



**AE-GREENPEACE. Yo soy antinuclear.
Organizada por Greenpeace**

¿SON LOS RIESGOS NUCLEARES ASUMIBLES?

Jorge Riechmann
Vicepresidente
CiMA

www.conama9.org

¿Son los riesgos nucleares asumibles?

Jorge Riechmann

Vicepresidente de CIMA (Científicos por el Medio Ambiente)

Profesor invitado UCM (curso 2008-2009)

Profesor titular de la Universidad de Barcelona

¿Son asumibles los riesgos nucleares?

- # A esta pregunta, el sector económico especializado en tratar con riesgos –las compañías aseguradoras– responde con toda claridad: no.
- # No son riesgos asumibles. La industria nuclear se ve favorecida al no obligársele a disponer de un seguro de responsabilidad adecuado en caso de accidente nuclear, lo que supone un importante subsidio indirecto.

La ley Price-Anderson de 1957

- Según la ley estadounidense *Price-Anderson Act*, aprobada en 1957 y que fue copiada por el resto de los estados nuclearizados, **se limitaba la responsabilidad civil de los operadores de centrales al máximo y se trasladaba al Estado la responsabilidad civil subsidiaria** en caso de accidente nuclear.
- “El coste que deberían afrontar las operadoras sería sólo el que las aseguradoras estuvieran dispuestas a cubrir. El resto sería asumido por el Estado. En España, por ejemplo, la misma filosofía subyace en la ley de 1964 sobre energía nuclear, todavía vigente.” Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Madrid 2008, p. 72

Responsabilidad por daños nucleares

- # Los daños causados por el accidente nuclear de Chernobil se valoran en –al menos-- 40 billones de pesetas de 1996 (unos **320.000 millones de euros** actuales si consideramos la inflación).
- # El proyecto de ley aprobado en noviembre de 2007, por el que se adapta la legislación del sector eléctrico español a la directiva correspondiente europea, amplía la cobertura a **700 millones de euros**, pero limita el derecho a reclamar los daños medioambientales nucleares a un periodo de diez años después del accidente.
- # Esta limitación en el tiempo es, en realidad, una protección a las arcas del Estado, pues todo lo que superase esa cantidad límite de 700 millones en cualquier eventual accidente sería un coste que debería asumir el Estado. Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Madrid 2008, p. 86

Riesgos no asegurables

- # De hecho el criterio práctico que el principal investigador de estas cuestiones, Ulrich Beck, ha propuesto para identificar la transición de la sociedad industrial “clásica” a la **sociedad del riesgo** es la **falta de un seguro privado** de protección para los proyectos industriales y tecnocientíficos.
- # Cuando hablamos de riesgos no asegurables en el mercado capitalista de seguros y reaseguros, entonces estamos en la sociedad del riesgo.
- # Como dice un estudioso del asunto, Reinhard Kühnl “los grandes peligros ecológicos, atómicos, químicos y genéticos sitúan hoy a la humanidad ante una situación completamente nueva, como ha mostrado muy convincentemente Ulrich Beck en su libro *La sociedad del riesgo.*”

- # “Ello es así porque tales riesgos, en primer lugar, ya no pueden delimitarse local, temporal ni socialmente.
- # Y porque, en segundo lugar, **no son compensables**: la habitual regla de cambio ‘dinero a cambio de destrucción’ fracasa porque las destrucciones son irreversibles.
- # El tan celebrado procedimiento de *trial and error*, que está en la base misma de la economía de mercado, ha de descartarse también por la misma razón. Las diferentes catástrofes a las que se ve expuesta la humanidad son, de hecho, en gran manera previsibles --si no se producen cambios de fondo.” Reinhard Kühnl: “Sociedad en transformación”, en Kühnl y otros: *Cambios sociales y políticos*, Germania, Alzira 1997, p. 27.

Según Ulrich Beck...

