

**RIESGO Y DESARROLLO
TÉCNICO-CIENTÍFICO.
SOBRE LA IMPORTANCIA SOCIAL
DE LA INVESTIGACIÓN Y
VALORACIÓN DEL RIESGO**

Gotthard Bechmann

Cuadernos de Sección. Ciencias Sociales y Económicas 2. (1995) p. 59-98
ISBN: 84-87471-90-0
Donostia: Eusko Ikaskuntza

Risk Management constitutes one of the central issues of CTS Studies. But a complete comprehension of that requires a historical study. Different ways of evaluation have been proposed, but none of them was capable of finding a unit of measurement. So we must conclude that there is not such a thing. That must drive us to a new idea of the interaction between society, science and technology, teaching us that we have to live with insecurity as a part of our condition.

El tratamiento del riesgo constituye uno de los temas centrales de los estudios de CTS. Pero una completa idea de él requiere un estudio histórico. Las diferentes formas de evaluar el riesgo han mostrado que no son capaces de encontrar una unidad de medida para este. Por lo tanto debemos concluir que esta tarea es imposible. Ello debe conducirnos hacia una nueva idea sobre las relaciones entre sociedad, ciencia y tecnología, enseñándonos que debemos convivir con la inseguridad como parte de nuestra condición.

Arriskuaren tratamendua CTS ikerketen gai nagusietarikoa da. Gai horretaz ideia osoa moldatzeak azterketa historikoa eskatzen du. Arriskua ebaluatzeke era desberdinek garbi erakutsi dute ez direla gai izan hori neurketa-unitate bat aurkitzeko. Horregatik, zeregin hori ezinezkoa dela ondorioztatu behar dugu. Horrek gizartearen, zientziaren eta teknologiaren arteko harremanei buruzko ideia berri batera eraman behar gaitu, segurtasun-ezarekin bizi izan behar dugula alegia gure egoeraren alderdia dela erakutsiz.

I Preámbulo

Cuando se habla actualmente de sociedad de riesgo (Beck 1986) se intenta hacer referencia con ello a una doble experiencia de las sociedades industriales modernas: la posibilidad cada vez mayor de que se produzcan daños de naturaleza catastrófica (Super-GAU = accidente verosímil máximo) y la creciente presencia de decisiones arriesgadas dentro del obrar cotidiano. La primera constituye una consecuencia directa de la tecnificación acelerada de la sociedad. Las centrales nucleares, las instalaciones químicas de grandes dimensiones, los laboratorios biotécnicos o la computerización de la comunicación social representan solamente algunos ejemplos de este desarrollo.

La otra experiencia describe el resultado de una diferenciación cada día mayor de la sociedad. Son muchos los sectores del actuar humano que no se encuentran ya sometidos a reglas reconocidas y vinculantes. Usos, costumbres, valores se han ido transformando para el individuo -tal y como lo ha descrito Max Weber de forma plástica-, en problemas de decisión con el transcurrir del proceso occidental de racionalización.

Se ha convertido en un problema de la vida individual la forma en la que ha de educarse a los niños, a qué creencia hay que adherirse o qué ha de considerarse como bueno o malo. La sociedad apenas ofrece ya una orientación segura al respecto. La presión de la toma de decisiones y la contingencia de los actos se han visto evolutivamente incrementadas para el individuo durante los últimos doscientos años. Ambos tipos de evolución han dado lugar a que la inseguridad y el riesgo se hayan convertido en temas públicos predominantes (Evers/Nowotny 1987).

II GRANDES SISTEMAS TÉCNICOS Y POTENCIAL DE PROVOCAR CATÁSTROFES

A continuación intentaremos exponer con mayor detalle la evolución provocada por la creciente tecnificación de la sociedad, es decir intentaremos exponer la cuestión relativa a la forma en la que las tecnologías modernas han incrementado el potencial de riesgo de la sociedad, considerando las repercusiones políticas y sociales para la estructura de la sociedad que ello implica.

La característica sobresaliente del actual desarrollo técnico sería la construcción e implementación de grandes sistemas técnicos. Es cierto que durante el transcurso de la historia de la humanidad se han desarrollado siempre grandes proyectos técnicos: la torre de Babel, las canalizaciones de Egipto, la Gran Muralla China y la construcción del ferrocarril a mediados del siglo XVIII, sin olvidar la construcción del canal de Panamá en el siglo XIX, son ejemplos

típicos de un gran sistema técnico (Mumford 1974; Kurucz 1980); sin embargo los grandes sistemas técnicos solamente aparecen como momentos constitutivos y determinantes del desarrollo social a comienzos del siglo. Si se considera este tipo de técnica sobre el transcurso de la "técnica antigua" resaltan inmediatamente varios aspectos que hacen que deba considerarse como algo históricamente único.

- Con la aparición de los grandes sistemas técnicos se ha incrementado la velocidad del desarrollo técnico y, lo que quizás sea más significativo, la invención e innovación de proyectos técnicos constituyen un proceso organizado. Ya no son el inventor genial y el empresario todopoderoso, en el sentido expuesto por Schumpeter, quienes constituyen la base del desarrollo técnico, sino que el desarrollo técnico avanza gracias a la interrelación del sistema económico y del sistema científico bajo el protectorado de la política.

- Debido a la institucionalización del conocimiento y la capacidad técnicas en las Universidades y en los departamentos de investigación y desarrollo de grupos industriales y grandes empresas industriales, apoyado todo ello con subvenciones del Estado, se ha planteado un impulso innovador de carácter duradero dentro de los modernos Estados industriales, dando lugar a un proceso permanente de renovación. Los avances técnicos conseguidos en los sectores del tratamiento de informaciones, de la producción de la energía y de la manipulación genética han sentado las bases para que el desarrollo técnico se realice con la máxima aceleración. Estas innovaciones espectaculares ocultan, sin embargo, las transformaciones revolucionarias propiamente dichas.

- Durante el transcurso de estos avances de carácter pionero se ha institucionalizado de forma fija el proceso de invención. Lo que contribuye actualmente de forma fundamental a la continuidad y velocidad del desarrollo técnico es sobre todo la presencia de los denominados inventos evolutivos, es decir el desarrollo ulterior de descubrimientos básicos; estos constituyen la parte fundamental del desarrollo técnico (Stork 1977). Los grandes sistemas técnicos se caracterizan por tanto, en este sentido, por no constituir sistemas cerrados y por su capacidad de perfeccionamiento. A la primera generación de reactores enfriados por agua ordinaria le sigue la segunda, perfeccionada, etc.; surgen líneas colaterales como el reactor de alta temperatura o una generación totalmente nueva de reactores como el reactor reproductor de neutrones rápidos, incluyéndose todo ellos dentro del sistema de producción de energía a través de fuerza nuclear y dando lugar a nuevos inventos. El incremento de la velocidad de desarrollo y el hecho de que el sistema innovador no se encuentra cerrado se condicionan e impulsan recíprocamente.

Con la aparición de los grandes sistemas técnicos se convierte la técnica definitivamente en universal. Ningún país del mundo puede abstraerse a la dinámica, a la innovación y a los procesos organizativos y sociales que ello lleva consigo.

Con el concepto de universalización no se hace referencia únicamente a la cultura mundial naciente, técnicamente marcada, sino que este proceso hace referencia igualmente a la penetración e inclusión de todos los sectores de la vida dentro de un sistema social. Dentro de los países altamente industrializados no puede encontrarse actualmente ningún sector de la vida que no se encuentre afectado por productos técnicos o que no dependa del funcionamiento de grandes sistemas técnicos. El individuo necesita para su modo general de vida que el proceso técnico no quede paralizado (Joerges 1988).

- Otra de las características de los grandes sistemas técnicos puede expresarse a través del concepto de necesidad de concatenación. Los sistemas de tráfico, de producción de energía o de telecomunicaciones ofrecen un grado interno elevado de concatenación. Es cierto que están configurados por instalaciones técnicas individuales o concretas como, por ejemplo, el sistema de producción de energía por centrales de distintos tipos. Lo que caracteriza, sin embargo, su importancia, su capacidad de rendimiento y su eficiencia, aunque también su sensibilidad, es el estrecho acoplamiento de los componentes individuales entre sí. Y ello sobre la base de una taxonomía de acoplamientos estrechos/sueltos y de sistemas lineales/complejos. Dentro de un análisis general de los grandes sistemas técnicos muy variados se muestra cómo es justamente el grado de concatenación el que adquiere una importancia decisiva para la posibilidad de dominar este tipo de técnica (Perrow 1987; 95 y ss.)

“Desde la época de las pirámides no se han producido cambios físicos de magnitud igual a la de los actuales dentro de un período de tiempo tan corto”, constata el historiador de la técnica Mumford (Mumford 1974; 13). Este autor ha observado fundamentalmente al respecto el carácter técnico de concatenación. Ha de añadirse que a ellos van también ligados procesos de transformación revolucionaria por el lado social.

El desarrollo y el control de grandes sistemas técnicos exige unos cambios sociales fundamentales. Para ello resulta necesario contar con múltiples recursos. No se trata solamente de que haya de disponerse de capital en gran volumen, sino que se necesita también un gran número de personal técnicos y científico así como una infraestructura de división del trabajo, aunque altamente organizada, en los procesos de investigación, desarrollo y producción (Hack/Hack 1985). Los grandes sistemas técnicos requieren, para su desarrollo, su implantación y su explotación, un nuevo entrelazamiento de economía, ciencia y política. Una imagen visible de este entrelazamiento de los denominados sistemas parciales se muestra, por ejemplo, en la promoción estatal de grandes proyectos técnico-científicos, en el nacimiento de grandes centros de investigaciones, en la asunción por parte del Estado de garantías de cobertura para grandes siniestros o en la colaboración de la Universidad y la gran industria en Institutos de investigación. Los grandes sistemas técnicos se convierten ellos mismos, a través de esta función, en medios que actúan uniendo los sistemas parciales de la sociedad funcionalmente diferenciados. Sobre ellos recae la organización de los trabajos de investigación y regulación así como, sobre todo, la solución de los (nuevos) problemas de distribución.

Las funciones de distribución surgen en tanto en cuanto se crean conflictos sociales a la hora de asignar los beneficios y los riesgos de los grandes sistemas técnicos. Tanto los grupos de intereses organizados como los sindicatos, asociaciones y recientemente también iniciativas ciudadanas, representantes de nuevos movimientos sociales o incluso grupos marginales organizados solo de forma débil intervienen cada vez en mayor medida dentro del proceso de desarrollo e implementación de grandes tecnologías. La energía nuclear puede servir como ejemplo al respecto.

Todo esto nos demuestra que los grandes sistemas técnicos solamente se encuentran constituidos en una pequeña parte por los artefactos técnicos; constituyen más bien un sistema de relaciones, interacciones y estrategias de actores colectivos, cuyas formas de actuar y estructuras de decisión se encuentran determinadas por complejos de orientación divergentes (Shrum 1984).

Con los grandes sistemas técnicos ha nacido también para la sociedad un potencial de riesgo y de catástrofe del que solamente ha llegado a tomar consciencia poco a poco el público a través de una larga cadena de accidentes o cuasi accidentes. Los nombres de Seveso, Amoco Cadiz, Three Mile Island, Bophal y Chernobil representan tan solo algunas de las estaciones que se han ido recorriendo hasta percibir los grandes riesgos para la civilización que conlleva el moderno desarrollo técnico (Lagadec 1987; Perrow 1987). Este potencial generador de catástrofes ha creado una quiebra o fisura con el antiguo mundo confiado de los sistemas técnicos de seguridad implantados hasta ahora. La sociedad se amenaza a sí misma dentro de unos límites que resultaban históricamente desconocidos hasta ahora (Luhman 1986). La autodestrucción atómica de la humanidad representa ahora el punto final de una cadena de posibles catástrofes globales.

El potencial de generar catástrofes que encierran los grandes sistemas técnicos resultaba desconocido hasta ahora en cuanto a su magnitud y alcance. La causa de ello ha de verse en las características de los grandes sistemas técnicos, teniendo en cuenta que la magnitud de su potencial de generar daños no puede determinarse ya con el procedimiento usual de "trial and error". En lugar del "arte del ingeniero" tradicional para ir adaptando los sistemas técnicos a las necesidades de la situación (p. ej. normas de seguridad más rígidas promulgadas con ocasión de accidentes) se plantea la planificación a largo plazo elaborada científicamente y el análisis probabilístico de riesgos. La experiencia práctica se ve sustituida por un saber hipotético y el conocimiento empírico se ve desplazado por cálculos de probabilidades (Häfele 1974, Weinberg 1972).

A pesar de todo el esfuerzo científico siempre se mantiene un riesgo residual de posibles efectos perjudiciales que, en principio, no puede reconocerse o detectarse anticipadamente. La dificultad de tomarlo en consideración reside en el hecho de que es algo contingente y ligado a la situación concreta. Esto quiere decir que la concatenación de causas y circunstancias concomitantes que pueden conducir a tales efectos dañinos resulta demasiado compleja como para que pueda presentarse una demostración concluyente que prevea su presencia o su no presencia.

Actualmente parece haber iniciado su carrera teórico social la noción de *riesgo*. En ella cristalizan las experiencias básicas y los problemas de una sociedad altamente industrializada y dominada por la ciencia en muchos ámbitos. Se ha convertido indudablemente en una marca o signo del presente. Para unos existe una unión directa del riesgo con los *peligros de las tecnologías modernas* que amenazan a la civilización planetaria (Beck 1986 pg. 254 y s.; Meyer-Abich 1990). Dentro del riesgo ven los peligros que pueden convertirse en una catástrofe universal. Este punto de vista no puede considerarse ciertamente falso, aunque sí unilateral. Incluso en el caso de que se prohibiesen algunas tecnologías no por ello desaparecería la existencia de riesgo para la vida dentro de una civilización técnica. Otros asociación con la noción de riesgo la *posibilidad de dominarmás ampliamente la naturaleza*, celebrando por esta razón las conquistas de la técnica moderna (Heilmann 1986). Desde su punto de vista desaparecen las fuerzas de destrucción que se liberan con ella o se reducen a unos riesgos residuales que pueden asumirse de forma socialmente adecuada si se tienen en cuenta sus inmensos beneficios. Otras personas ponen el *acento en la seguridad* y ven en el riesgo una especie de reto para ampliar una seguridad considerada como factible y posible (Krüger 1986), sin estimar por ello que pueda conseguir una seguridad completa después del pecado original, puesto que desde entonces se puede elegir entre el bien y el mal, y ello sin tener en cuenta las dificultades que implica el reconocer lo que es correcto.

Nuestra sociedad parece hallarse constituida de forma paradójica. Se la puede describir ciertamente como una sociedad de peligros y catástrofes, tal y como lo hace Beck con persuasivo énfasis y magníficas pruebas. De la misma forma resulta igualmente acertado el hablar de dicha sociedad, tal y como lo hace Francois Ewald, como sociedad asegurada que otorga a la seguridad un valor central (Ewald 1989; 1993; Kaufmann 1973). Las sociedades modernas acrecientan visiblemente, y simultáneamente, la seguridad y la inseguridad. Este desarrollo contradictorio es el que otorga su impronta a la noción de riesgo y adquiere con ello su importancia para la teoría social.

