

Las dimensiones sociales del conocimiento experto del riesgo¹

Stephen Hilgartner
Cornell University

1. Introducción

La comunicación de riesgo ha surgido como un área importante de investigación dentro de las ciencias sociales (ej., Gurabardhi *et al.* 2004; Amanatidou & Psarra 2004; ver también *National Research Council* 1989). La importancia cada vez mayor del riesgo como problema de gestión y como fuente de tensiones políticas ha impulsado el crecimiento de este campo. La preocupación por el efecto del riesgo percibido en los mercados y en la economía proporciona las motivaciones económicas para la investigación del riesgo (Fischhoff *et al.* 2001). Gran parte de este trabajo —aunque no todo— se centra en la comunicación con el público en general y las audiencias no especializadas. De hecho, el objetivo final de la investigación en este campo es casi siempre construir una base de conocimiento que ayude a diseñar mensajes y estrategias para una comunicación efectiva con el público no experto.

Por consiguiente, gran parte de la investigación sobre la comunicación de riesgo se centra en el estudio del público profano en la materia y numerosos estudios persiguen deshacer la psicología de la percepción del riesgo, examinar el procesamiento de la información, trazar el contenido de los medios de comunicación y modelar el cambio cognitivo y el de la conducta. En esta empresa, los expertos son a menudo tratados más como fuentes de información objetiva sobre el riesgo, que como sujetos humanos cuyas valoraciones y percepciones del riesgo merezcan ser estudiadas por derecho propio. Los riesgos descritos por los expertos, la incertidumbre que documentan, las elecciones por ellos formuladas se convierten en aportaciones cruciales para la labor práctica del diseño y evaluación de las campañas de comunicación.

Este artículo sostiene que el campo de la comunicación de riesgo debería prestar más atención al estudio de los expertos y al conocimiento que éstos producen. En concreto, propongo que el examen de las dimensiones sociales del conocimiento experto del riesgo, convendría tanto por razones instrumentales como teóricas. Desde un punto

¹ “The Social Dimensions of Expert Knowledge about Risk “de Stephen Hilgartner. Traducción de Mabel Richart Marset.

de vista instrumental, el hecho de entender lo que configura el conocimiento experto del riesgo contribuiría a una mejor gestión de éste. En muchas áreas del riesgo, la toma de decisiones implica complejas negociaciones sobre la solidez de las pruebas técnicas— con frecuencia en un contexto de inseguridad científica, de discrepancia en la credibilidad de distintos tipos de conocimientos y de conflicto entre diversos actores. De hecho, los retos sociales y políticos a la hora de crear fuentes fidedignas de experiencia y conocimiento creíble figuran con frecuencia entre los obstáculos más significativos para la elaboración de la política sobre el riesgo que se debe seguir (Jasanoff 1990; Hilgartner 2000). Por esta razón, la capacidad de la sociedad para tratar el riesgo depende no solo de métodos analíticos sofisticados y de estrategias de comunicación, sino también de un entendimiento reflexivo acerca de cómo nuestras formas de aprender configuran lo que creemos, y lo que hacemos, sobre el riesgo.

La investigación sobre la comunicación de riesgo debería también centralizar más el análisis del conocimiento experto por razones teóricas. Dada la importancia del riesgo para la política de nuestros días (Beck 1999), los analistas sociales tienen buenas razones para intentar entender el papel de la valoración, la gestión y la comunicación de riesgo en el ejercicio del poder y el mantenimiento de la legitimidad política. La gestión del riesgo desempeña un papel cada vez mayor en los procesos dinámicos a través de los cuales se produce, o por el contrario, se cuestiona la confianza en las instituciones sociales; el riesgo es el campo de batalla de puntos de vista en conflicto de un determinado orden social (Rayner & Cantor 1987). En muchos campos, el análisis del riesgo ha proporcionado un medio de ayuda en la despolitización de las controversias sobre las nuevas tecnologías, transformando combinaciones inestables de incertidumbres técnicas, escenarios de ciencia ficción, críticas de poder corporativo y dudas sobre orgullo desmedido y terrenos resbaladizos en categorías susceptibles de gestión burocrática (Jasanoff 1995; Hilgartner 2002). En otros casos, como el debate en torno a la EEB (Encefalopatía espongiforme bovina) en el Reino Unido, los fallos en la gestión y comunicación de riesgo pueden minar de manera significativa la legitimidad de las instituciones públicas, dejando a los ciudadanos desorientados y sin saber hacia donde dirigirse (Jasanoff 1997). En parte para controlar los problemas relacionados con la legitimidad, los gobiernos y otros actores han experimentado con una amplia variedad de mecanismos con la intención de involucrar al público en la toma de decisiones sobre las nuevas tecnologías potencialmente peligrosas (Rowe & Frewer 2005; Rayner 2003).

