redefine las relaciones sociales (obviando o no las relaciones de clases), y esto permite clasificarlas como una misma corriente de pensamiento. En tal sentido es que se considera que "estamos en el siglo XXI y las opciones teóricas que encontramos más apropiadas a la descripción de nuestro sistema social son las referidas a la *Sociedad del Riesgo* para caracterizar la estratificación social en términos de vulnerabilidad" (González, 2003), lo que pone en evidencia el lugar central que se le otorga al riesgo en la sociedad actual, tanto desde la perspectiva de Beck como de algunas perspectivas *críticas*. Además, y en función del rol central concedido al riesgo, ambas concuerdan en la necesidad del incremento de la participación pública en el control de los riesgos tecnológicos, ya que "la *democratización de los riesgos*, obliga a las ciencias a *democratizar la regulación del riesgo*" (Gutiérrez, s.f.)⁽⁷⁾.

IV.3. Características de la sociedad del riesgo

Estos enfoques sobre la *sociedad del riesgo* -cuyo principal exponente es Beck- se basan en unos conceptos centrales que los estructuran, y sus características pueden resumirse de la siguiente manera:

Nuevas tecnologías: Las teorizaciones sobre la sociedad del riesgo consideran que las nuevas tecnologías son inherentemente riesgosas, en particular la física nuclear, la ingeniería genética y aquellas asociadas con la polución ambiental. Observan que esta nueva sociedad se manifestaría plenamente desde Chernobil, y encuentran en la biotecnología un referente fundamental donde mostrar sus argumentos.

Democratización del riesgo: Estas tecnologías, cuyos efectos se consideran imprevisibles e irreversibles, también tendrían en común el modo en que distribuyen el riesgo. Se considera que afecta, en definitiva, a todos, en virtud de lo que Beck denomina efecto *bumerang*, advirtiendo que también afecta a quienes producen los riesgos tecnológicos.

Reestructuración social: En función de lo anterior, se argumenta, con mayor o menor énfasis, que se ha llegado al fin de la sociedad de clases debido al papel central que ocuparía el riesgo tecnológico en la sociedad actual. Acorde a este planteo, nuevas formas de organización social surgen frente a los conflictos suscitados por las nuevas tecnologías, buscando aumentar la participación pública para intentar regular los riesgos.

Globalización: Otra peculiaridad de esta perspectiva es la dimensión que le atribuye al riesgo tecnológico. Sus efectos se medirían en una escala global, donde el riesgo trasciende las fronteras distribuyéndose, una vez más, de manera uniforme. Más importante que estimar la probabilidad de que ocurra un accidente es apreciar la magnitud que podría adquirir.

V. Articulación de las posiciones sobre el riesgo

En la primera sección de este artículo vimos la posición que asumen diversos movimientos sociales frente al riesgo que implican las nuevas tecnologías. Luego revisamos el análisis que se realiza desde las ciencias sociales (Beck, Giddens, Funtowicz y Ravetz) en función de la *sociedad del riesgo*. Ahora veremos brevemente cómo ambas se articulan. O, mejor dicho, cómo en realidad provienen de un mismo sustrato de representación, vale decir, cómo ambas son emergentes de un mismo imaginario social.

La posición de rechazo a los transgénicos por parte de organizaciones ambientalistas y movimientos sociales suele contener algunos elementos puntuales sobre los que descargar su crítica (diseminación de los genes introducidos hacia otros organismos del ambiente, alergias al ingerir los alimentos de plantas transgénicas). Pero lo que termina sosteniendo el cuerpo de la posición contra los transgénicos es siempre la crítica hacia el carácter imprevisible de estas tecnologías, es decir, la crítica hacia las propiedades intrínsecamente riesgosas que portan.

"En Greenpeace nos oponemos a todas las liberaciones de

OMG al medio ambiente (...) debido a que una vez liberados los OMG no pueden ni ser controlados ni retirados. La liberación de OMG al medio ambiente es un acto irresponsable, dado el riesgo que supone para la biodiversidad y para la salud. La contaminación genética tiene efectos irreversibles e imprevisibles sobre los ecosistemas y sobre la integridad de los seres vivos."

(Greenpeace, s.f.a)

"Resulta imposible predecir el comportamiento de los nuevos genes introducidos en ecosistemas complejos."

(Greenpeace, 2006)

En las controversias que rodean a las nuevas tecnologías, los movimientos sociales desplazan sus argumentos hacia el carácter imprevisible de éstas, enfatizan los argumentos de *incertidumbre*, lo que da a su discurso una base de legitimación menos dependiente de las certezas del discurso científico. Desde estas posiciones se argumenta que el riesgo "real" no logra ser delineado ni siquiera por las estimaciones de los expertos. Así, el problema no se resuelve porque los ensayos científicos manifiesten, por ejemplo, que en determinadas condiciones no hay pruebas de que exista transferencia de los genes introducidos en un transgénico hacia otros organismos, pues el problema radica en el *grado de certeza* con el que se puede afirmar que tal cosa no ocurrirá, y el umbral de certeza aceptable se extiende indefinidamente en una sociedad caracterizada por tecnologías potencialmente peligrosas y con un futuro impredecible.

Así se argumenta, por ejemplo, que "la ciencia (...) no puede predecir con seguridad el grado en el cual los genes migrarán satisfactoriamente hacia poblaciones salvajes y causarán efectos ecológicos negativos" (Ibarra y Rodríguez, 2003: 133), o que "la biotecnología se basa en diseñar vectores artificiales que puedan atravesar fácilmente las barreras de las especies" y que "esa transversalidad ontológica es una acción sobre la vida misma, por tanto, es inherentemente impredecible, está plagada de riesgos" (Tirado, 2003: 13). Con similares argumentos se dice que "el principal riesgo de la diseminación de los cultivos transgénicos está en la distancia que hay entre la complejidad de los seres vivos y el

nivel alcanzado por el conocimiento científico" (MST, 2001).

Es en el ámbito de lo impredecible donde se encuentra la fuente de legitimidad de las manifestaciones contra las nuevas tecnologías, cuando podrían desarrollar efectos dañinos que no se preveían. Sjöberg (2001) considera que la resistencia pública se debe a la creencia de que existen, y podrían manifestarse, efectos desconocidos de la ciencia-tecnología.

Como una consecuencia de esta *auto-politización* de la sociedad del riesgo es que se produce la emergencia de una nueva cultura política (Beck, 1998), donde se inscriben las posiciones de los movimientos sociales enumerados aquí. Las diferencias entre ellas pueden acompañarse de las diferencias entre las teorizaciones acerca de la sociedad del riesgo.