Por tanto, y en primer lugar, riesgo no significa otra cosa que *relación de oportunidades y pérdidas por referencia a una decisión* con ayuda de la cual se pretende hacer que sea asequible y calculable un futuro desconocido.

III RIESGO COMO NOCIÓN TEÓRICO-SOCIAL: LA DIFERENCIA ENTRE RIESGO Y PELIGRO

Pero ¿qué es exactamente el riesgo? En los últimos decenios se han multiplicado de forma explosiva las obras dedicadas al tema del riesgo. Si hasta entonces la noción de riesgo solamente había resultado interesante, de forma substancial, para una teoría sobre la decisión inspirada matemáticamente y que se había utilizado dentro del sector de seguros, actualmente se ocupan también cada vez más de este tema economistas, ingenieros, juristas y psicólogos. Incluso los sociólogos han descubierto en él -aunque relativamente tarde- un objeto interesante para su investigación. Esta intensa ocupación con el riesgo a través de las distintas disciplinas científicas nos permite deducir que nos encontramos aquí con un problema importante para la sociedad. Al mismo tiempo *se echa en falta una noción unitaria de riesgo en estos trabajos*. A pesar de que durante el tiempo transcurrido se ha logrado saber algo acerca de cómo han de observarse los riesgos, cómo han de seleccionarse, cómo se los puede calcular o no, comparar o no, falta una aclaración conceptual de la situación problemática social que se encierra en dicha noción.

Una primera indicación al respecto la encontramos en el *origen histórico de la palabra riesgo* (Priddat 1994). Inseguridad y riesgo aparecen relacionadas en la Edad Media en la teoría sobre la usura. No todos los intereses se consideraban como usura, sino que el interés que se tomaba como compensación del riesgo de no recuperar el dinero prestado era considerado como justificado (LeGoff 1988). No obstante, y a pesar de todo, se corría el peligro de ir al purgatorio si se cobraba un impuesto no justificado. Esto sin embargo solamente se haría evidente en el futuro. También el conocido cálculo de Pascal con respecto a la fe se mueve dentro de un marco de reflexiones de carácter religioso (Pascal 1980). Las dudas sobre la existencia de Dios que surgieron como consecuencia de las guerras religiosas debían transformarse en una certeza subjetiva sobre la fe utilizando una prueba racional. El riesgo de la incredulidad era sencillamente excesivo ya que se ponía en juego la salvación futura del alma. Hacia finales del siglo XVI se libera la noción de riesgo de su contexto significativo religioso y se somete a reflexiones de carácter económico. Los viajes por mar y el comercio a grandes distancias configuran los contextos sociales en los que se establecen los cálculos sobre el riesgo. El riesgo (ital. *riscare* = aventurar) indica aquí la posibilidad de relacionarse con un futuro percibido como inseguro y peligroso (Bonss 1990). Asegurando bienes valiosos se pretendía calcular la posible pérdida que podría producirse en unos transportes

de gran duración y acompañados de peligros imprevistos en las vías de comunicación marítimas y terrestres. Y ello no se hacía en el sentido de que se crease seguridad, combatiendo o eliminando los peligros - lo que hubiera costado demasiado tiempo y dinero y probablemente no hubiera resultado tampoco posible - sino en el sentido de que se arriesgaba algo, aunque asegurándose al mismo tiempo, al menos parcialmente, contra su posible pérdida por lo que en el caso de que se presentase la circunstancia que provocase el daño, se mantenía el daño en sí mismo como limitado y soportable.

Si el riesgo significa en primer lugar abrir un futuro desconocido a la toma de decisiones, se convierte la posibilidad de riesgo, en cuanto cualidad de terminadas acciones, en una forma existencial inevitable dentro del obrar. Cuanto mayor sea la inseguridad con respecto a la relación temporal de acontecimientos, actuaciones y decisiones, tanto mayor será la posibilidad y necesidad de introducir el riesgo en juego. Pues incluso el acto de evitar actuaciones arriesgadas con ayuda de estrategias preventivas se concebirá como arriesgado ya que con ello se asume la carga de costos y renunciaciones que podrían considerarse como innecesarios eventualmente.

Con la *universalización de la conciencia de riesgo* se convierte también en un tema socialmente relevante el tema de la seguridad. Riesgo se utiliza en este contexto como una noción complementaria de la de seguridad. El riesgo representa en cierto modo la forma suave de la inseguridad. Donde existe inseguridad ha de crearse seguridad a través de cálculos del riesgo. Evers/Nowotny ven aquí incluso la esencia de la noción de riesgo (Evers/Nowotny 1987). Evers llega a escribir incluso de forma decidida en otro lugar, apartándose de Beck: "El riesgo es una forma determinada de la relación en la práctica con los peligros, y consiste en concreto en el intento, a través de técnicas de actuación, métodos e instituciones, de hacer que los peligros resulten delimitables, calculables e incluso imputables" (Evers 1989 pg. 34). Posiblemente sea cierta esta apreciación, aunque no abarca el significado completo (complejidad) de la noción de riesgo. Cualquier seguridad obtenida de esta forma es, por un lado, una seguridad de segunda mano: no se trata ya de la seguridad de un mundo sin alternativas; por otro lado, constituye la seguridad de un cálculo que podría haberse realizado también de otra forma distinta y que solamente podrá demostrarse en el futuro si era correcto o falso. Resulta imposible eliminar esta contingencia que afecta a la decisión. Justamente porque la seguridad se concibe como producida por la decisión pierde su inocencia y objetividad. Dentro del idioma utilizado por los ingenieros se utiliza la siguiente expresión: no existe ningún tipo de seguridad absoluta; desde el punto de vista del que ha de tomar la decisión se trata de lo siguiente: a la hora de tomar una decisión, resulta imposible decidir sin riesgo.

Dentro de la *pareja conceptual de seguridad/riesgo* representa el riesgo una medida de la inseguridad que puede soportarse o de la seguridad que puede alcanzarse razonablemente. Aparte de ello cumple la noción de riesgo una función de advertencia con respecto a la idea de inseguridad. Indica que puede hacerse algo más frente al peligro: puede recogerse más información, debería invertirse más dinero, podrían promulgarse más leyes. Sobre la base de un cálculo estricto ofrece la noción de riesgo una puerta de entrada para reclamaciones sociales, políticas y jurídicas. La pregunta planteada precisamente por el "risk-assessment" con respecto a la cuestión directriz en la investigación: "How safe is safe enough"? (Fischhoff y otros 1981) no puede ser respondida a través de esta investigación ya que para ello sería necesario conocer el futuro.

Si la noción de riesgo cumple, en relación a la noción de seguridad, su función dentro de la racionalización y regulación de reclamaciones, refleja, con respecto al concepto de peligro, el comportamiento o trato histórico de la sociedad con la inseguridad. Luhman ha propuesto una diferenciación instructiva entre peligro y riesgo, expresando lo siguiente: "Tanto en el caso de peligros como de riesgos se trata de posibles daños futuros cuyo nacimiento resulta en el momento presente algo inseguro y más o menos improbable. Cuando se trata de peligros se atribuye el nacimiento del daño al entorno o medio ambiente, mientras que cuando se trata de riesgos se ve como una consecuencia de la propia actuación u omisión. La diferencia se establece por tanto como una cuestión de atribución o imputabilidad. La asunción del riesgo se basa por lo tanto en una representación del peligro. Resultará posible siempre que existan tecnologías que ofrezcan alternativas, de manera que los posibles daños puedan atribuirse a la elección de una actuación o de una omisión. Entonces podrá, y también deberá, decidirse dentro de la inseguridad" (Luhmann 1988, pg. 269). Dentro de esta concreción llama primeramente la atención lo estrechamente que se *relaciona la noción de riesgo con la decisión*. El riesgo presupone una situación de toma de decisión. De la posibilidad de una catástrofe natural no se deriva todavía riesgo alguno sino, como máximo, una amenaza. Solamente cuando se toma una decisión sobre si se quiere realizar algo en contra o no será cuando entre en juego el riesgo.

Resulta determinante la noción *de imputabilidad*. En ella se refleja la relación histórica y social de riesgo y peligro. Riesgo y peligro pueden atribuirse, según los grados de plausibilidad, a daños inciertos. Si se contabilizan como peligros serán considerados por la sociedad como casos fortuitos o contratiempos; si se clasifican como riesgos, serán fruto de decisiones y, por tanto, imputables y posibles de otras formas. Si hablamos ahora de sociedad de riesgos, adquirirá ahora este concepto una significación distinta. Beck lo ha utilizado básicamente para diferenciar a nuestra sociedad con tecnología de alto riesgo de otras sociedades. La diferencia la estableció en el potencial nuevo y cualitativamente distinto de peligrosidad generado por las tecnologías modernas (Beck 1986; 1989; 1990). En nuestro contexto podemos afirmar que la sociedad moderna es una sociedad de riesgo en tanto en cuanto interpreta todos los peligros como riesgo y, por consiguiente, provoca una necesidad inmensa, y al mismo tiempo una obligación, de tomar decisiones. No es necesario seguir especulando ya más sobre si los peligros de la época técnico-científica son mayores o menores que los de la Edad Media. Algo podemos afirmar como seguro: actualmente se imputan los peligros a acciones y decisiones y, consiguientemente, se les otorga la forma de riesgos. Si hasta hace dos o tres siglos era mucho lo que podía atribuirse a la naturaleza, a su capricho o simplemente al destino, existe acuerdo en nuestra sociedad, con muy pocas excepciones - se trataría de caídas de meteoritos o de una invasión desde otros planetas - sobre el hecho de que todos los peligros que nos amenazan descansan en principio sobre decisiones.

Dentro de estas pocas reflexiones que hemos realizado se encuentran ya, como in nuce, los elementos fundamentales de la noción de riesgo que la han convertido en una noción directriz del mundo moderno.

- Primeramente se trata de *inseguridad y futuro*, de decisión y actitud. Existe inseguridad con respecto a las consecuencias que derivarán de una decisión. La misma podrá dar lugar a consecuencias buenas o malas. Los beneficios y las pérdidas pertenecen en cualquier caso al futuro, un futuro que resulta desconocido y que esconde peligros, aunque también abre posibilidades y promete beneficios. La decisión de influir sobre el futuro no puede tomar-

la nadie por uno. El futuro se presenta en este sentido como verdaderamente desconsolador y desesperanzado. El riesgo en cuanto decisión da lugar a una actitud inconsistente dentro del tiempo. A través del cálculo del riesgo se intentan conseguir dos cosas: aprovechar los beneficios que ofrece el futuro y limitar el daño que pudiera verse generado por esta actuación. El riesgo constituye por tanto la forma de la decisión que se refleja en sí misma. Intenta corregirse a sí misma (Baecker 1989, Japp 1990b).

-Existe un segundo momento. A través de decisiones arriesgadas se pretende encadenar el tiempo *y hacer que el futuro pueda dominarse desde el presente*, un futuro que no se conoce pero que, sin embargo, determina el horizonte de la actuación. Ya aquí puede apreciarse cómo el riesgo es un hijo legítimo de la racionalidad moderna cuyo Credo se expresa en la posibilidad de hacer las cosas y que ha encontrado su forma de actuación en la relación medios-fin (Weber 1971).

-Una tercera característica de las decisiones arriesgadas la constituye *su dependencia del saber*. Es cierto que se pueden tomar decisiones guiándose por intuiciones, sin embargo la forma del cálculo obliga a reunir datos e informaciones sobre posibles acontecimientos, a comprobar su reiteración o reproducibilidad, en otras palabras a hacer que se puedan calcular.

-El cuarto aspecto que puede apreciarse consiste en que con ello se introduce una *subjetivización del peligro*. Los peligros consisten en acontecimientos que se producen con independencia de la actuación humana. Siempre que se los conozca se podrá intentar librarse de ellos: abandonar la zona en la que se producen terremotos, no construir la propia casa cerca de un río o evitar una boda. Los peligros que se presentan como daños e inseguridades que proceden del exterior y sobre los que apenas puede influirse solamente pueden considerarse como una fatalidad o fruto del destino. Los riesgos, por el contrario, se asumen conscientemente, ha de responderse por sus consecuencias y pueden imputarse como decisiones al particular que hubiera podido actuar de esta o de otra forma. Cuando se trata de peligros domina la causalidad, aunque sea a veces la causalidad del destino, mientras que cuando se trata de riesgos domina la experiencia de la contingencia.

-En quinto lugar se aprecia que las decisiones arriesgadas son *autoreferenciables y al mismo tiempo paradójicas*. Desaparece la distinción entre riesgo y no riesgo, ya que también una no decisión constituye una decisión. Los riesgos son paradójicos; en tanto en cuanto se realice la opción, aumentará la incertidumbre o inseguridad con respecto a las consecuencias que se produzcan (Pérdida de posibles beneficios). Quien no construya ninguna central nuclear tampoco podrá hablar sobre sus beneficios y peligros.

Tal y como podemos apreciar ahora lo que resulta realmente nuevo no consiste tanto en la posibilidad de realizar las cosas y en la posibilidad de configurar de forma planificada relaciones sociales (Evers/Nowojny 1987), sino que en la noción de riesgo se manifiesta una *comprensión distinta del hombre respecto a la naturaleza y a sí mismo* que ha de verse en el inmenso aumento del potencial de decisión del hombre y en la primacía del futuro frente al pasado dentro de la sociedad.

IV ESTRUCTURA DEL RIESGO EN EL PRESENTE: RIESGOS TÉCNICO-ECOLÓGICOS

Que la vida resulte o no más peligrosa en un mundo científico-técnico -lo cual puede ser o no cierto- hay algo que sí es seguro y es que debería resultar más arriesgada en cualquier caso, aunque solamente sea por el hecho de que resulta más rica en posibilidades y más selectiva. Esto es algo que puede deducirse de las condiciones marco estructurales que han venido a convertirse en partes constitutivas de la modernidad. Ya no existe la posibilidad de volver atrás a no ser que se quiera anular en su totalidad la evolución del sistema social. En este sentido hemos de dar la razón a Adorno cuando define la libertad de forma irónica diciendo que “solamente sería libre quien no tuviera que doblegarse a ninguna alternativa”. Para el mundo técnico-científico moderno que se encuentra en proceso de autorealización no existe de hecho ninguna alternativa, sino que únicamente existen alternativas en la sociedad. Estas configuran al mismo tiempo el horizonte dentro del cual genera, percibe y utiliza los peligros la sociedad actual.

Una experiencia fundamental del presente es la peligrosidad que implican para la sociedad las consecuencias de sus principios estructurales desarrollados: diferenciación funcional, orientación hacia el futuro, dominio de la ciencia. Dentro de este contexto ocupan los riesgos técnicos-ecológicos un rango preeminente.

Con la expresión de riesgos técnicos-ecológicos se ha creado una fórmula problemática con la que la sociedad se alarma a sí misma. Constituyen una especie de decisiones arriesgadas que constituyen el centro de la atención y la discusión públicas.