Sin embargo, estos esfuerzos de comunicación multidireccional han sido con frecuencia criticados—por ejemplo, por privilegiar las voces de los expertos en detrimento de los intereses del público no experto (e.g., Wilsdon & Willis 2004; Grove White 2006). En este contexto, serían necesarios estudios que adoptasen una mirada crítica en relación con el uso del conocimiento experto en dichos ejercicios de compromiso público, que examinasen los tipos de representación pública que esos esfuerzos de diálogo producen (Lezaun 2007) y que tuviesen en cuenta la propia investigación de la comunicación de riesgo (Jasanoff 1998).

No estoy sugiriendo en absoluto que estos temas hayan estado totalmente descuidados. Por el contrario, existe ahora una cantidad considerable de literatura especializada que examina los procesos sociales que determinan cómo se produce, se rebate, se evalúa y utiliza el conocimiento experto sobre el riesgo. No puedo hacer justicia aquí a esa literatura especializada, pero quiero poner de relieve algunos descubrimientos clave y esbozar algunas cuestiones para una investigación futura. En particular, me centro en tres áreas de investigación que sirven de ejemplos ilustrativos de las siguientes posibilidades: (a) la producción y recepción de conocimiento experto del riesgo; (b) los marcos de riesgo en sistemas socio-técnicos complejos y (c) la atribución de responsabilidades en los desastres.

2. La producción de conocimiento experto del riesgo

Gran parte de la labor de construcción de la base de conocimientos en torno a la política del riesgo es llevada a cabo por expertos técnicos. Estos expertos desempeñan un papel crucial en la creación de datos y herramientas analíticas, en la realización de cálculos, en la toma de decisiones y en el diseño de las estrategias de implementación que rodean la política del riesgo. Son ellos los que de manera inevitable confieren a estos esfuerzos no sólo su experiencia, sino también las tradiciones y tendencias de sus obligaciones profesionales específicas. Estudios sociológicos sobre ciencia han demostrado que las alineaciones disciplinarias pueden influir en el modo en que los expertos valoran la evidencia y evalúan la incertidumbre (Pinch 1986). Los puntos de vista de los profesionales pueden también determinar cómo se formulan los problemas, qué datos se recopilan y qué estrategias de gestión se tienen en cuenta. En distintas comunidades y organizaciones técnicas, encontramos culturas diferentes en lo que a la

gestión del riesgo se refiere (Short y Clarke 1992; ver también Boholm 2003). Así, los ingenieros holandeses de gestión costera—un grupo de profesionales que recuerdan bien el terrible oleaje que tuvo lugar en 1953 y que se cobró la vida de 1835 personas—adoptarán un enfoque mucho más conservador en el diseño de diques que el que pueda adoptar el cuerpo de ingenieros del ejército estadounidense (Bijker 2007). Encontramos resultados similares en el ámbito nacional. Los hospitales americanos confieren una orientación individual al tratamiento de los errores médicos que difiere mucho de la aproximación al error adoptada, por ejemplo, en la aviación comercial. Las culturas que ejercen la práctica profesional determinan, en mayor medida, lo que se considera un “error” médico en vez de un resultado desgraciado (Bosk 1979). Tales diferencias pueden influir profundamente en la manera en cómo se tratan los riesgos y en lo que se hace con ellos.

