

La gobernanza tecnocientífica en la Unión Europea*

Oliver Todt  (todt@uv.es)

Instituto de Filosofía

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

España

En respuesta a los conflictos sociales en relación con diversas tecnologías modernas, así como la paulatina pérdida de confianza de los ciudadanos en los procesos de control y regulación, se están introduciendo profundos cambios en las políticas públicas europeas de ciencia y tecnología. Los sistemas de regulación dejan de funcionar según las pautas del “gobierno” y empiezan a asumir características de la “gobernanza”. La Comisión Europea está introduciendo cambios que pretenden “democratizar” la toma de decisiones y el uso del conocimiento experto, intensificar la relación entre los actores sociales, reorganizar el proceso de I+D+i alrededor de “plataformas tecnológicas” e integrar el principio de precaución en las políticas europeas. El caso de la reformulación del sistema europeo de seguridad alimentaria muestra que en la práctica reguladora esos cambios resultan ser ambivalentes. El desarrollo efectivo de esas iniciativas dependerá de los actores sociales (especialmente de los ciudadanos y de la sociedad civil), y de qué manera ellos aprovechen esa oportunidad para introducir sus puntos de vista, valores y objetivos en la toma de decisiones.

21

Palabras clave: gobernanza, regulación de la ciencia y la tecnología, seguridad alimentaria, políticas públicas

Profound changes are being introduced in the decision making mechanisms of European science and technology policy. These changes are a direct response to the social conflict which, in recent decades, has affected the development of different modern technologies. But they also intend to counter a pronounced loss of public trust of the citizens in regulatory decision making. The new decision making systems can be characterized by the term “governance”, in contrast to “government”. The European Commission is undertaking a redesign of regulatory processes, with the aim of “democratizing” decision making and the use of expert knowledge. Other objectives are to intensify relations between different social actors, reorganize the R&D&I process around the concept of “technological platforms”, as well as integrate the precautionary principle into European public policy. The recent redesign of the European food safety system shows that in regulatory practice, these changes are ambivalent. Their real significance will depend on the way the different social actors (especially the citizens themselves, as well as civil society) take up this opportunity to introduce their values and objectives into decision making.

Keywords: governance, science and technology regulation, food safety, public policy

* Agradecimientos: este artículo se enmarca en las investigaciones llevadas a cabo como parte del proyecto “La gobernanza de la ciencia y la tecnología en España”, de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT).

1. Introducción: el cambio social

Los procesos de toma de decisión relacionados con la ciencia y la tecnología en las sociedades altamente industrializadas están en plena transformación. En respuesta a los conflictos sociales en relación con diversas tecnologías (energía nuclear, biotecnología, etc.), así como la paulatina pérdida de confianza de los ciudadanos en los procesos de control y regulación (Slovic, 1997; Todt, 2003a), se están introduciendo profundos cambios en las políticas públicas y la gestión del riesgo: mecanismos participativos que permitan a un abanico cada vez más amplio de actores sociales afectados tomar parte en las decisiones; nuevas reglas para el uso del conocimiento experto en la toma de decisiones, con el objetivo de garantizar su independencia y calidad; una mayor transparencia en los procedimientos y el manejo de la información. En otras palabras, los sistemas de regulación de la ciencia y la tecnología se están reformulando: dejan de funcionar según las pautas del “gobierno” y de las “políticas públicas” y empiezan a asumir nuevas características englobadas en el concepto de la “gobernanza”.

22

Las transformaciones en la estructura de las sociedades industrializadas son las que están impulsando esos cambios en la toma de decisiones (González, Pérez Sedeño, 2002; Pérez Sedeño, Alcalá, 2001; Todt, González, 2006): la individualización y destradicionalización de las formas de vida (Beck, Beck-Gernsheim, 2002), el aumento de la preocupación por los “efectos secundarios” no pretendidos del propio proceso de industrialización (Beck, 1997), así como la imposibilidad de minimizar las paradojas y contradicciones (Ravetz, 2003) dentro de la misma sociedad industrializada (por ejemplo, la paradoja de que muchas de las instituciones creadas para solucionar los efectos no deseados de la industrialización en realidad crean problemas adicionales; o que la misma tecnología sin la que el concepto de “seguridad” en las sociedades industrializadas no hubiera podido existir, ahora parece ser - por lo menos en la percepción pública - la principal amenaza para esa misma seguridad).

La resultante politización de la vida diaria convierte aspectos “triviales” de la vida de las personas, tales como la alimentación, en cuestiones de debate público y de acción política (Giddens, 1990). Esas nuevas preocupaciones ciudadanas se expresan muchas veces a través de cauces políticos diferentes (organizaciones de la sociedad civil, acción cívica en relación con determinados temas, por ejemplo, ambientales) a los tradicionales.

Es en la Unión Europea (UE) donde encontramos uno de los esfuerzos de políticas públicas más abarcadores para dar respuesta a esas transformaciones en la estructura social, así como a las preocupaciones y demandas de los ciudadanos. El ejecutivo europeo, la Comisión Europea (CE), pretende desde hace varios años ejecutar una transformación profunda en los mecanismos de toma de decisión en relación con la ciencia y la tecnología, con el fin expreso de aumentar la relación directa con todos los actores sociales relevantes y abrir nuevos canales de comunicación entre ellos.

Esos esfuerzos de la Comisión están directamente relacionados con los graves conflictos que el desarrollo de ciertas tecnologías (como la biotecnología) está causando en Europa. De hecho, algunas aplicaciones (entre otras, los alimentos transgénicos) encuentran un tan alto nivel de rechazo entre los ciudadanos europeos. Esto hace que su desarrollo continuado en la UE no parezca estar asegurado. En el caso de los transgénicos, por ejemplo, se observa desde hace años un proceso de relocalización de la I+D y de los ensayos de campo hacia otras zonas del planeta (especialmente Estados Unidos).

Otro impulso para las iniciativas de la CE es la acusada pérdida de confianza de los ciudadanos de prácticamente todos los países europeos en los órganos reguladores, así como el aumento de la demanda social de control sobre el desarrollo tecnocientífico y de una mejor protección del medio ambiente (véanse los estudios de percepción citados en la siguiente sección).

Todo esto está dificultando, por lo menos en determinados ámbitos científico-tecnológicos prioritarios, alcanzar los objetivos declarados de la Comisión Europea de fomentar la innovación y el crecimiento económico en base a un acelerado desarrollo tecnocientífico (European Commission, 2000b). En ese sentido, los esfuerzos de la Comisión se pueden interpretar como un intento de reestablecer la confianza de los ciudadanos europeos en los procesos y órganos de gestión y control de la ciencia y la tecnología, así como prevenir futuros conflictos.

23

2. La regulación de la ciencia y la tecnología en la UE

La regulación de las actividades tecnocientíficas, de los productos técnicos y sus efectos sobre la salud y el medio ambiente, así como de los mercados pertinentes, incluyendo la operacionalización de sistemas de control (como el de la seguridad de los alimentos), constituyen una parte importante de las competencias de la Comisión Europea. La centralización de la regulación a nivel de la Comisión se impone, por un lado, por la existencia de un mercado único europeo para los productos y, por otro, a causa de los objetivos estratégicos (como la política de investigación, desarrollo e innovación, I+D+i) que la misma UE adoptó durante la última década.