"En sociedades industriales o preindustriales, como antes se indicaba, la lógica de clases sigue vigente, la del reparto de riqueza procedente de los medios de producción. Es desde las sociedades informacionales (o industriales avanzadas) desde donde podemos seguir otro tipo de discurso, a partir de Beck o además de Beck. Podemos decir que efectivamente aquí donde los estilos de vida están más igualados (...) los posibles efectos perniciosos de las catástrofes serían igualatorios."

(González, 2003: 4-5)

Es evidente, en este sentido, la presencia en los discursos de algunos movimientos sociales -en general, de los movimientos campesinos- de argumentos que hacen a la utilidad social de estas tecnologías. Se refieren al patentamiento de las semillas transgénicas como un elemento funcional a la acumulación de riquezas por parte de las empresas biotecnológicas, y lo mismo con determinados artefactos tecnológicos como las semillas transgénicas portadoras del gen *Terminator* (que inhibe la reproducción de la planta).

"Si el gobierno brasileño libera el cultivo de los transgénicos, cerca de cinco empresas transnacionales dominarán por completo todo el mercado de semillas de maíz, soja, trigo, algodón, colocando en riesgo nuestra soberanía alimenticia que estará dependiente de la buena voluntad de esas empresas que

controlarán las semillas en todo el país." (MST, 2003b)

"Los agricultores perderán completamente el control de uso de las semillas y quedarán totalmente dependientes de las empresas multinacionales." (MST, 2003c)

Este argumento, en principio, poco tiene que ver con la lógica discursiva de "la sociedad del riesgo", donde la distribución de la riqueza se disipa como problemática social frente a la cuestión del riesgo tecnológico. El problema radica en que este tipo de argumento es empleado no para cuestionar el uso y apropiación de una tecnología, sino para rechazar a la tecnología en tanto conocimiento innovador. Mediante un mecanismo de traslación, la crítica a un artefacto tecnológico específico se convierte en razón suficiente para rechazar la tecnología como categoría más general: que el patentamiento de las semillas transgénicas sirva a los intereses de las grandes empresas biotecnológicas implica que la capacidad de generar transgénicos no puede servir a otros fines. Lo que podría haber devenido en crítica al uso que el capital hace del desarrollo tecnológico, se traslada a un cuestionamiento de la tecnología como inherentemente riesgosa, a los peligros económicos, ambientales y sociales que surgen de la propia tecnología. Aquí se ubica en plenitud entre los nebulosos campos de la sociedad del riesgo. Para Beck:

"Los problemas y conflictos de reparto de la sociedad de la carencia son sustituidos por los problemas y conflictos que surgen de la producción, definición y reparto de los riesgos producidos de manera científico-técnica... El concepto de "sociedad industrial o de clases" (en el sentido más amplio de Marx y Weber) giraba en torno a la cuestión de cómo se puede repartir la riqueza producida socialmente de una manera desigual." (Beck, 1998: 25)

En cambio, en la sociedad del riesgo, el problema es:
"¿Cómo se pueden evitar, minimizar, dramatizar, canalizar los riesgos y peligros que se han producido sistemáticamente en el proceso avanzado de modernización (...) de tal modo que ni

obstaculicen el proceso de modernización ni sobrepasen los límites de lo "soportable" (ecológica, médica, psicológica, socialmente)?" (Beck, 1998: 26)

El reflejo institucional más claro del temor al riesgo tecnológico se expresa en el Principio de Precaución, presente en la Declaración de Río, que establece que "allí donde hay amenazas de un daño serio o irreversible, la ausencia de una certeza científica completa no debe ser utilizada como una razón para posponer medidas efectivas y costosas para prevenir la degradación ambiental" (Naciones Unidas, 1992). Esto cobra sentido en la sociedad del riesgo, donde no importa cuánto se mejore la seguridad, el accidente está incorporado en la estructura misma de la tecnología (Perrow, 1984). A este principio recurren organizaciones sociales y ecologistas para evitar los cultivos transgénicos:

"Como los transgénicos son organismos vivos, una vez liberados al ambiente pueden reaccionar de maneras imprevisibles y difícilmente pueden ser controlados. Por ello, Greenpeace considera que se debe aplicar de forma estricta el principio precautorio." (Greenpeace, s.f.b)

"Defendemos el principio de precaución, o sea que no se puede liberar para efectos comerciales productos vegetales de los cuales nadie sabe las consecuencias para las personas, para los animales, para los agricultores, para el medio ambiente... ¿O será que ya encontraron al culpable por el mal de la vaca loca, que mató cientos de personas en Europa? También ya está probado que las semillas transgénicas son homicidas; ellas no consiguen convivir con otras plantas y automáticamente se mezclan y las transforman en transgénicas. Eso pone en riesgo nuestra biodiversidad." (Stédile, 2005)

La convergencia entre los argumentos que sostienen la posición de los movimientos sociales frente a estas tecnologías y las teorizaciones en torno a la *sociedad del riesgo* no pretenden, en modo alguno, inferir un vínculo o influencia de uno a otro⁽⁸⁾. Por el contrario, permite suponer

que provienen de una representación común acerca de la tecnología que está latente en el ambiente intelectual y cotidiano, representación que surge del imaginario social dominante de la sociedad. Una interpretación sobre el origen y las causas de esta representación se dará hacia el final de este artículo. Antes, haremos una crítica de los argumentos contenidos en la tipología que hemos presentado.

VI. Crítica a la noción de riesgo

VI.1. De la incertidumbre

Para llegar a presentar a las nuevas tecnologías según la imagen del peligro latente, acechando y esperando estallar, la noción de riesgo es empleada bajo distintos tipos de argumentos, desde los más puntuales y específicos hasta los más inciertos. Este proceso de desplazamiento del significado es central en la construcción de la noción de riesgo tecnológico, que nunca se limita a enunciar los riesgos "comprobados" y puntuales. El mismo Beck se encarga de minar esta idea mensurable del riesgo. Sostiene que "una característica de la sociedad del riesgo global es una metamorfosis del peligro que es difícil delinear o controlar", pues "las amenazas globales han tenido como resultado un mundo en el que los fundamentos de la lógica establecida de los riesgos son minados e invalidados, en el que sólo hay peligros de difícil control en lugar de riesgos calculables" (Beck, 2002: 211-242). El riesgo pasa a ser, entonces, algo que no se puede delimitar con precisión, porque, de hecho, no se conocen los alcances reales que puede llegar a tener sino hasta tiempo después de la diseminación de la tecnología. Más aún, la llegada de la sociedad del riesgo se caracteriza por la incalculabilidad de los peligros desatados por el crecimiento técnico-industrial (Beck, 1999). Para Giddens, los peligros catastróficos que afrontamos en la actualidad se miden "no en términos de probabilidad de suceder sino en términos de amenaza generalizada a la vida humana" (Giddens, 1999: 128). En esa línea de total incertidumbre se maneja también, como vimos, Greenpeace, que declara que "se opone a la liberación medio ambiental de transgénicos (...) porque es irreversible y sus efectos son imprevisibles" (Greenpeace, s.f.c).