Los expertos técnicos, más allá de definir problemas y generar datos, están involucrados en el proceso de evaluación del conjunto de pruebas que, en muchos casos— estaremos de acuerdo— es un proceso incompleto, incierto o impugnable. Alcanzar juicios colectivos sobre la credibilidad de las propuestas del conocimiento es un proceso social, y en las fronteras de la investigación, los científicos y otros practicantes técnicos evalúan estas reivindicaciones del conocimiento teniendo en cuenta no sólo los resultados experimentales, sino también la preparación, las habilidades, el historial y las obligaciones profesionales de los investigadores que las proponen (Collins 1985). Además distintas comunidades de expertos pueden desarrollar concepciones diferentes acerca de cuándo se puede transitar con garantías desde las condiciones de prueba a las condiciones del mundo real, acerca de cuándo se pueden tratar las simulaciones hechas por ordenador como modelos adecuados de fenómenos reales, o acerca de cuándo se pueden hacer predicciones seguras basadas en la experiencia histórica. Además, los expertos tropiezan con frecuencia con desafíos procedentes del público no experto. Por ejemplo, cuando estos especialistas deben ir más allá de la base de su experiencia, a veces hacen presuposiciones que el gran público familiarizado con las condiciones locales encuentra fáciles de desafiar o incluso irrisoriamente simplistas (Irwin & Wynne 1996). Por estas razones, las negociaciones y las batallas por la credibilidad de las distintas afirmaciones del conocimiento, son un rasgo sobresaliente de la mayor parte de las controversias en relación al riesgo a la par que están omnipresentes en la política reguladora.

Estas observaciones sugieren varias direcciones para una investigación más detallada sobre los procesos sociales a través de los cuales se produce, cuestiona y certifica el conocimiento experto. Hay un grupo de cuestiones alrededor de la organización social de la producción de datos que merecen nuestra atención. Tenemos motivos de sobra para sospechar que la organización de la maquinaria social que fabrica los datos sobre el riesgo afecta a las clases de información disponibles para la toma de decisiones, pero, ¿hay alguna manera de que los científicos sociales identifiquen las características estructurales que crean obstáculos y puntos muertos? Por ejemplo, los investigadores podrían preguntarse cómo las rutinas organizativas que generan las estadísticas oficiales, determinan las posibilidades de evaluación del riesgo o la medida de los beneficios (Hilgartner 2007 a). ¿Son las lagunas sistemáticas en el conocimiento, el resultado de patrones de recopilación de datos de la burocracia corporativa y gubernamental? ¿Restringen las fronteras jurisdiccionales de manera considerable el campo de acción del análisis del riesgo? ¿Las restricciones al acceso de los datos (ej., por razones de propiedad) limitan el análisis del riesgo de manera significativa?

Más allá de la organización social de la producción de datos, existe un problema en cuanto a la integración de éstos y la canalización de los conocimientos en la toma de decisiones públicas— tarea con frecuencia delegada a los organismos científicos asesores. El reto de producir asesoramiento científico creíble suele pender de manera amenazadora, especialmente cuando las decisiones gubernamentales están siendo cuestionadas. En áreas polémicas, las acusaciones de incompetencia, predisposición y conflicto de intereses aparecen con bastante frecuencia y las quejas sobre las recomendaciones inapropiadas vertidas por los consejeros científicos a la luz de la fuerza (o debilidad) de los datos están casi omnipresentes. Los críticos del asesoramiento científico y las instituciones que lo producen suelen ser muy hábiles a la hora de exponer suposiciones simplificadas, lagunas en las pruebas y otras fuerzas de contingencia, con el fin de poner en cuestión la autoridad de las valoraciones del riesgo y los planes de gestión. (Jasanoff 1990). También suele atacarse el proceso de producción de asesoramiento; por ejemplo, por no asegurar una representación apropiada de todas las áreas relevantes de conocimiento, de las sociedades participativas, o, en escenarios internacionales, de las naciones o regiones. Las instituciones que producen el asesoramiento científico, por su parte, trabajan para protegerse de tales ataques y la credibilidad del asesoramiento y de los asesores surge

con frecuencia de una interacción dinámica (Hilgartner 2000). En las sociedades actuales, los sistemas de asesoramiento difieren enormemente, tanto en el interior de los propios países como en un nivel transnacional y están profundamente interconectados con la cultura política (Jasanoff 2005). Por ejemplo, Estados Unidos, El Reino Unido y Alemania realizan acercamientos distintivos al reto de unir los conocimientos con las estructuras de deliberación públicas, tal como lo demuestra el estudio comparativo de política biotecnológica realizado por Jasanoff (Ibid.). En varios países, especialmente de la Unión Europea, las cuestiones sobre cómo involucrar a los ciudadanos en la toma de decisiones que tengan que ver con las nuevas tecnologías potencialmente peligrosas están adquiriendo una renovada urgencia (Nowotny, Scott & Gibbons 2001; Irwin & Michael 2003).