Hasta hace pocos años, la gran mayoría de los procesos de regulación y control en relación con la ciencia y la tecnología en la UE se basaban en órganos reguladores que dependían directamente de las administraciones públicas (ministerios, direcciones generales, etc.). Sus decisiones reposaban casi exclusivamente en dictámenes de comités de expertos, con poca intervención de los directamente interesados (por ejemplo, la industria) y generalmente sin participación de otros actores sociales afectados (como la sociedad civil o los consumidores). Además, normalmente no existían políticas de acceso de los ciudadanos a la información manejada. En otras palabras, el control de la ciencia y la tecnología se basaba en políticas públicas diseñadas principalmente por actores gubernamentales. Las políticas se ejecutaban a través de estructuras de “gobierno” y se encauzaban

mediante la ciencia para la regulación (regulatory science: Jasanoff, 1990; Luján, Echeverría, 2004; López Cerezo, González, 2002).

Diferentes autores (véase, por ejemplo, van Kersbergen, van Waarden, 2004) han analizado los cambios que se están produciendo actualmente en los procesos de toma de decisión en relación con la ciencia y la tecnología. Ellos argumentan que la mejor forma de describir esas transformaciones profundas (que se diferencian fundamentalmente de los mecanismos vigentes anteriormente) es mediante la palabra “gobernanza”. Los procesos de gobernanza se caracterizan por ser pluricéntricos. Están estructurados en forma de complejas redes mediante las cuales se relacionan entre sí diversos actores relativamente autónomos pero, al mismo tiempo, altamente interdependientes.

Los procesos de interrelación entre esos actores sociales se caracterizan predominantemente por la negociación, la cooperación, la concertación, la manipulación de la información y la formación de alianzas. Esto introduce un elemento importante de incertidumbre en su interacción. En otras palabras, la interacción entre todos esos actores no reposa sobre las estructuras jerárquicas de “gobierno”, que se basan en coerción, comando y control. Sino que para la toma de decisiones característica de la gobernanza tienen más importancia los procesos de relación entre los actores, así como los siguientes elementos clave:

- El carácter *multi-nivel* de muchas de las redes, que abarcan actores internacionales, supranacionales, nacionales, regionales y locales.
- El carácter *multi-tipo* de los actores (privados, públicos, semipúblicos y mixtos públicos-privados).
- Los problemas emergentes en relación con la *responsabilidad*, la rendición de cuentas (*accountability*), la *legitimidad*, la independencia, la confianza y la capacidad de respuesta.
- El surgimiento de *nuevos contra-poderes*.

Como ya fue argumentado, la introducción de procesos de gobernanza a nivel europeo se ve impulsada no sólo por profundas transformaciones en la estructura social de las sociedades industrializadas, sino también por las recientes crisis europeas relacionadas con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. En las últimas tres décadas se han multiplicado los debates, conflictos y la resistencia social en relación con un abanico amplio de nuevas tecnologías, desde la energía nuclear, la ingeniería genética humana y agrícola hasta ciertos productos químicos y farmacéuticos (González et al, 1996; Echeverría, 2003a, 2003b; López Cerezo, Luján, 2000). Incluso algunas de las tecnologías introducidas originalmente con el fin de contribuir a la sostenibilidad de la sociedad industrial, como la energía eólica (Todt, González, 2006), se ven envueltas en controversias. Todos esos conflictos sociales tuvieron efectos directos sobre los mercados de muchos productos de alta tecnología.

Uno de los ejemplos recientes más destacados es la tecnología de los alimentos transgénicos. Sus mercados actuales en la UE (y en muchos países asiáticos) son

muy reducidos, a causa del rechazo mayoritario por parte de los consumidores y de la resistencia social (Muñoz, 2001; 2002; 2004; Todt, Luján, 2000; Todt, 2004a). En cambio, en otras partes del mundo (donde no suscitaron el mismo nivel de debate, como, por ejemplo, en Estados Unidos) sus mercados están en plena expansión. Más aún, hubo (y hay) conflictos entre los estados miembros de la UE sobre la autorización de ese tipo de productos. En otras palabras, los conflictos sobre la modificación genética de plantas, animales y microorganismos no sólo afectan al desarrollo de esta tecnología en particular, sino que pueden llegar a amenazar incluso la construcción del mercado único europeo para sus productos ulteriores.

A la par de los conflictos sociales aumentó el cuestionamiento de la función del conocimiento experto en la toma de decisiones. Se empezó a dudar de la independencia de los expertos científicos y de la calidad de sus trabajos. En Europa ese cuestionamiento de los expertos llegó a su extremo durante la crisis de las “vacas locas” y causó, a mitad de los años ‘90, la reestructuración completa del complejo sistema europeo de comités de expertos (la “comitología”).

La percepción pública (véanse European Commission, 1997; 2000c; 2001d; 2003; 2005a; 2005b) de la incapacidad de los órganos reguladores de gestionar los riesgos e incertidumbres relacionados con la ciencia y la tecnología (De Marchi, Funtowicz, 2004) llevó a una pronunciada pérdida de confianza en las instituciones (Luján, Todt, 2000) e impulsó las demandas de aplicar en las decisiones el principio de precaución (Luján, Todt, 2002). Como último, aumentó la exigencia - desde muchos ciudadanos y organizaciones de la sociedad civil - de una mayor participación en todos los procesos de control y regulación de la actividad tecnocientífica (López Cerezo, González, 1997; López Cerezo et al, 1998).

25

3. La respuesta de la Comisión Europea

Las instituciones europeas comenzaron a finales de los años ‘90 una reflexión amplia sobre el futuro de la gestión de la ciencia y la tecnología en Europa, lo cual se reflejó en una serie de informes que llevó a la puesta en marcha de varias iniciativas y planes de acción. Esta reflexión abarcó, entre otras, las siguientes áreas:

- La *gobernanza* de la ciencia y la tecnología, así como la “democratización” de la toma de decisiones y del conocimiento experto.
- La *relación* entre las instituciones europeas, los actores industriales, la comunidad científica y la sociedad civil.
- La reorganización del proceso de I+D+i alrededor de “*plataformas tecnológicas*”.
- La integración del *principio de precaución* en las políticas europeas, así como la armonización de su aplicación entre todos los estados miembros.

Estas iniciativas se vieron complementadas por una mejora (de importancia transversal) del acceso de los ciudadanos a la información y a los documentos manejados por las instituciones europeas. Aquí tuvo un papel destacado la Directiva

sobre el acceso a la información ambiental (European Parliament and Council, 2003), que garantiza el derecho de los ciudadanos de acceder a ese tipo de información.

Con el fin de analizar y valorar esos cambios en las políticas europeas, el presente trabajo se centrará principalmente en las iniciativas de la Comisión que tratan de la “democratización” de las decisiones y de mejorar la interrelación entre los actores sociales.

