

La comunicación del riesgo: las lecciones del pasado y los desafíos del presente¹

Bruna De Marchi
Coordinatore Programma Emergenze di Massa
ISIG - Istituto di Sociologia Internazionale di Gorizia (Italia)

1. Los orígenes

La “comunicación del riesgo” tiene origen a finales de los años 60 del siglo pasado como una iniciativa de *policy* destinada a informar a los no expertos sobre determinadas tecnologías y sobre todo a favorecer su aceptación. Inicialmente consiste en elaborar estrategias reactivas, en lugar de proactivas, que normalmente se encuentran fundamentadas sobre una premisa un tanto simplista: el escepticismo de los no expertos deriva de la ignorancia y la incompetencia y, en definitiva, de la incapacidad de realizar una correcta valoración de las cuestiones examinadas, concretamente, por aquel entonces, el uso de la tecnología nuclear con fines pacíficos.

El objetivo es corregir las ideas equivocadas de gente preocupada pero ignorante, haciendo públicos los resultados obtenidos de estimaciones probabilísticas, estudios epidemiológicos y experimentos de laboratorio de los cuales se deriva la ausencia o la irrelevancia de riesgos conectados a los nuevos adelantos tecnológicos que expertos y responsables políticos consideran extremadamente prometedores. La “comunicación de las cifras” marca el primer estadio de la comunicación del riesgo, la primera apertura de la comunidad de expertos a un público no especializado. El trabajo de los analistas del riesgo comienza a ser redefinido por las peticiones que llegan desde la sociedad civil. Éste no puede limitarse a la elaboración de cálculos y modelos matemáticos, sino que debe asumir asimismo una función de explicación y justificación pública.

Adoptando el eficaz esquema de Fischhoff (1995) – que identifica una serie de siete estadios (más uno) que se suceden, pero también se solapan en la historia de la comunicación del riesgo – nos hallamos aquí en el paso entre el primero y el segundo. En el primero (aunque sería más apropiado llamarlo estadio cero), la comunicación del

¹“La comunicazione del rischio: le lezioni del passato e le sfide del presente” de Bruna De Marchi. Traducción de Vicente Paul Celma Harris.

riesgo no existe como tal. Los expertos se dedican exclusivamente a tareas técnicas, para mejorar el diseño y el funcionamiento de las tecnologías. Su lema es: “Lo único que tenemos que hacer es encontrar las cifras adecuadas”. Este monumental aislamiento puede mantenerse sólo mientras la cuestión del riesgo no se haga pública. A partir de ese momento el silencio se convierte en una señal comunicativa muy clara y tiende a interpretarse como voluntad de esconder hechos desagradables o intereses ilegítimos.

La respuesta, como se ha visto, es una apertura de la comunidad experta al público, pero con un enfoque muy ingenuo (o tal vez muy arrogante): “Lo único que tenemos que hacer es comunicar las cifras”. La constatación de que las cifras no hablan por sí solas conduce a un paso posterior que Fischhoff (1995) sintetiza en el imperativo: “Lo único que tenemos que hacer es explicar qué quieren decir las cifras”. El lenguaje de las probabilidades es duro para la mayoría – incluso para personas con niveles de formación altos pero que están poco familiarizados con la estadística (Tversky y Kahneman, 1971) – y se trata por tanto de traducir los algoritmos al lenguaje cotidiano, con la selección de unos pocos datos cuyo significado se hace comprensible también a los no iniciados mediante formulaciones simples, ejemplos y analogías.

El paradigma dominante en el análisis y en la propia conceptualización de los riesgos es el del actor racional de matriz técnico-economicista, y no es casualidad que el primer estudio que intenta argumentar la mayor o menor aceptabilidad de ciertas tecnologías y actividades pertenezca a un ingeniero nuclear, Chauncey Starr, fundador del *Electric Power Research Institute* (EPRI) de Palo Alto (California, EEUU) y pionero en la investigación sobre los usos pacíficos de la energía atómica. Él sostiene que, a través del análisis de los datos económicos agregados, es posible “desvelar” las preferencias de distintas sociedades por algunas actividades estableciendo una relación entre sus riesgos y sus beneficios, cuantificados en términos monetarios. Su método, conocido como *revealed preferences approach* (preferencias manifiestas), toma en consideración ocho tipos distintos de industrias y actividades y, a través de algoritmos muy complicados, llega a estimaciones numéricas: por ejemplo, que la aceptabilidad del riesgo de una determinada actividad es prácticamente proporcional a su beneficio elevado al cubo.

El artículo de Starr, publicado en *Science* (Starr 1969), se ha convertido en un punto de referencia obligada para cuantos han contribuido a consolidar el filón de investigación

denominado “percepción del riesgo”, que progresivamente se aleja de hipótesis y premisas poco rigurosas, con un perfeccionamiento teórico del concepto de riesgo y el descubrimiento de sus múltiples dimensiones.

2. Las lecciones de los psicólogos

Después de Starr es el turno de los psicólogos experimentales que se oponen a él, retomando algunas de sus intuiciones, pero al mismo tiempo sometiendo a crítica tanto sus presupuestos teóricos como el método en conjunto, incluida la selección de los datos y los procedimientos de cálculo que conducen a los algoritmos como los mencionados con anterioridad. En concreto se rebate la conceptualización y cuantificación de la pérdida en términos exclusivamente monetarios y se comienza a investigar qué otras dimensiones pueden estar conectadas a la aceptabilidad o no de determinadas tecnologías y de los riesgos que estas comportan. El conocido como “paradigma psicométrico” (Slovic, 1987) se aleja netamente del economista y enriquece de matices la tipificación de las actividades sometidas a estudio.

Aunque el trabajo de Starr sigue siendo un punto de referencia importante al menos durante la década de los años 70, el enfoque de las “preferencias manifiestas” (*revealed preferences approach*) se verá gradualmente ensombrecido por el de las llamadas “preferencias expresas” (*expressed preferences approach*), definidas de esta manera por Slovic y por sus colegas (Slovic *et al.* 1976) por provenir de respuestas explícitas a preguntas sobre la percepción de los riesgos y beneficios de determinadas actividades y de las relaciones entre estos.

Generalmente las preguntas se suministran a los entrevistados mediante cuestionarios muy largos y se les pide que expresen sus valoraciones sobre una vasta gama de eventos, procesos, operaciones, actividades relativas a fenómenos físicos, aplicaciones médicas y tecnológicas, acciones profesionales, comportamientos individuales, etc.