Observemos otro intento de delimitación (o mejor, de legitimación) de la noción de riesgo:

"No se trata simplemente de argumentar que toda actividad humana es portadora de riesgos. Aquí el riesgo está vinculado a un determinado grado de incertidumbre científica sobre técnicas novedosas que actúan directamente en el ámbito de la genética vegetal. Si ello no fuera así, carecería de sentido el sistema de autorización previa receptado por la inmensa mayoría de los países para liberar al medio ambiente variedades transgénicas."

(Bergel, 2003: 165)

Este argumento puede analizarse en dos partes. Por un lado, se refiere a "un determinado grado de incertidumbre científica", pero ese rasgo medible y determinable de la incertidumbre se desdibuja y amplifica por tratarse del "ámbito de la genética" y de "técnicas novedosas", disolución de las fronteras del riesgo que, como señalamos, es característico de un proceso de traslación del riesgo a la tecnología misma. En cuanto a la segunda parte del argumento, se basa en la premisa de que "la inmensa mayoría de los países" que imponen restricciones a los productos transgénicos actúan conforme a una racionalidad que busca el bienestar de sus habitantes, porque de lo contrario "carecería de sentido" dicha restricción... Es por demás significativo que la premisa de su argumentación sea que el accionar de los gobiernos se orienta hacia la racionalidad del bienestar común, porque, de hecho, podría encontrar que la racionalidad de los gobiernos se orienta hacia el beneficio de los sectores industriales más consolidados del bloque europeo (ver **Tambornini**, 2003).

Otro modo de sostener el discurso de la incertidumbre es argumentar que las tecnologías modernas son esencialmente distintas de las anteriores, tienen un nivel de riesgo nuevo. Así como Jaspers sostiene que la bomba atómica constituye "un acontecimiento fundamentalmente nuevo", pues "ella enfrenta a la humanidad con la posibilidad de su total autodestrucción" (**Jaspers**, 1961: 11), Giddens se sumerge en la irreversibilidad del cambio técnico para considerar que los riesgos que implican las nuevas tecnologías no pueden evitarse:

"Los riesgos de baja-probabilidad y graves-consecuencias no

desaparecerán del mundo moderno, aunque en un escenario óptimo, sí podrían disminuirse. Así, aunque se diera el caso de que todas las armas nucleares fueran destruidas, de que no se inventara otro armamento de tal poder destructivo, y de que no surgieran perturbaciones catastróficas comparables propias de la naturaleza socializada, seguiría existiendo un perfil de peligro mundial. Porque si se acepta que sería imposible lograr la total erradicación del conocimiento técnico establecido, el armamento nuclear podría ser reconstruido en cualquier momento. Además, cualquier iniciativa tecnológica importante podría distorsionar por completo la orientación global de los asuntos mundiales."

(Giddens, 1999:127-128)

De modo que la energía atómica es más peligrosa que la pólvora, pues la bomba atómica es mucho más destructiva que las armas de fuego; así como la ingeniería genética es más peligrosa que la selección por cruza, ya que se obtiene un producto que, de producirse, hubiera requerido millones de años de evolución. Claramente, la bomba atómica puede ser mucho más destructiva que las armas de fuego, pero de hecho son estas últimas las que provocan más muertes, aunque sólo sea porque se utilizan en todo conflicto armado. Lo que habla de la imposibilidad de considerar el riesgo tecnológico por fuera del contexto social, como si fuera algo independiente, autónomo. Cuando se argumenta que las nuevas tecnologías son más inciertas y su poder destructivo es mayor, se olvida que las dimensiones política, social, histórica y económica se entrelazan con la tecnología para determinar las condiciones reales que habrá de desarrollar ésta. Obviar estas dimensiones, ignorar en definitiva el contexto en el que se desenvuelve la tecnología, es un proceso simultáneo a la construcción de la noción de riesgo, pues se alcanza así un determinismo tecnológico que concibe a la *nueva* tecnología como una dimensión cerrada, autónoma, que, según la perspectiva de la *sociedad del riesgo*, viene a traer nuevos e irreversibles peligros para la sociedad.

VI.2. Del riesgo "comprobado"

Otro aspecto que merece problematizarse es la naturaleza objetiva

y comprobada de los riesgos específicos. Partiendo de una noción de riesgo atribuible al sentido común, podríamos agrupar bajo el rótulo de "riesgoso" la exposición a radiaciones, por producir cáncer, o el consumo de bebidas contaminadas con metales como zinc y cobre, por producir hepatitis, cirrosis y disminuir la actividad inmunológica. Se podría identificar, en cambio, como libre de riesgos el consumo de agua (tal y como baja de las montañas, sin aditivos de ningún tipo, para no levantar suspicacias). No debe menospreciarse la fuerza que impone la norma del sentido común en casos como éstos, ya que todas las intervenciones que reclaman priorizar productos más naturales o cuestionan la incertidumbre de las innovaciones tecnológicas, están reivindicando el hecho de que siglos de experiencia, consumo o contacto con un mismo producto arrojan suficientes certezas sobre los riesgos que acarrea, muchas más que las que traen las nuevas tecnologías⁽⁹⁾. Y esto resulta efectivamente así. Sin embargo, de un modo provocador, podríamos sostener que también es cierto que el zinc es necesario para la actividad neuronal (**Sandstead**, 2000) y la formación de proteínas, así como el cobre es necesario para la reconversión de hierro y neurotransmisión (**Bourre**, 2006), mientras que bajas dosis de radiación podrían aumentar la respuesta inmunológica y prevenir el cáncer (**Muckerheide**, 2000). Al mismo tiempo, un exceso en el consumo de agua puede llevar a la muerte (**Hayashi y col.**, 2005). Porque lo cierto es que todo producto o alimento puede resultar, sea novedoso o ancestral, potencialmente peligroso. Ya lo afirmaba Paracelso: "todas las sustancias son venenos; no hay ninguna que no lo sea. La dosis es lo que determina que una sustancia sea o no un veneno"⁽¹⁰⁾.