3.1 La función del conocimiento experto

El Papel Blanco sobre la Gobernanza Europea (European Commission, 2001b) y, especialmente, la parte que trata de la función del conocimiento experto (European Commission, 2001c; véase también: European Commission, 2002) establecen una serie de principios para la elaboración y operacionalización de las políticas públicas. Esos principios son sensiblemente diferentes de los elementos que constituían anteriormente las políticas, así como la base para la toma de decisiones.

Se redefine por completo el significado del conocimiento especializado, incluyendo la propia función de los expertos. La nueva definición europea asume anteriores definiciones propuestas desde ámbitos académicos, pero también defendidas por organizaciones de la sociedad civil: el grupo de “expertos” que intervienen en la formulación de las políticas se amplía más allá de los expertos científicos, para incluir en principio a todos los actores sociales que puedan aportar información especializada (particularmente representantes de colectivos de la sociedad civil), sea científica o de otra índole (valores, demandas sociales, etcétera).

Las políticas se han de basar entonces en una “comunidad ampliada de pares” (Funtowicz & Ravetz, 1993), lo que quiere decir una combinación multisectorial y disciplinar de diversos tipos de actores que refleje la complejidad de los diferentes puntos de vista, modelos, marcos de análisis y valores. De esa forma se intenta garantizar la pluralidad de las informaciones y aproximaciones que se conjugan en la redacción de las políticas. Se espera que esta pluralidad de las fuentes facilite llegar a definiciones de problemas compartidos entre todos los actores sociales relevantes. Aquí subyace la idea de que una definición del problema compartida desde el principio entre los actores minimiza el riesgo de controversias posteriores.

El conocimiento experto así definido tiene además que cumplir una serie de condiciones adicionales que se erigen en criterios para su “democratización”:

- *Transparencia*: amplio acceso público a las informaciones manejadas por los diferentes grupos de expertos, así como a las conclusiones y los razonamientos; respeto a las opiniones minoritarias que han de estar documentadas e incluidas en las conclusiones finales; y definición, explicación y documentación de las incertidumbres a las que se enfrentan los análisis.
- *Trazabilidad de los datos*: documentación detallada del proceso mediante el cual los expertos llegaron a determinadas conclusiones (incluyendo datos sobre qué información se utilizó en cada paso del proceso y de qué manera). Debe de ser

fácilmente comprensible quién dio qué tipo de recomendaciones, en base a qué información, cómo se utilizó esa información en la toma de decisiones, y cuáles eran las posibles alternativas.

- *Independencia de las fuentes de información:* con el fin de garantizar la independencia e integridad de los expertos deben existir mecanismos de control (por ejemplo, la obligación de que los expertos publiquen declaraciones de intereses, declaren cualquier conflicto de interés, así como procesos claramente establecidos y abiertos al público de selección de expertos para su participación posterior en los respectivos comités).
- *Rendición de cuentas:* en la toma de decisiones todos los expertos asumen una responsabilidad ante el resto de los actores involucrados, pero especialmente ante los ciudadanos.
- *Calidad del conocimiento experto:* para garantizar la excelencia y efectividad del conocimiento experto, así como de los procesos de toma de decisión, se deben establecer criterios de selección y funcionamiento que permitan dar entrada a los mejores y más adecuados expertos. Otra vez, esos criterios y los procesos de selección han de ser públicos.
- *Participación:* en la medida de lo posible, se debe dar entrada a los ciudadanos a la toma de decisiones. Eso puede incluir reuniones de expertos abiertos al público, participación de representantes de organizaciones sociales en reuniones y en órganos de decisión, etcétera.
- *Comunicación:* Se deben establecer vías de comunicación permanentes entre todos los actores relevantes: los expertos, los actores que tienen la responsabilidad de tomar las decisiones sobre las políticas públicas, la sociedad civil, los ciudadanos en general, etcétera.
- *Movilización rápida del conocimiento especializado:* para mejorar la respuesta rápida y la pertinencia del conocimiento experto para las decisiones, se deben crear sistemas de referencia europeos, basados en el análisis continuo y la prospectiva tecnocientífica.

27

Otro cambio fundamental afecta al objetivo del uso del propio conocimiento experto en la toma de decisiones: mientras anteriormente se trataba solamente de asesorar a los actores políticos y administrativos proporcionando conocimiento especializado, ahora los expertos asumen, además, como objetivos propios contribuir a la creación de confianza pública (en los procesos de decisión y en el uso del mismo conocimiento especializado) y la aceptación social de las decisiones.

3.2 El Plan de Acción “Ciencia y Sociedad”

El Plan de Acción “Ciencia y Sociedad” (European Commission, 2001a) tiene como objetivo hacer operativas las recomendaciones de los Papeles Blancos sobre la gobernanza de la ciencia y la tecnología, así como sobre la democratización de la toma de decisiones en base al conocimiento experto. El Plan se propone “sistematizar” los procesos de toma de decisión en la UE y establecer un “verdadero diálogo con los ciudadanos”, abriendo los procesos de decisión al público.

El programa del Plan de Acción incluye iniciativas para incrementar la cultura

científica de los europeos, garantizar la igualdad de género en los sistemas de ciencia y tecnología, así como mejorar la educación tecnocientífica. Aparte de asumir las recomendaciones del Papel Blanco en materia de conocimiento experto (transparencia, excelencia, independencia, participación, etc.), propone como acciones específicas en el área de la toma de decisiones las siguientes:

- Un diálogo permanente con los ciudadanos: fomento de todo tipo de actividades que permitan la comunicación directa entre los actores, especialmente entre la comunidad científica y los ciudadanos.
- Intercambios organizados entre todos los actores sociales sobre cuestiones éticas en relación con el desarrollo tecnocientífico: reuniones periódicas entre actores relevantes para debatir las implicaciones de determinadas tecnologías para los sistemas de valores, las creencias religiosas o los modos de vida.
- La creación de una red europea de “tiendas de la ciencia” (*science shops*): se trataría de aunar los esfuerzos ya existentes en diferentes países europeos en la creación y coordinación de este tipo de instituciones. Los *science shops* están al servicio de los ciudadanos para analizar cuestiones prácticas en relación con ciencia, tecnología y medio ambiente que preocupen a las personas y a las que las autoridades o la comunidad científica no presten la suficiente atención (por ejemplo, los niveles de contaminación en una zona residencial cercana a una instalación industrial).
- Gobernanza del riesgo: una mejor integración del conocimiento experto en todo el ciclo de análisis de riesgo, siguiendo las recomendaciones del Papel Blanco sobre conocimiento experto. Un punto especialmente importante es la comunicación sistemática y completa a los ciudadanos de todos los riesgos e incertidumbres científicas que un desarrollo tecnocientífico pueda acarrear.
- Programa europeo de investigación multidisciplinar sobre la interacción entre ciencia y sociedad.

28

El Plan de Acción explicita los objetivos que todas esas iniciativas en su conjunto persiguen: conseguir la aceptación social de los desarrollos tecnocientíficos en cuestión y garantizar la “solidez o robustez social” de las decisiones sobre la ciencia y la tecnología. En otras palabras, prevenir futuros conflictos en relación con las nuevas tecnologías, especialmente después de haber decidido la aplicación de una tecnología en la práctica.