El enfoque no está, por tanto, centrado solamente en la tecnología, su desarrollo y sus innovaciones, las opciones energéticas y productivas, sino que se examinan también los hábitos cotidianos, comportamientos individuales y colectivos, eventos naturales. Las

preguntas pueden referirse a temas tan dispares como los terremotos y los hornos microondas, el hábito de fumar y las armas nucleares, el DDT y la cirugía cardiaca, la conducción del automóvil y los fertilizantes químicos, los combustibles fósiles y el consumo de drogas, los desechos radiactivos y la práctica del esquí. La valoración de cada *hazard* (amenaza) es fragmentada en una serie de valoraciones sobre atributos simples, de forma que se hace posible proyectar un “perfil de riesgo”, o bien una visualización de la valoración de cada atributo. Esta técnica permite contrastar actividades y hechos dispares, contribuyendo a individuar itinerarios mentales que conducen a distintas valoraciones y distintos grados de aceptabilidad.

En estudios posteriores, llevados a cabo por numerosos investigadores sobre distintos grupos, conjuntos sociodemográficos y áreas geográficas, siguen apareciendo una serie de componentes comunes que entran en los perfiles de riesgo (véase por ejemplo Fischhoff *et al.* 1978; Slovic 1993: 2001): ante todo la voluntariedad o no de la exposición, característica ya señalada por Starr. No sorprende que la gente tienda a considerar inaceptables riesgos a los que han estado expuestos contra su voluntad o sin su conocimiento como consecuencia de actividades o decisiones de otros. Estas últimas pueden también concernir a fenómenos o eventos no imputables a acciones humanas, pero que hayan sido mantenidos en secreto por cuantos poseían la información: por ejemplo, la existencia de un riesgo sísmico, las señales de una inminente erupción volcánica o los indicios de proximidad de una inundación.

Conectado, aunque no superponible, al factor de la voluntariedad está el del control, o sea la medida en la cual se piensa poder influir, con elecciones o acciones propias, sobre un determinado curso de acontecimientos. Aquí se ven algunos casos típicos de comportamientos y actitudes a veces (aparentemente) contradictorios. Muchos de los que se movilizan contra la instalación de una antena de telefonía móvil son usuarios de teléfonos móviles. La mayor parte de las personas, independientemente de que conozcan o no las estadísticas de mortalidad por accidentes de transporte aéreo y por carretera, tiende a sentirse más segura al volante de su propio automóvil que en un avión de línea. Por razones similares (y de nuevo independientemente del conocimiento de las estadísticas), muchos fumadores, incluidos muchos médicos, están convencidos de que no sufrirán ningún perjuicio por el uso del tabaco, porque creen poder dejarlo en

cualquier momento si ello fuera necesario. Asimismo, muchos cirujanos se alarman más que un paciente común cuando acaban sobre la mesa de operaciones, aunque sea para una intervención banal. Al tener que ponerse en las manos de un colega, se ven despojados de una función de control que normalmente poseen.

El factor precedente, y en particular el último ejemplo, remite a otro aspecto relevante: el conocimiento de un riesgo dado, en su definición y valoración científica. Durante mucho tiempo se ha creído que un conocimiento más profundo de una determinada tecnología o actividad lleva a desviar la atención de los posibles riesgos ligados a ella, mientras que la relación no es ni unívoca ni mecánica, como se ha observado particularmente (pero no sólo) en el caso de la ingeniería mecánica. Muy a menudo son precisamente los que han profundizado en estas cuestiones desde un punto de vista científico quienes muestran reservas sobre conclusiones demasiado apresuradas y aconsejan cautela con las aplicaciones demasiado rápidas y difusas (De Marchi 2000; Marris *et al.* 2001). Retomando el ejemplo precedente, el cirujano sobre la mesa de operaciones sabe que cada intervención, incluso la más banal, comporta la posibilidad de complicaciones, algunas de las cuales no son ni siquiera conjeturables *a priori*.

En concreto, quienes están familiarizados con el funcionamiento de los sistemas complejos y son conocedores de las múltiples interacciones entre sistemas humanos y sistemas tecnológicos saben que un evento fortuito, que tal vez en un primer momento ha pasado desapercibido o ha sido considerado exento de relevancia, puede provocar una cadena de eventos ya no controlables posteriormente y potencialmente catastróficos (Perrow 1982; Turner & Pidgeon 2001; Feynman 1988).

Distinto, aunque conectado al precedente, es el aspecto relativo a la familiaridad o no con un determinado riesgo, o mejor con un objeto/actividad fuente de riesgo. Una larga cohabitación, sobre todo si no ha sido turbada por accidentes, tiende a mitigar las preocupaciones, o incluso a potenciar un síndrome de invulnerabilidad, debido a una excesiva fe en uno mismo, en los “sistemas expertos” encargados de la gestión del riesgo (personas, obras, procedimientos), en los dioses o en la buena suerte. Esto puede tener efectos fatídicos, como la disminución del umbral de atención a las señales de peligro o el descenso del interés por la aplicación de las normas de seguridad. Por el contrario, un agente de riesgo poco conocido, tal vez incluso a los expertos que se ocupan de él, causa

ansiedad y preocupación, y todavía más si no es directamente perceptible con los propios sentidos. Este es el caso de una enfermedad que aparece por primera vez, de un síndrome que comienza a esbozarse pero cuyas causas y contornos son aún imprecisos, de una sustancia química que podemos respirar o ingerir sin tan siquiera ser conscientes, de radiaciones a las que podemos estar expuestos sin darnos cuenta.

3. Probabilidad de acaecimiento frente a gravedad de las consecuencias

Los conocimientos cada vez más profundos derivados de los estudios sobre la percepción del riesgo se reflejan en el modo de concebir y organizar las actividades de comunicación y, en particular, se está abriendo camino la idea de que la comparación entre distintas actividades es la clave para superar la oposición del público a ciertas innovaciones. Si algunos riesgos son socialmente aceptados, no se entiende por qué no habrían de serlo otros que, con las cifras en la mano, son iguales o incluso inferiores. Haciendo referencia nuevamente al esquema de Fischhoff (1995), la fórmula considerada ganadora sería: “Lo único que tenemos que hacer es mostrarles que han aceptado riesgos similares en el pasado”. Y si existe una relación (aunque no simple y unilineal) entre riesgos y beneficios, se trata de poner el acento no tanto sobre los primeros, como sobre los segundos. “Lo único que tenemos que hacer es mostrarles que es un buen negocio para ellos”.