La afirmación de que las nuevas tecnologías tienen riesgos específicos y comprobados sirve a los defensores del etiquetado de los productos transgénicos, quienes opinan que la información que trae el etiquetado permite al consumidor consentir o no en consumir ciertos productos, asumiendo así los riesgos que implican (**Thompson**, 1997). Nuevamente, la racionalidad bajo la que se presenta el etiquetado no es tan inocente. Mediante el sistema de trazabilidad/etiquetado se incrementan los precios de los productos agrícolas extracomunitarios, lo que le permite a la Unión Europea que sus subsidios agrícolas no sean en vano (**Tambornini**, 2003: 24-25).

VI.3. Del control técnico

La percepción del riesgo tecnológico, lejos de estar vinculada a una mayor o menor comprensión del conocimiento científico, podría fundarse, según Wynne, en el tipo de confianza que entabla un grupo social con las instituciones de control. De hecho, la desconfianza a la regulación por parte del estado se encuentra generalizada incluso en los países europeos (Wynne, 1995), y el Movimiento Sin Tierra (MST) refleja esta desconfianza en la posición que adopta frente a la Comisión Técnica Nacional de Bio-seguridad de Brasil, pues considera que "transferirle poderes absolutos para decisiones definitivas sobre una tecnología tan controvertida como la de los transgénicos, sin una mínima estructura de seguimiento, evaluación y fiscalización de campo, es una aventura y una temeridad, incluso para los científicos que la componen" (MST, 2004). Pero esta desconfianza no se limita a los organismos de control, sino que se vuelca, una vez más, a la tecnología.

En lo que refiere a la regulación de la contaminación, Beck sostiene que establecer valores límite de tolerancia para sustancias contaminantes contenidas en aire, agua y alimentos es consentir en envenenar un poco a la naturaleza y al hombre (Beck, 1998: 72 y ss.). Para él, tras la determinación de los valores límite, la "civilización avanzada" normaliza el peligro, dictaminando en realidad "si planta, animal o humano pueden soportar una cantidad grande o pequeña de ese "poco veneno".

La afirmación de que toda reglamentación sobre valores límite implica distribuir al menos un poco de veneno, parte de la asunción de que una sustancia, cuando evidencia una condición tóxica, será tóxica en cualquier circunstancia. Aquí se pasa de una preocupación por el control técnico hacia un estado de mayor incertidumbre, semejante a lo que acontecía bajo los riesgos "comprobados". No importa la cantidad; desde esta posición no se concibe que una determinada cantidad de sustancia en determinadas condiciones se vuelva tóxica; lo que se asume es que la sustancia es tóxica de por sí. Así como los movimientos sociales observan que las empresas de biotecnología fabrican transgénicos para aumentar sus riquezas y éste es uno de los elementos a partir del cual rechazan los transgénicos, Beck observa que una sustancia en determinadas condiciones resulta tóxica y a partir de ahí rechaza la sustancia. El mecanismo de traslación involucrado en ambos casos es esencialmente el mismo: cuando se comprueba que en

condiciones particulares una tecnología manifiesta propiedades nocivas, se abstraen de esas condiciones particulares y el peligro es incorporado a la tecnología. Estos mecanismos ya fueron percibidos por Vara, quien al analizar un artículo publicado por Sue Branford en *New Scientist* (Branford, 2004), destaca que "comienza hablando del monocultivo para deslizarse luego a la consideración de la tecnología OGM", exhibiendo "cierta urgencia por alcanzar una conclusión negativa" sobre los transgénicos (Vara, 2004).

VI.4. Del control económico

Volviendo a la diferenciación entre tecnologías nuevas y ancestrales, se podrá decir que esa experiencia de siglos acumulada detrás de un mismo producto implica también un conocimiento tácito sobre el modo de utilizarlo, que se pasa de generación a generación. Así, no es necesario rotular cada producto con sus riesgos, porque la forma de emplear los productos "naturales" o ancestrales ya está incorporada en la gente. Pero de ser así, ello implica que los peligros no son inherentes a una tecnología, sino al conocimiento y comportamiento que se ejerce alrededor de ella...

Esto no debe entenderse como una defensa de la neutralidad de la ciencia y la tecnología. Es evidente que transgénicos como los que contienen el gen *Terminator* responden directamente a los intereses de las empresas que lo comercializan y obligan a los campesinos a depender de la compra periódica de semillas para sostener su producción. El mismo efecto (aunque por medios legales, no biológicos) se obtiene con el patentamiento de semillas. Además, los llamados transgénicos de *primera generación* (con genes de resistencia a las presiones ambientales) no producen beneficios adicionales a los consumidores, más allá de lo que implica una mayor productividad, que debería redundar en una disminución del precio. Son los transgénicos de *segunda generación* los que vendrían a presentar mayores beneficios, pues las modificaciones genéticas apuntan a incrementar la función nutracéutica. Pero de cualquier modo, todo desarrollo biotecnológico permitirá, al aumentar la productividad en un determinado sector industrial, aumentar la rentabilidad de la empresa que lo posee. Los movimientos sociales que rechazan los transgénicos en general asumen que no hay neutralidad en los desarrollos científico-técnicos. La Red por

una América Latina Libre de Transgénicos afirma al respecto que "la manipulación genética es una tecnología impuesta por intereses comerciales, no es necesaria y nos hace dependientes de las empresas transnacionales que la generan" (**RALLT**, s.f.).

Un episodio reciente provocó vastas reflexiones desde el propio MST en torno a la neutralidad de la ciencia-tecnología. En febrero de 2005, indígenas Tupinikim y Guaraní decidieron retomar sus tierras, en la localidad de Aracruz (Brasil), ocupadas por las plantaciones de eucalipto de la empresa celulósica Aracruz Celulose S.A., una de las mayores productoras de pasta de eucalipto decolorada del mundo. A comienzos del 2006, la empresa, junto con la Policía Federal, los volvió a expulsar de sus tierras. Esto suscitó la protesta de varios movimientos sociales, que además argumentaban que se atentaba contra la biodiversidad y contra la economía de los pequeños agricultores. En el marco de esas protestas, el Movimiento de Mujeres Campesinas atacó un laboratorio de la empresa, en el día Internacional de la Mujer. Esta acción, defendida por otras organizaciones sociales como el MST o Vía Campesina, despertó a su vez una crítica al rol de la ciencia y la tecnología. Se sostiene que, con esta acción, las campesinas han avanzado "sobre valores que representan pilares del capitalismo, como la tecnología y la propiedad privada" (**MST**, 2006a). En un artículo difundido por el MST, se desarrolla la siguiente crítica a la neutralidad de la ciencia y la tecnología:

"¿Las investigaciones científicas son neutras, no tienen coloración ideológica? ¿Los laboratorios de Aracruz estaban al servicio de quién? ¿De la ciencia, de la comunidad o de la propia multinacional para desarrollar sus proyectos que, según los defensores del medio ambiente, entre estos Greenpeace, comprobadamente afectan al medio ambiente?