La importancia del asesoramiento científico lo convierte en un escenario estratégico para la investigación social del riesgo. Hay una necesidad de entender mejor cómo los expertos procedentes de áreas técnicas distintas evalúan, debaten y negocian la relativa credibilidad del conocimiento del riesgo producido utilizando métodos diversos. ¿Cómo pueden las instituciones desarrollar mecanismos para mejorar la integración de la información procedente de distintas fuentes de conocimiento? ¿Existen formas mejores de integrar a los no expertos y sus conocimientos y preocupaciones en la formulación del asesoramiento científico? Dada la diversidad de formas que el asesoramiento científico adopta en los diferentes países y organizaciones, una investigación comparativa podría ser particularmente valiosa para identificar opciones no reconocidas e iluminar problemas de orden sistémico.

3. El marco del riesgo en los sistemas socio-técnicos complejos

Una segunda área donde las dimensiones sociales del conocimiento experto merecen atención tiene que ver con el marco de riesgo en los sistemas tecnológicos (o mejor dicho, socio-técnicos) complejos. En un nivel conceptual, la definición de cualquier riesgo concreto implica tres elementos: un objeto del que se dice que plantea el peligro; un daño putativo, como la muerte, una herida o una pérdida económica; y un enlace causal que conecta el objeto con el daño. Los objetos de los que se dice plantean el peligro— “objetos del riesgo” (Hilgartner 1992)— pueden ser cosas, actividades o situaciones. En consecuencia, en el sintagma “los riesgos de los desechos nucleares”, el

objeto del riesgo es “desechos nucleares”. Los desechos nucleares es el objeto conceptual al cual se adjunta la definición del riesgo. En gran parte de la investigación sobre la comunicación de riesgo, los objetos de riesgo que se investigan son tratados como no problemáticos. Por ejemplo, la mayor parte de la investigación psicológica y social sobre la impresión que tiene la gente de los riesgos, por ejemplo, del “humo del tabaco” o “los alimentos manipulados genéticamente” tratará por regla general estos objetos como entidades bien definidas a las que la gente puede responder en encuestas o contextos experimentales. Pero tales objetos de riesgo no se presentan simplemente al público como aspectos independientes del mundo; deben primero identificarse y presentarse como fuentes potenciales de peligro. Los expertos juegan un papel importante a la hora de definir los objetos de riesgo, especialmente cuando la tecnología compleja entra en juego.

Muchos riesgos importantes —desde el cambio climático global hasta los accidentes de transporte y la seguridad informática— están incrustados en grandes sistemas socio-técnicos, redes que tejen en conjunto una diversidad de máquinas, gente, procedimientos, leyes y otros componentes (Bijker, Hughes & Pinch, 1987). Estos sistemas generalmente cruzan las fronteras organizativas y, en muchos casos, son configurados no tanto por un plan centralizado, como a través de un proceso gradual que ha sido desplegado durante décadas y que implica a muchos actores distribuidos espacial y socialmente. Los objetos de riesgo se extienden a través de estos sistemas, que conectan a muchas entidades en cadenas complejas de posibilidades causales. Por ejemplo, entre los objetos de riesgo que contribuyen a los accidentes de vehículos de motor se incluyen los conductores, los coches, las carreteras, las condiciones climáticas, las bebidas alcohólicas, los bares a los que sólo se puede acceder si vas en coche, etcétera (Gusfield 1982). En un contexto así, suele ser difícil identificar las fuentes importantes del riesgo de un modo inequívoco: hay muchos objetos de riesgo presentes, la causalidad es generalmente multifactorial y las causas aproximadas puede que ni sean las fundamentales ni las más susceptibles de ser controladas. Tales ambigüedades plantean cuestiones importantes: en los sistemas socio-técnicos complejos, ¿de qué forma se identifican los objetos particulares como especialmente peligrosos? ¿Cómo seleccionan los expertos los objetos concretos para la investigación y acción política y a expensas de qué otras alternativas? ¿Cómo, en efecto, los distintos modos de investigación técnica identifican las fuentes o el riesgo de maneras diferentes? ¿Y cómo

los programas de medida, gestión y prueba son construidos alrededor de objetos concretos de riesgo, tales como los pájaros y los peligros que suponen para los aviones (ej. Downer 2006)?