3.3 Plataformas tecnológicas

El Plan de Acción sobre la I+D+i europea (European Commission, 2000b), cuyo objetivo general es convertir a la sociedad europea en la “más innovadora y competitiva del mundo”, introduce el concepto de “plataforma tecnológica”. Se trata de la idea de reorganizar por completo el desarrollo de nuevas tecnologías en la UE, agrupándolo alrededor de temas tecnocientíficos con valor estratégico a largo plazo (como las tecnologías de la información o la nanotecnología).

Una plataforma tecnológica abarcaría a todas las actividades pertinentes a un determinado tema tecnocientífico (incluyendo las cuestiones éticas, de aceptación

social, legales y de regulación, así como de comercialización). En otras palabras, se trataría de la colaboración organizada y comunicación permanente entre todos los actores relevantes, desde los expertos científicos-técnicos, la industria, las administraciones, pasando por los reguladores hasta los usuarios y la sociedad civil. Todos esos actores discutirían desde el principio sobre las “barreras” de todo tipo (resistencia social, rechazo por parte de los pretendidos usuarios, inviabilidad de los productos a causa de los requisitos reguladores, etc.) a las que se podría enfrentar el desarrollo de la tecnología en cuestión.

De esta manera se pretenden evitar los problemas con los que se toparon tecnologías anteriores, como por ejemplo, el rechazo de la energía nuclear por parte de los ciudadanos (después de inversiones públicas costosas y la creación de toda una industria nuclear) o la resistencia de los consumidores europeos a la compra de alimentos transgénicos (que la industria presenta desde hace años - sin éxito - como una tecnología con ventajas directas para el consumidor final). Al mismo tiempo, las plataformas tecnológicas harían más maleable la distinción tradicional entre el fomento y la regulación de la tecnología (Vergragt, 1988).

3.4 La precaución

Desde hace unos años, el debate sobre el principio de precaución está presente en la mayoría de los procesos reguladores en la UE. A pesar de haber sido adoptado en numerosos tratados internacionales, así como legislaciones europeas y nacionales, en la actualidad sigue habiendo una falta de consenso sobre su definición e interpretación. Generalmente se presenta este principio como una demanda de acción protectora hacia el medio ambiente y la salud pública, específicamente en situaciones en las que no haya evidencia científica firme para establecer una relación clara entre causas y efectos. En otras palabras, la regulación se impone en todos esos casos en los que hay indicios de que se puedan producir impactos negativos para la salud o el medio ambiente, aunque existan dudas sobre las conexiones causales.

Para guiar el diseño de las políticas europeas y minimizar la proliferación de diversas conceptualizaciones del principio de precaución en la legislación de los estados miembros, la Comisión estableció una definición general del principio (European Commission, 2000a). Esta definición se puede resumir como “precaución con base científica”, a diferencia de una “precaución como criterio para la selección de tecnologías” (FECYT, 2005; Luján & Todt, 2006). La definición adoptada por la Comisión exige una evaluación de riesgos previa a la elaboración de regulaciones orientadas por el principio de precaución: “el recurso al principio de precaución presupone que se han identificado los efectos potencialmente peligrosos [...] y que la evaluación científica no permite determinar el riesgo con la certeza suficiente [...] La aplicación de un planteamiento basado en el principio de precaución debería empezar con una evaluación científica, lo más completa posible y, si fuera viable, identificando en cada fase el grado de incertidumbre científica” (European Commission, 2000a).

En resumen, la precaución debe guiar las decisiones si la información científica disponible muestra que existe incertidumbre y, además, hay indicaciones (científicamente fundadas) sobre posibles efectos negativos para la salud o el medio ambiente. De esta forma, las instituciones europeas asumen explícitamente, bajo ciertas condiciones, la validez de la precaución como criterio para la toma de decisiones. Esto tiene importantes consecuencias porque limita el recurso (retórico) a la ciencia como base fundamental de las decisiones reguladoras en relación con la ciencia y tecnología. Además, entra en conflicto con otros sistemas reguladores, como el estadounidense, que siguen utilizando el recurso a la ciencia como única base legítima de las decisiones. Esta diferencia en la interpretación de la función de la ciencia para la regulación ya está causando controversias sobre el libre comercio de productos de alta tecnología (como el conflicto legal que enfrenta a EEUU y la UE en el seno de la Organización Mundial de Comercio sobre la regulación de los alimentos transgénicos).

3.5 Los objetivos generales de las iniciativas de la Comisión Europea

El objetivo final de todas esas iniciativas es, según la propia Comisión, reestablecer la confianza de los ciudadanos y de la sociedad civil en las instituciones y los actores directamente responsables de la gestión de la tecnología (cuyo desarrollo continuado se asume como factor clave para el futuro crecimiento económico y la mejora de la calidad de vida de los europeos). En otras palabras, estas propuestas se consideran una manera de ganar aceptación y contrarrestar el “problema de la legitimidad” (Ropohl, 1996) al que se enfrentan actualmente muchas ramas industriales y desarrollos tecnocientíficos en la UE (y el resto del mundo).

4. La seguridad alimentaria como ejemplo

Todas las iniciativas referidas anteriormente tienen carácter de guías generales, en principio sin efecto directo legislador o vinculante. Para poder valorar el alcance de las propuestas hay que recurrir a un caso de estudio. Aquí se utiliza la refundación reciente del sistema europeo de seguridad alimentaria, al ser una de las primeras iniciativas legisladoras horizontales que da cuenta de las iniciativas referidas (véase también Todt, González, 2006). Existen otras Directivas que están en preparación (por ejemplo, sobre la evaluación y regulación de los productos químicos industriales) o ya aprobadas (la reformulación de la legislación europea sobre los organismos modificados genéticamente: European Commission, 2001e; véase también Todt, 2004c) que de una u otra manera incluyen elementos de esas iniciativas.

La nueva ley europea sobre el sistema alimentario (food law) del año 2002 (European Parliament and Council, 2002) establece como objetivos operacionales del sistema de regulación y control de la seguridad alimentaria la independencia, transparencia y excelencia en la toma de decisiones. Como objetivo general (aparte de garantizar la seguridad del sistema alimentario) se menciona expresamente el reestablecimiento de la confianza de los ciudadanos en los alimentos y su regulación (véanse también European Commission, 1999; Phillips, Wolfe, 2001; Belton, Belton,

2003). La ley crea un órgano independiente que centraliza a nivel europeo la evaluación de riesgo, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) [European Food Safety Authority].

Agencias similares fueron creadas en todos los estados miembros de la UE. En España se creó la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESA), como organismo autónomo de la administración estatal española (Reino de España, 2001; 2002). Siguiendo las indicaciones de la ley europea, esas Agencias deben ser independientes de los respectivos gobiernos y garantizar, a su vez, la transparencia, excelencia e independencia en su funcionamiento. Además, tanto la EFSA como la AESA (como las otras Agencias) deben permitir, de una u otra forma, la participación de la sociedad civil y de otros actores relevantes en su funcionamiento y en sus procesos de toma de decisión.