En un pasado reciente, los científicos alemanes también hacían investigaciones. Pregunta: ¿eran proyectos científicos "neutros"? ¿Estaban al servicio de quién? ¿De la comunidad, de la ciencia o de un proyecto racista que apuntaba a la eliminación de grupos étnicos o políticos como judíos, gitanos, homosexuales, comunistas, etc.? Pues bien, si eventualmente algún grupo de resistencia destruyese laboratorios al servicio del III Reich,

¿estaría impidiendo el "progreso de la ciencia"? La "neutralidad" de la ciencia es algo como mínimo discutible y que debe servir de reflexión para parte del mundo académico que, generalmente, prefiere no posicionarse cuando es cuestionado en ese sentido, por entender que "la ciencia está encima de todo." (MST, 2006b)

Reforzando la argumentación, João Pedro Stédile, miembro de la dirección nacional del MST, expresa: "No estamos en contra de la investigación. Queremos investigar cada vez más. Pero investigar soluciones para los problemas del pueblo, y no sólo aumentar la productividad para aumentar el lucro de las multinacionales. Los que inventaron la bomba atómica también eran grandes investigadores" (MST, 2006c).

La funcionalidad de los desarrollos tecnológicos para con los intereses del capital no escapa a la mirada de estos movimientos sociales, y con ello se derrumba la imagen de neutralidad de los mismos. Los artefactos tecnológicos se conciben y desarrollan en condiciones históricas y sociales determinadas, lo que los convierte en un nudo donde se cruzan diversos estímulos e intereses, y poco sentido tiene hablar por ende de neutralidad. En efecto, "el concepto de neutralidad no es otra cosa que una forma específica de fetichismo, que atribuye una propiedad intrínseca objetiva a un producto de la actividad humana del trabajo que realmente se deriva de las relaciones sociales que intervienen entre ellos" (Ciccotti y col., 1979: 88). El problema es que la crítica a la neutralidad de la ciencia-tecnología no apunta al desarrollo de artefactos tecnológicos bajo determinadas relaciones sociales, políticas y económicas. Es curioso, pero esos mismos autores esbozan esta certera crítica a la neutralidad como una forma de fetichismo para argumentar que la tecnología, lejos de ser neutral, es inherentemente contaminante... Con lo cual le volvieron a imputar "una propiedad intrínseca objetiva...", sólo que en lugar de hacerla inherentemente neutral la volvieron inherentemente contaminante, a tono con las tendencias ecologistas que se manifiestan ya hacia los '70. Del mismo modo, desde los movimientos sociales se reemplaza lo inherentemente neutral por lo inherentemente riesgoso. Como se mencionó anteriormente, poco habría que añadir a la afirmación acerca de que los transgénicos que contienen

el gen *Terminator* beneficia a la empresa biotecnológica Monsanto. Sin embargo, esta realidad es empleada no para denunciar la funcionalidad de dicho artefacto tecnológico, sino la de toda la biotecnología en tanto disciplina, en tanto capacidad de producir transgénicos. Así, la tecnología es un valor "del capitalismo", y ningún sentido tiene pensarla en otras condiciones históricas.

VII. Conclusiones

VII.1. El carácter polisémico de la noción de riesgo

En principio, dentro de las argumentaciones que analizamos puede encontrarse que el riesgo es empleado desde distintas atribuciones de sentido.

Por un lado, los movimientos sociales recurren a él para cuestionar la neutralidad de la ciencia y la tecnología, considerando que mientras beneficia a algunos puede ser nociva para otros. También hablan de riesgo para aludir a situaciones puntuales donde estarían involucradas controversias científicas. Además, se hace referencia a la falta de regulación gubernamental como disparadora de riesgos ambientales. Por otro lado, remiten a un sentido ontológico del riesgo, donde los desarrollos tecnológicos portan amenazas para determinados valores, como la biodiversidad o la complejidad de los ecosistemas, y cuyos efectos -aspecto central del discurso del riesgo tecnológico- son imprevisibles.

Dentro de esta polisemia, el particular equilibrio de argumentos que cada movimiento social emplea en su discurso sobre el riesgo puede analizarse como el resultado de los vínculos, interacciones e intereses que singularizan la realidad de cada grupo social.

En su expresión más general, el carácter polisémico del riesgo es propio de un discurso que se involucra en una controversia social, que interpela en consecuencia a distintos sectores de la sociedad, buscando legitimarse no sólo en el conocimiento científico, sino en diversas creencias colectivas.

VII.2. Un nuevo fetichismo de la ciencia y la tecnología

El rechazo que los movimientos sociales ejercen hacia las nuevas tecnologías implica en muchos casos (para el MST, de forma explícita y

desarrollada) un cuestionamiento a la neutralidad de la ciencia y la tecnología, al denunciar la correspondencia de determinados artefactos tecnológicos con los intereses de grupos económicos particulares. No sólo eso, en tanto rechazo a una tecnología; la posición que asumen implica también una negación del ideario del determinismo tecnológico que descansa en la inevitabilidad del desarrollo tecnológico. En tal sentido es que el determinismo tecnológico afirma que la tecnología tiene una lógica propia que hace que se desarrolle sin frenar, sin posibilidad de quedar fuera de ella, reduciendo la compleja diversidad de acontecimientos históricos a la causa única y suficiente de la tecnología (**Katz**, 1998). Y los movimientos sociales que rechazan las nuevas tecnologías contradicen esta postura, proponen recurrir a otros mecanismos para producir, no buscan incluirse en estas tecnologías. Esto supone una clara desacralización del positivismo que afirmaba que con el mero desarrollo de la ciencia y la tecnología sobrevendría el bienestar común.

Pero al adentrarnos en la estructura del discurso que sostiene el rechazo a las nuevas tecnologías descubrimos que el mecanismo involucrado es similar a aquél al que recurren los ideólogos de la sociedad del riesgo: se afirma que un artefacto tecnológico en determinadas circunstancias resulta nocivo para la salud, o funcional a determinados intereses, y se infiere que la capacidad de desarrollar la tecnología es nociva en sí misma. El rasgo estructural del rechazo a las nuevas tecnologías es la pérdida del contexto que rodea a un artefacto tecnológico. De allí que se adjudique un riesgo para la salud, el medio ambiente o la economía a la tecnología en sí misma, entendida no ya como un artefacto tecnológico o el conocimiento y práctica que rodean al mismo (como el gen *Terminator* o el patentamiento de semillas), sino a la tecnología como capacidad de desarrollar artefactos, sin importar el modo y las circunstancias en que se desarrollen.