- “Las compañías de seguros privados imponen la barrera a partir de la cual arranca la sociedad del riesgo. Estas compañías, orientadas por la lógica de la acción económica, contradicen las tesis sobre la seguridad que lanzan los ingenieros técnicos y las empresas que trabajan en la industria del riesgo.
- Tales compañías afirman: el riesgo técnico puede tender a cero en caso de *low probability but high consequences risk*, el riesgo económico simultáneamente puede ser inmenso.”

- “Un simple ejercicio de reflexión explicita el alcance del salvajismo generalizado: quien hoy reclama un seguro de protección --como lo hacen los conductores de autos-- para que de alguna forma se ponga legítimamente en marcha la gran maquinaria de producción altamente industrializada y portadora de peligros, anuncia el fin para grandes ámbitos de las llamadas industrias del futuro y grandes organizaciones de investigación, que operan sin seguro de protección alguno.” Ulrich Beck, “Teoría de la sociedad del riesgo”, en Josexo Beriain (comp.), *Las consecuencias perversas de la modernidad*, Anthropos, Barcelona 1996, p. 209.

La sociedad del riesgo...

- # puede definirse como “la época del industrialismo en la que los seres humanos han de enfrentarse al desafío que plantea la capacidad de la industria para destruir todo tipo de vida sobre la Tierra y su dependencia de ciertas decisiones.
- # Esto es lo que distingue a la civilización del riesgo en la que vivimos no sólo de la primera fase de la industrialización, sino también de todas las civilizaciones anteriores, por diferentes que hayan sido.” Ulrich Beck: “La irresponsabilidad organizada”, *Debats* 35-36, Valencia

Aumenta la vulnerabilidad...

- # En una desgarradora paradoja, nuestros intentos de ganar seguridad mediante un incremento del control sobre los fenómenos naturales parecen conducir a inseguridades cada vez más importantes (tanto cuantitativa como cualitativamente).
- # Se combinan en esta evolución factores como: 1. el crecimiento demográfico...

...o “altura de caída” de las sociedades industriales

- # 2. la extensión de la población a zonas de alto riesgo que no solían poblarse en épocas anteriores...
- # 3. el desarrollo de tecnologías intrínsecamente peligrosas...
- # 4. la dependencia de sistemas altamente centralizados, complejos y frágiles para la satisfacción de necesidades básicas como el alimento o los servicios energéticos...

- # 5. y la interferencia en los grandes equilibrios biosféricos que causa nuevos riesgos de catástrofes de origen antropogénico
- # Este doble proceso (riesgos y peligros crecientes, y vulnerabilidad creciente frente a ellos) encierra un enorme potencial desestabilizador.

Algunas definiciones

- # **Peligro:** potencial para causar daño. Propiedad o situación que, en determinadas circunstancias, puede causar daño.
- # **Riesgo:** la combinación de la probabilidad de que ocurra un peligro determinado con la magnitud de las consecuencias de tal acaecimiento. El riesgo se define por la vieja **fórmula de Bernoulli:**
- # **$r = p \cdot c$** (el riesgo de un suceso es el producto de la probabilidad estimada del mismo por los costes o beneficios que acarrearía si sucediese).

- # Si el coste es enorme o tiende a infinito (Chernobil)...
- # entonces da igual que la probabilidad asociada sea muy pequeña, porque el riesgo también es enorme (o tiende a infinito), y en ningún caso debe asumirse.

Chernobil

- # "En el estudio más detallado y comprensivo que se ha realizado hasta la fecha sobre el accidente de Chernóbil, Yuri Koriakin, economista jefe del Instituto de Investigación y Desarrollo de Ingeniería Energética de la Unión Soviética en el momento del accidente, valoró las pérdidas para la ex-URSS entre el año 1986 y el 2000 en una cantidad que puede oscilar entre los 170.000 y los 215.000 millones de rublos.
- # Esta suma equivale, al cambio oficial de la época, a unos 40 billones de pesetas, cantidad muy superior a la suma total de las inversiones del programa nuclear civil soviético desde 1954". Carlos Bravo/ Antxon Olabe: "Chernóbil", El País, 24 de abril de 1996, p. 12.