4.1 La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria

La preocupación de las autoridades europeas por la pérdida de confianza entre los ciudadanos queda patente en las funciones que la nueva ley atribuye a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), cuya labor se debe orientar al “interés público”. Su objetivo principal es “contribuir a un alto nivel de protección de la salud de los consumidores en el área de la seguridad alimentaria, con el fin de re-establecer y mantener la confianza de los consumidores.” (European Parliament and Council, 2002: 3).

Sus atribuciones son la evaluación y comunicación de riesgo, mientras la gestión de riesgo (toma de decisiones) queda reservada expresamente a la Comisión Europea. La EFSA está obligada a tomar en cuenta las preocupaciones de los consumidores mediante audiencias públicas entre expertos y consumidores. La participación de la sociedad se intenta poner en práctica, además, en el máximo órgano de la EFSA (el Consejo de Gestión), que toma todas las decisiones importantes sobre el funcionamiento de la agencia: ese Consejo debe contar con cuatro (de un total de 14) personas provenientes de “organizaciones que representan a los consumidores y otros intereses de la cadena alimentaria”.

Las características principales de la EFSA en su funcionamiento son las ya mencionadas de independencia, excelencia científica y transparencia. Eso se refiere no sólo al asesoramiento científico prestado por expertos de diferentes áreas sino también al control por parte de otras autoridades y del público europeo en general. La independencia de los miembros y colaboradores de la agencia se aseguraría mediante declaraciones públicas de intereses, así como la obligación de declarar cualquier conflicto de interés. Aún así, la independencia en el funcionamiento de la EFSA se tendría que equilibrar con otros atributos (por ejemplo, responsabilidad y representatividad). La transparencia hace referencia a la obligación que tiene la EFSA de dar amplio y rápido acceso público a todos los datos relevantes en su poder (actas de reuniones, pareceres científicos y opiniones minoritarias científicas, resultados de estudios, recomendaciones, datos sobre procedimientos abiertos, etc.). El alistamiento de los mejores científicos garantizaría la excelencia científica.

La ley alimentaria europea, siguiendo las directrices ya referidas, reconoce explícitamente el principio de precaución que en situaciones de incertidumbre científica, cuando exista riesgo para la vida o la salud, puede convertirse en base para las decisiones. Aún así, las medidas adoptadas deben ser “proporcionales” y se debe considerar su factibilidad técnica y económica. Pero la ley, de esa forma, abre la puerta a que en las decisiones jueguen un papel importante “otros factores” (sociales, éticos, etc.), como, por ejemplo, el principio de precaución, distintos al conocimiento científico experto.

4.2 La Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESA)

Siguiendo las indicaciones de la ley europea, también la actuación de la AESA debe de ser transparente, independiente y basada en la excelencia científica. En líneas generales, su funcionamiento se parece al de la Agencia Europea (aunque la AESA, a diferencia de la EFSA, tiene poder de decisión), con algunas excepciones.

La más relevante es que la participación social en la AESA es algo menor que en la EFSA. En el Consejo de Dirección de la Agencia Española (que tiene 15 miembros, de ellos seis directamente nombrados por diferentes ministerios) sólo hay un representante de las organizaciones de consumidores, además de un representante del sector económico. Aún así, a diferencia de la agencia europea, la AESA tiene un Consejo Consultivo (con reducidas atribuciones formales) en el que figuran seis representantes de la sociedad civil, ocho representantes de organizaciones económicas y seis representantes de organizaciones colegiales.

32

La práctica reguladora española (Plaza, 2004) parece satisfacer a muchos de los actores sociales implicados, especialmente a las organizaciones de consumidores y los sindicatos. Consideran la implementación del nuevo sistema un salto cualitativo, valorando la posibilidad de participación (que antes no existía en la regulación del sistema alimentario en España), el buen nivel de comunicación e intercambio de información con la AESA y su gestión pro activa. Aun así, por el momento resulta difícil evaluar la actuación de la Agencia española en la práctica, especialmente dado a que desde su puesta en marcha no ocurrió ninguna crisis alimentaria que podría permitir valorar su independencia en la gestión con respecto al gobierno estatal español. En relación con la comunicación de riesgo, la Agencia pretende unificar todo el flujo de información hacia los consumidores con el fin expreso de “crear confianza”. Espera que todos los actores implicados (incluyendo las ONGs) lleguen a acuerdos sobre qué información transmitir al público y de qué manera.

Las organizaciones de la sociedad civil representadas en la AESA tienen poca experiencia en la gestión participativa (una situación común en España, véase Todt, 1999), y hasta el momento no han sido muy activos en formular demandas propias. De todos modos ya surgió un conflicto con respecto al acceso público a la información. Algunas de las organizaciones de consumidores han reclamado acceso a toda la información base que se utiliza para redactar los informes científicos de la AESA, en vez de recibir sólo los informes finalizados. Especialmente quieren tener información sobre posibles posiciones divergentes, incertidumbres científicas y la

manera en la que los científicos llegan a una posición consensuada. La Agencia, que según la ley española no está obligada a publicar esas informaciones, se niega a acceder a esas peticiones. Otra crítica está relacionada con el bajo nivel de financiación de las evaluaciones de riesgo de la Agencia, lo que podría poner en peligro su excelencia científica.

4.3 Análisis de los cambios en la regulación del sistema alimentario

La nueva ley europea de seguridad alimentaria muestra cómo se está creando un nuevo marco para la toma de decisiones sobre la ciencia y la tecnología. Las decisiones surgen de procesos de gobernanza multi-actor, multi-nivel y multi-tipo. La regulación tiene ahora como objetivo crear confianza pública y aceptación social y, asimismo, garantizar decisiones socialmente robustas.

En las propuestas de la Comisión Europea sobre su “democratización”, el conocimiento experto se define de forma amplia y plural, guiado por los criterios de excelencia, independencia y transparencia. Pero el ejemplo de la seguridad alimentaria muestra que los comités que generan datos para la toma de decisiones siguen estando exclusivamente compuestos por expertos científicos, aunque su selección y el uso de sus informes se rijan ahora por mecanismos de transparencia e independencia. De cualquier manera, de forma indirecta se incluye otro tipo de conocimiento experto en la toma de decisiones, mediante la participación de un abanico amplio de actores sociales en otros órganos dentro de las agencias de seguridad alimentaria.

33

Según las iniciativas de la CE, las decisiones se basarían no sólo en el conocimiento científico-técnico especializado sino en una variedad de conocimiento plural y de “otros factores” u “otros criterios” (valores, principio de precaución, etc.). Pero, en el caso de la seguridad alimentaria, estamos ante una situación ambivalente: según la ley alimentaria, todos los procesos deben tener exclusivamente una “base científica”, pero a nivel europeo, será la propia Comisión Europea que asume la gestión del riesgo, pudiendo basar sus decisiones en esos “otros criterios” (no científicos) de los que habla la *food law*.

