

Energía nuclear

Jorge Riechmann

Vicepresidente de CIMA (Científicos por el Medio Ambiente)

Profesor invitado UCM (curso 2008-2009)

Profesor titular de la Universidad de Barcelona

Lewis Mumford, el filósofo

- # El nihilismo moral, predicado y puesto en práctica por las potencias fascistas, ha sido asumido ahora por toda persona y organismo que suscribe la idea de la guerra total o, dicho sin rodeos, la exterminación ilimitada.
- # El peligro al que nos enfrentamos hoy en día fue observado proféticamente hace un siglo por Herman Melville en su gran obra clásica del mar, Moby Dick. En esa epopeya, el insensato capitán Acab lleva su buque y su tripulación a la destrucción en su satánico esfuerzo por vencer a la ballena blanca, símbolo de todos los poderes externos al ser humano que le limitan o le incapacitan.

í e historiador estadounidense de la tecnologíaí

- # òHacia el final de la obra, cuando su insano propósito se acerca a su clímax, Acab tiene un repentino momento de inspiración y se dice:
-Todos mis medios son sensatos, mis motivos y mi objetivo, insensatosø
- # Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología actuales pueden caracterizarse en términos semejantes, pero primero tenemos que encontrar nuestro momento de inspiración y de enfrentarnos a nosotros mismos.ö

í en 1955:

- # ò(...) Incluso el uso pacífico de la energía atómica nos inquieta enormemente. A este respecto, no me siento tranquilizado en absoluto por las sedantes explicaciones proporcionadas por nuestra Comisión de Energía Atómica.
- # Es evidente que la historia de la contaminación industrial normal no nos proporciona motivo alguno para la confianza: nuestra pueril miopía excitada por la novedad, nuestro desprecio por la salud cuando se encuentran en juego los beneficios, nuestra falta de veneración por la vida, incluso por la propia, continúan contaminando la atmósfera en todas las zonas industriales y haciendo que arroyos y ríos, al igual que el aire que respiramos, dejen de ser aptos para la vida orgánica.ö

...medios racionales...

- # òLa gente que propone actualmente usar la energía atómica a gran escala es la misma que no ha hecho nunca esfuerzo tecnológico alguno para eliminar los letales gases de monóxido de carbono emitidos por los automóviles, la misma gente cuyas fábricas exponen a los habitantes de las zonas industriales a una contaminación con prácticamente todas las sustancias conocidas causantes del cáncer.
- # (...) Sin mirar siquiera prudentemente a sus espaldas, nuestros líderes gubernamentales y empresariales han empezado ahora a proponer la producción de energía atómica a gran escala, y ello antes de tener la más somera noción de cómo eliminar los desechos de la fisión.ö

...al servicio de fines insensatos

- # ñNos encontramos, pues, en uno de esos momentos en los que es útil recordar la sabiduría popular de los cuentos de hadas antes de que convirtamos el último regalo de la ciencia en un relato de horror.
- # Cuando en esos relatos algún deseo humano profundamente arraigado se ve satisfecho por la magia, existe habitualmente alguna trampa fatal unida al regalo, trampa que bien hace que tal regalo actúe justo en sentido opuesto a lo esperado, bien le quita al receptor el beneficio prometido.ö Lewis Mumford, ñPerspectivasö (1955), en José Manuel Naredo y Luis Gutiérrez (eds.): *La incidencia de la especie humana sobre la faz de la Tierra (1955-2005)*, Universidad de Granada/ Fundación César Manrique, Granada 2005, p. 492-493.

Radiactividad: natural y artificial

- # La vida ha ido desarrollándose en nuestro planeta en un entorno de radiactividad natural siempre decreciente.
- # Por eso los animales evolutivamente más recientes (los mamíferos por ejemplo) son también los más sensibles a la radiactividad. Hacen falta 500.000 rems para matar a un alacrán, pero 200-300 acabarán con un ser humano.
- # Esta tendencia sólo se invierte --por la actividad humana-- a partir de 1942: desde entonces estamos generando enormes cantidades de radiactividad artificial.

La energía nuclear tiene carácter biocida

- # Con la utilización técnica de la fisión nuclear se ha dado un salto hacia una dimensión completamente nueva de la violencia.
- # (...) Los átomos para la paz no se diferencian sustancialmente de los átomos para la guerra. Robert Jungk, *El Estado nuclear*, Crítica, Barcelona 1979, p. 9

¿Y cómo se llegó aquí?

- # òEn ningún país del mundo se dio a la opinión pública --antes de que la producción en masa de la energía atómica comenzara-- información objetiva alguna, ni se le ha pedido toma alguna de posición.
- # Decisiones relevantes para todos y cada uno de los ciudadanos fueron tomadas por pequeños círculos dirigentes en reuniones de políticos, industriales y asesores científicos.ö Robert Jungk, *El Estado nuclear*, Crítica, Barcelona 1979, p. 81

El primer episodio de la Guerra Fría

- # òMcArthur, comandante supremo de las fuerzas aliadas en el área del sudeste del Pacífico, estuvo absolutamente al margen del proyecto Manhattan, y no se le comunicó hasta cinco días antes el lanzamiento sobre Hiroshima.
- # La decisión fue tomada por Truman atendiendo exclusivamente a su asesor personal, James Byrnes, quien convenció al Presidente de la importancia que tenía usar la bomba atómica con fines políticos.
- # (...) Truman aplazó la conferencia de Postdam hasta el 17 de julio de 1945 para poder acudir con un as bajo la manga, la primera prueba nuclear realizada en Nuevo México justo el día anterior.ö

- # òByrnes convenció al Presidente de que mantuviera la exigencia de rendición incondicional, para poder así lanzar las bombas y hacer una demostración de fuerza cuyo destinatario real era la URSS.
- # Dado que esa intención resultaba absolutamente injustificable para un régimen democrático, y más tras la devastación que habían causado las bombas, la administración estadounidense justificó el lanzamiento aludiendo a razones militares, algo que además venía exigido por el elevadísimo coste financiero del proyecto Manhattan.
- # El lanzamiento de la bomba nuclear no fue, pues, el acto final de la Segunda Guerra Mundial, sino el primer episodio de la Guerra Fría.ö Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Madrid 2008, p. 59.