- # Un informe más reciente de NN.UU. *Chernóbil, una catástrofe continua*, hecho público en abril de 2000 señalaba que 7 millones de personas (entre ellas, 3 millones de niños) sufrieron daños por la radiactividad, que abrasó un área de 155.000 kilómetros cuadrados en Ucrania, Bielorrusia y Rusia.
- # Unas 250.000 personas han tenido que ser evacuadas para siempre en los tres países, y no ha cesado de aumentar el cáncer de tiroides desde entonces (11.000 casos registrados hasta 1999, pero esta cifra puede aumentar mucho en el futuro).

Los costes de un solo accidente nuclear grave –con fusión del núcleo del reactor– **superan todo lo invertido en el programa nuclear civil** de la segunda potencia atómica del mundo.

¡Y eso sin contar el **medio millón de muertes** que estima la OMS se producirán en los tres decenios posteriores a la fecha fatídica del 26 de abril de 1986!

Riesgo, incertidumbre, ignorancia

- # Cuando sabemos que puede producirse un peligro y conocemos el comportamiento general del sistema en cuestión (los mecanismos de causa-efecto), pero no podemos calcular las probabilidades, hablamos de una **situación de incertidumbre**
- # Si no conocemos bien ni siquiera el comportamiento del sistema, entonces la situación es de **ignorancia**.

Evaluación de riesgos

- # Procedimiento --que se pretende lo más objetivo posible, aunque incorpora necesariamente juicios y valoraciones subjetivas-- por el cual se calculan, cuantitativa o cualitativamente, los riesgos que presentan los peligros inherentes a determinados procesos o situaciones.

Jugando con las estimaciones de probabilidad

- # Las estimaciones de la industria nuclear sobre la seguridad de los reactores nucleares, antes de los accidentes de Three Mile Island y Chernobil, eran extraordinariamente optimistas.
- # Una de las más publicitadas, la derivada del famoso “informe Rasmussen” de 1974, aseguraba que la probabilidad de un accidente nuclear grave era solamente de uno por millón (un accidente importante por cada millón de años/ reactor) si morían 70 personas, y para accidentes aún más graves (2.700 muertos) uno por mil millones.

- # La realidad de los hechos no tardó en proporcionar un trágico desmentido. Los accidentes e incidentes graves se habían ido sucediendo (y regularmente se había intentado silenciarlos).
- # Por no mencionar sino los más importantes: Windscale (Inglaterra) en 1957, explosión de un inmenso depósito radiactivo en los Urales meridionales (URSS) también en 1957, Idaho Falls (EE.UU.) en 1961, Browns Ferry (Alabama, EE.UU.) en 1975, Three Mile Island (Harrisburg, EE.UU.) en 1979 (cuando se evitó la fusión del núcleo del reactor --la peor catástrofe posible-- sólo por 30 minutos), Tsuruga (Japón) en 1981, Bugey (Francia) en 1984...

- # Y finalmente sucede lo inimaginable: el desastre de Chernobil (Ucrania, URSS) el 26 de abril de 1986, cuando explota por primera vez un reactor nuclear.
- # Pues bien: después de Chernobil, la Agencia Internacional de la Energía Atómica ha evaluado la probabilidad de accidentes importantes en **uno cada mil años/ reactor.**

- # Teniendo en cuenta la cantidad de reactores instalados en todo el mundo, esto nos lleva a un promedio de un accidente grave (con peligro de fusión del núcleo del reactor) cada dos años y medio en algún punto del globo.
- # Como se ve, **el riesgo estimado es ahora un millón de veces mayor que en el “informe Rasmussen”.**

Una perogrullada y una mentira...

- La perogrullada: “el riesgo cero no existe”.
- Claro que no; pero ¿eso supone una patente de corso para seguir aprendiendo a base de catástrofes, o ni siquiera a base de catástrofes? **¿Da igual riesgo uno que riesgo un millón?**
- La mentira: “Con el análisis de riesgos, al que sigue la gestión y la comunicación de riesgos, tenemos una herramienta objetiva y científica para tomar decisiones políticas, nada contaminada por intereses personales ni manías subjetivas”.