Los riesgos científico-ecológicos se diferencian de otros riesgos, por ejemplo del riesgo del paro, de la inflexión en la carrera o del riesgo de encontrarse en el infierno después de haber vivido honradamente, debido a la forma de los mismos, a su estructura temporal y a sus repercusiones sociales (Lau 1989).

Se puede distinguir entre catástrofes repentinas en forma de siniestros graves (Lagadec 1987) y “catástrofes larvadas” como cambios irreversibles de la ecología (Gottweis 1988). Su diferenciación, y también su comparabilidad, las ven Japp y Perrow en el principio del acoplamiento (Japp 1990b; Perrow 1987).

Las modernas *tecnologías con elevado potencial de generar catástrofes* son sistemas cuyos componentes se encuentran estrechamente acoplados y presentan una elevada densidad de acción. Generalmente se trata en este caso de tecnologías que, al funcionar, liberan sustancias tóxicas tales como p.ej. las centrales nucleares, los laboratorios de experimentación genética, las instalaciones químicas de producción. La racionalidad del riesgo consiste, en este tipo de tecnologías, en impedir que se liberen sustancias tóxicas, o expresado con más propiedad, en impedir una liberación incontrolada. Por consiguiente deberá determinarse el sistema en cuanto a su desarrollo funcional de la forma más causal posible, debiéndose separar estrictamente el proceso técnico de elaboración, durante su funcionamiento normal, de su medio ambiente. Solamente deberá entrar en correspondencia con su entorno o medio ambiente de acuerdo con una relaciones previamente establecidas. Ahora bien, Perrow ha demostrado que este principio del acoplamiento fijo, cuando la complejidad interna es elevada, resulta propenso a averías imposibles de calcular provocadas por interacciones no previsibles y que pueden extenderse hasta dar lugar a catástrofes dentro de un

corto plazo de tiempo. Teniendo en cuenta el hecho de que siempre pueden producirse averías que nadie ha podido prever y que en muchos casos ya se han presentado, las denomina como "normal accidents" y llega a la conclusión, teniendo en cuenta su existencia, de la imposibilidad de principio de dominar las "high-risk-technologies". No cualquier "normal accident" se desarrolla hasta convertirse en una catástrofe, aunque sí encierra en sí mismo dicho potencial. Una manipulación errónea, una información falsa o una interpretación errónea de la indicación de un instrumento de medición y puede presentarse el caso grave la magnitud de cuyas consecuencias tampoco es conocida por nadie.

-Las "*catástrofes larvadas*" por el contrario se desarrollan generalmente dentro de sistemas ecológicos. Aquí domina preferentemente el principio del acoplamiento no fijo, con una interacción múltiple y compleja. En contraposición a lo que ocurre en los sistemas técnicos, los sistemas ecológicos se autoregulan o controlan de acuerdo con el principio de "orden mediante fluctuación". Este proceso de autocontrol y autoorganización es tan complejo que escapa a cualquier intervención técnico-causal. Sin embargo puede hacerse, mediante una intervención externa, que el ecosistema salga de su estructura procesadora y que, por consiguiente, pierda su flexibilidad, provocándose una catástrofe larvada que puede llegar a anular el equilibrio del conjunto del sistema. La destrucción de los suelos a causa de un abuso de fertilizantes, la muerte de los bosques debido a cargas contaminantes excesivas o el ensuciamiento de los ríos representan ejemplos del tipo de peligros que se desarrollan.

Lo que de todas formas no nos interesa aquí son las escenografías de horrores sobre las que se habla entre el público tan pronto como se conoce una de estas catástrofes; nos interesa la relación especial existente entre riesgo y racionalidad. "La racionalidad tecnológica causal genera, bajo las condiciones que anteriormente hemos descrito, unos potenciales técnicos y/o ecológicos de riesgo que escapan prácticamente a cualquier racionalidad tecnológica causal a causa de la imposibilidad de dominar unos sistemas fijamente acoplados y que actúan entre sí de forma compleja. Estos potenciales de riesgo se generan en cierto modo a espaldas de las tecnologías y resultan por tanto paradójicos en cuanto a su racionalidad. Son racionales (desde el punto de vista de la finalidad causal pretendida con ellos) y al mismo tiempo no lo son (teniendo en cuenta sus potenciales de riesgo 'incorporados en ellos')" (Japp 1990b, pg. 45).

V RISK-ASSESSMENT: EL ESTUDIO CIENTÍFICO DEL RIESGO

Resulta indiscutible el que en los últimos quince años se han convertido las consecuencias y riesgos del desarrollo técnico en un tema preferencial dentro de la comunicación social. Puede verse en ello un indicador de la nueva relación de las sociedades industriales con respecto a los productos del avance científico-técnico y a su peligrosidad - derivando de ella una crítica de la civilización científico-técnica (Beck 1986. 1988). Igualmente correcta debería ser -tal y como lo hace Luhmann- la constatación, vista la predominante discusión pública sobre el riesgo, de una nueva actitud de la humanidad con respecto a su propio futuro. La humanidad es consciente de que el futuro depende de decisiones que han de adoptarse en el presente, aun cuando no puedan dominarse sus consecuencias ni para lo bueno ni para lo malo, y mucho menos controlar las mismas (Luhmann 1991, 1992). Se puede igualmente establecer una distinción entre riesgos antiguos y modernos y ver en el potencial de riesgo, en las consecuencias irreversibles y en la globalidad de los efectos dañosos el aspec-

to novedoso propiamente dicho del peligro que supone la técnica para la civilización (Lau 1989; Jonas 1984).

Lo que sí constituye realmente una novedad es que la ciencia participe en este debate. La percepción, la valoración y la regulación de peligros generados por la técnica se ven influenciados cada vez en mayor medida por la ciencia. Actualmente no puede plantearse debate alguno sobre los riesgos y peligros del desarrollo social excluyendo a la ciencia ya que solamente con ayuda de la misma puede establecerse un diagnóstico sobre su existencia y la magnitud de los peligros.

Al mismo tiempo se ha convertido, en unión con una tecnología que depende cada vez más de la ciencia, en una causa fundamental para el nacimiento de riesgos y peligros en una forma que no se había dado hasta ahora jamás en la sociedad. La generación de riesgos a través de la ciencia y la percepción de los mismos con ayuda de la ciencia, esto es lo que constituiría lo realmente novedoso en la comunicación del riesgo, de forma que la ciencia ha de ocuparse también de sus propias consecuencias.

Una razón profunda del nacimiento de la investigación del riesgo se encuentra relacionada con el desarrollo forzado de la energía nuclear a comienzos de los años sesenta, habiéndose desarrollado aquí el análisis probabilístico del riesgo y habiéndose roto aquí por primera vez y en una medida seriamente creciente la aceptación de una tecnología moderna. Con la implementación a nivel mundial de la energía atómica ha recibido nuevas ideas e impulsos un sector de la investigación que se utilizaba tradicionalmente dentro de la industria y de la administración lejos del interés público: la investigación sobre la seguridad y el riesgo. Si anteriormente constituía más bien una ciencia auxiliar del desarrollo de la tecnología Hardware, se ha desarrollado posteriormente el Risk-Assessment hasta constituir un sector de investigación general. A través de la publicación de nuevas revistas técnicas, de la celebración de congresos y del desarrollo de cursos especializados universitarios ha llegado a establecerse de forma fija la investigación del riesgo como una empresa multidisciplinar (Covello, Mumpower 1985; Mazur 1983).

Bajo la rúbrica de Risk-Assessment se incluyen los más diversos estudios que se ocupan de los aspectos relativos a la seguridad de las tecnologías modernas (puede verse un cuadro sinóptico del desarrollo y el estado de la investigación del riesgo en Council of Science and Society 1977; Lowrance 1976; Fischhoff y otros 1981; Fritzsche 1986; Renn 1991; Rowe 1977). Elementos del mismo son la determinación o "medición" del riesgo de un peligro determinado; la valoración de los riesgos y posibles daños a través de los grupos afectados, Management del riesgo, establecimiento de disposiciones de seguridad, vigilancia y entrenamiento y también técnicas especiales tales como el Risk-Impact Analysis, que pretenden establecer una base cuantitativa para la comparación de los riesgos, o análisis ramificados de acontecimientos y fallos para determinar la tipología de series de siniestros y riesgos de seguridad. Bajo la rúbrica de Risk-Assessment se incluyen también, por último, estudios psicológicos de la aceptación y del comportamiento conflictivo cuando se introducen nuevas tecnologías.

La investigación del riesgo se ha convertido -tal y como indica un crítico prominente- en un gran negocio para la ciencia (Johnston 1979). Al mismo tiempo que el desarrollo acelerado de la investigación del riesgo se ha convertido en una rama lucrativa de la investigación,

se presentaban los peligros de los grandes sistemas modernos de tecnología como más complejos e inabarcables de lo que se había supuesto; por otro lado se apreciaba cómo la introducción de nuevas tecnologías se hallaba unida a intensos conflictos sociales que tenían repercusiones constitutivas sobre la consolidación e institucionalización de la investigación del riesgo como conjunto de problemas independiente dentro de la ciencia (Frederichs 1980; Bechmann Frederichs 1981). Viendo los conflictos sociales que suscita la razonabilidad de los riesgos se puede deducir que, al establecer la investigación del riesgo, se trata menos de un problema científico natural o administrativo que de una problemática esencialmente social.

A pesar de todos los esfuerzos realizados no ha podido establecer la investigación sobre el riesgo un concepto o definición unitaria del riesgo, y mucho menos desarrollar una teoría coherente del riesgo que pudiera estructurar los nuevos sectores de investigación y los múltiples resultados relativos a la problemática del riesgo. Partiendo de las distintas disciplinas científicas que han participado con distintos intereses en cada caso en el debate sobre el riesgo, podemos establecer una clasificación de tres orientaciones y modos de consideración que otorgan un perfil al tema del riesgo: un planteamiento formal normativo, un planteamiento psicológico cognitivo y un planteamiento cultural sociológico.

V.I PLANTEAMIENTO FORMAL NORMATIVO DENTRO DE LA INVESTIGACIÓN DEL RIESGO

Durante la fase inicial de la investigación del riesgo predominó claramente el planteamiento o consideración normativa formal. El objetivo declarado de esta investigación no era otro que el de desarrollar una medida universalmente válida para el riesgo con ayuda de la cual se pudieran establecer comparaciones entre los distintos tipos de riesgos. Se confiaba en que, actuando de esta forma, se conseguiría una aclaración racional de la aceptabilidad de los distintos riesgos de acuerdo con el grado de su probabilidad y con sus consecuencias. El núcleo de estas consideraciones lo constituía la fórmula tomada del sector de seguros y según la cual el riesgo (R) es igual al producto de la probabilidad (W) y de la magnitud del daño (S). La fórmula $R = W \times S$ suministraba un modelo para decisiones racionales, ya que se veía aquí la posibilidad de tomar simultáneamente en consideración, de acuerdo con una escala, tanto los aspectos del daño como los de la utilidad. Dentro de la investigación sobre el riesgo se generalizó la teoría de la "expectativa de daños", de acuerdo con la cual se define el riesgo dentro de la teoría formal de la decisión, como una medida del riesgo de carácter universal. Se hablaba al respecto del denominado riesgo objetivo (Klebensberg 1977; Frische 1986; ver las consideraciones críticas al respecto de Rapoport 1988).

Resulta utilizable siempre que se pueda indicar la probabilidad de un acontecimiento productor de daños y se pueda determinar el daño claramente de acuerdo con una medida cuantitativa.

Se puede llegar a las estimaciones de probabilidad a través de distintos caminos: a través de estadísticas, mediante extrapolación de probabilidades individuales (p. ej. probabilidades de fallo de los componentes individuales de un sistema) a probabilidades generales (p. ej. la probabilidad de fallo la instalación en su conjunto), y finalmente a través de probabilidades hipotéticas establecidas como plausibles por los especialistas.

La forma de proceder básica de la estadística consiste en sacar conclusiones con respecto al conjunto a partir de muestras al azar tomadas del mismo. A partir de la frecuencia de fallos de un componente técnico de un sistema, comprobada mediante tests, se puede sacar una conclusión respecto a la probabilidad existente de fallos; partiendo del número de accidentes sufridos por una instalación durante los años anteriores de trabajo o funcionamiento, se calcula la probabilidad de accidente anual de cara al futuro. En todos los casos se encuentra detrás el modelo de una totalidad básica que se considera homogénea y a la que pertenecen los casos observados.

Si el modelo es apropiado se contará con unos medios puestos a disposición por la teoría matemática de la probabilidad para poder extender las conclusiones obtenidas con las muestras a la totalidad.

Si no se dispone de muestras directamente evaluables o si el número de las mismas es excesivamente pequeño, se recurre también con frecuencia a probabilidades "hipotéticas". En el "Rasmussen-Report" por ejemplo se establece que la probabilidad de que en la fusión de un reactor se produzca una explosión de los gases o vapores es de 0,1. No existen experiencias empíricas al respecto. El valor es, por tanto, un valor estimado deducido a partir de experiencias con problemas similares. La posibilidad de que esta explosión pueda dar lugar a que explote también el depósito de seguridad se fija también hipotéticamente en 0,1. La probabilidad, por tanto, de que esto ocurra al producirse una explosión de los vapores, queda determinada en un 0,01, un valor que multiplicado por la probabilidad de la fusión del núcleo nos da una probabilidad extraordinariamente pequeña. La considerable proporción de arbitrariedad que presenta este procedimiento, junto con la importancia de las conclusiones sobre riesgos que se extraen del mismo, ha dado lugar a que se haya visto a críticas muy fuertes.

El segundo componente a tener en cuenta a la hora de determinar el riesgo lo constituye la magnitud del daño. Justamente en las aplicaciones de la medida del riesgo más allá del sector técnico es donde se plantea a menudo el problema de los aspectos no cuantificables del daño. También a este respecto existen, al igual que con respecto al concepto de probabilidad, desarrollos teóricos científicos ricos en tradición que se han introducido en las publicaciones científicas bajo el nombre de "teorías de la utilidad". El procedimiento consiste en llegar a establecer, a través de estructuras individuales de preferencias, unas medidas cuantitativas sobre las que se puedan proyectar los más diversos aspectos de la utilidad y del daño.

La medida cuantitativa del riesgo referida al daño que se espera se ha aplicado en sectores que van más allá del sector técnico de seguridad: se ha utilizado como noción básica en modelos de decisión de la teoría económica, en la teoría del juego y también en la psicología experimental. Entre la opinión pública se ha llegado a conocer sobre todo en los debates conflictivos sobre la energía atómica en los que se introdujo bajo la denominación de riesgo "objetivo".

Si unimos la medida del riesgo con la teoría de la decisión se puede considerar -partiendo del supuesto de que el daño y la utilidad se puedan medir en una escala- al riesgo como un valor esperado del que formen parte la utilidad y el daño con signos distintos. El problema principal sigue siendo también aquí el de la cuantificación de los puntos de vista sobre la utilidad y el daño.