No obstante, como se ha visto, para los no expertos el riesgo no se expresa únicamente en el lenguaje de los números. Los estudios de origen psicológico han indagado a fondo en el tipo y el significado de las consecuencias potenciales de un evento indeseado. Ese “C” que aparece como un simple multiplicador en una de las formulaciones más clásicas del riesgo – $R = P \times C$ (donde P representa la probabilidad de acaecimiento y C las consecuencias negativas) –, en la percepción de los no expertos adquiere un valor completamente distinto. Mientras en las fórmulas de cálculo las defunciones, los daños a la salud, a la producción, a la propiedad, al ambiente se expresan como cuantificaciones monetarias (con el dinero, por lo general, como unidad de medida), en el imaginario de los directamente interesados, los muertos, los heridos, los enfermos adoptan los rasgos de los propios familiares, amigos, conocidos; la propiedad

dañada, el ambiente contaminado adoptan los rasgos de los contornos del paisaje y de la vida cotidiana. La alusión a la posibilidad de una pérdida o de un daño induce a representaciones de privación y destrucción que arremeten contra los vínculos afectivos, modos de vida habituales, símbolos de pertenencia y significados culturales. Las posibles consecuencias negativas de un evento concreto son por tanto un elemento clave de valoración, aun sin tener en cuenta la frecuencia de acaecimiento.

Mientras en la comunicación del riesgo (y tal vez también en su valoración) los expertos se concentran en el primer factor, la probabilidad, insistiendo en su casi desdeñable valor, la atención de los no expertos se focaliza en el segundo factor, las consecuencias. Se preocupan de su gravedad, de su duración, de su posible irreversibilidad, de la eventualidad de una aparición diferida en el tiempo.

El potencial catastrófico de las consecuencias es una consideración constante que aflora en los sujetos sometidos a estudio. El factor definido como *dread* (terror, miedo) es el que mejor explica las distintas percepciones del riesgo y del mayor o menor grado de aceptación de diferentes tecnologías y actividades. En este factor se combinan consideraciones relativas a la voluntariedad de la exposición, al nivel de conocimiento, a la posibilidad de control, a la gravedad de las consecuencias y también a la equidad distributiva.

No se trata por tanto sólo de *cuántas y cuáles* son las consecuencias, sino también de *quién* está destinado a padecerlas: tal vez grupos sociales desfavorecidos, o categorías de sujetos débiles, como los niños – ya nacidos o por concebir. El desequilibrio es evidente cuando aquellos que disfrutan de las ventajas derivadas de una determinada actividad no son los mismos que sufren los costes (de naturaleza no económica). Lo que, a menudo con excesiva rapidez, es etiquetado como “síndrome NIMBY (*Not In My Backyard*)” (no en mi patio), puede ser la demanda de una repartición más equitativa de beneficios y gravámenes. ¿Por qué, en efecto, debería una comunidad aceptar en su territorio un vertedero de residuos, una instalación energética o una instalación productiva que comportan la posibilidad de accidentes, de contaminaciones, de problemas para la salud, de degradación ambiental, si sus habitantes no son los únicos en sacarles partido?

Son en concreto los estudios de raíz socio-antropológica los que prestan atención a fenomenologías de tipo colectivo y al contexto social en el cual se generan las respuestas, anticipatorias o reactivas, a eventos con posibles consecuencias negativas. El discurso sobre el riesgo, por tanto, se amplía aún más: tras la inclusión de variables psicológicas junto a las técnicas y económicas, se prosigue con la atención a las dimensiones culturales, sociales, político-institucionales. La “teoría cultural del riesgo” desarrollada por Mary Douglas y colegas (Douglas & Wildavski, 1982; Schwarz & Thompson, 1990; Rayner, 1992) marca un punto de inflexión y orienta muchos estudios hacia los determinantes sociales de percepciones y actitudes. Inspirándose en el ecólogo C.S. Holling (1976), la teoría cultural distingue entre varias concepciones (o mitos) de la naturaleza, que son predominantes en distintos grupos sociales y dan origen a distintas actitudes y creencias respecto a los riesgos. Según el grupo de pertenencia y de la consecuente visión adoptada (la naturaleza es robusta, la naturaleza es frágil, la naturaleza es robusta pero dentro de unos límites, la naturaleza es caprichosa) la idea de riesgo evoca la de oportunidad, invoca prudencia y colaboración, exige reglas precisas de actuación o invita a abandonarse al destino.

La teoría cultural ha sido muy influyente, pero también muy discutida, y ha suscitado críticas sobre todo por su pretensión de encuadrar rígidamente la cultura en un limitado número de tipos, además de no tener en cuenta las múltiples pertenencias de los individuos (para una amplia relación véase por ejemplo Renn (1992) y Adams (1995)). En cualquier caso, al igual que la tradición psicométrica, también la socio-antropológica ha contribuido a evidenciar cómo los no especialistas desarrollan sus propias actitudes y formulan sus propias opiniones a través de recorridos interpretativos que, aunque diferenciados de los de los expertos, no pueden ser considerados como meras percepciones distorsionadas, fruto de la ignorancia o de dificultades de razonamiento lógico.

Está demostrado que muchas personas se equivocan enormemente al aplicar la probabilidad a determinados eventos estadísticamente registrables o registrados (queda por comprobar cuánto exactamente) como por ejemplo la probabilidad de muerte a causa de un relámpago o de un accidente doméstico. Dicho sea de paso que expertos de algunos campos no están en absoluto exentos de cometer tales errores (Taleb, 2007; Kahneman *et*

al., 1982), pero lo más importante es la constatación de que en general las personas están muy lejos de basar su preferencia o aversión por una cierta actividad exclusivamente en estimaciones cuantitativas (erróneas o acertadas).

Rayner & Cantor (1987) ofrecen una explicación en términos de “justicia” (*fairness hypothesis*), enfatizando el papel de los procesos sociales a través de los cuales, partiendo del conflicto, se negocia el consenso acerca de las alternativas tecnológicas, la atribución de las responsabilidades y la fiabilidad de las instituciones. Esta hipótesis se opone a la visión simplista que presupone una separación neta entre la verificación de los hechos en un centro científico y la posterior valoración de los mismos en el contexto sociopolítico; visión, por otra parte, sobre la que también se funda la tradicional distinción entre *risk assessment* concebido como dominio exclusivo de expertos neutrales y *risk management*, entendido como selección de estrategias de gestión influenciada por elementos de valoración política.