...para evitar que cambien las cosas

- # “Sin un modo intelectualmente respetable de discutir sobre la justicia no hay manera de discutir la aceptabilidad del riesgo, ya que la mayoría de las cuestiones políticas relacionadas con el riesgo suscitan graves problemas de justicia.” Mary Douglas: *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*, Paidós, Barcelona 1996, p. 34.
- # **¿Quién decide lo que es un riesgo aceptable para qué grupos sociales? ¿Para las generaciones futuras? ¿Para los animales no humanos?**

¿Quién asume el riesgo?

- # "Un tema fundamental en la moralidad de la indagación gira sobre una pregunta: ¿a quién se pone en situación de riesgo en el curso de la investigación científica?"
- # ¿Son los investigadores mismos, o sus sujetos experimentales, o algún grupo particular de individuos afectados, o la comunidad en su conjunto? La cuestión ¿quién asume el riesgo? es crucial aquí.
- # Es, sin duda, éticamente correcto y adecuado que aquellos a quienes se pone en una situación de riesgo tengan algo que decir sobre este asunto." Nicholas Rescher, "Sobre los límites éticos", en *Razón y valores en la era científico-tecnológica* (ed. de Wenceslao J. González), Paidós, Barcelona 1999, p. 165.

El dilema de las tecnologías de alto riesgo

- # Mayor seguridad implica más costes (en el caso de las centrales nucleares: más construcciones de protección, sistemas de seguridad duplicados, mejor formación y supervisión de los operarios, programas de protección frente a atentados terroristas...);
 - # en tal caso la rentabilidad de las instalaciones disminuye drásticamente.
 - # Para preservar los beneficios crematísticos se tiende a rebajar las exigencias de seguridad.
-

Dos enfoques harto diferentes

- # **Enfoque de gestión de riesgos:** estrategia para hacer frente a agentes de riesgo buscando que los riesgos permanezcan por debajo de un nivel “aceptable”.
- # **Enfoque preventivo** (basado en el principio de precaución): en condiciones de incertidumbre, se busca reducir o eliminar los agentes de riesgo incluso antes de que la ciencia pruebe con total certeza su inocuidad o nocividad.

El paradigma de control (o gestión) de riesgos...

- # Una ilusión peligrosa que descansa sobre **idealizaciones inverosímiles** acerca de los seres humanos y el mundo que estos han construido.
- # **No somos ángeles, sino seres chapuceros** (podemos hablar de finitud y falibilidad, si se prefiere un lenguaje más “elevado”).

...es una ilusión peligrosa

- # Cuando se trata de tecnologías de alto riesgo, la cuestión no es asumir los riesgos elevando al mismo tiempo las medidas de control, porque éstas fallan. Aunque existan sobre el papel, en la práctica luego no están en el nivel deseado, o sencillamente fallan.
- # Veremos algunos ejemplos ilustrativos de cómo funcionan las cosas en el mundo real.

Cómo nos autoengañamos...

- # El ejemplo de las inspecciones amañadas en las oficinas de correos españolas, que se destapó en marzo de 2002.
- # Los directivos de Correos alertaban a las oficinas que iban a ser controladas acerca de los aspectos cruciales sobre los que iba a recaer el control, lo que permitía amañar los resultados...

...y nos hacemos trampas en el solitario

- # Cuando se miden las emisiones de dioxinas y furanos en las chimeneas de las incineradoras de RSU (Residuos Sólidos Urbanos), no como en la prueba estándar de seis horas de medición cada dos semanas (extrapolando después los resultados) que suelen realizar las propias empresas
- # sino con medición continua durante esas dos semanas, **las emisiones reales de estos potentísimos tóxicos organoclorados resultan ser entre 30 y 50 veces mayores que las estimadas por la prueba estándar.**

- # (Lo cual tiene que ver, entre otros factores, con el hecho de que en la prueba estándar organizada por la empresa pueden afinarse al máximo los sistemas de control;
- # y pueden seleccionarse las basuras quemadas durante esas seis horas de manera que contengan pocos residuos clorados –apartando el PVC, por ejemplo--, lo que se traducirá en menores emisiones de dioxinas y furanos.)
- # De manera que nos estamos engañando a nosotros mismos, de forma masiva, al confiar en los datos generados por esas pruebas estándar para organizar sistemas de control de la contaminación por dioxinas y furanos...