Según el punto de vista de Heller y Escobar, la actitud que adoptan los movimientos sociales se explica como una respuesta a los avances del capital: "el capital global intenta rediseñar la naturaleza entrelazando la tecnología y la producción más efectivamente, y esto fuerza a los movimientos sociales a separar lo cultural y lo natural en su estrategia de oposición a la inscripción de una política económica global y una racionalidad científica en nuevos dominios biológicos" (**Heller y Escobar**, 2003: 170-171).

Pero esto puede no ser tan simple. Si bien la búsqueda de oponerse a los avances del capital efectivamente puede incluirse en algunos movimientos sociales, como el MST, esta búsqueda adquiere el carácter de una intención y allí permanece, en la medida que los mecanismos de descontextualización que están presentes en los cuestionamientos a la tecnología (mecanismos que comparten con los discursos de otras organizaciones sociales, como Greenpeace, y en general con el ideario de la sociedad del riesgo) tienen otras implicancias. Aún cuando el cambio técnico es estructural y estructurante del capitalismo -en la medida que necesita de él pero a su vez éste lo modifica en un proceso de destrucción creadora, como señaló **Schumpeter** (1996)- ello no significa que la tecnología en sí misma y por sí sola porte la capacidad de configurar la realidad social, con los peligros que suele atribuirle el discurso del riesgo tecnológico. Por el contrario, los peligros no provienen de la tecnología sino, en todo caso, del proceso histórico-social donde la tecnología está involucrada en el contexto de un determinado modo de producción. El fetichismo que anula el contexto en el que se desenvuelve una tecnología implica la manifestación de un síntoma: la incapacidad de los movimientos sociales de encontrarse un lugar en el escenario del proceso histórico-social donde se desenvuelve una tecnología. Se ven a sí mismos como receptores pasivos de los beneficios o peligros de una tecnología, pero sin poder intervenir modificándola, dándole un nuevo sentido. Se ven imposibilitados de acceder y hacer uso de esas tecnologías en su propio beneficio, pero se ven imposibilitados no sólo en el presente (lo que podría resultar obvio, dado que el capital que es necesario poseer para poder acceder a las tecnologías modernas no está al alcance inmediato de los actores sociales que mencionamos), sino también en el futuro, pues asumen que los riesgos están en las tecnologías y no involucran al contexto.

¿Cómo puede explicarse esta representación de la tecnología que impera en el discurso de rechazo a las mismas?

Indudablemente, a la hora de considerar todos los factores que determinan que un actor social asuma una posición, deberían analizarse también su propia realidad social, su condición de clase, sus necesidades materiales. Pero en este artículo nos hemos centrado en la dimensión discursiva y, en este sentido, hay ideas, representaciones y discursos que se imponen en determinados momentos y que resultan,

también, factores que condicionan la posición que asume un actor. Y esta dimensión interviene en la posición de rechazo a las nuevas tecnologías.

Lo que era una idealización de la ciencia como un motor autónomo de liberación, es hoy desplazado por una concepción del desarrollo científico-técnico como generador de peligros. Pero una y otra no se oponen tanto como pretenden.

La creencia en que el desarrollo de la ciencia trae en sí mismo problemas para la humanidad es la reacción mecánica a la creencia en la ciencia como un conocimiento liberador, y ambos son, por ende, partes de un mismo discurso: la imagen y la contraparte devuelta por el espejo de una misma representación sobre la realidad. Comparten la falta de contextualización del desarrollo científico-técnico como un producto de la actividad humana en condiciones particulares. La mistificación del riesgo en la ciencia es la imagen especular de la idealización de la misma como una práctica ahistórica: tanto la representación de la sociedad del riesgo como la de la ciencia liberadora son el resultado del ocultamiento de las relaciones sociales que estructuran el desarrollo de la ciencia en condiciones particulares.

El carácter fetichista en torno a la ciencia se mantiene; antes motivo de adoración, ahora de repulsión, pero siempre descontextualizada, y su lugar es ocupado en gran medida por las preocupaciones sobre el medio ambiente. Como resultado de esta mistificación en torno a los efectos de la ciencia y la tecnología, "hoy en día, parece que es más fácil imaginarse la completa degradación de la tierra y la naturaleza que el derrumbe del capitalismo tardío; tal vez esto se deba a cierta debilidad de nuestra imaginación" (**Jameson**, 1999: 77).

Retomando a Daniel Cohn-Bendit -quien otrora encabezara la rebelión de mayo del '68- es en estos términos que explica su conversión al ecologismo:

"Hoy en día, la idea misma de revolución ha desertado de la imaginación de nuestros contemporáneos. Hemos tenido que someternos al formalismo democrático. ¿Pero de qué democracia hablamos? Para mí, se trata de la que tiene la ambición de mejorar las relaciones cotidianas entre los hombres, entre las mujeres, entre los hombres y las mujeres, entre los hombres y los niños, entre las mujeres y los niños, la que quiere

iluminar nuestra vida cotidiana. Sin duda, precisamente por esa idea milito en el partido ecologista alemán..." (**Cohn-Bendit**, 1987: 211)

La debilidad de la imaginación acaso sea el resultado de la clausura en el sentido atribuido al cambio tecnológico como herramienta de transformación de lo real, sentido que desde los movimientos sociales a diversos intelectuales se afirma en el consenso de que en el desarrollo científico-técnico se encuentran los peligros que amenazan y reestructuran los conflictos de la sociedad.

La funcionalidad de dicha representación tiene varias aristas. Llevada al conflicto sobre los transgénicos, por un lado se dispone como oposición a los intereses de las grandes empresas biotecnológicas, lo que a su vez fortalece la posición de otros sectores económicos, fundamentalmente la Unión Europea, que en 1998 impuso restricciones a la comercialización de productos transgénicos para ganar tiempo a fin de ponerse a la par de las empresas biotecnológicas estadounidenses (**Tambornini**, 2003). Pero de esa forma funciona beneficiando a uno u otro grupo económico, sin llegar a una visión más abarcadora, como se lamenta Jameson, sobre la naturaleza del capitalismo tardío. De modo que la noción de riesgo funciona en última instancia como un dispositivo de control social, pues el riesgo que asoma con las nuevas tecnologías desplaza a los conflictos clásicos que se generaban en el capitalismo, y así, "la sociedad industrial *se despierta del escenario de la historia mundial por la escalera trasera de los efectos secundarios*, y no como se había previsto hasta ahora en los libros de imágenes de la teoría social: con un estallido político" (**Beck**, 1998: 17). Que esta representación se extienda hasta diversos movimientos sociales se explica dentro de la expansión y estabilización del imaginario social dominante, lo que no quiere decir que responda por igual a todos los intereses y necesidades de los movimientos sociales.