Con este planteamiento se pensó haber encontrado un procedimiento que permitía decidir de forma racional y objetiva sobre los riesgos de las tecnologías modernas. Sobre todo dentro del debate acerca de energía nuclear se confiaba en que resultaría posible, gracias a esta forma de consideración teórica de la decisión formal, zanjar la discusión sobre los pros y contras de la energía nuclear.

Muy pronto se apreció que el haber tomado la noción de riesgo de la matemática del seguro y el modelo de la decisión de la teoría económica no permitiría conseguir unos resultados duraderos dentro de la investigación del riesgo (Krüger 1986). No pudo encontrarse una medida unitaria para la utilidad y el daño. Tampoco resultaba posible cuando se trataba únicamente de daños (ver lo publicado recientemente con respecto a este problema por Fermes, Jungermann 1992).

Incluso la conversión de los distintos daños en unidades de dinero condujo a unos resultados arbitrarios y fuertemente discutidos.

Además, al determinar las probabilidades, se llegaba a los límites de lo que puede objetivamente conocerse, como lo demuestra el ejemplo de la fusión del reactor nuclear. Mientras no se disponga de casos empíricos suficientes, solamente podrán establecerse unas probabilidades subjetivas en las que, si se observan con mayor detenimiento, entrar a jugar un papel muy importante los propios deseos de quien realiza la estimación (Kuhbier 1986).

Justamente el debate sobre los siniestros que se caracterizan por un daño de tipo catastrófico siendo mínima la probabilidad de que se presenten, demuestra la limitación que presenta el planteamiento formal normativo.

La crisis del Risk-Assessment se inició por dos causas: por el hecho de incluso dentro de las ciencias sobre seguridad no se puede dar noción alguna unitaria sobre el riesgo, y porque la fórmula de $R = S \times W$ tomada del idioma comercial no sería comprendida ni aceptada por el público justamente en aquellos casos en los que se plantease un enorme potencial de peligro a través de nuevas instalaciones técnicas (Binswanger 1990).

Justamente este caso que se planteó y estudió de forma anticipada en base a grandes estudios sobre riesgos, teniendo en cuenta el ejemplo de las centrales nucleares, mostró que la noción formal de riesgo prescinde totalmente de la valoración del riesgo del público. Se produce el efecto paradójico de que los estudios sobre el riesgo, que tenían que justificar en realidad la no peligrosidad de la energía nuclear o la gran improbabilidad de accidentes en centrales nucleares, se tomaron como base para considerar el riesgo de la energía nuclear como inaceptable. Se puede designar esto con Luhmann como el "umbral de catástrofe" (Luhmann 1991, pg. 11). Con esta expresión se pretende indicar que - tal y como lo justifican muchos estudios -el cálculo formal del riesgo no se verá aceptado cuando, incluso con unas probabilidades mínimas de que se produzca el daño, se aprecie una posible desgracia como catástrofe. Dentro de la discusión pública se apreció rápidamente que los estudios de riesgos se apoyaban sobre unas patas relativamente débiles, y tras los primeros accidentes nucleares en los EEUU, llegando hasta la catástrofe de Chernobil, nadie quería ya creer en las cifras obtenidas mediante cálculo. La objetividad y la competencia de los expertos cayó en enorme descrédito a causa de este desarrollo (Mazur 1983; 1981; Rothmann, Lichter 1982; Nowotny 1980).

V.2 PLANTEAMIENTO PSICOLÓGICO COGNITIVO DE LA INVESTIGACIÓN DEL RIESGO

El planteamiento psicológico cognitivo toma como punto de partida la discrepancia anterior y se pregunta por la forma real de adoptar decisiones ante situaciones de riesgo. Ciertamente se utiliza también aquí la teoría de la decisión racional como modelo de referencia para establecer de esta forma los componentes subjetivos de la percepción y la valoración del riesgo; el interés de las investigaciones no se fija, sin embargo, en la fijación de datos empíricos sobre decisiones.

La investigación psicológica del riesgo se ocupa por conocer, por ejemplo, la forma en la que las personas valoran el riesgo en una situación determinada. A esto se le ha dado el nombre de riesgo subjetivo. Hemos de añadir que en un sentido estricto solamente se puede hablar de riesgo subjetivo cuando se dispone de datos suficientes para una estadística sólida con los que pueda realizarse un cálculo de probabilidades que sea concluyente. Si no se dispone de dichos datos, habrá que echar mano de la estimación subjetiva de los expertos y la distinción entre riesgo subjetivo y objetivo quedará limitada a la diferencia entre dos estimaciones subjetivas, en concreto la de los expertos y la de los profanos.

La investigación psicológica del riesgo se ha ocupado especialmente en analizar toda una serie de factores que influyen sobre la percepción y la valoración del riesgo. Como el fin de ilustrar lo que estamos exponiendo presentamos a continuación algunos resultados:

- Los riesgos voluntarios se aceptan mucho mejor que los involuntarios que llegan del exterior. A modo de ejemplo suelen realizarse en este aspecto comparaciones entre los riesgos de la conducción automovilística y los riesgos del fumar con los riesgos de la fuerza atómica.

- Los riesgos que pueden ser controlados por el afectado se aceptan mucho mejor que los que no pueden controlarse. Como ejemplo podemos ver cómo los riesgos de accidente ligados con los aviones se perciben con mayor intensidad que los riesgos objetivamente más elevados (desde un punto de vista estadístico) de la conducción automovilística. En muchos casos se sobrevalora la propia capacidad para controlar el riesgo. Así, por ejemplo, un 90% de las personas a las que se pregunto en una encuesta consideraban que el peligro de herirse con útiles corrientes tales como martillos, cuchillos, cortacéspedes, etc. resultaba mucho menor para ellos que para los demás.

- Los riesgos de las nuevas tecnologías se valoran mucho más y se aceptan mucho menos que los riesgos que implican técnicas conocidas y probadas. Si los riesgos de una tecnología (minería) resultan conocidos, pasarán a considerarse como menos amenazadores ya que se han ido aceptando durante un largo período de tiempo.

- Los riesgos en los que los daños se presentan con un cierto retraso en el tiempo se aceptan mucho mejor que los riesgos acompañados de daños inmediatos. La nicotina y el alcohol se perciben como de menor riesgo que el tráfico rodado.

- Si los daños unidos al riesgo resultan potencialmente reparables (p. ej. daños materiales) se aceptan con mayor facilidad que si se trata de daños irreparables (un resumen al respecto puede verse en Covello 1983; Fritzsche 1986).

A la hora de valorar y aceptar los riesgos se aprecia en conjunto una tendencia general a tomar en consideración fundamentalmente la magnitud del daño y a despreciar la probabilidad de que se hagan realidad. La lista anterior podría alargarse a voluntad: a cualquier número finito de aspectos relevantes para la aceptación pueden seguirse añadiendo otros más. Aquí es donde se encuentra el punto débil de esta investigación.

Por muy interesantes que resulten los resultados concretos de la investigación psicológica del riesgo, el resultado final de todo ello sería que nos seguiríamos alejando cada vez más de una medida unitaria del riesgo en beneficio de muchos factores de riesgo. La cuestión relativa a cómo se puede llegar a realizar valoraciones del riesgo que dependen del acuerdo del público quedaría por tanto sin respuesta.

La investigación orientada más en un sentido de psicología social se ocupa de la identificación de las actitudes de riesgo o de actitudes más generales que influyen sobre el juicio que se realice sobre los riesgos técnicos. Esta investigación parte del supuesto básico de que cada individuo cuenta con un sistema consistente de criterios relativamente estables. La formación de la opinión se realiza integrando, siempre que sea posible, las nuevas opiniones de forma no contradictoria dentro de este sistema (Otway 1980). La idea central fundamental de este planteamiento consiste en tomar como eje de la percepción la fuente del riesgo en cuanto tal (Ejemplo: una central nuclear) para, de acuerdo con asociaciones e imágenes sobre la fuente del riesgo, obtener conclusiones acerca de la manera en la que se realiza la valoración del riesgo. Con respecto a la actitud que se adopta ante una tecnología resulta determinante el que no se tomen como relevantes las informaciones técnicas concretas sobre aspectos de seguridad sino criterios (actitudes) básicos con respecto a todo el sector de la tecnología. Al aplicar este método de medición a la actitud con respecto a la energía nuclear se deducen cuatro factores distintos de riesgo y de utilidad: daño potencial del medio ambiente, riesgos fisiológicos-psicológicos, problemas político-sociales y aprovechamiento económico. Los que están a favor resaltan, por ejemplo, de forma predominante la utilidad técnico-económica, mientras que los contrarios cargan el acento sobre los riesgos psicológicos y de política social.

Por otra parte se puede atribuir también una cierta importancia a la pertenencia socioestructural de quienes defienden tales actitudes. Es cierto que el hecho de verse afectados se siente como algo individual, pero será necesario experimentarlo de forma social para que pueda ser efectivo en la práctica. Para esta transformación es necesario contar con una interacción comunicativa dentro de grupos o capas sociales en los que la forma de verse afectados se valora como una forma central de amenaza para la identidad social. En la discusión sobre la energía nuclear se comprobó, por ejemplo, que la edad, la formación y la profesión eran factores importantes para la formación de un modelo de opinión o de actitud, contribuyendo a una crítica específica de la técnica. Se apreció una elevada afinidad en la actitud contraria en aquellos grupos que contaban con una elevada formación escolar (bachilleres, funcionarios y empleados de escalafones altos, etc), entre los grupos de 18 hasta 35 años y, en general, entre aquellos que no trabajan directamente en el sector de la producción, por ejemplo trabajadores sociales, empleados (Bechmann, Frederichs, Gloede 1986).

V.3 PLANTEAMIENTO SOCIOLOGICO-CULTURAL DE LA INVESTIGACIÓN DEL RIESGO

En contraposición a lo que ocurre en el planteamiento psicológico-social se interesa mucho menos la investigación sociológica, a la hora de examinar la aceptación o no aceptación de los riesgos técnicos, de si se trata del resultado de un acto de decisión subjetivo. Se pregunta más bien en virtud de qué factores resultan dominantes dentro de determinadas unidades sociales opiniones determinadas con respecto a los riesgos técnicos y cuál es la razón de que surjan polarizaciones y controversias. Las opiniones y actitudes del público con respecto a cuestiones sobre riesgos sirven, en el caso de este planteamiento, para la descripción de conflictos y potenciales de conflictos. La correlación de la distribución de las opiniones con factores socioculturales permite realizar un análisis de tales potenciales de conflicto en lo que respecta a sus estructuras sociales.

La percepción y la actitud adoptada frente a los riesgos y las consecuencias que derivan de las nuevas tecnologías se pueden analizar en función de varios factores sociales. Por un lado juega un papel importante la opinión pública. Cumple tanto una función normativa como cognitiva.

Una función normativa en cuanto que, partiendo de investigaciones empíricas, se sabe que pesa una presión expectante sobre el individuo dentro de la sociedad. El individuo, confiando en que la expresión de su actitud concuerde con una de las muchas opiniones, puede esperar que no despertará ninguna sorpresa con su opinión al entablar una conversación y que, por tanto, no se verá obligado a explicar sus manifestaciones como divergentes (Rammstedt 1981).

Una función cognitiva en cuanto que la opinión pública solamente tendrá importancia en cuanto realice una tarea de transformación. Dado que hoy en día son muchos los peligros y riesgos que no pueden ser apreciados ya directamente por el individuo, cumple la opinión pública una función de percepción y valoración. Solamente la discusión pública de problemas nos permite asustarnos y ser conscientes de muchos riesgos de la civilización. La consecuencia natural de esto es que la percepción de la peligrosidad depende de posibles dramatizaciones, falsas informaciones, etc. (Klages 1982). También el tiempo juega aquí un papel. El hecho de que la percepción de la peligrosidad dependa de la significación de las informaciones actuales da lugar a que dicha percepción experimente considerables variaciones a lo largo del tiempo. Al mismo tiempo se puede comprobar también, sin embargo, que los sectores de peligros que se dramatizan con frecuencia suelen ser considerados por la mayoría de las personas como más peligrosos que otros. Continuamente vemos cómo con frecuencia se minusvaloran causas de muerte "no dramáticas" tales como el asma o la diabetes.

De todo lo anterior se deduce que la percepción de los riesgos, bajo las condiciones en las que se desenvuelve la sociedad actual, se ve transmitida en una medida muy amplia por la información, dependiendo enormemente de las condiciones de selección y presentación de la información (Goodfield 1983; Sood, Stockdale, Rogers 1987; Peltu 1985).

En lo que respecta a la problemática sobre la energía nuclear la opinión pública en la República Federal de Alemania se ha mantenido desde hace años dividida según unas imágenes de opinión que se ven representadas aproximadamente con la misma fuerza. Esto ha hecho que se haya mantenido despierto durante un largo período de tiempo el saber en tor-

no a esta problemática; esto ha dado también lugar, sin embargo, a que el conocimiento (técnico) sobre la energía nuclear no se haya incrementado en general, ya que sea cual sea la opinión que se sustente (excepto la de los neutrales) siempre se podrá ver protegida por la opinión pública. En las opiniones o actitudes de aquellos que se apoyan en una opinión dominante predomina el aspecto afectivo sobre el cognitivo. Al aspecto cognitivo ha de concedérsele poca importancia cuando se trata de una imagen de opinión politizada (Gloede 1987).

Además de estas dos constelaciones de opinión pública y de posición socioestructural juega también, como es natural, una papel importante el objetivo al que ha de servir la técnica, a la hora de determinar la percepción del riesgo. Este objetivo no se considerará sin embargo de forma aislada, sino que se encontrará relacionado con actitudes generales relativas al bienestar, a las perspectivas de futuro y a la seguridad, es decir con un sector de valores simbólicos transcendentales. A través de las consideraciones sobre dicho objetivo o sobre la utilidad se encuentra cubierta, por ejemplo, la utilización de los rayos X; en la "valoración subjetiva" apenas juega papel alguno el elevado riesgo de aplicación. Lo mismo ocurre cuando se trata de la utilización del carbón para cubrir necesidades energéticas, y ello sin tener en cuenta los peligros para el medio ambiente que la misma puede ocasionar-al menos en el caso de utilización creciente (Frederichs, Bechmann, Gloede 1983).

Por lo que respecta a la problemática actual sobre el riesgo, es decir a la pregunta de qué riesgos técnicos se pueden aceptar políticamente, parece ser el planteamiento sociológico el más apropiado para responder a la misma al hacer al conflicto o al problema del conflicto objeto de la investigación. Este planteamiento puede exponerse de forma resumida de la manera siguiente: resulta característico el que las actitudes del público con respecto a las cuestiones de riesgos no expresan una distribución uniforme sobre todos los puntos de vista posibles al respecto, sino que presentan únicamente una distribución con unos pocos vértices. Tales temas sobre riesgos y utilidades que han llegado a ser dominantes son el resultado de procesos sociales de comunicación. Y ello porque la mayoría de los riesgos y utilidades no pueden ser percibidos por el individuo concreto de forma directa, sino que les llegan a través de la ciencia, los medios de información y la política. En este aspecto es más realista el planteamiento sociológico que el psicológico que parte de una experiencia directa del individuo con respecto al riesgo.