El nuevo sistema de seguridad alimentaria muestra también cómo todo el proceso de gobernanza se basa en la constante interacción (diálogo) entre todos los actores. Los ciudadanos obtienen mejor acceso a las reuniones y a los datos manejados. Aun así, la puesta en práctica de la “trazabilidad” de la información y de su uso para las decisiones como mecanismo para facilitar la rendición de cuentas de los expertos de todo tipo ante los ciudadanos resulta difícil. En el caso de la seguridad alimentaria en España, éste es precisamente el único punto de discordia entre los actores (véase arriba). Aunque todas las Agencias de Seguridad Alimentaria en Europa permitan la participación pública, se pueden observar implementaciones muy diferentes, más o menos serias y eficaces, de este principio en los diferentes estados miembros (obsérvese, por ejemplo, la diferencia entre la EFSA europea y la AESA española, en la que las organizaciones sociales están menos presentes). Aún así, hay que tomar en cuenta que la participación por sí sola no es necesariamente un indicador para la democratización (Todt, 2003b).

Otro punto interesante es que en la ley europea de seguridad alimentaria los ciudadanos se reconstruyen como potencialmente activos, críticos, participativos y con un papel clave en la formulación de las políticas públicas (Draper, Green, 2002). Esto, en cierta forma, se podría interpretar como el “fin del modelo de déficit”, por lo menos en la retórica reguladora, después de décadas de aplicación de esta conceptualización de los ciudadanos como necesitados de “ser educados” para poder comprender los asuntos tecnocientíficos (López Cerezo, Luján, 2000). Aún así, la operacionalización práctica del sistema de seguridad alimentaria en España indica que se podría tratar de un cambio exclusivamente retórico. De hecho, la idea de la Agencia Española de crear confianza pública y aceptación de sus decisiones mediante la unificación de todas las informaciones transmitidas por todos los actores presentes en el sistema alimentario revela un concepto de la confianza influido por el modelo de déficit.

5. La ambivalencia de los cambios

Todos esos cambios en las políticas públicas europeas se pueden interpretar como la primera respuesta abarcadora, comprehensiva y horizontal a nivel mundial a los debates y conflictos sobre la ciencia y la tecnología, así como a las transformaciones en la estructura social de los países industrializados durante las últimas décadas (véase la Introducción). La Comisión Europea reconoce explícitamente la “crisis de legitimidad” del sistema industrial y la necesidad de aumentar activamente la confianza pública. Ofrece -como órgano ejecutivo y administrativo- una perspectiva radicalmente nueva, aceptando, por lo menos en la retórica, muchas críticas y exigencias procedentes de la sociedad civil. Aun así, hay que recordar que todas las iniciativas anteriores de introducir cambios en la gestión de la ciencia y la tecnología (rediseño de los comités científicos de la Comisión, introducción de la participación pública en ámbitos como la evaluación del impacto ambiental, etc.) en líneas generales no consiguieron el objetivo de mejorar la aceptación social. Los debates y conflictos no sólo continuaron sino que se volvieron más intensos.

De cualquier forma, aunque se trate de un cambio puramente retórico, sería la primera vez que la administración pública europea asume explícitamente algunas de las paradojas de la sociedad industrializada e intenta dar una respuesta amplia a las demandas ciudadanas.

Dado que esos cambios son muy recientes y están llenos de ambivalencias, es imposible ofrecer un análisis completo de su significado. Pero se pueden ofrecer tres interpretaciones alternativas.

- 1) El cambio en las políticas es “auténtico”, a pesar de las actuales ambivalencias en su puesta en práctica. La futura legislación y práctica reguladora convertirán en ley la gran mayoría de las iniciativas referidas para “democratizar” el conocimiento experto e incluir a la sociedad en la toma de decisiones sobre la ciencia y la tecnología. En este caso estaríamos ante un proceso de aprendizaje social: la Comisión Europea adapta sus procedimientos de toma de decisión según las

exigencias de los diferentes actores sociales, negociando con todos ellos, para poder cumplir sus objetivos estratégicos (innovación tecnocientífica, crecimiento económico, etcétera).

Los indicios que apoyan esta interpretación son el reconocimiento claro y poco ambiguo en las políticas de las críticas y demandas sociales, que se refleja incluso en el uso del lenguaje, así como la operacionalización de algunos de los principios propuestos en la práctica legisladora y reguladora (como en el caso de la seguridad alimentaria).

2) El cambio es puramente retórico, a pesar de los indicios de que la Comisión esté haciendo un esfuerzo para tomar en cuenta las críticas y exigencias sociales. Todas las iniciativas institucionales presentadas en este trabajo ya han recibido críticas, por diferentes razones: por sus objetivos declarados (competitividad económica, solución del problema de la falta de personal científico-técnico altamente calificado en la industria europea, etc.) que no toman en cuenta preguntas sobre los fines últimos del desarrollo tecnocientífico; por la manera en la que definen y enmarcan las cuestiones; por no introducir cambios más fundamentales en el proceso de desarrollo tecnocientífico; y por constituir un cambio sólo a nivel retórico.

Autores como Levidow y Marris (2001) argumentan que todas esas iniciativas de la Comisión parecen estar fundamentadas en la idea de que el problema en el fondo sigue siendo el conflicto entre la "racionalidad científica" y la (irracional) "preocupación ciudadana". Indican que el Plan de Acción "Ciencia y Sociedad" está enfocado exclusivamente hacia el reestablecimiento de la legitimidad institucional y la confianza pública, en vez de proporcionar una oportunidad para una reconsideración a un nivel muy profundo de todo el proceso de innovación. De hecho, todos los documentos de la Comisión Europea referidos en este artículo comienzan con una declaración de la importancia suprema de la competitividad económica y la necesidad incuestionable de la innovación y la cultura tecnocientífica sin abordar en ningún momento el cuestionamiento de esos principios fundamentales por una parte de la ciudadanía (aunque varios estudios muestran que parte del conflicto social en relación con la ciencia y la tecnología se mueve a este nivel: Muñoz, 1997; Grove-White et al., 1997; Todt, 2004b; Luján, Todt, 2006).

Otros críticos (Abels, 2003) hacen hincapié en el hecho de que los programas no se ocupan de forma adecuada de las cuestiones de valores, y que la participación ciudadana prevista queda relegada a las últimas fases del procesos de I+D+i, excluyendo la participación de las fases anteriores en las que se definen los problemas o se evalúan las trayectorias alternativas para las tecnologías o políticas en cuestión. Según esos críticos, los programas dan la impresión de querer generar "soluciones" para la resistencia social, aunque se pueda argumentar que a causa de la complejidad de las cuestiones éstas no se prestan a ninguna "solución" (en el sentido de una solución técnica).

Además de esas críticas se pueden observar desfases entre las declaraciones de

principio y la operacionalización de las nuevas políticas en la práctica: el caso de la ley europea de seguridad alimentaria muestra que a) algunos de los principios que se refieren a la democratización y participación fueron excluidos o alterados en su plasmación en la ley, y b) pese a la inclusión de la gran mayoría de las iniciativas propuestas en la legislación, la puesta en práctica de la *food law* está creando conflictos que llevan a la pregunta sobre si la letra de la ley se cumplirá en todos los países europeos con rigor.