Agradecimiento

A Pablo Kreimer, por sus comentarios críticos, por sus sugerencias, pero más que nada por haber confiado y abrimme las puertas de la sociología de la ciencia, permitiéndome, así, jugar con el lenguaje del campo.

Notas

- 1) El criterio que adoptamos para seleccionarlos es precisamente la presencia en su toma de posición pública de una preocupación explícita acerca de estos aspectos. Confluyen así organizaciones no gubernamentales y diversas organizaciones sociales, como movimientos de campesinos.
- 2) Cita de Gilmar Mauro, miembro de la dirección nacional del MST, tomada del artículo de Tamayo (2001).
- 3) Cita del ingeniero agrónomo Sebastião Pinheiro, tomado de MST (2003d).
- 4) El libro (Grupo de Ciência Independente, 2004), de la organización que en inglés se la conoce como Independent Science Panel, lleva por prólogo un texto del Gobernador del Estado de Paraná, quien se niega a "aceptar la contaminación de nuestra agricultura con semillas transgénicas, cuando crece a cada día la demanda mundial por los productos puros".
- 5) Creada en 1999, entre los objetivos de la Red figuran "evitar la introducción de organismos transgénicos en nuevas áreas" y evitar la comercialización de productos transgénicos "hasta que exista una completa evidencia de su seguridad y de la ausencia de riesgos" (RALLT, s.f.).
- 6) Ver, por ejemplo, Risk: *A Sociological Theory*, de Niklas Luhmann.
- 7) En el mismo sentido, Gutiérrez (s.f.) sostiene incluso que en "la actualidad el principal aporte que pueden realizar los estudios CTS en las sociedades de América latina es favorecer la consolidación de mecanismos democráticos que permitan la regulación del desarrollo científico-tecnológico por parte de los ciudadanos". Esta sentencia le adjudica a los estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad un poder de crítica bastante limitado, pero esto es coherente con la posición de Gutiérrez acerca de que el riesgo tecnológico es indiscutiblemente el centro de la sociedad actual.
- 8) No obstante, pueden reastrearse algunas conexiones. En el informe de la 3ª *Jornada de Agroecología*, del que participaron diversas organizaciones sociales, en particular el MST, se encuentra un artículo de José Augusto Pádua (Profesor de CPDA / UFRRJ), en el cual hace referencia a que en la actualidad "la supercapacidad tecnológica rompe la mecánica de funcionamiento de los sistemas naturales", y esto haría que "de la destrucción potencial de sociedades específicas se pase a la destrucción potencial de la humanidad como un todo", para sostener lo cual cita a Ulrich Beck (*Jornada de Agroecología: 3º Encontro Estadual - Paraná - Brasil, 2004*, pp. 10-33). De cualquier manera, se trata de referencias muy aisladas; el vínculo entre los movimientos sociales y las teorizaciones de las ciencias sociales sobre la "sociedad del riesgo", como se sostiene, es más complejo que un sistema de citas.
- 9) El Grupo de Ciência Independente (2004: 50) considera que "los transgénicos no son seguros, no sólo porque hayan sido producidos en laboratorio, sino porque muchos de ellos "sólo" pueden ser hechos en laboratorio, muy diferente de lo que la naturaleza ha producido en el curso de mil millones de años de evolución".
- 10) Ver *El elixir de la muerte* (pp. 17-19), de Raúl Alzogaray (2007, Siglo XXI - UNQ, Buenos Aires).

Referencias bibliográficas

- AGP (1998). *Manifiesto*, consultado el 28 de enero de 2006 en <http://www.nadir.org/nadir/initiati/agp/es/pgainfos/manifiesto.htm>
- BECK, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós.
- (1999). *La invención de lo político: para una teoría de la modernización reflexiva*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- (2002). *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI.
- BERGEL, S. D. (2003). Percepción social de la nueva biotecnología vegetal, en: *REDES*, vol. 10, Nº 20, pp. 154-170.
- BIJKER, W. (2005). ¿Cómo y por qué es importante la tecnología? *REDES*, vol. 11, Nº 21, pp. 19-53.
- BOURRE, J. M. (2006). Effects of Nutrients (in Food) on the Structure and Function of the Nervous System: Update on Dietary Requirements for Brain. Part 1: Micronutrients. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, vol. 10, Nº 5, pp. 377-385.
- BRANFORD, S. (2004). Argentina's bitter harvest. *New Scientist*, Issue 2443.
- BUSH, V. ([1945] 1999). Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945, en: *REDES*, vol. 6, Nº 14, pp. 89-137.
- CICCOTTI, G.; CINI, M.; DE MARIA, M. (1979). La producción de la ciencia en la sociedad capitalista avanzada. En: H. Rose; S. Rose (comp.). *Economía política de la ciencia* (pp. 73-104). México, D. F.: Nueva Imagen.
- COHN-BENDIT, D. (1987). *La revolución y nosotros, que la quisimos tanto*. Barcelona: Anagrama.
- DÍAZ, A. (2005). *Bio... ¿qué? Biotecnología, el futuro llegó hace rato*. Buenos Aires: Siglo XXI - Universidad Nacional de Quilmes.
- DUNLAP, R. E.; VAN LIERE, K. D.; MEETING, A. G.; JONES, R. E. (2000). Measuring endorsement of the New Ecological Paradigm: a revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, vol. 3, Nº 56, pp. 425-442.
- ELZINGA, A.; JAMISON, A. (1996). El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología. *Zona Abierta*, Nº 75/76, Madrid.
- FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. R. (1993). *Epistemología política. Ciencia con la gente*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- GIDDENS, A. (1999). *Consecuencias de la modernidad*. Madrid: Alianza.
- GONZÁLEZ, A. H. (2003). *Sociedad del riesgo y desigualdad social*. Universidad Pontificia Comillas de Madrid. Foro Euromediterráneo sobre prevención de catástrofes, Jornada Técnica. Madrid, 6 a 8 octubre 2003.
- GREENPEACE (s.f.a). *Preguntas sobre las campañas de Greenpeace*, consultado el 16 de julio de 2006 en <http://www.greenpeace.org/espana/about/faq/preguntas-sobre-las-campa-as-d>
- (s.f.b). *Transgénicos*, consultado el 27 de marzo de 2006 en <http://www.greenpeace.org/mexico/campaigns/ingenier-iacute-a-gen-eacute-t>
- (s.f.c). *Preguntas frecuentes*, consultado el 11 de marzo de 2006 en <http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos/preguntas-frecuentes>
- (2006). *Problemas de los transgénicos*, consultado el 13 de marzo de 2006 en <http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos/problemas-de-los-transgenicos>
- GRUPO DE CIÊNCIA INDEPENDENTE (2004). *Em defesa de um mundo sustentável sem*