El “descubrimiento” de objetos de riesgo anteriormente invisibles es de particular importancia, ya que algunos de los cambios más significativos en la política de gestión del riesgo, están relacionados con la introducción de formas de conceptualizarlo que rebasan la imaginación de la elaboración de la política a seguir. Un famoso ejemplo es el descubrimiento en Estados Unidos durante los años 60 de los automóviles que no alcanzan el nivel de seguridad en colisión— un cambio que transformó el panorama de la política seguida hasta entonces dominada por la atención al “conductor” como fuente principal de riesgo (Gusfield 1982; Irwin 1985; Wetmore 2004). Un sinfín de objetos de riesgo, tales como “la segunda colisión” (que tiene lugar cuando el ocupante se golpea en el interior del vehículo justo un segundo después del choque) salieron a la luz y los esfuerzos por controlarlos llevó a una revolución en la política de seguridad automovilística. Como sugiere este ejemplo, los estudios sociales referidos a la manera cómo los expertos identifican y comunican los nuevos objetos de riesgo podrían hacer contribuciones importantes a la gestión de éste. ¿Cómo entran en escena vulnerabilidades desapercibidas? ¿Cómo objetos desatendidos pasan ahora a ser identificados, estudiados y tenidos en cuenta por los que elaboran la política que se va a poner en práctica? ¿Cómo las culturas, las heurísticas y las fronteras jurisdiccionales de agencias gubernamentales, disciplinas científicas y otros productores de conocimiento, influyen en las fuentes del riesgo que se tienen en cuenta, en los datos que se recopilan y en los controles que se contemplan? Aquí, los estudios sobre comunicación organizativa y cambios en los paradigmas de la gestión del riesgo pueden ser de particular utilidad.

4. La atribución de responsabilidades en los desastres

Estrechamente relacionado con el problema de poder entender cómo los expertos aíslan las fuentes del riesgo en sistemas complejos, existe otra preocupación más explícitamente política: ¿cómo los procesos sociales asignan la responsabilidad y la culpa en los accidentes y desastres? Hay por ahora una literatura sustancial sobre la información oficial y las investigaciones que por lo general suceden a las grandes

catástrofes, accidentes, fallos tecnológicos y otros errores de tipo socio-técnico (Hilgartner 2007b). Esta literatura ha estudiado los esfuerzos hechos para identificar las causas, dar a conocer y crear un significado público en el periodo de tales catástrofes como el accidente nuclear de Windscale (Wynne 1982), el desastre Bhopal (Jasanoff 1988, 1994; Fortun 2000), la explosión del transbordador espacial *The Challenger* (Gieryn & Figert 1990; Vaughan 1996), el accidente del reactor en la central nuclear de Chernobyl (Schmid 2004), el episodio de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB o “la enfermedad de las vacas locas”) (Jasanoff 1997), y la debacle del voto en Florida en las elecciones presidenciales norteamericanas del 2000 (Miller 2004; Lynch, Hilgartner & Berkowitz 2005). Estos fallos y las investigaciones que los suceden son de particular importancia porque las catástrofes amenazan la legitimidad política y cuestionan la habilidad de los expertos para controlar grandes sistemas tecnológicos.

Un tema que surge de los estudios de la producción del conocimiento en el periodo del desastre es el hecho de que las principales catástrofes—incluso si son atribuidas a causas “naturales”—exigen una explicación social, especialmente en las sociedades tecnológicas avanzadas. Las catástrofes son por lo general percibidas como sucesos anormales, pero como señala Perrow (1984), son en muchos sentidos sucesos “normales” procedentes de las vulnerabilidades establecidas en las redes heterogéneas de los sistemas tecnológicos (Jasanoff 1994; vid Clarke 2006). Por consiguiente, incluso los desastres generalmente clasificados como “naturales”—como el Tsunami en 2004 o el Huracán Katrina—implicarán inevitablemente artefactos, organizaciones y elecciones humanas. Lo que sucede en realidad, es que las redes socio-técnicas que tratan de monotorizar, manipular y gestionar el riesgo han alcanzado tal nivel de densidad que en la actualidad cualquier gran catástrofe—ya sea atribuida a la acción de fuerzas naturales o no naturales—caerá bajo la jurisdicción de un grupo de expertos técnicos y organizaciones (ej., Beck 1992). Como resultado, las catástrofes plantean una seria amenaza para la visión de los sistemas socio-técnicos como entes metódicos y controlables, visión que es en la actualidad esencial para la legitimidad política.