Si se prosigue de forma consecuente con este planteamiento se llega hasta las cuestiones relativas a las razones por las que nacen los temas que se constituyen como dominantes dentro del proceso social de comunicación. Dentro del marco de un cuestionamiento de este tipo resultarán interesantes aquellos resultados de una investigación macrosociológica con ayuda de los cuales se pueda intentar identificar aquellos desarrollos sociales a los que haya de atribuirse el que se discutan y acepten públicamente determinadas opiniones sobre riesgos.

En general puede decirse lo siguiente: dentro de la ciencia ha de partirse más bien de que la evaluación de riesgos y la aceptación de tecnologías no se ve dirigida demasiado por factores de percepción y valoración de carácter personal e individual, sino que, lo que puede designarse como aceptación, depende más bien de valores sociales y políticos, incluyéndose las imágenes directrices para el futuro de la sociedad, de la valoración de procesos decisorios políticos, de la credibilidad de Instituciones y de la transmisión de informaciones (Nowotny 1982). No resulta por tanto extraño que los trabajos más interesantes relativos a los

comportamientos de riesgo y aceptación hayan sido presentados actualmente por antropólogos de la cultura (Douglas, Wildavsky 1982; Thompson 1980). Su pensamiento básico es el de que todas las percepciones de riesgos se ven socialmente filtradas y se incrustan en las distintas creaciones culturales que configuran la sociedad. Así, por ejemplo, la suciedad de las viviendas será para una parte de las personas, las cuales conceden un valor muy alto a la limpieza, como una amenaza. Las normas para combatirla serán entendidas como una defensa del orden "moral" específico o de un estado de la sociedad que se considera como digno de defensa. También las formas sociales de organización, es decir los marcos sociales en los que se mueve el individuo, juegan un papel decisivo para el comportamiento ante el riesgo. Douglas/Wildavsky diferencian al respecto las formas siguientes: mercado, burocracia y culturas colectivas no jerárquicas que se basan en una auto-organización ("sectas"). Para cada una de estas formas de organización existe un modelo de selección específico sobre la forma en la que han de percibirse los riesgos técnicos y específicos del medio ambiente.

La ciencia sobre el riesgo que ha surgido con la ayuda de la investigación clásica sobre la seguridad ha conducido hasta el reconocimiento de que los esfuerzos por conseguir un cálculo racional de los riesgos, por conseguir una percepción no distorsionada del riesgo y una decisión correcta sobre el riesgo tiene también sus límites. Los procesos de selección determinan cual es el riesgo que se elige socialmente y qué factores sociales juegan en ello un papel. Al reconocer que cualquier percepción del riesgo y cualquier decisión sobre riesgos se encuentran ligadas a un contexto, debería renunciarse también a la esperanza de conseguir una medida universal del riesgo o una preferencia única de riesgo, ya se fundamente psicológicamente o sociológicamente.

VI INVESTIGACIÓN DEL RIESGO DENTRO DE UNA PERSPECTIVA SOCIAL

Al aparecer la obra de Ulrich Beck "La sociedad del riesgo" (Beck 1986) experimentó un cambio el discurso científico sobre el riesgo y recibió nuevos impulsos la investigación. La pregunta fundamental relativa a un nivel aceptable de seguridad se ha separado de la cuestión relativa a las condiciones sociales constitutivas del riesgo. El riesgo constituye para él un indicador visible para los problemas de la producción industrial que nos han llevado hasta una crisis ecológica global. No se trata tanto en este caso de un problema medioambiental como de una crisis de producción e institución de la sociedad industrial técnico-científica.

El mundo moderno ha llegado hasta una cesura en la que la sociedad humana se encuentra confrontada por primera vez con la posibilidad de autodestrucción creada artificialmente.

Los nuevos potenciales de peligro y catástrofe de la producción atómica, química y genética representan, si se establece una comparación con todos los restantes peligros que se han dado durante toda la historia de la humanidad, un salto cualitativo en cuanto a la peligrosidad y la posibilidad de destrucción. Sus características comunes consisten en que no se pueden delimitar sus consecuencias negativas ni localmente, ni temporalmente ni socialmente y en que un caso catastrófico puede representar la muerte de una gran parte de la humanidad.

Al mismo tiempo ocurre que no se pueden ya atribuir claramente las consecuencias o efectos a alguien concreto ya que, de acuerdo con las reglas vigentes para ellos, no se pue-

de hacer valer ni la causalidad, ni la culpa ni una responsabilidad suficiente. Los daños que pueden verse provocados por las tecnologías modernas no pueden compensarse ni entre los hombres ni en el medio ambiente ya que, dada su magnitud, no pueden asegurarse y resultan en muchos casos irreversibles, tal y como lo atestigua de forma expresa la desaparición de especies. El conflicto industrial entre el trabajo y el capital se ve desplazado claramente por el conflicto ecológico entre los que toman las decisiones y los afectados.

El mérito de Beck ha de verse en el hecho, aunque no es el único, de haber sabido liberrar la temática sobre el riesgo de su corsé racionalístico y haberlo ligado de forma más estrecha a reflexiones o consideraciones de teoría social y de política social. De esta forma adquiere el tema del riesgo una significación decisiva para realizar un diagnóstico de la época y para una teoría de la modernidad en su conjunto.

Al mismo tiempo presenta también la tesis de la sociedad del riesgo algunos puntos débiles que - tal y como indican los críticos - se desprenden de la herencia de un marxismo no concebido hasta el final (Breuer 1989; Brock 1991; Schmid 1991). El atribuir, en especial, el nacimiento de peligros técnico-ecológicos y sobre todo su constante incremento en los países industriales, únicamente al proceso de modernización técnico-científico, ha de tomarse con las debidas reservas. Beck se orienta aquí con toda la fuerza de su compromiso moral de una forma excesiva a una descripción fenomenológica de la crisis ambiental actual, sin recoger de forma más precisa la constitución paradójica de la sociedad moderna. Ciertamente podemos estar de acuerdo con gran parte de su diagnóstico, pero el ver el cambio únicamente en una mejor previsión y en el incremento de atribuciones de responsabilidad burocráticas, reduce precipitadamente la problemática a un simple problema de decisión acerca de la tecnología correcta y la utilización adecuada de la misma. En este aspecto profundizan más los análisis de Perrow, Wildavsky, Luhmann, que ven en la problemática sobre el riesgo una paradoja de la modernidad en su conjunto.

Dentro del plano de la organización mostró Perrow en un brillante estudio - tanto de forma empírica como también teórica - que en el sector de las "High-Risk-Technologies" no puede existir nunca una seguridad absoluta, que la expulsión del paraíso ha sido definitiva (Perrow 1987).

Lo que llama la atención en el análisis de Perrow es la demostración de que los accidentes que se producen en las tecnologías complejas han de atribuirse menos a fallos humanos, explicándose más bien su presencia por la estructura de la tecnología, de forma que el posible fallo ha de considerarse como condicionado por el sistema. Las tecnologías modernas - según su tesis - son sistemas complejos en los que no se desarrollan ya procesos lineales que, en principio, pueden describirse en su totalidad y planificarse ampliamente en cuanto a su desarrollo. Debido a su estructura compleja se presentan resultados, procesos y acontecimientos imprevistos que obligan a tomar decisiones repentinas y cuyo final resulta incierto.

Los riesgos se presentan por tanto como características constitutivas de organizaciones técnicas y sociales. Si se sigue con este tipo de razonamiento hasta el final nos encontraremos ante un dilema con respecto a cualquier control. Si se intenta aumentar la seguridad de sistemas complejos ello hará que su complejidad se vea también incrementada; resultarán más propensos a fallos y menos controlables. Parece, por tanto, como si solamente fuera posible tener ambas cosas dentro del mundo de la técnica moderna, seguridad e inseguridad al mismo tiempo (Wildavsky 1989).

Klaus P. Japp ha expuesto de forma sociológica este punto de vista de Perrow indicando que el concepto de seguridad no solamente expresa la reducción de la propensión a los fallos de los sistemas técnicos, sino que incluye también las expectativas sociales. “Las expectativas sobre seguridad tienden a considerar las averías, errores o fallos como divergencias con respecto al proceso normal esperado, es decir protegen de procesos de aprendizaje” (Japp 1992, pg. 176).

Se podría formular que la seguridad hace olvidar la verdadera complejidad e induce con ello a realizar acciones arriesgadas. También aquí se muestra de nuevo la relación existente entre seguridad e inseguridad de la que siempre han sido conscientes los técnicos tal y como lo expresa su regla básica “no existe la seguridad absoluta”. Cómo ha de transformarse la inseguridad en seguridad y qué procesos, instituciones y actores sociales participan en ello constituye el punto de partida de los análisis de Adalbert Evers y Helga Nowotny (Evers/Nowotny 1987). Estableciendo una comparación entre dos “riesgos de la modernización”, la pobreza en el siglo XIX y la tecnificación en el siglo XX, intentan reconstruir el proceso de aprendizaje realizado al respecto con el fin de reunir experiencia y conocimiento al tratar con la inseguridad. Partiendo del ejemplo de la transformación de la sociedad agraria en la sociedad industrial debe aprender la sociedad actual en su proceso de transformación. “De forma similar a como en el siglo XIX deshizo la modernización la sociedad agraria constantemente anquilosada, de la misma forma disuelve la modernización actual los perfiles de la sociedad industrial, surgiendo, como continuación del proceso, una configuración social distinta” (pg. 19).

El tema sobre el riesgo se une a una teoría de la modernidad, una modernidad que en sus fases de transformación genera inseguridad. En estas fases se ve obligada la sociedad a desarrollar nuevas reglas y sistemas con el fin de hacer frente a la propia inseguridad generada, tal y como se consiguió, por ejemplo, al comienzo de la industrialización mediante la institucionalización del Estado social y sus sistemas de seguridad (Ewald 1993).

La teoría sobre el riesgo ha experimentado una agravación a través de Luhmann al haber tomado como eje para sus reflexiones teóricas la diferencia entre riesgo y peligro. La creciente importancia de la temática sobre el riesgo representa para él un indicador de cómo la sociedad moderna establece una nueva relación con respecto a su propio futuro, discutiendo fundamentalmente su propio futuro desde la perspectiva de evitar los posibles daños futuros. “Con el fin de poder utilizar una terminología fácil de comprender, caracterizaremos el cambio como una reorganización o reorientación del riesgo y el peligro. Se puede hablar de peligro cuando el posible peligro se ve causado por la naturaleza, por ejemplo en forma de catástrofe natural o en forma de enemigos malignos, mientras que el riesgo, por el contrario, ha de atribuirse al propio comportamiento previo (incluyendo su omisión)” (Luhmann 1990a, pg. 662).

Este punto de partida conceptual básico acarrea unas consecuencias muy amplias. El riesgo no es ya una característica de la técnica, sino que se ve ligado de forma consecuente al potencial históricamente variable de la sociedad. Con ello se refleja en la diferencia entre riesgo y peligro una triple situación social.

Por un lado el riesgo y el peligro mostrarán que la diferencia histórica con respecto al pasado no ha de verse tanto en la diferencia entre riesgos antiguos y modernos, tal y como resaltaban Beck y otros, sino en el hecho de que hoy, condicionado por la ampliación del

poder técnico de disposición pueden considerarse cada vez algunos peligros como riesgos que han de atribuirse a la actuación humana y de los que ha de responder la misma. El mundo se hace de esta forma más contingente y más dependiente de decisiones, aunque se ve también desplazado con más fuerza hacia el sector de cálculo del que ha de tomar la decisión. La transformación de peligros en riesgos plantea en sí misma una decisión que será necesario justificar.

Por otro lado varía la relación con respecto al futuro. En la medida en la que se es consciente de que las decisiones de hoy dan lugar a las consecuencias del mañana, determina ya el futuro anticipado al correspondiente presente que se está desarrollando, pues solamente de esta forma se podrá decidir sobre ellas (las consecuencias). El futuro no constituye ya la intransparencia de lo venidero, sino que necesita ser también pensado y calculado hoy en día. Aquí debería verse la razón más profunda del por qué ha de aplicarse y exigirse un gran trabajo a la hora de racionalizar las posibles consecuencias, sabiendo perfectamente que no puede conseguirse la última seguridad.

En tercer lugar la distinción entre riesgo y peligro marca una diferencia social explosiva dentro de la sociedad: la de los que toman las decisiones y la de los que las padecen. Desde la perspectiva del que toma la decisión representa la instalación de una central nuclear o un experimento sin fronteras dentro de la tecnología genética un riesgo que se puede calcular de acuerdo con las reglas de la ciencia, pudiéndose contraponer las posibilidades de utilidad y de daño. Desde el punto de vista del afectado representa esta decisión un peligro generado por el comportamiento de otra persona. Aquí se plantea un conflicto estructural entre decisores y afectados que resulta característico para el control del progreso científico-técnico. Para el conflicto no se cuenta hasta ahora con ningún tipo de criterios de decisión racionales que sean claros, ya que a pesar de todo el esfuerzo científico no se puede eliminar la inseguridad con respecto al futuro. Tanto los que se muestran a favor como los contrarios cuentan con buenas razones para inclinarse por los riesgos o para plantear precauciones con respecto a los mismos.

Si es cierto que la sociedad moderna se encuentra marcada por una presión creciente de tomar decisiones, ya que en el entretanto todas las instancias metasociales tales como la naturaleza, los valores, la religión, etc. se entienden como producidas internamente por la sociedad, entonces debería pertenecer la decisión bajo condiciones de incertidumbre, que pueden denominarse también como decisiones de riesgo, al estilo que marca la conciencia de la época. De esta forma se muestra también, sin embargo, que lo realmente novedoso en la temática sobre el riesgo, lo constituye la autoreferencia del riesgo. Como autoreferencia del riesgo se entiende el reconocimiento de que la omisión de una decisión puede implicar tanto riesgos como la toma de la decisión. En el primer caso se pierden los posibles beneficios, en el segundo caso existe la posibilidad de que se produzcan pérdidas. Pero ambas cosas solamente podrán comprobarse en el futuro (Japp 1992; Luhmann 1991; Wildavsky 1989).

En el estado actual de la investigación resulta difícil el poder emitir un juicio concluyente. Cada año se publican más de 100 artículos, libros u otras formas de publicaciones que se ocupan del tema del riesgo, por lo que existe el peligro de que la investigación sobre el riesgo pierda su comprensibilidad básica unitaria y se convierta en un discurso interdisciplinar en el que vuelvan a plantearse progresivamente de nuevo problemas formulados de forma precisa.

Lo que si puede afirmarse como seguro es que el tema del riesgo se ha establecido dentro del sistema científico, tanto dentro de las distintas disciplinas como también en forma de proceso de investigación empírica. No faltan planteamientos teóricos, propuestas metódicas y datos empíricos.

Como resumen provisional podemos establecer lo siguiente:

- La esperanza de que la fórmula sobre el riesgo $R = W \times S$ permitiese conseguir una medida unitaria y universal del riesgo no se ha cumplido. La fórmula, tal y como se mostrado en el transcurso de las discusiones al respecto, resulta insuficiente para la valoración del riesgo. Ha de desglosarse en sus componentes W y S .