Y entrando ya en el tema nuclear: el bricolaje interminable

- # “Según los planificadores y los constructores [de centrales de fisión y plantas de reprocesamiento], las averías deberían ser contadas excepciones.
- # En la práctica cotidiana, no transcurre una hora entera sin que sea necesaria alguna reparación de mayor o menor importancia.” Robert Jungk, *El Estado nuclear*, Crítica, Barcelona 1979, p. 22.
- # Se calcula **un promedio entre 25 y 50 accidentes o fallos por reactor y año.**

Material radiactivo para una “bomba sucia”

- # La OIEA (Organización Internacional para la Energía Atómica), una división de la ONU con sede en Viena, advirtió en junio de 2002 que **encontrar material radiactivo para fabricar una “bomba atómica sucia” es relativamente fácil.**
- # La OIEA ha documentado **cerca de 400 casos de tráfico de material nuclear y radiactivo en 1993-2000**, especialmente en las ex repúblicas soviéticas, así como en Pakistán e India, dos países con armas nucleares.

Fuentes radiactivas huérfanas

- Existen **muchas fuentes radiactivas “huérfanas”**, fuera de cualquier control oficial, y no sólo en las repúblicas ex-soviéticas.
- Incluso **en EE.UU.**, compañías privadas han perdido la pista de más de 1.500 fuentes radiactivas desde 1996, más de la mitad de las cuales nunca fueron recuperadas.
- **En los países de la UE** cada año se pierden 70 de estas fuentes, y el mismo informe de la OIEA alerta que “30.000 fuentes radiactivas en desuso permanecen almacenadas en hangares privados y pueden escapar de un control regular”.

(Por cierto, ¿qué es una “bomba sucia”?)

- Una **bomba sucia**, también conocida como **arma radiológica**, es un explosivo convencional (dinamita, amosal, etc) enriquecido con material radiactivo, que se desprende cuando la bomba estalla.
- Los expertos dicen que los efectos de una hipotética detonación de una bomba sucia dependerían de la cantidad y del porcentaje de material radiactivo y convencional que la misma portase. Factores añadidos como el viento y la estructura de los edificios atacados variarían la intensidad del daño causado.

- Las personas más próximas al lugar del estallido morirían en el acto por el efecto devastador de la mera explosión, el mismo que produciría una bomba convencional. Si alguna de esas personas lograra sobrevivir, en las dos o tres semanas siguientes es probable que también falleciese por la radiación que la misma detonación libera y que se transmitiría a través del agua y del aire.
- Con el transcurso del tiempo, el incremento de distintos tipos de cáncer entre la población afectada por la explosión se incrementaría.

Partir de una antropología de la chapuza

- # **¡No somos ángeles! Hay que partir no de una antropología de la perfección, sino de una antropología de la chapuza.**
- # **En los asuntos humanos no es erradicable la irrupción del azar, el caos, el fallo, lo inesperado, la contingencia.**
- # **La acción humana se parece más a la cadena de chapuzas torpemente enhebrada por seres harto propensos al error, a menudo perdidos en situaciones de densa oscuridad, de agobio y de carencia, que a las fantasías de "acción racional" ejecutada por entes pensantes perfectamente informados y ecuanímes.**

La chapuza es ineliminable de la acción humana

- # Por ello necesitamos estructuras sociales y tecnológicas que sean lo que los alemanes llaman **fehlerfreundlich** (literalmente "amistosas con los fallos"), o sea: capaces de soportar la irrupción del caos y la contingencia sin daños irreparables.
- # No camuflar las inevitables chapuzas, sino reconocerlas abiertamente como tales, marcarlas con grandes hitos para que los demás puedan localizarlas sin problemas, constituye uno de los deberes de mayor rango para los seres humanos de las sociedades tecnológicamente complejas... y también uno de los más difíciles de respetar.