- transgênicos*. São Paulo: Expressão Popular.
- GUTIÉRREZ, I. (s.f.). *América Latina ante la Sociedad del Riesgo*, consultado el 22 de febrero de 2006 en <http://www.campus-oei.org/salactsi/gutierrez.htm>
- HAYASHI, T.; ISHIDA, Y.; MIYASHITA, T.; KIYOKAWA, H.; KIMURA, A.; KONDO, T. (2005). Fatal water intoxication in a schizophrenic patient-an autopsy case. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, vol. 12, Issue 3, pp. 157-159.
- HELLER, C.; Escobar, A. (2003). From pure genes to GMOs. Transnationalized gene landscapes in the biodiversity and transgenic food networks. En: A. H. Goodman, D. Heath y M. S. Lindee, (ed.). *Genetic nature/culture. Anthropology and science beyond the two-culture divide* (pp. 155-175). Berkeley: University of California Press.
- IBARRA, A.; RODRÍGUEZ, H. (2003). Biotecnología agroalimentaria: más allá de la casuística, en: *REDES*, vol. 10, Nº 21, pp. 121-138.
- JAMESON, F. (1999). *El giro cultural*. Buenos Aires: Manantial.
- JASPERS, K. (1961). *La bomba atómica y el futuro de la humanidad*. Buenos Aires: Compañía General Fabril Editora.
- KATZ, C. (1998). Determinismo tecnológico y determinismo histórico-social, en: *REDES*, vol. 5, Nº 11, pp. 37-52.
- MANIFESTO DE CAMPINAS (2005). Consultado el 27 de enero de 2006 en <http://www.smcc.org.br/medicacao/materias/congresso/congresso190505-2.shtml>
- MENDES DE ALMEIDA, L. (2003). O risco dos transgênicos, en: *Folha de Sao Paulo*, 28 de junio.
- MST. (2001). *Principais conseqüências dos transgênicos*. Comunicado de prensa del 26 de abril.
- (2003a). *Posición del MST/RS sobre los transgênicos*. Consultado el 18 de marzo de 2006 en http://www.movimientos.org/cloc/mst-brasil/show_text.php3?key=1508
- (2003b). *A quem interessa os transgênicos*. Comunicado de prensa del 31 de marzo.
- (2003c). *Dez razões para ser contra os produtos transgênicos*. Consultado el 8 de febrero de 2006 en <http://www.mst.org.br/mst/pagina.php?cd=329>
- (2003d). *Transgênicos. Engenharia genética ou marketing?* Comunicado de prensa del 21 de abril.
- (2004). *Os Poderes da CTNBio*. Consultado el 20 de noviembre de 2006 en <http://www.mst.org.br/mst/pagina.php?cd=1825>
- (2006a). *As lágrimas da Aracruz*. Consultado el 14 de abril de 2006 en <http://www.mst.org.br/mst/pagina.php?cd=535>
- (2006b). *"Neutralidade" da ciência e silêncio comprometedor*. Consultado el 2 de mayo de 2006 en <http://www.mst.org.br/mst/pagina.php?cd=534>
- (2006c). *"Inventor da bomba atômica também era grande pesquisador"*. Consultado el 3 de mayo de 2006 en <http://www.mst.org.br/mst/pagina.php?cd=720>
- MUCKERHEIDE, J. (2000). It's Time to Tell the Truth About the Health Benefits of Low-Dose Radiation, en: *21st Century Science & Technology*, vol. 13, Nº 2.
- NACIONES UNIDAS (1992). *Rio Declaration on Environment and Development*. Nueva York: Naciones Unidas.
- PERROW, C. (1984). *Normal accidents: living with high-risk technology*. Nueva York: Basic Books.

- RALLT (s.f.). *Declaración de la Red por una América Latina libre de transgénicos*. Consultado el 25 de enero de 2006 en <http://www.rallt.org/declaraciones/Rallt.pdf>
- SAGAN, C. (1982). *El cerebro de Broca. Reflexiones sobre el apasionante mundo de la ciencia*. Buenos Aires: Grijalbo.
- SALOMON, J. J. (1999). Comentarios al dossier de Vannevar Bush, en: *REDES*, vol. 6, Nº 14, pp. 138-142.
- (2005). Précaution et démocratie, en: *Futuribles*, Nº 311, pp. 5-23.
- SANDSTEAD, H. H. (2000). Causes of Iron and Zinc Deficiencies and Their Effects on Brain en: *Journal of Nutrition*, vol. 130, pp. 347-349.
- SCHUMPETER, J. A. (1996). *Capitalismo, socialismo y democracia*, Tomo I. Barcelona: Folio.
- SJÖBERG, L. (2001). Limits of Knowledge and the Limited Importance of Trust, en: *Risk Analysis*, vol. 1, Nº 21, pp. 189-198.
- STÉDILE, J. P. (2005). *Entrevista*. Consultado el 11 de marzo de 2006 en <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=13468>
- TAMAYO, E. (2001). Campesinos destruyen plantaciones transgénicas de la Monsanto, en: *América Latina en Movimiento*, Nº 327.
- TAMBORNINI, E. (2003). *Biotecnología: la otra guerra*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- THOMPSON, P. B. (1997). Food biotechnology's challenge to cultural integrity and individual consent. *Hastings Center Report*, vol. 4, Nº 27, pp. 34-38.
- TIRADO, F. (2003). Riesgo, tecnociencia y biotecnología, en: *Athenea Digital*, Nº 4, consultado el 9 de abril de 2006 en <http://antalya.uab.es/athenea/num4/tirado.pdf>
- VARA, A. M. (2004). Transgénicos en Argentina: más allá del boom de la soja, en: *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 1, Nº 3, pp. 101-129.
- VÍA CAMPESINA (2004). *FAO promueve transgénicos: un golpe en la cara para la soberanía alimentaria*. Consultado el 2 de abril de 2006 en http://www.viacampesina.org/main_sp/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=27
- WYNNE, B. (1995). Public Understanding of Science. En: S., Jasanoff; G. E., Markle; J. C. Peterson; T. J. Pinch (eds.), *Handbook of Science and Technology Studies* (pp. 361-388). Londres: SAGE.