- Comparaciones de riesgos solamente son posibles y oportunas bajo unas condiciones muy limitadas. Ha de comprobarse con detalle en cada caso bajo qué presupuestos, para quién y en qué situación resulta razonable realizar una comparación.

El paso de conceptos probabilísticos del riesgo, basados en cálculos de probabilidades y modelos simulados, a un concepto unitario del riesgo en el que no solamente se tenga en cuenta la magnitud del daño sino también la calidad del mismo, ha abierto una nueva discusión respecto a qué sea lo que ha de clasificarse como "daño" o como riesgo.

- Dentro de sectores fundamentales de la investigación del riesgo no puede sostenerse la diferencia entre riesgo objetivo y subjetivo, ya que se trata de valores en expectativa y de estimaciones que han de adoptarse bajo condiciones de inseguridad.

La diferencia experto/profano no plantea una discriminación en lo que respecta a la consideración racional e irracional del riesgo puesto que dentro de la valoración del riesgo entran distintos criterios de racionalidad y hasta ahora no ha resultado posible el encontrar un criterio que tenga validez general.

De una forma general puede afirmarse lo siguiente: los riesgos de tecnologías no son solamente de naturaleza técnica sino que dependen de procesos sociales de definición dentro de agrupaciones sociales distintas. Los problemas de riesgos son - para expresarlo con otras palabras - "problemas sociales" que surgen a la hora de realizar la implementación de tecnologías. Con ello se hace referencia a tres cosas:

Los riesgos no constituyen hechos objetivos que existan con independencia de las opiniones de las personas. Se encuentran sometidos al proceso social de comunicación y se ven establecidos a partir del mismo; y

Los riesgos no son ni "falsos" ni "verdaderos" sino que depende del acuerdo de los afectados el que algo haya de considerarse como riesgo o no. Esta característica da lugar a que para establecer comparaciones entre riesgos no se haya podido desarrollar hasta ahora ninguna medida unitaria.

- Los riesgos y su aceptación o no aceptación varían con el transcurrir del tiempo; lo que hoy en día se cataloga como riesgo, se encontrará en el mañana integrado dentro del desarrollo diario como una rutina cotidiana, y al contrario podrán percibirse y considerarse de repente como arriesgadas acciones consideradas hasta ahora como inocuas.

De todo ello pueden extraerse tres conclusiones: los riesgos poseen un elevado componente subjetivo ya que será necesario que primeramente sean percibidos; se verán determinados y establecidos en su nivel a través de un proceso definitorio colectivo; su aceptación y, por consiguiente, su relevancia social puede variar con el tiempo.

Para concluir tocaremos todavía dos temas que influyen cada vez más sobre el discurso social relativo a la valoración del peligro técnico-ecológico: Ética y Racionalidad.

VII ÉTICA Y RACIONALIDAD

En el conflicto sobre tecnologías ricas en riesgos se ha fijado la esperanza, después de que la política no pudiese crear ningún acuerdo y el derecho no pudiera establecer ningún tipo de paz, en una "Ética de la responsabilidad" (Jonas 1979) y en una racionalidad general. La cuestión que se plantea es la de si al hablar del dominio de riesgos con la ética como criterio de control y la racionalidad no dividida no se está eligiendo una huida al siglo XX.

VII.1 ÉTICA Y RIESGO

Siguiendo a Luhmann podemos establecer una distinción entre ética y moral y entender como ética la reflexión o la teoría de la moral. La moral por el contrario se ocupa de las reglas de estimación o desestimación recíproca que han de comunicarse e institucionalizarse (Luhmann 1978 pg. 43 y s., 1990 pg. 17 y s.; también Tugendhat 1990; 1993). La moral distingue entre bueno/mal, la ética por el contrario indica cuándo ha de aplicarse tal distinción, en qué casos resulta acertada y cómo puede generalizarse y universalizarse. Si consideramos seriamente esta distinción podemos apreciar tres cosas.

a) Muchas de las publicaciones que bajo la "headline" de Técnica y Ética aparecen en el mercado del compromiso público se revelan, si se las lee con atención, como *tratados morales* en los que se habla del lado bueno o malo de la técnica. Su forma preferida de reflexión presenta la fórmula de "ciertamente...pero" o "por un lado... por otro lado" (Kluxen 1987; Lenk, Rophol 1987, Zimmerli 1991 y muchos otros). Son muy pocas las que se ocupan de la ética de la técnica (Lemm 1990), llegando, al hacerlo, a una valoración escéptica de la capacidad de los principios éticos para determinar la regulación de la técnica. La ética en el sector de la técnica parece haberse convertido actualmente en una empresa moral (Bechmann 1993).

b) *Una moral social general y una diferenciación funcional se excluyen mutuamente.* El aspecto novedoso que se ha introducido con la diferenciación funcional y en lo que descansa en último término consiste en que los distintos sectores funcionales con sus orientaciones básicas se han liberado de sus conexiones con la moral y la religión y se han especializado en determinados códigos. La neutralidad de la política respecto a cuestiones de religión y moral simboliza dentro del Estado de derecho la autonomía de la ciencia frente a imperativos sociales, simbolizada en el principio de la libertad de valores y la libertad del amor, simbolizada a través del valor de la pasión, son testimonio del proceso de creciente indiferencia y autonomía de estos sectores con respecto a otras imposiciones reguladoras. La verdad científica, la decisión política o el comercio con dinero no pueden ya depender de una moral de validez general. La sociedad moderna no se puede ya integrar a través de la moral (Luhmann 1990b pg. 25).

c) Quien hable de ética y moral está al mismo tiempo haciendo referencia a la responsabilidad. La *noción de responsabilidad* presupone dos cosas: el conocimiento preciso de las consecuencias derivadas y un titular de la acción al que se puedan imputar causalmente dichas consecuencias como acción. Ambas cosas se han problematizadas dentro del sector

del desarrollo técnico. No vivimos ya en una sociedad gremial, las tecnologías modernas no se producen ya de acuerdo con un modelo artesanal. Se caracterizan precisamente por su forma abierta y por la inseguridad con respecto a sus consecuencias concomitantes. Solamente en el futuro se podrá comprobar si eran ciertas las ventajas e inconvenientes pronosticados, y el futuro puede encontrarse muy lejano tal y como sabemos por el sector del "efecto en pequeñas dosis". A menudo se presentan también consecuencias inesperadas que nadie había tomado en cuenta. ¿Cómo se podrá imputar entonces esto cuando la premisa para la responsabilidad es que, al menos, se conozcan las consecuencias de la acción? Sepamos lo que sepamos de las grandes innovaciones técnicas y de sus consecuencias, hay una cosa que sí es segura y es que cuanto más planificadamente actúa el hombre con tanta mayor eficacia actúa el destino (Dürrenmatt). Ni siquiera el recurso a la ética de la intención puede resolver el dilema. El trato con la técnica es justamente el que nos ha enseñado que unas intenciones buenas pueden provocar unas consecuencias malas y al contrario. Quien podría todavía confiar en su propia conciencia para verse finalmente sentenciado. La incertidumbre que plantea el futuro y la limitabilidad del análisis de las consecuencias han hecho que quedasen despuntadas las armas de la ética. En sociedades funcionalmente diferenciadas no se encuentran las consecuencias del progreso científico-técnico en unas solas manos; ni en las del científico, ni en las del político y mucho menos en las manos del afectado. En ningún punto de la sociedad se pueden abarcar o controlar estos efectos en su generalidad. A no ser que le devolvamos de nuevo a Dios sus antiguos derechos,

Recordamos que el riesgo es la forma de una decisión que intenta ligar el futuro y genera al hacerlo al decisor y al afectado que consideran las consecuencias de dicha decisión de acuerdo con el esquema de riesgo/peligro. Si esto es así, se aprecia enseguida el dilema de una moral del riesgo. La moral, y también la reflexión ética, presuponen que se conocen las acciones y sus consecuencias que han de atribuirse a alguien y de acuerdo con las cuales se establece la clasificación de lo bueno y lo malo. Ha de contarse por lo menos con su previsibilidad. En el caso de que no sea así, funcionará la moral en el vacío. Esta inseguridad sobre las consecuencias de la acción nos aclara también una experiencia contradictoria en el trato con el riesgo. Tal y como ha comprobado la investigación empírica del riesgo, existe un *"double standard" en el comportamiento frente al riesgo*. Los riesgos que yo considero razonables con respecto a mí mismo se valoran comparativamente como mucho menores, aceptándose más bien y, sobre todo, abordándose con mucha más frecuencia (incluso los riesgos de muerte) que los que me son exigidos por otras personas. Apenas se discute sobre la circulación en moto, mientras que las emisiones de las centrales térmicas ocupan al parlamento. No se muere por la química de los productos alimenticios sino por una alimentación errónea, no por los gases de la industria sino por el tabaco (Luhmann 1986).

Viendo estos pocos ejemplos empíricos puede apreciarse ya cómo en el campo de la estimación y percepción del riesgo no existe acuerdo ni reciprocidad alguna de las máximas de actuación. Los riesgos con los que uno se encuentra familiarizado se aceptan mucho mejor que los riesgos que no resultan familiares, aunque desde un punto de vista estadístico la probabilidad de un daño sea igual de grande o igual de pequeña. Los riesgos que actúan retardados en el tiempo se aceptan con mayor facilidad que los riesgos que implican un daño inmediato. Por ello se sienten como de menor riesgo la nicotina y el alcohol que el tráfico rodado (Bechmann 1986).

Como resumen de esta investigación empírica podemos constatar lo siguiente: No existe en la sociedad *ningún tipo de valoración unitaria de los riesgos y ninguna posibilidad de*

acuerdo de cara a una política unitaria sobre riesgos. Una moral que se basa en la reciprocidad y una ética que se basa en la universalidad fracasarán justamente ante esta relación de conflicto social y expectativa de futuro. La disponibilidad para el riesgo y la responsabilidad sobre las consecuencias se contemplan desde perspectivas distintas - como peligro o como riesgo. Y dado que se trata del futuro, que puede presentarse también de otra forma, no puede existir ningún tipo de reciprocidad. ¿Quién desearía ante un futuro desconocido y una inseguridad en cuanto a las consecuencias el ser amado por su prójimo como éste se ama a sí mismo? El trato con el propio futuro implica cargas para otros y ello incluso en el caso, o mejor justamente en el caso de que se pretenda racionalizar el futuro como riesgo.

VII.2 RACIONALIDAD Y RIESGO

Resulta natural que, si la racionalidad técnica conduce a resultados paradójicos y a decisiones no legítimas, se intente ampliar su base con el fin de modificar los "constraints" de una relación medios-fin o los costes de un cálculo de utilidades para, de esta forma, transformar la "racionalidad dividida" (Habermas) en una racionalidad completa. Bajo el título de "*Compatibilidad social*" se ha emprendido este intento de ampliar la limitada racionalidad de la decisión de la tecnología política (Wiesenthal 1989; Tschiedel 1989; van der Daele 1993). Aun cuando el concepto en sí queda sin analizar - en su aplicación oscila entre una idea directriz normativa (Meyer-Abich/Schefold 1988) un método empírico de decisión (Renn y otros 1985) y una propuesta de método (v. Aleman/Schatz 1986) - ha inspirado programas completos de investigación y ha liberado fondos para una investigación científico social. Meyer-Abich/Schefold sustentan una estrategia optimista para las decisiones tecnológicas. Además de los costes económicos han de incluirse también en el cálculo de la decisión las consecuencias jurídicas, políticas y sociales de las tecnologías modernas para poder adoptar una decisión óptima comparando todas las ventajas e inconvenientes posibles.

Renn y otros parten, por el contrario, de un problema empírico: del intento de racionalizar las preferencias plurales y divergentes de valores dentro de la sociedad y, en lo posible, tratar de representarlas dentro de un tronco ramificado de la decisión. Su objetivo es el de incrementar el potencial de toma en consideración de valores en la decisión y ello en el sentido de que se vean representadas más personas en la correspondiente decisión política y tecnológica.

El tercer intento por determinar la "compatibilidad social" persigue la institucionalización de un nuevo método o procedimiento para adoptar decisiones. Ha de conseguirse una participación completa de todos los que se vean afectados por las innovaciones (v. Aleman/Schatz 1986). El nuevo procedimiento ha de ser anticipativo, ofensivo y general. Por anticipativo se entiende el que se vean abarcadas todas las consecuencias posibles de la técnica correspondiente y se tomen en consideración en sus repercusiones ramificadas. El aspecto ofensivo hace referencia a la manera en la que los participantes han de ser sujetos activos. Deberán reunir informaciones independientes y, en cuanto sea factible, investigar también las consecuencias anticipadas. El procedimiento será general cuando se incluya todo el proceso de desarrollo e innovación de una tecnología y los participantes dispongan de una conciencia amplia y general sobre las consecuencias (Wiesenthal 1989 pg. 136/137).

La ampliación de la opción, el aumento del potencial de toma en consideración de los valores y la participación representan los puntos de vista estratégicos y conductores de la

“compatibilidad social” por la que se orientan los protagonistas y a través de lo cual alcanza su relevancia político-social. A la hora de tomar decisiones sobre riesgos fracasa su capacidad resolutive por la combinación totalmente nueva de dimensión temporal y dimensión social.

A la idea de la ampliación de la opción sigue estando íntimamente ligada la idea de la optimización. Meyer-Abich/Schefold desean únicamente el intercambiar y multiplicar los criterios. No puede plantearse objeción alguna al respecto. Únicamente se mantiene la selectividad de la decisión con todas sus consecuencias temporales y sociales. Como agravante ha de añadirse el que los objetivos propuestos no representan ningún tipo de puntos fijos últimos para una decisión sino que se encuentran también sometidos a la evolución o los cambios. Lo que se considera aceptable actualmente puede ser que no tenga valor el día de mañana. Tanto el desarrollo de la técnica como la estructura social se encuentran sometidas a un cambio evolutivo que, a veces, llega a ser incluso revolucionario. La “compatibilidad social” puede transformarse en las manos del decisor desde un catálogo de criterios a una noción de relación que pierde su concreción y solamente puede volver a recuperarla a través del acuerdo social. Pero el acuerdo social cuando se trata de decisiones sobre riesgos resulta - como ya sabemos - difícil de conseguir y no puede verse como acuerdo básico dentro de un mundo plural y contingente.

Se pueden establecer preferencias de valores. Aquí se plantea en primer lugar la cuestión de ¿cuáles y en qué medida? Resulta decisivo, aunque de difícil solución, el problema de la agregación de las preferencias de valor. Renn y otros consideran que esto es una tarea de la ciencia. Los expertos presentan un árbol de valores, determinan unos valores medios y homogeneizan las diferencias (ver consideraciones críticas al respecto en Bechmann/Gloede 1986). Solo con ayuda de la autoridad de la ciencia podrá establecerse una unidad, unidad que se basa en la contingencia del saber y que se verá arruinada por la divergencia de los expertos.