Algunos hitos históricos

- # 1945. El 16 de julio explota en el desierto de Nuevo Méjico la primera bomba atómica; el 6 de agosto otra bomba atómica lanzada por la aviación de los EEUU sobre Hiroshima mata en un instante a cien mil personas, y lesiona gravísimamente a otras 37.000; el 9 de agosto una tercera bomba atómica arrasa Nagasaki, causando 70.000 muertos y 75.000 heridos graves.
- # El 9 de agosto de 1945, después de lanzar la segunda bomba, Truman afirmó que los EEUU emergían de la guerra como la nación más poderosa del mundo, quizás la más poderosa de la historia. La mera posesión de la bomba atómica, un monopolio nuclear estadounidense durante los primeros años de la guerra fría, les otorgó el dominio del nuevo escenario global.

- # Comienza así para la humanidad la era nuclear, en la que la acumulación de un poder destructivo inimaginable pondrá en tela de juicio su propia supervivencia como especie (algo radicalmente distinto al enfrentamiento con la muerte individual). Entre 1945 y 1990 se producirán 1.814 pruebas nucleares.
- # En el mismo 1945 comienza a publicarse en EE.UU. el *Bulletin of the Atomic Scientists*, ñpara explorar, clarificar y formular la opinión y responsabilidades de los científicos con respecto a los problemas producidos por la energía nuclear.

Por otra parte, 1940-1965 es aproximadamente el período de la *Big Science* (õmegacienciaö) que nace en EE.UU., primera modalidad de la tecnociencia (entrevramiento de la ciencia básica y la aplicada; fenómenos de militarización y mercantilización de la ciencia). Un hito: el informe de Vannevar Bush *Science, the Endless Frontier* de julio de 1945, que diseña el sistema científico- tecnológico de la õmegacienciaö.

- # 1949. El 4 de abril se firma el Tratado de Washington, con el que se constituye la OTAN; se argumenta en pro del uso de armas nucleares para "defender" Europa. Este año se inician la proliferación nuclear y la carrera de armamentos: la URSS experimenta en septiembre su primera bomba atómica, a la que siguen Gran Bretaña (1952), Francia (1960), China (1964) y otros países.
- # 1950. En enero, el presidente estadounidense Truman autoriza la construcción de la bomba de hidrógeno; la primera estallará en 1951 (a la que siguen otras en la URSS --1952-- y otros países).

- # 1953, otoño: nace, en el transcurso de un desayuno de trabajo en la Casa Blanca, la idea de una campaña propagandística estadounidense a gran escala bajo la consigna “Átomos para la paz”. Arranca con el famoso discurso del presidente Eisenhower en NNUU el 8 de diciembre de 1953.
- # La producción comercial de electricidad comenzará en 1955. Pero con el plutonio generado en estos reactores “para la paz” se pueden construir bombas atómicas, y así la expansión electronuclear “pacífica” contribuirá grandemente a la proliferación nuclear en los decenios siguientes.

- # En 1954 se botan los primeros submarinos nucleares estadounidenses.
- # Del diseño de estos primeros submarinos nacería la industria nuclear civil. En realidad, el diseño de los reactores de estos primeros submarinos sigue constituyendo hoy en día el diseño más común de reactor nuclear, también para la generación de energía para usos civiles.
- # Su adaptación a fines civiles no constituyó en ningún momento una decisión de mercado, ni fue objeto de ningún estudio, ni provino de la demanda.

- # En septiembre de 1955 se difunde el "manifiesto Russell-Einstein", en el que estos dos grandes pensadores -junto con otros científicos- toman posición contra el estacionamiento de armas nucleares tácticas en Europa Occidental, y se dirigen a los gobiernos de todo el mundo instándoles a que renuncien a la guerra. "Recuerda que perteneces al género humano y olvida el resto", puede leerse en el manifiesto, que dará origen al movimiento antinuclear Pugwash.
- # En este mismo año de 1955, Albert Einstein resumió en una frase su pesar por haber contribuido a convertir a los EEUU en una potencia nuclear: "Si hubiera sabido que mis temores [sobre el desarrollo de la energía atómica en Alemania] eran infundados ni yo ni Szilard habríamos contribuido a abrir esta caja de Pandora, porque no sólo desconfiábamos del gobierno de Alemania". Francisco Fernández Buey: *Albert Einstein. Ciencia y conciencia*. Retratos del Viejo Topo, Barcelona 2005, p. 220.