4. Comprensión y empatía

Como ya se ha dicho, gracias a las contribuciones de las ciencias sociales el concepto de riesgo recupera su complejidad: se muestran sus distintos componentes y se determina la centralidad de temas relativos a la justicia y a la confianza.

Adquirida la conciencia de las preocupaciones y emociones de la gente, se trata de afrontarlas y “gestionarlas” en lugar de estigmatizarlas: “Lo único que tenemos que hacer es tratarles con gentileza”. Es el momento de la comunicación del riesgo modelo *PR* (relaciones públicas), con una concentración ya no sólo en el “qué” de la comunicación, sino también en el “cómo” (Covello 1998). Hace falta mostrar empatía, inspirar confianza, subrayar la importancia de la fiabilidad y del sentido de la responsabilidad de gestores, encargados, agencias de control; hace falta desarrollar estilos de presentación que tranquilicen, den seguridad, calmen, serenen; hace falta saber hablar y convencer, pero también aprender a escuchar y a mostrar interés por las opiniones del interlocutor. Muta la propia definición de comunicación del riesgo, que ya no es flujo de información y datos en sentido único, de los expertos a la “gente común”, sino que es más bien intercambio, diálogo entre sujetos varios, todos legitimados para expresar su propio punto

de vista. Permanece invariada la etiqueta “comunicación del riesgo”, al igual que tampoco muta la de “percepción del riesgo”, ambas desafortunadas en mi opinión, porque fuertemente limitativas desde el momento en que uno se da cuenta de que el riesgo es un concepto abstracto, y como tal no puede ser percibido, sino que es más bien construido de forma distinta por actores distintos. De igual manera, aquello que normalmente es valorado (y comunicado) por los expertos no es “el riesgo objetivo”, como se oye decir a menudo, sino una estimación, resultante de un cálculo numérico que combina la posibilidad de que se dé un determinado evento y la cuantificación de sus consecuencias negativas. Se trata pues no de un “hecho objetivo”, sino precisamente de una valoración, si bien efectuada sobre la base de criterios y procedimientos científicamente rigurosos.

En contra de las expectativas el enfoque *PR*, en lugar de convencer y sosegar, provoca a menudo un efecto bumerang. Una actitud condescendiente levanta sospechas, sobre todo cuando las respuestas a las preocupaciones expresadas por la gente no afrontan las preguntas clave que las generan: ¿el proceso de investigación y de valoración es autónomo y riguroso o está condicionado por vínculos y presiones?

Numerosos científicos sociales han dirigido su atención no tanto hacia la percepción de los riesgos por parte de los no expertos como hacia los procedimientos adoptados por los propios analistas del riesgo. Sometidos a estudio, estos se muestran influidos por una serie de juicios de valor y encauzados por decisiones enormemente arbitrarias, aunque fundadas sobre convenciones disciplinarias aceptadas. Y precisamente esas convenciones rara vez son sometidas a reflexión crítica, lo cual resulta en la aplicación de modelos matemáticos convencionales sin que se verifique su adecuación y utilidad práctica para las cuestiones examinadas (Pilkey & Pilkey-Jarvis 2007).

Tal y como se desprende de la propia palabra, las valoraciones, incluidas las técnicas, implican juicios de valor (Jasanoff 2004). Un editorial de *Nature*, con el significativo título de *El riesgo y la inadecuación de la ciencia*, lo explicita claramente: “Pero se han de expresar juicios en muchas fases, incluso en estudios que se suponen objetivos. La extrapolación de modelos animales a impactos sobre el hombre provoca incertidumbre; suposiciones aparentemente razonables pueden revelarse desastrosamente equivocadas...” (*Nature* 1997: 1).

Esto explica por qué cuando se trata de valorar, por ejemplo, los efectos de la exposición a las ondas electromagnéticas, la posibilidad de accidentes relevantes en la industria química o nuclear, el impacto ambiental derivado de vertidos de sustancias tóxicas o el daño a la salud generado por el uso de pesticidas, aditivos, conservantes, hormonas y técnicas de irradiación en la producción alimentaria, expertos igualmente acreditados pueden llegar a conclusiones fuertemente discordantes. Por no hablar ya de los resultados invalidados por conflictos de intereses o incluso derivados de corrupciones y fraudes, de los cuales ciertamente no faltan casos, algunos manifiestos, ampliamente documentados (Krimsky 2004).

La novedad es que los debates, las confrontaciones, ya no tienen lugar a puerta cerrada, en el interior de una restringida comunidad de investigadores y expertos, sino en el espacio público e incluso en escenarios mediáticos que sacan a la luz (y probablemente amplifican) los contrastes. Esta tendencia experimentó una aceleración a partir del accidente en la central nuclear de Chernobyl en 1986, cuando las miradas se posaron (ante la ausencia de imágenes en directo de los reactores) sobre los conflictos y ataques personales entre expertos de distinta fe, “pro” o “anti” nuclear, remitiéndose todos a datos objetivos y valoraciones científicas.

Semejante situación se repitió, de forma amplificada, durante la crisis de la EEB (la enfermedad de las vacas locas) y en el debate sobre los organismos genéticamente modificados, y sin duda se presentará de nuevo con relación a las aplicaciones de las nanotecnologías, en cuanto estas adquieran mayor visibilidad social. Acusaciones recíprocas de incompetencia científica, deshonestidad, deslealtad y corrupción entran en conflicto con la exigencia de valoraciones rigurosamente científicas y originan dudas, perplejidad, sospechas, frustración y hasta indignación. Y es precisamente la indignación la que entra en la fórmula sugerida por Sandman (1988): $Risk = Hazard + Outrage$, que él contrapone a la anteriormente expuesta (Riesgo = Probabilidad de acaecimiento x gravedad de las Consecuencias). El *outrage*, la indignación de los no expertos, se suma al componente técnico de la valoración y se manifiesta cuando resultan insatisfechos no ya los criterios de probabilidad numérica, sino los relativos a moralidad, competencia, confianza, transparencia y responsabilidad.

5.Repartición y *partnership*

La evolución descrita hasta aquí tiene obviamente notables consecuencias para la comunicación del riesgo, cuyas estrategias son nuevamente sometidas a revisión. El penúltimo estadio especificado por Fischhoff (1995) está caracterizado por la expresión: “Lo único que tenemos que hacer es convertirles en socios”. Pero no son únicamente los avances de la investigación sobre la percepción del riesgo los que promueven este nuevo planteamiento: este se impone asimismo a raíz de la aparición de nuevos riesgos (o de una comprensión diferente de riesgos ya conocidos) que vuelven obsoletos algunos de los métodos tradicionales de valoración técnica. A ello se une la aparición de nuevos actores sociales y de nuevos *stakeholders*, con los consecuentes cambios en las relaciones entre especialistas y no especialistas (Leach 2007) y en la forma misma de concebir la relación ciencia-sociedad (Jasanoff 2002; Guimarães Pereira 2006).