3) El desarrollo práctico de las iniciativas de la Comisión Europea depende de los actores sociales. Aunque existan muchos indicios de ambivalencia, los cambios en las políticas dependerán de su reconstrucción entre todos los actores en la práctica reguladora. Dependerá especialmente de cómo los actores de la sociedad civil, así como los ciudadanos en su papel de consumidores y usuarios, aprovechen esas iniciativas para reformular la toma de decisiones e introducir sus objetivos o valores. El caso de la seguridad alimentaria en España es un ejemplo de este proceso: se puede observar cómo la introducción de procesos de gobernanza por mandato legislativo europeo está empezando a cambiar el comportamiento de algunos de los actores sociales, así como la definición de sus objetivos.

6. Conclusiones

36

Las iniciativas de la Comisión Europea con respecto a una apertura de los procesos de decisión sobre ciencia y tecnología a toda la sociedad son parte de un proceso de transformación que arrancó en los años ´60 con el surgimiento de las primeras críticas sistemáticas a los efectos medioambientales del desarrollo tecnológico. La influencia de los conflictos sociales relacionados con el propio desarrollo tecnocientífico, sus productos y mercados creció mucho en los últimos 40 años, hasta convertir a las cuestiones de aceptación social, confianza pública y participación de los actores sociales en la toma de decisiones en claves para cualquier tecnología que se intente desarrollar en la actualidad.

Las investigaciones indican de hecho que los gobiernos que no dan suficiente atención a las cuestiones de bienestar y seguridad, y excluyen actores sociales importantes de la toma de decisiones sobre tecnología, regulación o gestión de riesgos, en realidad están frenando la innovación tecnocientífica: en la sociedad contemporánea, la exclusión de ciertos actores sociales de las decisiones puede generar reacciones adversas de los ciudadanos y contribuir a la pérdida de confianza pública (SPRU, 2001; Todt, 2000).

Las iniciativas de poner las políticas y decisiones sobre una nueva base no están confinadas a los gobiernos o a la Comisión Europea. También muchas organizaciones profesionales y científicas (como, por ejemplo, la Organización Europea de Biología Molecular: EMBO, 2003) han comenzado a reconocer la necesidad de abrir sus mecanismos de toma de decisión, financiando proyectos de análisis de las cuestiones sociales o éticas en sus respectivos campos con el fin de responder a ciertas demandas sociales.

El conflicto sobre la biotecnología agrícola ha dejado una profunda huella en la comunidad científica-tecnológica, especialmente en Europa, pero también en el resto del mundo. En algunos campos tecnocientíficos emergentes, las iniciativas más importantes de analizar los posibles efectos sociales o ambientales surgen ahora desde la propia comunidad científica, donde antes partían, con pocas excepciones, de la sociedad civil o, a lo sumo, de organizaciones de científicos críticos. Hoy día, en cambio, muchos científicos y tecnólogos están pidiendo que se reserve un cierto porcentaje de los gastos de I+D+i para el análisis de los aspectos éticos, legales, sociales y ambientales de las tecnologías emergentes.

Uno de los mejores ejemplos de ese proceso lo proporciona la nanotecnología: la propia comunidad tecnocientífica en este campo en EEUU está promoviendo la idea (incluso al más alto nivel político, en el Congreso) de que se reserve un porcentaje de los fondos invertidos en I+D en nanotecnología para el análisis de sus implicaciones para la sociedad (tal como se hizo con el Proyecto Genoma Humano). También están abogando por un diálogo con la sociedad civil desde el principio. El fin explícito de los científicos estadounidenses es el de prevenir una repetición de los conflictos sociales que surgieron en relación con la biotecnología agrícola, a pesar de que EEUU es un país que resultó mucho menos afectado por el conflicto sobre la biotecnología que la UE (Service, 2004).

En este sentido, las referidas iniciativas europeas pueden encontrar aceptación no sólo entre la sociedad civil sino también en la comunidad científica o en la industria. El interés común de muchos de esos actores parece ser el de encontrar vías de aunar el desarrollo tecnocientífico con la aceptación social sostenida. Eso indica que -independiente de la seriedad o falta de ella por parte de la Comisión Europea en plasmar sus propias propuestas en leyes y regulaciones- la puesta en práctica de las nuevas políticas europeas dependerá de esos actores y, aún más, de los propios ciudadanos europeos.

Bibliografía

ABELS, G. (2003): "The European Research Area and the Social Contextualization of Technological Innovations", en J. Edler, S. Kuhlmann, M. Behrens (eds), *Changing Governance of Research and Technology Policy*, Cheltenham: Edward Elgar, 311-332.

BECK, U. (1997): *The reinvention of politics*, Cambridge, Polity Press.

BECK, U.; BECK-GERNSHEIM, E. (2002): *Individualization*, London, Sage.

BELTON, P.S.; BELTON, T. (eds.) (2003): *Food, Science and Society*, Heidelberg, Springer.

DE MARCHI, B. & FUNTOWICZ, S. (2004): "La gobernabilidad del riesgo en la Unión Europea", en: J.L. LUJÁN, J. ECHEVERRÍA (eds.) *Gobernar los riesgos*. Madrid, Biblioteca Nueva.

DRAPER, A. & GREEN, J. (2002): "Food Safety and Consumers: Constructions of Choice and Risk", *Social Policy & Administration*, 36 (6): 610-625.

ECHEVERRÍA, J. (2003a): *La revolución tecnocientífica*, Madrid, Fondo de Cultura Económica de España.

_____ (2003b): "Science, technology and values: towards an axiological analysis of techno-scientific activity", *Technology in Society*, 25(2): 205-215.

EMBO (2003): *Building a record of achievement*, Heidelberg, EMBO.

EUROPEAN COMMISSION (2005a): *Eurobarometer 62.1, special no. 215: Lisbon*, Luxembourg, European Commission.

_____ (2005b): *Eurobarometer 62.1, special no. 217: The attitudes of European citizens towards the environment*, Luxembourg, European Commission.

_____ (2003): *Eurobarometer 58.0: Europeans and Biotechnology in 2002*, Luxembourg, European Commission.

_____ (2002): *On the collection and use of expertise by the Commission: principles and guidelines, COM 713 final (11/12/2002)*. Brussels, European Commission.

_____ (2001a): *Science and Society Action Plan*, COM(2001)714 final, 4/12/2001.

_____ (2001b): *European governance: a white paper*, COM 428 (25/07/2001). Brussels, European Commission.

_____ (2001c): *Report of the Working Group 'Democratising Expertise and Establishing Scientific Reference Systems' (White Paper on Governance, Work Area 1)*, Brussels, European Commission.

_____ (2001d): *Eurobarometer 55.2: Europeans, science and technology*, Luxembourg, European Commission.

_____ (2001e): Council Directive 2001/18/EC of 12/3/2001 on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms, *Official Journal of the European Communities*, L106, 17/4/2001.

_____ (2000a): *Communication from the Commission on the precautionary principle*, COM 1 (2000). Brussels, European Commission.