- # 1956. En julio un bombardero estadounidense B-47 se estrella en Lakenheath (Suffolk) contra un edificio en el que están almacenadas tres bombas atómicas. El percance (en el que estuvo a punto de liberarse una cantidad de plutonio suficiente para convertir buena parte de Inglaterra en un desierto libre de toda forma de vida) no saldrá a la luz pública hasta 1979. Este incidente es típico de los riesgos y del secretismo inherentes a las armas atómicas y la energía nuclear "civil".
- # 1957. En junio, por iniciativa del premio Nobel Linus Pauling, diez mil científicos de EE.UU. reclaman el final de las pruebas atómicas.

- # En 1957, la central estadounidense de Shippingport, operada por la empresa Duquesne Light Company en Pittsburgh, y alimentada con un reactor fabricado por Westinghouse, comienza a funcionar con una potencia de 60 megavattios.
- # El 8 de octubre de 1957 comienza un incendio en el reactor de producción de plutonio Windscale 1 (en Gran Bretaña) que no logra ser controlado hasta cuatro días más tarde; se crea una nube radiactiva que se desplaza atravesando Europa Occidental. La leche procedente de un área de más de 500 km² en torno a la planta es vertida a los ríos y el mar. Se crea una comisión de investigación, estableciéndose que o puesto que Windscale es una planta de carácter defensivo, las reuniones del comité no serán públicas.

- # En 1957 se constituye la Agencia Internacional de la Energía Atómica de NN.UU.
- # En diciembre de 1957 ó enero de 1958 la explosión de un depósito de residuos radiactivos en Chelyabinsk (Urales Meridionales), donde se halla emplazada una planta militar soviética para la producción de plutonio, contamina más de quince mil km² de terreno, mata a algunos centenares de personas y obliga a la evacuación de miles. Se trata de la primera catástrofe nuclear grave que provoca pérdidas masivas de vidas humanas; la URSS la silencia y la CIA la minimiza. Sólo saldrá a la luz con la publicación de un artículo de Zores A. Medvedev en 1973.

- # En enero de 1958 se funda en Gran Bretaña la *Campaign for Nuclear Disarmament* (Campaña para el Desarme Nuclear, CND), el primer movimiento serio de protesta que llegará a adquirir dimensiones masivas.
- # El símbolo de la CND, los tres brazos del desarme nuclear, se convertirán desde entonces en símbolo universal del pacifismo. La CND decaerá a partir de 1963-64, se recuperará levemente a partir de 1975 y lo hará espectacularmente a partir de 1980 (nuevo movimiento pacifista).

- # En abril de 1958 nace en San Luis (EEUU) el *Committee for Nuclear Information* (CNI), organismo que intenta combatir la información tendenciosa de la *US Atomic Energy Commission*, que minimizaba el riesgo de lluvia radiactiva sobre la población norteamericana. Uno de los miembros del CNI es Barry Commoner: su evolución personal resume la de parte del CNI, que se transformará en los años sesenta en un movimiento ambientalista y ecologista.
- # 1962. En octubre se produce la "crisis de los misiles" en Cuba: el mundo está al borde de una guerra nuclear entre las superpotencias. Después de la crisis se inicia un período de distensión o "deshielo", en el que los bloques de la Guerra Fría pierden algo de rigidez.

- # 1963. Se hunde el submarino nuclear USS Thresher, al que seguirá el USS Scorpion en 1968, y varios submarinos nucleares soviéticos (1970, 1983, 1986). 2000. El 12 de agosto, el submarino nuclear ruso Kursk se hunde en las gélidas aguas del mar de Barents con 118 marineros a bordo, que no podrán ser rescatados.
- # 1966. El 17 de enero un B-52 norteamericano se estrella en Palomares (Almería). Una bomba H de las cuatro que transportaba se pierde en aguas del Mediterráneo, contaminando una amplia zona con radiactividad.

- # 1971. El 12 de abril, más de 1.500 personas se manifiestan ante la central nuclear que se está construyendo en Fessenheim (Alsacia). Es el nacimiento del movimiento antinuclear francés.
- # 1974. El 18 de mayo explota en el desierto de Rajaszán una bomba atómica de la India. Con esta entrada de un país ñen vías de desarrollo en el club atómico (integrado hasta entonces por EEUU, la URSS, Inglaterra, Francia y China) se traspasa un umbral decisivo en la proliferación nuclear: el breve período durante el cual un puñado de potencias atómicas podían mantenerse mutuamente en jaque llega a su fin.

- # 1974. òCaso Silkwoodö: el 13 de noviembre Karen Silkwood, empleada de 28 años en la fábrica de plutonio Cimarron (del grupo estadounidense Kerr-McGee), aparece muerta en la cuneta de una autopista cerca de Oklahoma City. Se presenta como un accidente automovilístico lo que casi con seguridad fue un asesinato para impedir que trascendieran sus denuncias al sindicato OCAW (Oil, Chemical and Atomic Workers) sobre la falta de seguridad de la planta.

- # En 1976, tres destacados ingenieros estadounidenses de General Electric abandonan la compañía, en protesta por los peligros de la energía nuclear. La organización INFACT promoverá posteriormente un boicot público contra GE, acusándola de haber silenciado --con la complicidad del Gobierno federal-- un gran número de muertes por contaminación química y radiación ionizante entre sus trabajadores y la población circundante de algunas fábricas.
- # Los casos de intimidación contra los *insiders* críticos en la industria nuclear son graves y frecuentes: se intenta que prevalezca --por las buenas o por las malas-- una *öley* del silencio.