Los “nuevos riesgos” están ligados al cambio climático, al agotamiento de las fuentes energéticas y de los recursos hídricos, a la desertificación, a los accidentes en infraestructuras y redes dedicadas a la producción o el transporte de combustibles y de energía, al bioterrorismo, a la creciente generación de residuos y desechos, incluidos los tóxicos y radiactivos, a la pérdida de biodiversidad, a los “efectos colaterales” de ciertos productos, prácticas o tecnologías (por ejemplo en agricultura o en medicina), a epidemias generadas por nuevos sucesos patógenos o por la imposibilidad de derrotar a los ya conocidos, por citar sólo algunos ejemplos. Y esto mientras los “viejos riesgos”, los que han acompañado desde siempre a la vida del hombre en el planeta, no han desaparecido y, es más, generan daños cada vez mayores (De Marchi *et al.* 2001 b). Terremotos, maremotos, aluviones, ciclones, incendios forestales y aludes están a la orden del día y golpean con virulencia y frecuencia crecientes áreas cada vez más pobladas. El huracán Katrina, que azotó el sur de Estados Unidos en agosto de 2005, ciertamente no puede considerarse como un evento raro o excepcional, pero las consecuencias que generó mostraron al mundo (gracias también a una cobertura mediática nunca vista antes ni después) que incluso en un país con una muy avanzada capacidad tecnológica y enormes recursos financieros, la vulnerabilidad ambiental y social siguen siendo muy elevadas (De Marchi, 2007). Por consiguiente, también la

distinción entre riesgos de origen natural y humano resulta hoy obsoleta, cuando los propios fenómenos físicos, además de sus consecuencias, se ven acelerados o amplificados por fragilidades socio-ambientales inducidas por asentamientos en zonas de riesgo y por una explotación imprudente del territorio y de los recursos naturales.

En tales situaciones los cálculos precisos y las previsiones exactas son imposibles y los modelos matemáticos pueden ser útiles como máximo para configurar escenarios creíbles sobre la base de los pocos o muchos datos disponibles integrados, en el momento, con suposiciones sobre numerosas e importantes variables. Todavía existen vastas áreas de incertidumbre incluso para los eventos más predecibles y monitorizados, como ejemplifica de nuevo el ciclón Katrina, del cual el Servicio Meteorológico Nacional (National Weather Service – NWS) y el Centro Nacional de Huracanes (National Hurricane Center – NHC) habían seguido y previsto con excepcional precisión el trayecto pero del que no era posible, como admitieron los propios técnicos, prever la fuerza en el momento del impacto. El aviso difundido pocas horas antes del impacto por la oficina local del NWS de Slidell, Luisiana describía un escenario de destrucción segura y gravísima, pero expresaba también un reconocimiento de la incertidumbre: “...el gran interrogante es la fuerza de Katrina en el momento del impacto. Sobre esto, tenemos una capacidad de previsión muy limitada.” (“...*the big question is how strong Katrina will be at landfall. We have very limited skill in predicting this*”). (US NSW 2005).

Así pues, cuando se trata con fenómenos nuevos o complejos, faltan las mismas bases para el cálculo de la probabilidad de daño e incluso la capacidad de imaginar todas las posibles interacciones entre los distintos elementos de sistemas altamente complejos y en continua evolución.

En este contexto, hoy día a los ciudadanos se les reconoce, es más, se les exige, un papel más activo en las cuestiones relativas al riesgo y a la seguridad, ya sea porque se cree que estos pueden efectivamente ofrecer una aportación útil, o porque no se puede prescindir de ello. A nivel de Unión Europea una cantidad creciente de documentos programáticos y de textos legislativos reconoce y alienta la participación democrática, mientras que las declaraciones de políticos y funcionarios insisten en el hecho de que la cautela y la eficacia de las elecciones y decisiones que tienen implicaciones para la salud y la seguridad de los ciudadanos y para la sostenibilidad ambiental deriva precisamente

de su implicación y su compromiso a través de distintas formas y modalidades de asociación democrática (De Marchi & Funtowicz 2004). Ha pasado más de un cuarto de siglo desde la primera vez que una directiva comunitaria – la 82/501/CEE, conocida comúnmente como “directiva Seveso” (Directivas 1982) – reconoció a las personas expuestas a riesgos (en este caso de accidentes relevantes en determinadas actividades industriales) el derecho a ser informadas sobre los mismos y sobre las medidas a adoptar en caso de necesidad. Mediante sucesivas enmiendas, de aquel primer reconocimiento mínimo se ha pasado a una visión mucho más inclusiva, y la última directiva – conocida como “Seveso 3” (Directivas 2003) – tiene un planteamiento que se puede definir como de gestión integrada del riesgo, que une a los aspectos de la valoración técnica los de la planificación territorial y de la participación pública (De Marchi *et al.* 2001 a).

Aunque no es una prioridad, Europa impulsa la formación de redes que agrupan a expertos de diversas disciplinas y a portadores de saberes no académicos con el fin de realizar un intercambio de experiencias y conocimientos útiles en la elaboración de principios, métodos y metodologías prácticas para afrontar las cuestiones de riesgo no en abstracto, sino en su contexto social y teniendo en cuenta su relevancia y su significado para la vida cotidiana. En el informe final del proyecto “Trustnet in Action”, financiado por la Comisión Europea en el contexto del quinto programa marco de investigación, se afirma que “(...) para abordar temas complejos (especialmente aquellos relacionados con el riesgo) que afectan a múltiples aspectos de la vida real de las personas, es necesaria una metodología pragmática de indagación cooperativa (*cooperative inquiry*). Ésta implica a ciudadanos, a organizaciones de la sociedad civil y a otras partes implicadas (comunidades locales, grupos de interés, etc.), que trabajan junto con un grupo interdisciplinar de científicos y expertos siguiendo métodos de indagación cooperativa (*cooperative inquiry*), para investigar un problema de relevancia para el público ” (Trustnet-in-Action 2007).