Necesitamos tecnologías congruentes con la falibilidad humana

- # “Me parece ilusorio creer que se puede tener una certidumbre tecnológica a prueba de la estupidez y la arrogancia. Necesitamos, en cambio, una tecnología adecuada a la falibilidad humana. (...)
- # El nivel de infalibilidad requerido por ciertas tecnologías las hace peligrosas y sospechosas. (...) La solución no consiste en bloquear los conocimientos sino en gobernarlos, evaluando las alternativas tecnológicas y cerrando el paso a las aplicaciones que conlleven riesgos demasiado altos.” Carlo Rubbia: *El dilema nuclear*. Crítica, Barcelona 1989

Reparaciones nucleares

- # De hecho, ¿qué aparato de avanzada tecnología puede ser el más utilizado por los técnicos en sus interminables reparaciones de todo lo que falla en las instalaciones nucleares?
- # Según ellos, “nuestro instrumento auxiliar más importante es la modesta cinta adhesiva, la *tarlatane*, con la que remendamos todo lo que podemos.” Robert Jungk, *El Estado nuclear*, Crítica, Barcelona 1979, p. 28.

Estrategias de prevención frente a estrategias de control

- # Las **estrategias de control** adolecen de irrealismo: presuponen condiciones de transparencia social y perfección humana que no se dan en la realidad, ni se darán nunca.
- # Las **estrategias de prevención** tienen en cuenta, de manera mucho más realista, la imperfección y falibilidad humanas, así como la complejidad y contingencia de la Naturaleza.

Introducir de manera sistemática el “factor imperfección”

- # En lugar de dar por sentados irreales supuestos de perfección humana, se trata de introducir de manera sistemática, en las decisiones sobre “riesgos mayores”, lo que podríamos llamar el **“factor imperfección”**.
- # **No se trata, en realidad, de algo diferente a lo que estamos acostumbrados a hacer en política democrática**, donde sabemos que el equilibrio de poderes y contrapoderes, la protección jurídica de las libertades políticas, y los mecanismos de control de los electores sobre los electos, son garantías (todas ellas basadas en el “factor imperfección”) para evitar derivaciones indeseables del sistema.

Democratizar la política científico-tecnológica

- # Debemos acostumbrarnos a algo semejante en CyT: en definitiva, se trata de **democratizar de manera consecuente la política científico-tecnológica.**
- # Más en general, no es exagerado considerar, con Hans-Peter Dreitzel, que la humanidad ha ingresado en **una etapa cualitativamente nueva de su desarrollo,** caracterizada por tres rasgos:

Repensar radicalmente la política

- # (a) el género humano, en cuanto género, es ahora **capaz de eliminarse a sí mismo**;
- # (b) con ello la humanidad **se ha convertido irreversiblemente en un todo**, cada sociedad es ahora parte de la sociedad mundial;
- # (c) la civilización mundial **puede ser aniquilada por medio de un accidente o una sucesión de accidentes**.
- # Estas tres nuevas condiciones nos obligan a repensar radicalmente la política. Es el momento de hablar del principio de precaución.

El principio de precaución en el cante flamenco

#“Males que acarrea el tiempo/
quién pudiera penetrarlos/ para
poner el remedio/ antes de que
llegue el daño.”

Copla flamenca. *Cante flamenco*
(ed. de Ricardo Molina), Taurus, Madrid 1965, p. 124.

No somos ángeles

- # Una de las formulaciones más sencillas del principio de precaución reza: **la incertidumbre científica no debe ser motivo para eludir acciones preventivas.**
- # Ello nos introduce directamente en el meollo de nuestro problema, si caemos en la cuenta de que, precisamente por la propia naturaleza de la ciencia (que no es conocimiento dogmático, sino una manera metódica de progresar en medio de la duda, y gracias a la misma), **la incertidumbre científica no es eliminable.**

Acción preventiva en la base de las políticas

- # Por eso, en una “sociedad del riesgo”, en un mundo de riesgos sistémicos donde está en juego el destino de la biosfera y la propia naturaleza humana, **la acción preventiva debe situarse en la base de las políticas.**
- # El principio de precaución debería constituir el punto de partida para las políticas (y no una especie de último recurso cuando las cosas van mal).