- # 1977, septiembre: estalla en Nevada una bomba atómica fabricada con plutonio procedente de un reactor civil, lo que despeja definitivamente las dudas sobre el estrecho nexo entre usos civiles y militares de la energía nuclear.
- # 1978. En enero, el satélite nuclear soviético Cosmos 954 se desintegra sobre el norte de Canadá, generando una estela de lluvia radiactiva del 2.000 kilómetros de longitud. Entre 1961 y 1988, EE UU y la URSS colocaron en órbita de la Tierra decenas de satélites militares alimentados por reactores nucleares o por pilas de plutonio. En 1988 se lanzó el último, pero hay más de 50 satélites agotados con carga nuclear dando vueltas al planeta y descontrolados, que irán cayendo al suelo o al mar en los próximos años.

- # [luchas antinucleares en Alemania y Austria]
- # 1979. El 28 de marzo tiene lugar el accidente en la central nuclear estadounidense de Three Mile Island cerca de Harrisburg, el más grave desde la utilización de la energía nuclear "civil" hasta esa fecha. (Una bolsa de hidrógeno resultante de la fusión parcial del núcleo del reactor amenazaba con hacer explosión; hubiera causado una tragedia de proporciones dantescas).
- # El 12 de diciembre de 1979 la OTAN adopta la llamada "doble decisión": desplegar en Europa misiles Pershing 2 y misiles de alcance medio si no se consigue que los soviéticos desmantelen sus SS-20. El 26 de diciembre la URSS invade Afganistán.

- # Desde finales de los setenta y hasta 1987-88 el mundo entra en una "nueva guerra fría" (aunque cabe preguntarse si la "antigua" había cesado en algún momento). A mediados de los ochenta, el arsenal atómico acumulado es suficiente para matar a 58.000 millones de personas (es decir, para matar doce veces a cada ser humano del planeta).
- # Este año, un fallo en el sistema informático del cuartel general del *North America Air Defense Command* coloca al ejército estadounidense en alerta roja.
- # El 9 de agosto de 1981 el presidente estadounidense Reagan decide la construcción de la bomba de neutrones (que mata a las personas, pero preserva los objetos), cuya posibilidad se conoce desde 1977.

- # En la noche del 26 de abril de 1986, el reactor número 4 de la central nuclear ucraniana de Chernobil estalla, liberando al aire una nube inmensa de agentes radiactivos contaminantes que se extiende sobre la URSS y Europa Occidental.
- # Aunque hubo sólo 32 muertos directos (5.000 en los ocho años siguientes), más de 140.000 personas fueron evacuadas de sus hogares, y en 1990 unas 640.000 personas afectadas se hallaban bajo estricto control médico. La vida normal ha desaparecido en un radio de 30 km; más de 30.000 km² de la URSS serán tierra baldía por lo menos durante dos generaciones.

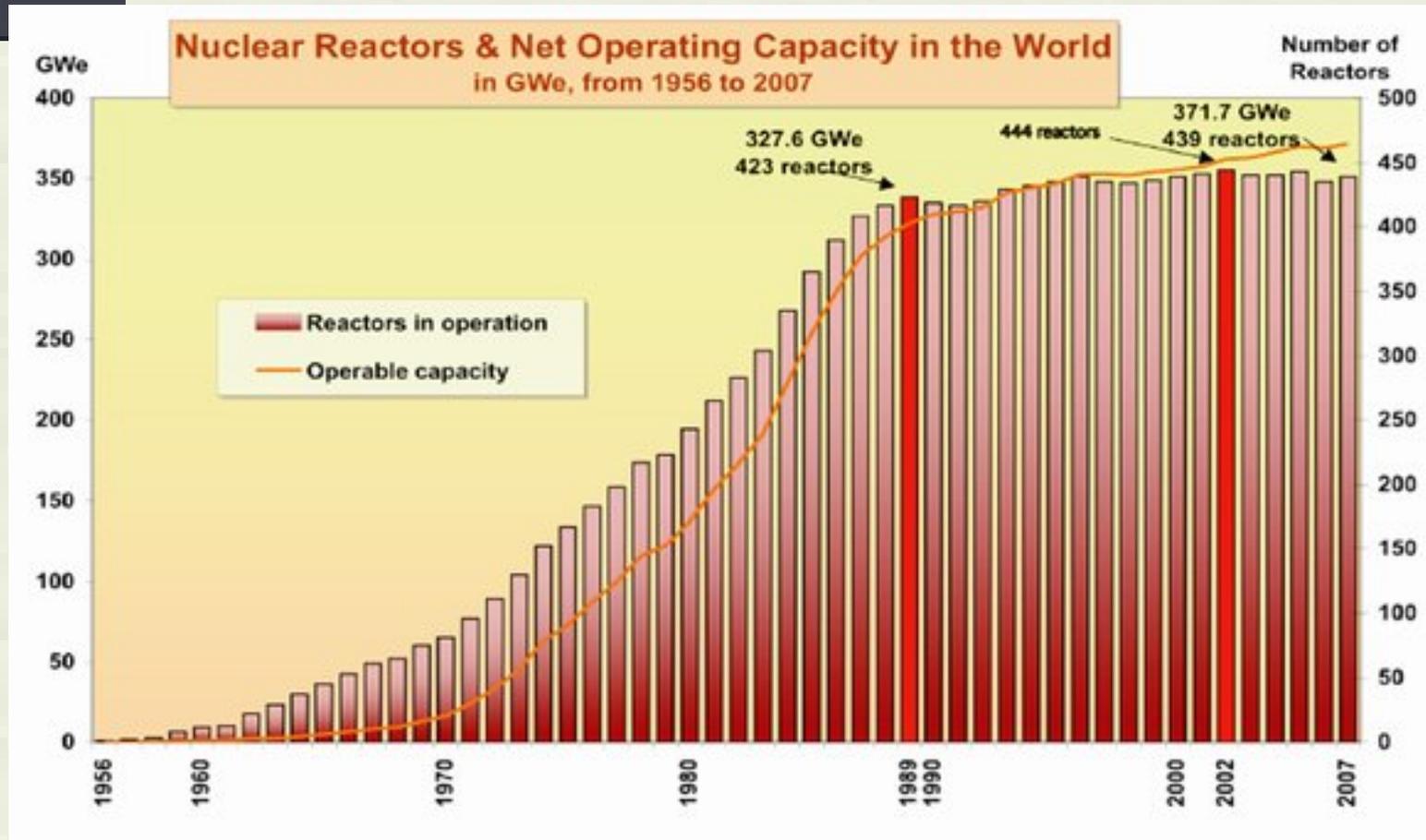
- # La catástrofe de Chernobil (el mayor cataclismo de la historia en tiempo de paz) provoca un salto cualitativo en la emergencia de consciencia ecologista en Europa Oriental y la URSS.
- # En 1989 las seis potencias nucleares oficiales tenían almacenadas unas 52.000 armas nucleares, lo que representa 1.600 veces toda la potencia de fuego empleada en las tres últimas grandes guerras (la segunda guerra mundial, la guerra de Corea y la de Vietnam), en las que murieron más de cincuenta millones de personas.