Las tendencias arriba descritas se reflejan obviamente también a nivel de los Estados miembros de la Unión, que las elaboran según la propia tradición cultural y el propio sistema burocrático. Se multiplican las iniciativas: conferencias de consenso, grupos focales, jurados de ciudadanos, células de planificación, foros de discusión (Renn *et al.* 1995; Fisher 2000) abiertos a cuantos tengan algún tipo de interés en una

determinada cuestión: la ampliación de un aeropuerto, el emplazamiento de una instalación de riesgo, la ubicación de una antena de telefonía móvil, la conversión de uso de un determinado territorio, las aplicaciones de una nueva tecnología en el sector médico, alimentario, productivo, etc.

No menos importante es el reconocimiento internacional, y existen abundantes indicios de nuevas aperturas en muchos tratados y convenciones internacionales. Entre estas últimas baste recordar el Convenio de Aarhus (UNECE 1998), aprobado por la Unión Europea en 2005 (Consejo de la Unión Europea, 2005), que establece el derecho de individuos y asociaciones a obtener la información de relevancia ambiental que esté en manos de las autoridades, a participar en las decisiones relativas a este campo y también a revisar los procedimientos seguidos en las decisiones con el fin de poder impugnarlas en caso de que hayan sido tomadas sin respetar los derechos recién mencionados.

Como se ha visto, la conceptualización, y también la práctica de la “comunicación del riesgo”, han cambiado: la información ya no fluye en sentido único, de los expertos a la gente, su contenido ya no se codifica de forma exclusivamente numérica, las relaciones están marcadas por el diálogo. ¿Significa esto que ha habido un progreso lineal y una conversión en masa a las virtudes de la participación democrática? ¿Significa que el conflicto se ha disuelto en soluciones consensuales de problemas comunes? ¿Significa que ha habido una generosa cesión o repartición del poder por parte de sus tradicionales detentadores en los campos científico, técnico, político y productivo hacia las instancias y en beneficio de la sociedad civil? Ciertamente no es esta la situación, pero ha crecido el conocimiento (posiblemente acompañado de fastidio y resignación) de las nuevas tendencias. En concreto, existe una difundida toma de conciencia de que los ciudadanos (o al menos una importante representación de estos) son cada vez menos propensos a delegar las decisiones que tienen implicaciones sobre la salud y la seguridad a grupos restringidos ajenos a ellos (expertos, técnicos, políticos,...), y cada vez tienen mayores posibilidades de informarse, reunirse, organizarse y ejercer formas de presión sobre lo que normalmente se define como *establishment*.

En semejante contexto, más que distenderse, los contrastes y conflictos se exacerban, pero no pueden ser ni ignorados ni recompuestos con decisiones “verticalistas”. Además, gracias a las nuevas tecnologías de la información y la

comunicación, los “saberes expertos” son fácil y rápidamente accesibles, y esto mientras sobre muchas cuestiones de riesgo la comunidad científica no está en absoluto de acuerdo y emite valoraciones que pueden ser utilizadas para defender posiciones diversas. Como se ha visto, el conocimiento es incierto y casi cualquier postura puede estar sustentada por argumentos científicos de expertos acreditados. Al mismo tiempo, aparte de los disciplinarios, también resultan indispensables otros conocimientos para la creación de modelos fiables e intervenciones eficaces en el sector ambiental, médico u otro: por ejemplo, los conocimientos suministrados por los pescadores en relación a los desplazamientos de los bancos de peces (Walter-Towes *et al.* 2006) o los provistos por homosexuales enfermos de SIDA sobre los estilos de vida en el interior de su comunidad (Collins & Pinch, 1998), etc.

Nuevos actores introducen nuevas evidencias que se unen a las ya aceptadas, registradas y cuantificadas sobre base científica como complementos indispensables para la comprensión de la ecología de los sistemas naturales y humanos y de sus interacciones con la tecnología. Se trata de los mismos que Funtowicz & Ravetz (1993) definen como “hechos extendidos” (*extended facts*) basados en el conocimiento “indígena”, en el saber observar y saber hacer, en la experiencia y la tradición.

6. El presente y los desafíos del futuro

En su esquema de “siete estadios más uno” Baruch Fischhoff (1995) identifica el último con la etiqueta “*All the above*” (todos los precedentes). Esto indica que ningún estadio sustituye o anula los precedentes. El que se aventura con iniciativas de comunicación del riesgo puede aprender de éxitos y fracasos pasados y utilizar críticamente conceptos e ideas ya desarrollados, reinterpretando habilidades y prácticas ya experimentadas y “pescando” según sus necesidades.

Existen no obstante numerosos ejemplos de “regresión”, es decir, de incapacidad para aprender de experiencias pasadas, propias o ajenas. No son raros los casos de investigadores, expertos, analistas de riesgo, de promotores de actividades, bienes o servicios fuentes de riesgo potenciales, de autoridades y agencias públicas y, no menos importantes, de grupos de presión, organizaciones no gubernamentales y asociaciones de

ciudadanos que aún hoy parecen no darse cuenta de los cambios que se han producido en la tipología de los riesgos y en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, y que siguen anclados en ideas fijas, volviendo a proponer modalidades de comunicación que ya con anterioridad se mostraron ineficaces o incluso contraproducentes.

Por ejemplo, estos parecen ignorar que a la preocupación por la competencia de los expertos se suma la relativa a su honestidad, y que los dos aspectos requieren respuestas distintas, aunque conectadas y coherentes. O bien usan la retórica de la certeza, sosteniendo que los riesgos pueden ser perfectamente conocidos, calculados y controlados gracias a los progresos del conocimiento científico y a la creación de sistemas expertos completamente precisos y fiables. Desafortunadamente, esta retórica es siempre derrotada por “eventos comunicativos” mucho más potentes que las palabras: accidentes industriales y colapsos de infraestructuras que se manifiestan como sorpresas totales, efectos no previstos en el uso de productos químicos y farmacéuticos, crisis ambientales, empobrecimiento cualitativo de recursos a pesar de ser cuantitativamente abundantes, etc. (EEA 2001).