Los operadores de tecnologías complejas las presentan, por lo general, como sistemas regidos por reglas, ordenados, diseñados racionalmente de manera que logren niveles aceptables de seguridad. La legitimidad descansa en parte sobre la esperanza de que las instituciones que proporcionan los sistemas tecnológicos, especialmente el Estado, predigan, prevengan o al menos mitiguen parcialmente el número de riesgos.

(Wynne 1982). Las catástrofes evocan el horror no sólo haciendo visible el sufrimiento, sino también revelando el desorden en los sistemas socio-técnicos. Este carácter “indisciplinado” de la tecnología, se despliega públicamente, haciendo que mucha gente observe las desviaciones de los procedimientos formales que supuestamente guían la acción (Wynne 1988). Dadas las implicaciones políticas, no es de extrañar que cuando sobreviene una catástrofe, las autoridades públicas impulsen generalmente investigaciones públicas (involucrando siempre a expertos) dirigidas a valorar las causas y la culpa, a medir los daños, a identificar medidas preventivas, a castigar a los responsables y a ayudar a las víctimas. Estas investigaciones ayudan a gestionar la discordia producida por los desastres y, en un nivel abstracto, el proceso de investigación sigue la estructura de un “drama social”, tal como se describe en la antropología procesual de Victor Turner (1974). Según el esquema de Turner, un drama social empieza con una “infracción” normativa que produce un “cisma” en la comunidad y sigue con un periodo de “crisis”, una fase de “indemnización”, y finalmente con una “reintegración” en el caso de que la indemnización haya sido satisfactoria, o con un cisma continuado en el caso contrario (Turner 1974; Wynne 1982; Hilgartner 2000)

Las investigaciones públicas por tanto ofrecen rituales para una “movilización” colectiva, pero obviamente no tienen una capacidad garantizada para hacer que se recupere la confianza. Por un lado, las investigaciones públicas pueden contener los desastres dentro de narrativas permanentes, recreando la experiencia colectiva de un mundo controlable mediante el establecimiento de las causas, la focalización de la culpa, respetando la justicia, tomando fuertes medidas. Por otro lado, las investigaciones pueden dar como resultado revelaciones que desplieguen capas adicionales de desorganización, haciendo de esta manera que se expanda la sensación de fracaso. Estas posibilidades contradictorias generan una tensión dinámica que, en principio, puede producir mezclas variadas de consuelo y angustia. Es un hecho probado que los desastres se convierten en ocasiones en un escenario importante para formar nuevas nociones de ciudadanía (Petryna 2002) o bien, para crear nuevas formas para definir la naturaleza de las víctimas y las obligaciones del Estado (Jasanoff 2002).

Estas observaciones sugieren varias vías para la investigación. En los momentos en que se producen los accidentes y los desastres, ¿cómo los investigadores y otras partes interesadas debaten en torno a la responsabilidad causal, la responsabilidad moral

y la responsabilidad de afrontar los problemas? ¿Qué es lo que justifica, en casos distintos, el modo en que los procesos sociales asignan diversos grados y tipos de responsabilidad entre la gente, las máquinas, los procedimientos, las organizaciones, las leyes, la naturaleza y el azar? ¿Cuándo —tomando en consideración los extremos— se localiza la culpa en un único punto dentro de un sistema complejo, y cuando se atribuye al sistema como totalidad? ¿Cuándo se tratan las averías como rasgos “normales” de la operación de un sistema y cuando se consideran intrusiones anormales en él? ¿Y bajo qué circunstancias la investigación del desastre crea una nueva narrativa sobre los derechos y las obligaciones de los ciudadanos, expertos, corporaciones y el Estado?

5. Conclusión

Como sugiere la discusión anterior, existen buenas razones para conducir una investigación que examine cómo las instituciones y las costumbres configuran la producción, la evaluación y el uso del conocimiento experto sobre el riesgo. El riesgo no es algo que ocurra sólo al final del día, cuando llegan las noticias de los medios y el público, después de que los ingenieros y epidemiólogos hayan finalizado su trabajo. El riesgo se construye directamente en los sistemas tecnológicos. Es más, producir conocimiento sobre el riesgo es una importante empresa en proceso de desarrollo con consecuencias de largo alcance. Trasladar el análisis a un primer plano y hacer del conocimiento experto un foco de la investigación, puede mejorar nuestro entendimiento del riesgo y profundizar nuestra comprensión del modo en que se construyen las decisiones de valor en nuestros sistemas tecnológicos y las formas de conocer el mundo.