¿Y por qué el frenazo nuclear en 1973?

- # **La causa del drástico frenazo nuclear de 1973** ó seis años antes del accidente de Harrisburg-- **fue principalmente financiero** (pero no únicamente, pues de la crisis financiera se derivaron otros aspectos que también afectaron a la industria nuclear).
- # **En primer lugar, la crisis del petróleo de 1973 supuso, como es bien sabido, una inflación en los tipos de interés que encarecería extraordinariamente los costes de financiación a los operadores de las centrales, profundamente endeudados para asumir el pago de unas instalaciones que, además, tal como como ahora descubrirían, resultaban ser mucho más caras de lo esperado, a raíz de los costes falseados durante la etapa anterior.**

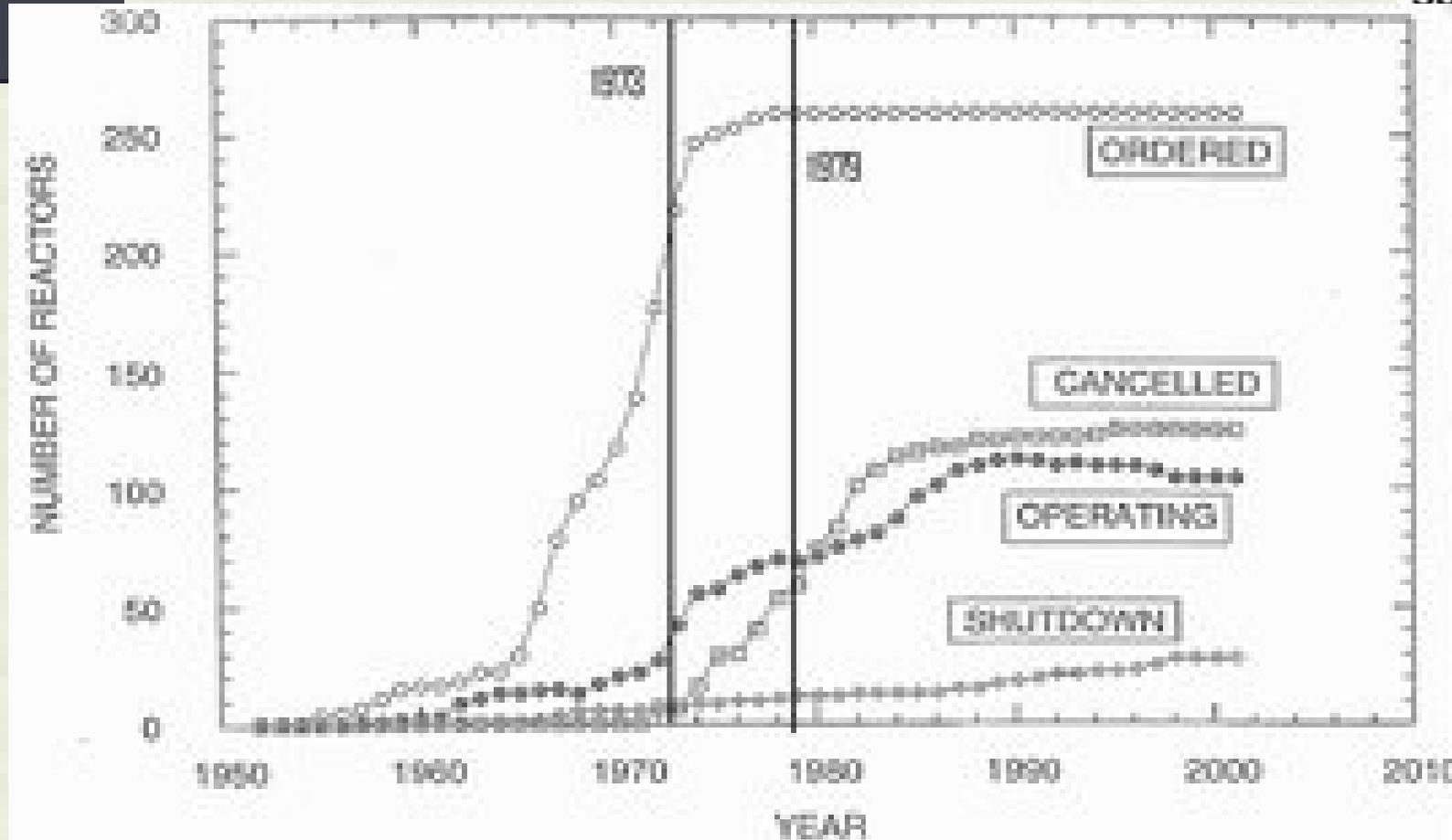
- # Pero, además, la crisis supuso una reducción del crecimiento de la demanda eléctrica, lo cual pondría todavía más difícil para las centrales ya en funcionamiento, o en construcción, rentabilizar unas inversiones elevadísimas.
- # Dado que entre el 60 y el 70% del coste del kilowatio nuclear es un coste financiero, la nueva situación convirtió las centrales nucleares en negocios financieramente inviables. El kilowatio-hora nuclear, que ya era poco competitivo, perdió por completo toda posibilidad de llegar a serlo.ö Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Madrid 2008, p. 76.