_____ (2000b): *Innovation in a knowledge-driven economy*, COM(2000) 567, 20/9/2000.

_____ (2000c): *Eurobarometer 52.1: The Europeans and biotechnology*, Luxembourg, European Commission.

_____ (1999): *White Paper on Food Safety*, COM(1999) 719 final. Brussels, European Commission

39

_____ (1997): *Eurobarometer 46.1: The Europeans and modern biotechnology*, Luxembourg, European Commission

EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL (2002): "Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28/1/2002, laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety", *Official Journal of the European Communities*, L 31, 1/2/2002.

_____ (2003): "Directive 2003/4/EC of the European Parliament and of the Council of 28 January 2003 on public access to environmental information and repealing Council Directive 90/313/EEC", *Official Journal of the European Communities*, L 41, 14/2/2003: 26.

FECYT (2005): *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España - 2005*, Madrid, FECYT.

FUNTOWICZ, S.O.; RAVETZ, J.R. (1993): "Science for the Post-Normal Age", *Futures*, September 1993: 739-755

GIDDENS, A. (1990): *The Consequences of Modernity*, Cambridge.

GONZÁLEZ, M.I., LÓPEZ CERREZO, J.A., LUJÁN, J.L. (1996): *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Madrid, Tecnos.

GONZÁLEZ, M.I.; PÉREZ SEDEÑO, E. (2002): Ciencia, tecnología y género, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, No.2-2002.

GROVE-WHITE, R. et al. (1997): *Uncertain World. Genetically Modified Organisms, Food and Public Attitudes in Britain*, Lancaster, Lancaster University.

JASANOFF, J. (1990): *The fifth branch*. Cambridge, Harvard Univ. Press.

LEVIDOW, L.; MARRIS, C. (2001): "Science and governance in Europe: lessons from the case of agricultural biotechnology", *Science and Public Policy*, 28 (5): 345-360.

LÓPEZ CERREZO, J.A.; GONZÁLEZ, M.I. (1997): "Lay Knowledge and Public Participation in Technological and Environmental Policy", en C. Mitcham (ed.), *Research in Philosophy and Technology: Technology and Social Action (vol. 16)*, Greenwich, JAI Press, 33-48.

_____ (2002): *Política del Bosque: expertos, políticos y ciudadanos en la polémica del eucalipto en Asturias*, Madrid, Cambridge University Press/OEI.

40 LÓPEZ CERREZO, J.A.; LUJÁN, J.L. (2000): *Ciencia y política del riesgo*, Madrid, Alianza.

LÓPEZ CERREZO, J. A., MÉNDEZ, J. A.; TODT, O. (1998): "Participación pública en política tecnológica: problemas y perspectivas", *Arbor*, no. 627: 279-308.

LUJÁN, J.L.; ECHEVERRÍA, J. (eds.) (2004): *Gobernar los riesgos*, Madrid, Biblioteca Nueva/ OEI.

LUJÁN, J.L.; TODT, O. (2006): "Precaution in public: the social perception of the role of science and values in policy making", *Public Understanding of Science*, en prensa.

_____ (2002): "Dinámica de la precaución. Sobre la influencia de los conflictos sociales en la regulación de los OGMs", en E. Iañez (ed.) *Plantas transgénicas: de la ciencia al derecho*, Granada, Comares.

_____ (2000): "Perceptions, attitudes and ethical valuations: the ambivalences of the public image of biotechnology in Spain", *Public Understanding of Science*, 9: 383-392.

MUÑOZ, E. (2004): "Los problemas en el análisis de la percepción pública de la biotecnología: Europa y sus contradicciones", en: I. Fuentes Julián; S. Casado de Otaola (eds.), *Percepción social de la ciencia*, Madrid, AECYA/UNED Ediciones, 127-166.

_____ (2002): *La cultura científica, la percepción pública y el caso de la biotecnología*, Documento de trabajo 02-07, Madrid, UPC.

_____ (2001): *Biotecnología y sociedad*, Madrid, Cambridge University Press.

_____ (1997): *Nueva biotecnología y sector agropecuario. El reto de las racionalidades contrapuestas*. IESA documento de trabajo 97-02, Madrid, IESA.

PÉREZ SEDEÑO, E.; ALCALÁ, P. (2001): *Ciencia y género*, Madrid, Editorial Complutense.

PHILLIPS, P.; WOLFE, R. (eds.) (2001): *Governing Food*, Montreal, McGill-Queen's Univ. Press.

PLAZA, M. (2004): *Percepción del nuevo sistema de gestión de la seguridad alimentaria - Documento de Trabajo IF/FECYT 1205*, Madrid, IF-CSIC.

RAVETZ, J. (2003): "A paradoxical future for the safety in the global knowledge economy", *Futures*, 35: 811-826.

REINO DE ESPAÑA (2002): "Real Decreto 709/2002, de 19/7/2002, por la que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria", *BOE*, no. 178, 26/7/2002.

_____ (2001): "Ley 11/2001, de 5/7/2001, por la que se crea la Agencia Española de Seguridad Alimentaria", *BOE*, no. 161, 6/6/2001

ROPOHL, G. (1996): *Ethik und Technikbewertung*, Frankfurt/M., Suhrkamp.

SERVICE, R.F. (2004): "Nanotech Forum Aims to Head Off Replay of Past Blunders", *Science*, 306 (5 Nov 2004): 955.

SLOVIC, P. (1997): "Risk Perception and Trust", en V. Molak (ed.), *Fundamentals of Risk Analysis and Risk Management*, Boca Raton, Lewis Publishers.

SPRU (2001): *European Biotechnology Innovation System - Final Report*, Brighton, University of Sussex.

TODT (2004a): "Regulating agricultural biotechnology under uncertainty", *Safety Science*, 42: 143-158.

_____ (2004b): "El conflicto sobre la ingeniería genética, y los valores subyacentes", *Sistema*, No. 179-180: 89-102.

_____ (2004c): "La gestión de la seguridad de las plantas transgénicas en España", en E. Muñoz; H. Rodríguez (eds.), *Plantas transgénicas: las caras contrapuestas del progreso*, Donosita, Erein, 95-119.

_____ (2003a): "Designing trust", *Futures*, 35: 239-251.

_____ (2003b): "Potencialidades y riesgos de la participación", en J.A. López Cerezo (ed.) *La democratización de la ciencia*, Donostia, Erein, 101-126.

_____ (2000): "Managing Uncertainty and Public Trust in Technology Policy", *IPTS Report 43*, Abril 2000: 5-11

_____, O. (1999): "Social Decision Making on Technology and the Environment in Spain", *Technology in Society*, 21: 201-216

TODT, O.; GONZÁLEZ, M.I. (2006): "Del gobierno a la gobernanza: nuevas dimensiones de la política sobre ciencia y tecnología", *ISEGORIA*, en prensa.

_____ (2000): "Spain: commercialization drives public debate and precaution", *Journal of Risk Research*, 3 (3): 237-245.

_____ (1997): "Labeling of Novel Foods, and Public Debate", *Science and Public Policy*, 24 (5): 319-326.

VAN KERSBERGEN, K.; VAN WAARDEN, F. (2004): "'Governance' as a bridge between disciplines", *European Journal of Political Research*, 43: 143-171.

VERGRAGT, P. (1988): "The Social Shaping of Industrial Innovations", *Social Studies of Science*, 18: 483-513.