6. Referencias Bibliográficas

- Amanatidou, E. & Psarra, F. (2004) "Risk Communication: A Literature Review," Report by ATLANTIS Consulting S.A., Brussels, downloaded 10 Sept. 2007 from: http://www.communicatecooperate.eu/other_eu_funded_projects/risk_communication_a_literature_review__1
- Beck, U. (1992) *Risk Society: Towards a New Modernity*, Londres: Sage Publications.
- Beck, U. (1999) *World Risk Society*, Cambridge, Reino Unido: Polity Press.

-Bijker, W. E. (2007) "American and Dutch Coastal Engineering: Differences in Risk Conception and Differences in Technological Culture," *Social Studies of Science* 37(1), 143-151.

-Bijker, W. E., Hughes, T. P. & Pinch, T. J. (1987) *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, MA: MIT Press.

-Boholm, Å. (2003) "The Cultural Nature of Risk: Can there be an Anthropology of Uncertainty?," *Ethnos* 68(2), 159-178.

-Bosk, C. (1979) *Forgive and Remember: Managing Medical Failure*, Chicago: University of Chicago Press.

-Clarke, L. (2006) *Worst Cases: Terror and Catastrophe in the Popular Imagination*, Chicago: University of Chicago Press.

-Collins, H. M. (1985) *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*, Beverly Hills, California: Sage.

-Douglas, M. & Wildavsky, A. (1982) *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*, Berkeley, CA: University of California Press.

-Downer, J. (2007) "When the Chick Hits the Fan: Representativeness and Reproducibility in Technological Tests," *Social Studies of Science* 37(1),7-26.

-Fischhoff, B., Nadež, A. & Fischhoff, I. (2001) "Investing in Frankenfirms: Predicting Socially Unacceptable Risks," *Journal of Psychology and Financial Markets* 2(2),100-111.

-Fortun, K. (2000) "Remembering Bhopal, Re-Figuring Liability" *Interventions* 2(2),187-198.

-Gieryn, T.F. & Figert, A.E. (1990) "Ingredients for a Theory of Science in Society". In Cozzens, S. E. & Gieryn, T. F. (eds), *Theories of Science and Society*, Indianapolis, IN: Indiana University Press, 67-97.

-Grove-White, R. (2006) "Britain's Genetically Modified Crop Controversies: The Agriculture and Environment Biotechnology Commission and the Negotiation of 'Uncertainty'," *Community Genetics* 9,170-177.

-Gurabardhi, Z., Gutteling, J. M. & Kuttschreuter, M. (2004) "The Development of Risk Communication: An Empirical Analysis of the Literature in the Field," *Science Communication* 25(4), 323-349.

- Gusfield, J.R. (1981) *The Culture of Public Problems : Drinking-Driving and the Symbolic Order*, Chicago: University of Chicago Press.
- Hilgartner, S.(1992) "The Social Construction of Risk Objects: or, How to Pry Open Networks of Risk." In Short, J. F. & Clarke, L. (eds), *Organizations, Uncertainties, and Risk*, Boulder: Westview Press.
- Hilgartner, S. (2000) *Science on Stage: Expert Advice as Public Drama*, Stanford, CA: Stanford University Press.
- Hilgartner, S. (2002) "Biotechnology". In Smelser, N.J. & Baltes, P. (eds.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, Amsterdam: Elsevier, 2,1235-40.
- Hilgartner, S. (2007a) "Making the Bioeconomy Measurable: Politics of an Emerging Anticipatory Machinery," *BioSocieties* 2(3), 382-386.
- Hilgartner, S. (2007b) "Overflow and Containment in the Aftermath of Disaster," *Social Studies of Science* 37(1), 153-158.
- Irwin, A. (1985) *Risk and the Control of Technology: Public Policies for Road Traffic Safety in Britain and the United States*, Manchester, Reino Unido: Manchester University Press.
- Irwin, A. & Wynne, B. (1996) *Misunderstanding Science: The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Irwin, A. & Michael, M. (2003) *Science, Social Theory, and Public Knowledge*, Filadelfia: Open University Press.
- Jasanoff, S. (1988) "The Bhopal Disaster and the Right to Know," *Social Science and Medicine* 27(10), 1113-1123.
- Jasanoff, S. (1990) *The Fifth Branch: Science Advisors and Policymakers*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Jasanoff, S. (1995) "Product, Process, or Program: Three Cultures and the Regulation of Biotechnology". In Bauer, M. (ed.), *Resistance to New Technology: Nuclear Power, Information Technology and Biotechnology*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Jasanoff, S. (1997) "Civilization and Madness: The Great BSE Scare of 1996" *Public Understanding of Science* 6, 221-232.
- Jasanoff, S. (1998) "The Political Science of Risk Perception," *Reliability Engineering and System Safety* 59, 91-99.