Net operating nuclear capacity



The Nuclear World Industry Status Report 2007 © Mycle Schneider Consulting *Source: IAEA, PRIS, 20072, MSC*

What really happened ...



Nuclear Energy: Principles, Practices and Prospects, 2nd Ed., David Bodansky,
Springer, 2004

¿Y en España?

- # En 1983, el primer gobierno del PSOE firmó un protocolo de acuerdo con las empresas eléctricas para salvarlas de la quiebra a la que las condenaban sus inversiones nucleares.
- # La moratoria nuclear representó, pues, en España, igual que en el resto del mundo, una forma de salvar de la bancarrota a la industria eléctrica.
- # Todas las inversiones nucleares paralizadas fueron asumidas por el Estado (unos 700.000 millones de las antiguas pesetas).

- # Al sector eléctrico, además, se le compensó con un sistema de bonificaciones que dedicaba el 50% del aumento en las tarifas reguladas a sanear financieramente una industria que, en palabras del propio Carlos Solchaga en 2005, ñestaba, sencillamente, quebradaö. *El Siglo*, 25 de septiembre de 2005.
- # Actualmente (2007) existen en todo el mundo **439 centrales nucleares** que generan sólo el 6% de la energía primaria que se consume. Son cinco reactores menos que el máximo histórico (alcanzado en 2002).

Panorama atómico en España, 2008

En 2007 aprox. el 20% de la electricidad consumida era nuclear



Los problemas fundamentales de la energía nuclear:

#Seguridad

#Costes

#Residuos

#Proliferación.

- Veámoslos uno a uno.

Mil bombas como la de Hiroshima

- # Una central nuclear de mil Mw contiene **hasta cien toneladas de combustible de uranio**, un material mil millones de veces más radiactivo que el mineral del que fue extraído.
- # Tal central contiene, entonces, **radiación equivalente a la liberada por la explosión de mil bombas como la de Hiroshima**.
- # En funcionamiento de la central no es en absoluto limpio: rutinariamente descarga radiactividad a la atmósfera y a las aguas.

Efectos sobre la salud

- # La radiación ionizante tiene, como es bien sabido, **efectos dañinos sobre la salud humana** y animal.
- # Estudios científicos recientes han constatado alta incidencia estadísticamente significativa de **leucemia infantil** en las cercanías de centrales nucleares, tanto en Alemania como en EEUU. C. Spix y otros, "Case-control study on childhood cancer in the vicinity of nuclear power plants in Germany 1980-2003", *European Journal of Cancer*, diciembre de 2007. También: Joseph Mangano y Janette D. Sherman, "Childhood leukaemia near nuclear installations", *European Journal of Cancer Care* num. 4 vol. 17, julio de 2008.

Ninguna compañía de seguros cubre ese riesgo

ãAtendiendo al análisis de las consecuencias potenciales de su uso, la tecnología nuclear supone un riesgo económico inasumible ô razón por la cual, todavía hoy, no hay ninguna compañía de seguros del mundo dispuesta a cubrir la responsabilidad civil de una central nuclear. Éste es también el motivo por el que todas nuestras pólizas de seguro excluyen los riesgos nucleares.ö

Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Madrid 2008, p. 94.

[recordar Vandellós y el escape
radiactivo de Ascó-1]

Más sobre costes

- # òUna de las principales lecciones que Wall Street sacó del accidente de Three Mile Island fue la extrema rapidez, apenas 90 minutos, con la que un activo de 2.000 millones de dólares de activo (el coste de la central) se convirtió en un pasivo de 1.000 millones de dólares (el coste de las tareas de desmantelamiento del reactor).
- # Y a todo lo anterior hay que añadir también los inesperados costes de cierre y desmantelamiento de los complejos nucleares, que en su momento tampoco fueron correctamente previstos ni provisionados.ö

- # òEn este sentido, en enero de 2007, las autoridades británicas anunciaban que desmantelar y cerrar su parque de centrales obsoletas costaría al Reino Unido la exorbitante cifra de 125.000 millones de euros, que tendrían que ser asumidos por el Estado, ya que no fueron cargados en su momento al coste de la electricidad generada con estos reactores.
- # Estas actividades de desmantelamiento durarán más de 125 años, con lo que la factura total será con toda seguridad mucho más elevada.ö Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Madrid 2008, p. 110.