Lo que nos ofrece mayores perspectivas es la propuesta de definir la “compatibilidad social” a través de la participación. La participación en las decisiones multiplica el número de decisiones (Luhmann 1987). Habrá que decidir ahora adicionalmente sobre cuestiones de procedimiento, del modo de adoptar acuerdos y del derecho de participación. Si realmente se pretende tomar en cuenta lo que piensan y desean los afectados se planteará el problema de tiempo. Se podrá hacer frente al mismo fijando momentos para realizar consultas, descomponiendo los problemas, formando subcomisiones cuyos resultados sean resumidos por una comisión superior. Con el fin de ganar tiempo no se buscarán ya decisiones óptimas, sino únicamente aquellas que puedan considerarse todavía idóneas. Al final del proceso de participación no nos encontraremos ya con una racionalidad dividida por la mitad, sino con una racionalidad desmenuzada (resulta instructivo al respecto Lindner 1990). Acertado y destructivo al mismo tiempo resulta el juicio de Wisenthal con respecto a esta variante de la “compatibilidad social”: “La estrecha relación con la situación y la referencia al pasado de las preferencias muestran los conceptos políticos como subcomplejos que solamente tienen como finalidad el vencer los obstáculos que se oponen a los deseos de quienes se ven afectados negativamente. En una sociedad cuya fragmentación en sistemas parciales autorelacionados ha llevado a problemas de estabilidad en el medio ambiente, no se trata ya meramente de hallar otras decisiones de selección en el “feasible set” de alternativas particulares, sino de la modificación de los “constraints” de los mismos en el caso de que hayan de posibilitarse decisiones sistemáticas generales” (Wisenthal 1990 pg. 152).

Si lo consideramos de forma más detallada nos encontramos de nuevo con los presupuestos no racionales de la racionalidad y nos vemos de nuevo confrontados con el "riesgo de la racionalidad" que debería chocar con el concepto de "compatibilidad social",

VIII VISIÓN DE CONJUNTO: LA VIDA EN UNA SOCIEDAD HIPOTÉTICA

La tesis según la cual los riesgos constituyen configuraciones sociales (Douglas/Wil-davsky 1972) se encuentra todavía excesivamente afectada por el planteamiento psicológico de la percepción como para poder abarcar el significado más amplio del concepto de riesgo. Es cierto que no existe ningún tipo de "riesgos objetivos". Se trata siempre de hechos percibidos, interpretados, dependientes del contexto correspondiente y determinados por una cultura concreta. De acuerdo con ello diferirá también la forma de percepción, la descripción y valoración de los riesgos dentro de la población. Tampoco se aclara con esto por qué la cuestión sobre el riesgo se ha convertido en un problema secular para todos los países industrialmente desarrollados. No es ya la cuestión de la lucha de clases la que preocupa al público, sino que es la forma de resolver la crisis ecológica y los riesgos que ello lleva consigo lo que divide a la sociedad en nuevos partidos en conflicto. En contraposición se ha argumentado aquí que la importancia de la problemática sobre el riesgo ha de entenderse en relación con los procesos de transformación social que han conducido por un lado a un tipo paradójico de actuación y, por otro lado, a un nuevo conflicto social. Con la diferenciación funcional que se ha ido imponiendo en la sociedad se ha perdido un orden metasocial unitario. Ni la religión ni la ciencia pueden ofrecer actualmente a los hombres una imagen unitaria del mundo en la que puedan basarse los puntos importantes de orientación. En lugar de ello se van introduciendo cada vez más puntos de vista específicos del sistema que poseen su propia racionalidad y que no pueden ya unificarse o universalizarse. Al mismo tiempo, o unido a ello, varía la estructura temporal de la sociedad, el pasado no posee ya ningún valor de orientación, el futuro se convierte en el objetivo de las actuaciones; esto puede apreciarse con la máxima claridad en la aceleración del trabajo científico. El trabajo científico constituye per se un trabajo de futuro (Nowotny 1989, pg. 77 y ss.).

Con la pérdida de una cultura unitaria y la apertura del presente hacia un futuro indeterminado se ha generado dentro de la sociedad una enorme presión decisoria y una elevada contingencia social. En ello puede verse la novedad de la sociedad del riesgo, a saber: en el hecho de que al irse imponiendo la diferenciación funcional se han ido ampliando enormemente las posibilidades para la toma de decisiones y se ha incrementado al mismo tiempo la profusión social de alternativas. Este proceso ha provocado además el que peligros antiguos se hayan transformado en riesgos, el que muy pronto solamente existan riesgos y no exista ya ningún peligro. Sin embargo se impone ahora la diferencia de riesgo/peligro como una diferencia social. Para el que toma la decisión se transforma el dominio de un futuro incierto en un riesgo que deberá calcularse de una u otra forma; para el que se ve afectado, siempre que él no pueda ejercer influencia alguna, se genera un peligro, un peligro que se ha generado sin embargo socialmente - y es por ello por lo que el tema sobre el riesgo adquiere su fuerza explosiva.

Si entendemos por riesgo una "inseguridad calculada, condicionada por la decisión" (Beck), veremos enseguida una paradoja. Cualquier decisión que haga referencia a un futuro incierto se encontrará sometido a una doble problemática. Ha de calcularse con costes y utilidades y, al mismo tiempo determinarse qué riesgo existe si se omite la decisión. También

las decisiones no adoptadas pueden tener consecuencias buenas o malas; en cualquier caso no son neutrales de cara al futuro. La "naturaleza doble del riesgo" (Rapoport 1988) muestra la autoreferencia del riesgo. Si tanto la decisión como la no decisión resultan igual de inseguras en relación con el futuro, cualquier intento de seguridad que no quiera arriesgar absolutamente nada caerá dentro del agujero negro de la racionalidad del riesgo (Baecker 1989).

Si consideramos la paradoja del riesgo y de su anclaje social dentro del modelo de desarrollo evolucionista de la diferenciación funcional, podremos ver que muchas de los caminos que se ofrecen para salir de la sociedad del riesgo vuelven a conducir directamente al mismo.

En una sociedad que genera diariamente riesgos de abandonarse a las fuerzas autodestructivas de la gran tecnología, recuerda la propuesta de Ulrich Beck la fórmula tomada del arsenal de una filosofía objetiva de la historia que creía todavía en el sentido teológico de la historia. Tampoco los criterios de selección recurriendo a la ética, a la participación democrática en las decisiones y a los dispositivos de veto rompiendo el "acceso de la ciencia" a las formas de utilización de la técnica (Beck 1991) podrá permitimos salir del dilema de la política del riesgo, ya que lo único que haría sería incrementar la cantidad de decisiones pero no la posibilidad de discriminar con claridad entre lo bueno y lo malo. Prescindiendo del hecho de que ha de olvidarse la conjuración del peligro y las contramedidas radicales deducidas de ello, de que la estructura de la producción que se considera como la fuente de todos los peligros constituye la base de cualquier vida que es preciso salvar.

Tampoco parece acertada la propuesta de basar la *esperanza en la opción cero* (Offe 1986). Teniendo en cuenta un avance científico-técnico que se acelera cada día con mayor rapidez y las consecuencias concomitantes generadas por el mismo y que no pueden abarcarse resulta capciosa la reflexión de desviarse hacia la dimensión temporal. No es el incremento de las opciones sino la autolimitación racional y prudente la que ha de constituir actualmente la utopía propiamente dicha (Offe 1986, pg. 113). Solamente deberán adoptarse aquellas decisiones que resulten abarcables en el próximo futuro y que sean reversibles. "Un criterio de decisión racional de este tipo, disciplinado dentro de la dimensión del tiempo, resultaría adecuado si se tomasen decisiones metódicamente sin verse obligados por la premura de tiempo que deriva de los distintos encargados de tomar las decisiones, tomándose por el contrario el tiempo necesario - por ejemplo mediante la inclusión de moratorias o iteraciones - para poder valorar mejor las posibles consecuencias de la decisión y evitar las decisiones precipitadas" (Offe 1986, pg. 115). Pero también la opción para la opción cero constituye un cálculo de optimización en el que se realiza una extrapolación en la "renuncia a un aumento de la opción por un beneficio de capacidad de control" (pg. 116). El riesgo de la decisión se mantiene. Prescindiendo del hecho de que, naturalmente, la preferencia de reversibilidades únicamente puede considerarse sobre la base de irreversibilidades que deberán establecerse de una u otra forma en el futuro. Cualquier intento, formulándolo de esta forma con Luhmann, de mantener abierto el futuro lo único que hace es establecer de forma distinta las irreversibilidades: a través de la forma de la omisión o de actuaciones no intentadas (Luhmann 1990 pg. 166).

Si consideramos la nueva situación que se le ha creado al mundo moderno a través de los riesgos, habría que tratar en primer lugar de no sustentar de forma precipitada soluciones que muestran ya su inutilidad como una marca de Caín incluso con la inteligibilidad utilizada.

La intención de este trabajo es la de hacer ver claramente la *dimensión social del riesgo*. Con el avanzado estudio científico y la tecnificación de la sociedad, y también con la creciente diferenciación de lo social, ha adquirido la problemática del riesgo el mismo rango que la cuestión sobre la pobreza en el siglo XIX y la cuestión sobre la seguridad en el siglo XX.

Al igual que éstos obliga el problema del riesgo a plantear una revisión de la inteligibilidad teórica básica de la sociedad. El riesgo hace que se haga consciente la contingencia de la vida social - todo podría ser de otra forma, remitiendo al mismo tiempo desde el presente al futuro -, cualquier decisión puede tener consecuencias tanto buenas como malas.

Conociendo estos hechos van ganando importancia en la ciencia aquellos planteamientos que toman la *inseguridad como punto de partida* para sus reflexiones. Así, por ejemplo, cuando Rorty toma la contingencia como punto de partida para una nueva filosofía de la libertad indicando: "No cualquier gran verdad necesaria sobre la naturaleza humana y sus relaciones con la verdad y la justicia determinarán de qué forma han de ser nuestros conductores futuros, sino únicamente un cúmulo de pequeños hechos contingentes" (Rorty 1989, pg. 304). No se trata de desterrar la inseguridad sino que el trato con la inseguridad ha de conducir a un proceso social de aprendizaje. Solamente aceptando el riesgo se podrá evitar el fracaso en el mismo.

REFERENCIAS

- V. ALEMAN, U./ SCHATZ, H: *Mensch und Technik. Grundlagen und Perspektiven einer sozialverträglichen Technikgestaltung*. Opladen 1986.
- BAECKER, D.: *Rationalität oder Risiko*. In: *Glagow, M., Wilke, H., Wiesenthal, H. (Hrsg.), Gesellschaftliche Steuerungsrationale und partikuläre Handlungsstrategie*, Pfaffenweiler 1989, S. 31-54.
- BAUMAN, Z.: *Moderne und Ambivalenz. Das Ende der Eindeutigkeit*, Hamburg 1992
- BECHMANN, G.: *Ethische Grenzen der Technik oder technische Grenzen der Ethik*. In: *Geschichte und Gegenwart* 12 1993 S. 213-225.
- BECHMANN, G. (HRSG.): *Risiko und Gesellschaft Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung*. Opladen 1993a.
- BECHMANN, G.: *Gröotechnische Systeme, Risiko und gesellschaftliche Unsicherheit*. In: *Halfmann, J.; Japp, K.P (Hrsg.): Riskante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale*. Opladen 1990, S. 123-149.
- BECHMANN, G.: *Risiko und Akzeptanz von Energietechnologien*, Verbraucherpolitische Hefte 4 (1986), S. 51-66.
- BECHMANN, G., FREDERICH, G.: *Orientierungsprobleme der Risikoforschung im Konfliktfeld von Wissenschaft und Öffentlichkeit*, Manuskript, Karlsruhe 1981, 35 S.
- BECHMANN, G., FREDERICH, G., GLOEDE, F.: *Gesellschaftlicher Wertewandel am Beispiel der Energiepolitik*. In: *Bechmann, G., Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.), Technologiepolitik und Sozialwissenschaft*, New York/ Frankfurt/M. 1986, S. 247-292.

- BECHMANN, G.: *Sozialverträglichkeit -eine neue Strategie der Verwissenschaftlichung von Politik: in : Jungermann, H. u.s. (Hrsg.): Die Analyse der Sozialverträglichkeit für Technologiepolitik.* München 1986, S. 36-51.
- BECK, U.: *Umweltpolitik in der Risikogesellschaft. Zeitschrift für angewandte Umweltforschung* 4(1991), S. 117-122.
- BECK, U.: *Vom Überleben in der Risikogesellschaft. In: Schütz, M. (Hrsg.): Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt, Bd. 2.* Pfullingen 1990, S. 12-31,
- BECK, U.: *Gegengifte, Die organisierte Unverantwortlichkeit,* Frankfurt/M. 1989.
- BECK, U.: *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne,* Frankfurt/M. 1986.
- BINSWANGER, H. C.: *Neue Dimensionen des Risikos,* Zeitschrift für Umweltpolitik 1990, S. 103-118
- BONB, W.: *Unsicherheit und Gesellschaft - Argumente für eine soziologische Risikoforschung.* In: Soziale Welt 42 1991, S. 258-277.
- BONO, W.: *Zwischen Emanzipation und Entverantwortlichung Zum Umgang mit den Risiken der Gentechnologie.* In: Grosch, K. u.a. (Hrsg.): *Herstellung der Natur.* Frankfurt/M/New York 1990, S. 183-205.
- BREUER, ST.: *Das Ende der Sicherheit,* Merkur 1989 H. 8, S. 710-715
- BROCK, D.: *Die Risikogesellschaft und das Risiko soziologischer Zuspitzung,* Zeitschrift für Soziologie 20 1991, S. 12-24.
- MCCOMBS, M. E., SHAW, D. L.: *The Agenda-Setting Function of Mass Media,* Public Opinion Quarterly 36 1972, S. 126-187.
- COVELLO, V. T. / MENKES, J. / NEHNEVAJSA, J.: *Risk Analysis, Philosophy, and the Social and Behavioral Sciences: Reflections on the Scope of Risk Analysis Research,* Risk Analysis 2 1982, S. 53-58.
- COVELLO, V. T.: *The Perception of Technological Risks: A Literature Review,* Technological Forecasting and Social Change 23 1983, S. 285-297.
- COVELLO, V. T., MUMPOWER, J.: *A Historical Perspective,* Risk Analysis 5 1985, S. 103-120
- VAN DEN DAELE; W.: *Sozialverträglichkeit und Umweltverträglichkeit.* Inhaltliche Mindeststandards und Verfahren bei der Beurteilung neuer Technik, 34 1993; S. 219-248.
- DELUMEAU, J.: *Angst im Abendland.* Reinbeck b. Hamburg 1989
- DOUGLAS, M., WILDAVSKY, A.: *Risk and Culture,* Berkely, Los Angeles, London 1982
- EVERS, A.: *Risiko und Individualisierung.* Kommune 7(1989), S. 33-49
- EVERS, A., NOWOTNY, H.: *Über den Umgang mit Unsicherheit,* Frankfurt/M. 1987
- EWALD, F.: *Der Vorsorgestaat* Frankfurt/M. 1993.
- EWALD, F.: *Die Versicherungs-Gesellschaft,* Kritische Justiz 21 1989, S. 385-402

FERMERS, S., JUNGERMANN, H.: *Risikoindikatoren (I): fine Systematisierung und Diskussion von Risikomaßen*. In: *Zeitschrift für Umweltpolitik u. Umweltrecht* 15 (1992) S. 59-84.