Dicho sea de paso que actualmente son a menudo las asociaciones ambientalistas, los grupos de consumidores o los de ciudadanos los que se movilizan por cuestiones concretas, apelando a la certidumbre científica para que avale o rechace una determinada elección o decisión, sosteniendo por ejemplo que la presencia de centros de tratamiento de residuos, líneas eléctricas, antenas de telefonía móvil,... causan daños indiscutibles a la salud. Sus posiciones son rebatidas por investigadores y analistas (y obviamente por los promotores de las instalaciones en cuestión) que apelan precisamente a la insuficiencia de las pruebas científicas y a la imposibilidad de demostrar unos nexos causales precisos entre consecuencias negativas y sus presuntas causas. Todavía más contundente resulta el empleo de la incertidumbre científica en los tribunales donde, con pocas excepciones, es prácticamente imposible probar que un determinado número de defunciones o patologías deriven de la exposición a un agente concreto (por ejemplo el cloruro de vinilo) y por tanto determinar la responsabilidad del que ha causado la exposición (De Marchi & Tallacchini 2003; Cranor 2006; Casson 2007).

El actor que se manifieste sobre cuestiones de riesgo, independientemente de su papel y de su mayor o menor honestidad, competencia y buena fe, debe enfrentarse a

situaciones en las cuales se ha invertido la tradicional distinción *hard facts and soft values* (hechos duros y valores blandos) (Funtowicz & Ravetz 2000). En muchas cuestiones urgentes que están siendo discutidas actualmente no se trata ni siquiera de “simple” incertidumbre, de la falta de bases para un cálculo probabilístico, sino de verdadera ignorancia sobre la cantidad y hasta sobre la clase de efectos posibles (Funtowicz & Strand 2007). Se habla también de indeterminación, debida a acciones, interacciones y relaciones imprevisibles en sistemas complejos (Wynne 1992), y de ambigüedad generada por definiciones incompatibles o confusas de los problemas examinados (Wynne & Felt 2001).

En este contexto, la comunicación del riesgo no puede ser una actividad independiente, planificada en los despachos y puesta en práctica sólo ocasionalmente en, por ejemplo, campañas informativas o de “educación”. Debe por el contrario inserirse como elemento fundacional y aspecto siempre presente en el gobierno de los riesgos, promoviendo y agilizando un diálogo entre muchos actores y múltiples perspectivas, a menudo incompatibles y destinadas a enfrentarse tal vez con aspereza, pero al descubierto, sin que nadie pueda reivindicar el derecho a la exclusividad o a la confidencialidad, sea cual sea la justificación. Obviamente, además de una tradición en este sentido, faltan foros y procedimientos para la institucionalización eficaz, y no puramente burocrática, del diálogo: y este es precisamente el desafío para los años venideros.

7. Bibliografía

- Adams, J. (1995) *Risk*, Londres: Ucl Press.
- Casson, F. (2007) *La fabbrica dei veleni. Storie e segreti di Porto Marghera*. Milán: Sperling & Kupfer.
- Collins H. & Pinch T. (1998) *The Golem at Large: What You Should Know about Technology*, Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.
- Council of the European Union (2005) “On the conclusion, on behalf of the European Community, of the Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters, (2005/370/EC)”. *Official Journal*

CITAR: De-Marchi, B. (2009). La comunicación del riesgo: las lecciones del pasado y los desafíos del presente. En Moreno Castro, C. (Ed.) *Comunicar los riesgos. Ciencia y tecnología en la sociedad de la información* (19-36). Madrid: Biblioteca Nueva

of the European Union 2005, L 124/1-3, 17.5.2005,
http://ec.europa.eu/environment/aarhus/pdf/dec_2005_370_en.pdf

-Covello V.T. (1998) "Risk Communication". In Calow P. (ed.) *Handbook of Environmental Risk Assessment and Management*, Oxford: Blackwell Science, 520-541.-

-Cranor, C. (2006) *Toxic Torts: Science, Law and the Possibility of Justice*, Cambridge: Cambridge University Press.

-De Marchi B. (ed.) (2000) *Le tecnologie genetiche applicate all'agricoltura in Europa: fra tecnocrazia e partecipazione*, Numero speciale, *Politeia* XVI, 60.

-De Marchi B. (2007) "Not Just a Matter of Knowledge. The Katrina Debacle", *Environmental Hazards* 7 (2), 141-149.

-De Marchi B. & Funtowicz S. (2004) "La gobernabilidad del riesgo en la Unión Europea". In Luján, J. L. & Echeverría, J. (eds.) *Gobernar los riesgos. Ciencia y valores en la sociedad del riesgo*, Madrid: OEI (Organización de los Estados Iberoamericanos), Biblioteca Nueva, 153-165.

-De Marchi B. & Tallacchini M. (eds.) (2003) *Politiche dell'incertezza, scienza e diritto*, Numero speciale *Politeia* XIX, 70.

-De Marchi B. Funtowicz S. & Guimarães Pereira Â. (2001a) "From the Right to Be Informed to the Right to Participate: Responding to the Evolution of the European Legislation with ICT", *International Journal of Environment and Pollution* 15 (1), 1-21.

-De Marchi B., Pellizzoni L & Ungaro D. (2001b) *Il rischio ambientale*, Bologna: il Mulino.

-Directiva (1982) "Council Directive of 24 June 1982 on the major accident hazards of certain industrial activities (82/501/EEC)", *Official Journal of the European Communities* L 230, 05.08. 1982.

-Directiva (2003) "Directive 2003/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2003 amending Council Directive 96/82/EC on the control of major-accident hazards involving dangerous substances", *Official Journal* L 34 , 3.12.2003, 0097 – 0105.

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

CITAR: De-Marchi, B. (2009). La comunicación del riesgo: las lecciones del pasado y los desafíos del presente. En Moreno Castro, C. (Ed.) *Comunicar los riesgos. Ciencia y tecnología en la sociedad de la información* (19-36). Madrid: Bilioteca Nueva

-EEA (European Environment Agency) (2001) *Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896-2000*, Copenague: EEA.

-Feynman R. P. (1988) *What Do You Care What Other People Think?*, W W Norton

-Fischer F. (2000) *Citizens, Experts, and the Environment, The politics of local knowledge*. Durham/Londres: Duke University Press.

-Fischhoff B. (1995) "Risk Perception and Communication Unplugged: Twenty Years of Process", *Risk Analysis* 15 (2), 137-146.

-Fischhoff B., Slovic P., Lichtenstein S., Read S. & Combs B. (1978) "How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits", *Policy Sciences* 9 (2), 127-152.

-Funtowicz S. & De Marchi B. (2000) "Ciencia post-normal complejidad reflexiva y sustentabilidad" in E. Leff (ed.) *La complejidad ambiental*, Méjico: Siglo veintiuno editores, 54-84.