Costes de una central de mil Mw de potencia (2008)

- # Central nuclear: 6.000 millones de euros.
- # Central de carbón: 1.300 millones.
- # Central de gas: 500 millones.

Y la escasez de uranio...

- # En 2007, consumo anual de 69.000 toneladas de uranio, producción de 41.300 (la diferencia se cubre con *stocks* de material fisionable militar.)
- # Al ritmo actual de consumo, con los cuatrocientos y pico reactores existentes, las reservas de uranio durarán apenas 25 años.

Comisión de las Comunidades Europeas, 2000.

- # Y las emisiones de dióxido de carbono aumentarán muy significativamente al agotarse las minas de uranio con mejores menas.
- # Intensificar la construcción de centrales de fisión todavía agotará antes las reservas de uranio.

¿Expansión nuclear para combatir el calentamiento climático?

- # Incluso un plan de expansión nuclear masivo (multiplicar por cuatro la potencia nuclear instalada en cuatro decenios, 2010-2050) apenas reduciría un 4% las emisiones de GEI (cuando necesitamos reducciones del 60-80% por esas fechas). IEA (Agencia Internacional de la Energía de la OCDE), *Energy Technology Perspectives 2008*, París 2008.

- # Y para esa cuadruplicación habría que construir **32 grandes reactores nucleares de 1000 Mw cada año** desde ahora hasta 2050, 1.400 reactores en total: es impracticable.
- # Costaría al menos 10.500.000 millones de dólares (calculando una inversión de 7.500 \$/ Kw), **10 billones** (españoles, no anglosajones) de dólares.

- # Mas por cada euro invertido en ahorro y eficiencia energética se logran evitar entre 3 y 7 veces más emisiones de CO2 que con esa misma cantidad invertida en centrales nucleares. Amory Lovins, "The nuclear illusion", mayo de 2008.
- # ¡Y se pretende ver en la energía nuclear una "solución" al calentamiento climático!

Emisiones de CO₂

- # El volumen de las emisiones de dióxido de carbono depende fundamentalmente de la mena del mineral de uranio, y de si se trata de areniscas o de roca dura.
- # Para minas con mena inferior al 0,01% (areniscas) o al 0,02% (roca dura) se genera probablemente más CO₂ del que luego se ahorra. Storm van Leeuwen, Jan Willem y Smith, Philip (2008): *Nuclear Power. The Energy Balance*, en <http://www.stormsmith.nl/>, capítulo 1.

El apoyo a la I+D

- # Según un informe de la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) sobre subsidios públicos al sector de la energía, la industria nuclear en EE.UU. recibió un apoyo económico **40 veces superior que la energía eólica** en los primeros momentos de su desarrollo.
- # En efecto, la industria nuclear recibió 39.000 millones de dólares en subvenciones desde 1947 a 1961 mientras que la energía eólica en un período similar (1975-1989) no recibió ni siquiera 1.000 millones.

- # El ejemplo de Estados Unidos no es un caso aislado, sino que indefectiblemente se ha repetido en el resto del mundo.
- # La energía nuclear sólo ha podido sobrevivir en países donde ha contado con importantes subsidios públicos, y aun en éstos países, a pesar de haber recibido una cantidad ingente de ayudas públicas directas e indirectas (como no hacer frente a los gastos de gestión de los residuos radiactivos), la energía nuclear no ha resultado ser competitiva económicamente.

Más sobre los fondos de la I+D

- # Por otra parte, en la conferencia mundial sobre las energías renovables celebrada en Bonn en junio de 2004 se hizo público el dato de que, entre 1972 y 2002, en los países de la OCDE, a las energías renovables se les asignó apenas el 8,1% del total de recursos de I+D en energía.
- # En cambio, la energía nuclear (fisión y fusión) acaparó el 57,8% de ese dinero.

- # Finalmente, el mismo informe de la AEMA antes citado señala que las energías renovables recibieron apenas 5.000 millones de euros de ayudas en Europa en 2001 mientras que las energías sucias (carbón, petróleo, gas y energía nuclear) recibieron casi 24.000 millones, sin contar los costes externos que la producción y uso de estas energías sucias ocasiona.
- # Estos costes externos provocados por las energías sucias en generación de electricidad ascienden a más de 70.000 millones de euros mientras que estos costes para las energías renovables son sólo de 3.000 millones.

ðEs un suicidio medioambiental, social y económico mantener ayudas directas o indirectas a fuentes de energí­a tan contaminantes y peligrosas como los combustibles fósiles y la energí­a nuclear que provocan unos costes externos hasta 23 veces superior a las energí­as renovablesö, comentaba Emilio Rull, responsable entonces de la campaña de energí­a de Greenpeace España. ðLa energí­a nuclear recibió cuarenta veces más ayudas públicas que la energí­a eólicaö. Comunicado de prensa de Greenpeace España, 9 de agosto de 2004.

Y la cuestión del tiempoí

- # Las medidas de eficiencia energética pueden aplicarse en un plazo de meses. Una instalación eólica, en un año. Pero **planificar y construir una central nuclear lleva entre una y dos d décadas.**
- # **La energía nuclear roba el tiempo y el dinero** que invertiríamos mejor en eficiencia energética y en energías renovables, que es lo que precisamos para una verdadera transición hacia la sostenibilidad.

¿Las nucleares no dependen del clima?