FISCHHOFF, B., LICHTENSTEIN, S., SLOVIC, P., DERBY, L., KEENY, R. L.: *Acceptable Risk*, London u.a. 1981.

FREDERICH, G.: *Risk Research - A Problem Community and its Role in Society*. In: Conrad, J. (Hrsg.) *Society, Technology and Risk-Assessment*, London u.a. 1980, S. 123-130.

FREDERICH, G., BECHMANN, G., GLOEDE, F.: *Gröotechnologien in der gesellschaftlichen Kontroverse. Ergebnisse einer Bevölkerungsbefragung zur Energiepolitik, Kernenergie und Kohle*, KfK-Bericht 3342, 1983 Karlsruhe.

FRITZSCHE, A- F.: *Wie sicher leben wir?* Köln 1986.

GLOEDE, F.: *Vom Technikfeind zum gespaltenen Ich. Thesen zur Technikakzeptanz*. In: Lompe, K. (Hrsg.) *Techniktheorie, Technikforschung, Technikgestaltung*, Opladen 1987, S. 233-267.

GOTTWEIS, H.: *Politik in der Risikogesellschaft*. *Osterreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft* 17 (1988), S. 3-15.

GOODFIELD, J.: *Wissenschaft und Medien*. Basel 1983.

HACK, I; HACK, L.: *Die Wirklichkeit, die Wissen schafft*. Frankfurt/M. / New York 1985

HALFMANN, J./JAPP, K.P. (HRSG.): *Risikante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale*. Opladen 1990.

HAFELE, W. *Hypotheticality and the New Challenges. The Pathfinder Role of Nuclear Energy*. *Minerva* 12 (1974), S. 303-322.

HEILMANN, K.: *Technischer Fortschritt und Risiko*. *IBM-Nachrichten* 36(1986), S. 21-25.

JAPP, K. P.: *Seibstverstärkungseffekte riskanter Entscheidungen*, *Zeitschrift für Soziologie* 21 1992a, S. 31-48.

JAPP, K. P.B): *Mehr Sicherheit durch Technik?* In: *Technik und Gesellschaft Jahrbuch* 6, Bechmann, G./ Rammert, W. (Hrsg), Frankfurt/M./ New York 1992, S. 175-191,

JAPP, K.P.A): *Komplexität und Kopplung. Zum Verhältnis von ökologischer Forschung und Risikosoziologie*. In: Halfmann, J.; Japp, K.P. (Hrsg.): *Risikante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale*. Opladen 1990, S. 176-195.

JAPP, K.P.B): *Das Risiko der Rationalität für technik-ökologische Systeme*. In: Halfmann, J./Japp, K.P. (Hrsg.): *Risikante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale*. Opladen 1990, S. 34-60.

JOERGES, B. (HRSG.): *Technik und Alltag*. Frankfurt/M. 1988.

JONAS, H.: *Das Prinzip Verantwortung*, Frankfurt/M. 1984

JOHNSTON, R.: *The characteristics of risk assessment research*. In: Conrad, J. (Hrsg.) *Society, Technology and Risk-Assessment*, London u.a. 1979, S. 105-122.

- JUNGERMANN, H.; ROHRMANN, B.; WIEDEMANN, P. M. (HRSG.): *Risiko-Konzepte, Risiko-Konflikte, Risiko-Kommunikation*, Forschungszentrum Jülich 1990.
- KAUFMANN, F.-X.: *Sicherheit*. 2. Auflage. Stuttgart 1973.
- KLAGES, M.: *Gesellschaftliche und politische Rahmenbedingungen*, in: Becker, U. (Hrsg.): *Staatliche Gefahrenabwehr in der Industriegesellschaft*, Bonn 1982, S. 187-205
- KLEBELSBERG, D.: *Das Modell der subjektiven und objektiven Sicherheit*, Schweizerische Zeitschrift für Psychologie 36 1977, S. 285-294.
- KLUXEN, W.: *Ethik für die technische Welt: Probleme und Perspektiven*. Rheinisch-Westfälische Akademie der Wissenschaften. Vorträge G 284. Technik und Ethik. Opladen 1987.
- KROHN, W., WEYER, J.: *Gesellschaft als Labor*, Soziale Welt 40 1989, S. 349-373.
- KRÜGER, W.: *Risiken als Gegenstand der Sicherheitswissenschaft*, Compes, P. C. (Hrsg.): *Technische Risiken in der Industriegesellschaft*, Wuppertal 1986, S. 299-316.
- KRÜGER, W.: *Tschernobyl Unfallablauf und Anlagentechnik*. In: Compes, P.C. (Hrsg.): *Technische Risiken in der Industriegesellschaft*. Wuppertal 1986, S. 135-159.
- KUHBIER, P.: *Vom nahezu sicheren Eintreten eines fast unmöglichen Ereignisses - oder warum wir Kernkraftwerksunfälle auch trotz ihrer geringen Wahrscheinlichkeit kaum entgehen werden*, Leviathan 1986, S. 606-614.
- KURUCZ, J.: *Das Zeitlose an der kerntechnischen Spekulation. Beitrag zu einer Theorie der Gegenwart*. Saarbrücken 1980.
- LADEUR, K. H.: *Gefahrenabwehr und Risikovorsorge bei der Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen nach dem Gentechnikgesetz*, Natur und Recht 6 (1992) S. 254-262.
- LADEUR, K. H.: *Umweltrecht und technologische Innovation*. In: Jahrbuch des Umwelt- und Technikrechts, Redaktion: Meinhard Schröder, Düsseldorf 1988, S. 305-334.
- LAGADEC, P. (1987): *Das große Risiko. Technische Katastrophen und gesellschaftliche Verantwortung*. Nördlingen 1987.
- LAU, CH.: *Risikodiskurse: Gesellschaftliche Auseinandersetzung um die Definition von Risiken*, Soziale Welt 40 1989, S. 418-436.
- LEGOFF, J.: *Wucherzins und Höllenqualen. Ökonomie und Religion im Mittelalter*. Stuttgart 1988
- LINDER, C.: *Kritik der Theorie der partizipatorischen Demokratie*. Opladen 1990.
- LOWRANCE, W. W.: *Of Acceptable Risk: Science and the Determination of Safety*, Los Altos 1976
- LUHMANN, N.: *Beobachtungen der Moderne*, Opladen 1992.
- LUHMANN, N.: *Soziologie des Risikos*, Berlin/New York 1991
- LUHMANN, N.: *Risiko und Gefahr*. In: ders. *Soziologische Aufklärung* 5, Opladen 1990, S. 13-169.

- LUHMANN, N.: *Die Wissenschaft der Gesellschaft* Frankfurt/M. 1990a
- LUHMANN, N. B): *Paradigm lost: Über die ethische Reflexion der Moral*. Frankfurt/M. 1990.
- LUHMANN, N. (1988): *Die Wirtschaft der Gesellschaft*. Frankfurt/M 1988.
- LUHMANN, N. : *Partizipation und Legitimation: Die Idee und die Erfahrung*. In: ders.: Soziologische Aufklärung 4. Opladen 1987, S. 152-160.
- LUHMANN, N. : *Die Welt als Wille und ohne Vorstellung*. In.: Die politische Meinung 239 1986, S. 18-21
- LUHMANN, N.: *Soziologie der Moral*. In: Luhmann, N./Pfürtner, St.H.: Theorietechnik und Moral. Frankfurt/M. 1978, S. 8-11.
- MARCUS, A. A.: *Risk, Uncertainty, and Scientific Judgement*, Minerva 26 1988, S. 138-152
- MAZUR, A.: *Disputes Between Experts*, Minerva 11 1973, S. 243-262.
- MAZUR, A.: *Gesellschaftliche und wissenschaftliche Ursachen der historischen Entwicklung der Risikoforschung*. In: Conrad, J. (Hrsg.): Gesellschaft, Technik und Risikopolitik, Berlin u.a. 1983, S. 141-145.
- MAZUR, A.: *The Dynamics of Technical Controversy*, Washington D. C. 1981
- MEYER-ABICH, K.M.: *Wie ist die Zulassung von Risiken für die Allgemeinheit zu rechtfertigen*. In: Schütz, M. (Hrsg.): *Risiko und Wagnis*. Bd. I. Pfullingen 1990, S. 172-193.
- MEYER-ABICH, K.M./SCHEFOLD, B.: *Die Grenzen der Atomwirtschaft Die Zukunft von Energie, Wirtschaft und Gesellschaft*. München 1986.
- MUMFORD, L.: *Mythos und Maschine. Kultur, Technik, Macht*. Frankfurt/M. 1974.
- NOWOTNY, H.: *Experten in einem Partizipationsversuch*. Die Österreichische Kernenergie-debatte, Soziale Welt 31 1980, S. 442-458.
- NOWOTNY, H.: *Soziological proposals critical comments*. In: Jungerman, H., von Winterfeld, D., Coppock, R. (Hrsg.): *Analysis, Evaluation and Acceptability of Hazardous Technologies and Their Risks*. A Workshop Report, Berlin 1982, S. 35-46.
- OFFE, C.: Die Utopie der Null-Option. *Modernität und Modernisierung als politische Gütekriterien*. In: Berger, J. (Hrsg.): *Die Moderne - Kontinuitäten und Zäsuren*. Soziale Welt. Sonderband 4. Göttingen 1986, S. 97-118.
- OTWAY, H. J., COHEN, J.: *Revealed Preferences: Comment on the Starr Benefit-Risk Relationship*. Forschungsbericht IIASA RM-75-5, Laxenburg, Osterreich 1975.
- OTWAY, H. J., MAURER, D., THOMAS, K.: *Nuclear Power*: In: Futures 1978, S. 109-118.
- OTWAY, H. J.: *The Perception of Technological Risks: A Psychological Perspective*. In: Dierkes, M. et al (Hrsg.): *Technological Risk. Königstein/Ts.*: Verlag Anton Hain 1980, S. 35-44.

OTWAY, H./THOMAS, K.: *Reflection on Risk Perception and Policy*. Risk Analysis 2 (1982), S. 69-82

PASCAL, B.: *Le Coeur et ses Raisons. Pensées / Logik des Herzens. Auswahl sus den Pensées*. Hrsg. F. Paepke. München 1980.

PELTU, M.: *The Role of Communication Media*. In: Otway, H. J. / Peltu, M.: *Regulating Industrial Hazards and Public Protection*, London 1985, S. 128-148.

PERROW, C.: *Normale Katastrophen. Die unvermeidbaren Risiken der Gröotechnik*, Frankfurt/M. / New York 1987.

PLOUGH, A., KRIMSKY, S.:
The Emergence of Risk Communication Studies Social and Political Context. Science, Technology, and Human Values 12 1987, S. 4-10.

PRIDDAT, B.: *Unsicherheit und Risiko. Ein Essay zur Theoriegeschichte*.

PRIDDAT, B.: *Die Einführung der Unsicherheit in die Modern*. Archiv für Kulturgeschichte 75/1993, S. 76. 98.

RAMMSTEDT, O.: *Politische Dimensionen des Akzeptanzproblems*. In: *Deutsche Gesellschaft für Forschung und Technologie e.V (Hrsg.): Zur Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland*. Heft 1 1981, S. 87-98.

RAPOPORT, A.: *Risiko und Sicherheit*, Leviathan 16 1988, S. 123-136.

RENN, O.: *Risikowahrnehmung und Risikobewertung: Soziale Perzeption und gesellschaftliche Konflikte*. In: Chakraberty, S., Yadigarolu, G. (Hrsg.), *Ganzheitliche Risikobetrachtung*, Köln 1991, S. 06-1 - 06-62.

RENN, O. U.A.: *Sozialverträgliche Energiepolitik - Ein Gutachten für die Bundesregierung*. München 1985.

RORTY, R.: *Kontingenz, Ironie und Solidarität*. Frankfurt/M 1989.

ROTHMANN, S., LICHTER, R.: *The Nuclear Debate: Scientists, the Media and the Public*, Public Opinion 1982, August/September, S. 47-52.

SHRUM, W.: *Scientific Speciality and Technical Systems*. In: Social Studies of Science 14 (1984), S. 63. 90.

ROWE, W. D.: *An Anatomy of Risk*, New York 1977.

SCHMID, TH.: *Die Chancen der Risikogesellschaft*. In: Beck, U.: *Politik in der Risikogesellschaft*, Frankfurt/M. 1991, S. 216-224.

SMITH, R., WYNNE, B. (HRSG.): *Expert Evidente: Interpreting Science in the Law*, London 1989

SOOD, R., STOCKDALE, G., ROGERS, E. M.: *How the News Media Operate in Natural Disasters*, Communication 37 1987, S. 27-41.

STARR, C.: Social Benefits vs. Technological Risk: *What is our society willing to pay for safety*. Science 165(1969), S. 1232-1238.

STORK, H.: *Einführung in die Philosophie der Technik*. Darmstadt 1977

- THOMPSON, M.: AESTHETICS OF RISK: *Culture on Context*. In: Schwing, R.C., Albers, W. W. (Hrsg.): *Societal Risk Assessment, How Safe is Safe Enough?*, Plenum Press, New York-London 1980, S. 273-285.
- TSCHIEDEL, R.: *Sozialverträgliche Technikgestaltung*. Opladen 1989.
- TUGENDHAT, E.: *Die Hilfsigkeit der Philosophie angesichts der moralischen Herausforderung unserer Zeit*. Information Philosophie 4 1990, S. 5-15.
- TUGENDHAT, E.: *Vorlesung über Etbik*. Frankfurt/M. 1993.
- WEBER, B.: *Das zumutbare Risiko Zumutung für Wissenschaft, Gesellschaft, Politik?* In: Compes, P.C. (Hrsg.): *Technische Risiken in der Industriegesellschaft*. Bergische Universität GH Wuppertal. Wuppertal 1986, S. 173-186.
- WEBER, B.: *Gesammelte politische Schriften*. Tübingen 1971
- WEINBERG, A. M.: *Science and Trans-Science*. Minerva 10 (1972), S. 209-222
- WIESENTHAL, H.: *Sozialverträglichkeit und Systemrationalität. Zur Kritik eines modischen Steuerungskriteriums*. In: Glagow, M. u.a. (Hrsg.): *Gesellschaftliche Steuerungsrationaltät und partikuläre Handlungsstrategien*. Pfaffenweiler 1989, S. 127-163.
- WILDAVSKY, A.: *Searching for Safety*, Oxford (USA) 1989
- WYNNE, B.: *Redefining the issues of Risk and Public Acceptance*. Futures 1983, S. 13-31.
- ZIMMERLI, W.CH.: *Dürfen wir, was wir können? zum Verhalten von Recht und Macht in der Gentechnik*. In: Fischer, E.P./Schleuning, W.-D. (Hrsg.): *Vom richtigen Umgang mit Genen*. München/Zürich 1991, S. 35-71.