- Jasanoff, S. (2002) "Science and the Statistical Victim: Modernizing Knowledge in Breast Implant Litigation," *Social Studies of Science* 32(1), 37-69.
- Jasanoff, S. (2005) *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Jasanoff, S. (ed) (1994) *Learning From Disaster: Risk Management after Bhopal*, Filadelfia: University of Pennsylvania Press.
- Lezaun, J. & Soneryd, L. (2007) "Consulting Citizens: Technologies of Elicitation and the Mobility of Publics," *Public Understanding of Science* 16, 279-297.
- Lynch, M & Bogen, D. (1996) *The Spectacle of History: Speech, Text, and Memory at the Iran-Contra Hearings*, Durham, NC: Duke University Press.
- Lynch, M., Hilgartner, S. & Berkowitz, C. (2005) "Voting Machinery, Counting and Public Proofs in the 2000 US Presidential Election". In Latour, B. & Wiebel, P. (eds.), *Making Things Public: Atmospheres of Democracy*, MIT Press, 814-25.
- Miller, C. (2004) "Interrogating the Civic Epistemology of American Democracy: Stability and Instability in the 2000 US Presidential Election", *Social Studies of Science* 34(4), 501-530.
- National Research Council (1989) *Improving Risk Communication*, Washington: National Academy Press.
- Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2001) *Re-thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge, UK: Polity.
- Perrow, C. (1984) *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*, Nueva York: Basic Books.
- Petryna, A. (2002) *Life Exposed: Biological Citizens after Chernobyl*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Pinch, T. (1986) *Confronting Nature: The Sociology of Solar-Neutrino Detection*, Boston: Reidel.
- Rayner, S. (2003) "Democracy in the Age of Assessment: Reflections on the Roles of Expertise and Democracy in Public-Sector Decision Making", *Science and Public Policy* 30(3), 163-170.
- Rayner, S. & Cantor, R. (1987) "How Fair is Safe Enough? The Cultural Approach to Societal Technology Choice," *Risk Analysis* 7(1): 3-9.
- Rowe, G. & Frewer, L. (2005) "A Typology of Public Engagement Mechanisms," *Science, Technology & Human Values* 30(2), 251-290.

-Schmid, S. (2004) "Transformation Discourse: Nuclear Risk as a Strategic Tool in Late Soviet Politics of Expertise," *Science, Technology, & Human Values* 29(3), 353-376.

-Short, J.F. & Clarke, L. (eds.) (1992) *Organizations, Uncertainties, and Risk*, Boulder: Westview Press.

-Turner, V. (1974) *Dilemmas, Fields, and Metaphors: Symbolic Action in Human Society*, Ithaca, NY: Cornell University Press.

-Vaughan, D. (1996) *The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture, and Deviance at NASA*, Chicago: University of Chicago Press.

-Wetmore, J.M. (2004) "Redefining Risks and Redistributing Responsibilities: Building Networks to Increase Automobile Safety," *Science, Technology, & Human Values* 29(3), 377-405.

-Wilsdon, J. & Willis, R. (2004) *See-through Science: Why Public Engagement Needs to Move Upstream*, Londres: DEMOS.

-Wynne, B. (1982) *Rationality and Ritual: The Widescale Inquiry and Nuclear Decisions in Britain*

-Wynne, B. (1988) "Unruly Technology: Practical Rules, Impractical Discourses and Public Understanding," *Social Studies of Science* 18, 147-167.

Wynne, B. (2001) "Creating Public Alienation: Expert Cultures of Risk and Ethics on GMOs," *Science as Culture* 10, 445-481.