-Funtowicz S. & Ravetz J.R. (1990). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

-Funtowicz S. & Ravetz J.R. (1992) "Three types of risk Assessment and the Emergence of Post-Normal Science". In Krimsky S. & Golding D. (eds.), *Social Theories of Risk*, Westport, CT: Praeger, 251-273.

-Funtowicz S. & Ravetz J.R. (2000) *Ciencia con la gente. La ciencia posnormal*, Barcelona: Editorial Icaria.

-Funtowicz S. & Strand R. (2007) "Models of Science and Policy". In Traavik T. & Ching L.L. *Biosafety First*, Trondheim: Tapir Academic Press.

-Guimarães Pereira, Â., Guedes Vaz S. & Tognetti S. (2006) *Interfaces between Science and Society*, Sheffield: Greenleaf Publishing.

-Holling C.S. (1976) "Resilience and Stability of Ecosystems". In Jantsch E. & Waddington C.H. (eds.) *Evolution and Consciousness: Human Systems in Transition*, Reading, MA: Addison-Wesley, 73-92.

-Jasanoff S. (2002) "New Modernities: Reimagining Science, Technology and Development", *Environmental Values* (Special Issue on Science, Development and Democracy) 11 (3), 253-276.

CITAR: De-Marchi, B. (2009). La comunicación del riesgo: las lecciones del pasado y los desafíos del presente. En Moreno Castro, C. (Ed.) *Comunicar los riesgos. Ciencia y tecnología en la sociedad de la información* (19-36). Madrid: Bilioteca Nueva

-Jasanoff S. (ed.) (2004) *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*, Londres: Routledge.

-Kahneman, D.; Slovic, P. & Tversky, A. (eds.) (1982) *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge: Cambridge University Press.

-Krimsky S. (2004) *Science in the Private Interest: Has the Lure of Profits Corrupted Biomedical Research?*, Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

-Leach, M. (2007) "Accommodating dissent", *Nature* 455, 22 November, 483.

-Marris, C. C.; Wynne, B.; Simmons, P.; Weldon, S.; Cárceres, J.; De Marchi, B.; Klinke, A.; Lemkow, L.; Pellizzoni, L.; Pfenning, U.; Renn, O. & Sentmartí, R. (2002) *Public Perceptions of Agricultural Biotechnologies in Europe*, Final Report of the PABE research project, European Commission, FIAR Programme, CT98-3844(DG12.SSM1), Bruselas. Disponible en la página Web: <http://csec.lancs.ac.uk/pabe/>

-Nature (1997) "Risk and the Inadequacy of Science". Editorial, *Nature* 385, 1.

-Perrow, C. (1999) *Normal Accidents. Living with High-Risk Technologies*, Princeton: Princeton University Press. (First edition 1984, Basic Books).

-Pilkey, O.H. & Pilkey-Jarvis, L. (2007) *Useless Arithmetic. Why Environmental Scientists Can't Predict the Future*, Nueva York: Columbia University Press.

-Rayner, S. (1992) "Cultural Theory and Risk Analysis". In Krimsky S. & Golding D. (eds.) *Social Theories of Risk*, Westport, CT: Praeger, 83-115.

-Rayner, S. & Cantor, R. (1987) "How Fair Is Safe Enough? The Cultural Approach to Societal Technology Choice", *Risk Analysis* 7 (1), 3-9.

-Renn, O. (1992) "Concepts of Risk: A Classification". In Krimsky S. & Golding D. (eds.), *Social Theories of Risk*, Westport, CT: Praeger, 53-79.

-Renn, O.; Webler, T. & Wiedemann, P. (1995) *Fairness and Competence in Citizen Participation*, Dordrecht: Kluwer.

-Schwarz, M. & Thompson, M. (1990) *Divided We Stand: Redefining Politics, Technology and Social Choice*, Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.

-Slovic, P. (1987) "Perception of Risk: Reflections on the Psychometric Paradigm". In Krimsky, S. & Golding, D. (eds.) *Social Theories of Risk*, Westport, CT: Praeger, 117-152.

CITAR: De-Marchi, B. (2009). La comunicación del riesgo: las lecciones del pasado y los desafíos del presente. En Moreno Castro, C. (Ed.) *Comunicar los riesgos. Ciencia y tecnología en la sociedad de la información* (19-36). Madrid: Biblioteca Nueva

-Slovic, P. (1993) "Perceived risk, trust and democracy", *Risk Analysis* 13 (6): 675-682.

-Slovic, P. (2001) "The Risk Game", *Journal of Hazardous Materials* 86 (1-3), 17-24.

-Slovic, P.; Fischhoff, B. & Lichtenstein, S. (1976) "Cognitive Processes and Societal Risk Taking". In Carrol J.S. & Paine J.W. (eds.) *Cognition and Social Behavior*, Potomac, MD: Erlbaum, 165-184.

-Starr, C. (1969) "Social Benefit Versus Technological Risk: What is Our Society Willing to Pay for Safety?", *Science* 165: 1232-1238.

-Taleb, N. N. (2007) *The Black Swann*, Londres: Allen Lane.

-Trustnet-in-Action (TIA) (2007) *Final Report*. Disponible en la siguiente página Web: http://www.trustnetinaction.com/IMG/pdf/TIA-Final_Report.pdf

-Turner, B. & Pidgeon, N. (2001) *Man-made Disasters*, Oxford: Butterworth-Heinemann.

-Tversky, A. & Kahneman, D. (1971) "Belief in the Law of small Numbers" *Psychology Bulletin* 76 (2), 105-110.

-UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) (1998): *Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters*. Disponible en la siguiente página Web: <http://www.unece.org/env/pp/documents/cep43e.pdf>

-US NSW (United States National Weather Service) (2005) "Urgent Weather Message", New Orleans/Baton Rouge Forecast Office, Slidell, LA, August 28. Disponible en la página Web: <http://www.nws.noaa.gov/>

-Waltner-Towes, D.; Noronha, L. & Bavington, D. (2006) "Science and society in place-based communities: uncomfortable partners". In Guimarães Pereira, Â. , Guedes Vaz S. & Tognetti S. *Interfaces between Science and Society*, Sheffield: Greenleaf Publishing.

-Wynne, B. (1992) "Uncertainty and Environmental Learning: Reconceiving Science and Policy in the Preventive Paradigm", *Global Environmental Change* 2 (June), 111-127.

-Wynne, B. & Felt, U. (eds.) (2007) *Science and Governance: Taking the European Knowledge Society Seriously*, Chair and Rapporteur, report of the European Commission expert working group. Bruselas: CEC, Dirección General de Investigación.