Latidos de entropía y neguentropía

- # La dinámica de la vida dentro del universo físico y social que habitamos es una sucesión de latidos donde se suceden los momentos de entropía y neguentropía, un proceso de cambio constante movido por el pulso donde se conjugan fuerzas destructivas y creativas.
- # Si de algo podemos estar seguros es de que semejante dinámica, con su incertidumbre inherente, resulta incompatible con las condiciones de estabilidad e inmutabilidad que contienen los supuestos de perfección.

We're no angels

- # Nada permanece incólume en la lucha/danza [Marco Aurelio] de la entropía y la neguentropía: de ahí la necesidad de excluir de entrada los riesgos sistémicos, los que conducen a irreversibilidades...
 - La versión más sencilla –pero nada trivial— del principio de precaución en la era de la tecnociencia: **no somos ángeles.**

Precisemos. Tres principios básicos:

- # **Principio de precaución** (ante riesgos)
- # **Principio de prevención** (ante peligros mejor identificados)
- # **Principio de sustitución** (uso del producto menos dañino para llevar a cabo la tarea prefijada)
- # **Todo ello aconseja: energías renovables en vez de energía nuclear.**

Nada tan peligroso...

- # El físico estadounidense Freeman Dyson --premio Nobel en 1965-- ha escrito páginas iluminadoras al respecto, en relación con la tecnología de las aeronaves dirigibles y también de la generación nuclear de electricidad. Esto tiene que ver con
- # 1. la escala humana de la actividad --aunque no siempre lo pequeño sea hermoso, y haya cosas hermosas que no son pequeñas, convengamos en que aquello que por gigantesco desborda cualquier medida humana es feo--;

...como una tecnología a la que no se permite fracasar

- # 2. con la aceptación de la contingencia y la falibilidad como características de cualquier empresa humana;
- # 3. y con la necesidad de evitar las situaciones irreversibles.
- # Una tecnología que razonablemente pueda perfeccionarse por ensayo y error, en general, es aceptable.

Los caminos que no pueden desandarse son trampas mortales

- # Pero una tecnología a la que no se le permite fracasar --porque las consecuencias de ese fracaso sean apocalípticas, o porque se haya invertido demasiado dinero como para desandar lo andado, o porque la ideología “tecnofanática” sea demasiado poderosa-- desemboca previsiblemente en desastre.
- # Los caminos donde no puede desandarse lo andado resultan ser a la postre trampas mortales. Las centrales atómicas son uno de estos caminos.

De la sociedad del riesgo...

- # **No podemos seguir permitiéndonos el lujo de “aprender por medio de catástrofes”** cuando en las catástrofes nos van las condiciones para una vida digna sobre este planeta, cuando no el mismo ser o no ser de la vida.
- # La perogrullada según la cual “el riesgo cero no existe” no puede ser una patente de corso para dañar irreversiblemente la biosfera y poner en peligro el futuro de la humanidad.

- # En el nivel de riesgo en que se mueven nuestras “sociedades del riesgo”, **la reparación de los daños es imposible**: el planteamiento ha de ser más bien la **prevención de riesgos**.
- # La enorme capacidad del ser humano para generar peligro y daño no guarda ninguna proporción con su limitado poder de gestionar ese peligro y daño: ésta es la justificación última del principio de precaución.

...a la sociedad de la precaución

- # Un premio Nobel de física, el italiano Carlo Rubbia, se pregunta: "¿qué civilización es ésta que confía a los desastres --Chernobil, Bhopal, Challenger, Seveso, Vajont-- la tarea de informar sobre los peligros de las tecnologías?"
- # Ecologizar nuestros sistemas socioeconómicos exige pasar de esta civilización, la "sociedad del riesgo", a la "sociedad de la precaución".