- # ¿Las nucleares no dependen del clima ni de factores externos, dicen ignorantes como el ex ministro Josep Piqué. *La Vanguardia*, 20 de octubre de 2007.
- # ¿Ignora que las ingentes cantidades de agua para refrigeración que precisan las centrales nucleares no pueden garantizarse en un mundo de efecto invernadero descontrolado?



Necesidades de agua: el 40% de todo el consumo francés se usa para la refrigeración de sus centrales, de nuevo según los datos del profesor norteamericano Jeremy Rifkin.

Conferencia "La tercera revolución industrial. Nuevos modelos energéticos para frenar el cambio climático", CSIC, Madrid, 5 de diciembre de 2007.

Los mayores problemas irresueltos: almacenamiento de los residuos...

- # No está resuelto, para nada, el almacenamiento de los residuos.
- # Los de alta actividad siguen almacenándose de forma transitoria en las propias centrales nucleares, en piscinas refrigeradas.
- # Tengamos presente que trata de residuos de una peligrosidad que se extiende más allá en el tiempo (hasta 250.000 años) de lo que el mismo *Homo sapiens* lleva en el planeta (100.000 años aproximadamente).

- # Organismos tan poco antinucleares como el Massachusetts Institut of Technology (MIT) señalan que ñla gestión y el cómo deshacerse de los residuos radioactivos generados por el ciclo del combustible nuclear es uno de los problemas más intratables a los que se enfrenta actualmente la industria de la energía nuclear
- # y recuerdan que ñhoy, más de cuarenta años después de haber entrado en servicio la primera central nuclear comercial, ningún país ha conseguido encontrar la forma de deshacerse de los residuos nucleares de alta actividad.



En realidad ni siquiera existen todavía depósitos operativos para residuos de alta actividad y la ausencia de progresos en la gestión de los residuos se erige como uno de los principales obstáculos para la expansión de la energía nuclear en todo el mundo. MIT (2003): *The future of nuclear power. An interdisciplinary MIT study*, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, p. 53.

...y proliferación nuclear

- # El terrorismo, y la proliferación nuclear militar, es un argumento de peso.
¿Queremos uranio y plutonio circulando por todo el mundo?
- # Un reactor nuclear grande óde mil Mwó puede generar 20 kgs. de plutonio cada año: una cantidad suficiente para construir dos docenas de bombas atómicas.

Proliferación nuclear

- # Cuando el Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares fue adoptado en 1968 por NN.UU., había 38.000 bombas atómicas en el mundo.
- # Hoy sigue habiendo alrededor de 30.000: la reducción significativa de armamento nuclear mundial (que no desarme) está muy lejos de ser una realidad.
- # Desde 1945, se han fabricado 128.000 armas nucleares (de las cuales EE.UU. ha producido 70.000 aproximadamente).

Por ejemplo, Kabul, agosto de 2000. Curso de verano teórico- práctico de veinte horas (dos créditos): "Brigadas de la resistencia islámica mundial". Profesor: Mustafá Setmarián (fundador de la primera célula de Al Qaeda en España, en los noventa). En el vídeo grabado se recomienda expresamente atacar contra centrales nucleares utilizando avionetas kamikazes.

Emisión en el informativo de la cadena Cuatro, 31 de enero de 2006

EL PAÍS, miércoles 1 de febrero de 2006



El terrorista sirio español Mustafá Setmarián, en la imagen del vídeo emitido por Cuatro.

Simplemente vaciar de agua la piscina...

- # ðLa Academia de las Ciencias de los EEUU ya ha advertido sobre la peligrosidad de las piscinas de combustible gastado frente a una agresión que simplemente las vaciara de agua, lo cual, según han calculado, podría tener efectos similares a la explosión de Chernobil.
- # Pero no sólo las centrales pueden convertirse en objetivos terroristas: también el transporte de materiales contaminados o contaminantes posee numeroso flancos débiles...ö Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Madrid 2008, p. 103.

¿Bombas atómicas construidas en un garaje?

- # Se puede construir una bomba atómica pequeña pero efectiva, con conocimientos técnicos no muy avanzados, en un sótano o en un garaje.
- # El material radiactivo puede proceder de la sustracción, el asalto (a un transporte) o la complicidad de algún empleado de la industria nuclear.

Material radiactivo para una ñbomba suciañ

- # 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 ñbomba atómica suciañ 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 regularo.

(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.

¿Tendremos que compadecer a nuestros hijos?

Interrogado sobre los peligros del terrorismo nuclear y la proliferación --por una comisión investigadora del Senado estadounidense-- David Lilienthal, primer director de la Comisión Atómica de EEUU, contestó: òMe alegro de no ser ya un hombre joven. Y siento la más profunda compasión por nuestros hijos.ö Robert Jungk, *El Estado nuclear*, Crítica, Barcelona 1979, p. 127.

¿Hacia Estados policiales?

- # La visión de la perfecta seguridad intrínseca no pasa de ser una imagen desiderativa.
- # Quizás en nombre de esa imagen inalcanzable se transformen los Estados industriales nucleares en campos de concentración, pero nadie podrá dar garantía alguna frente al chantaje y al terror nuclear.
- # (...) El futuro de los tecnócratas totalitarios ha empezado ya. Nos queda la posibilidad de impedir la ejecución de su proyecto...ö Robert Jungk, *El Estado nuclear*, Crítica, Barcelona 1979, p. 11 y 15.

¿Las nucleares no dependen de factores externos?

- # ¿Las nucleares no dependen del clima ni de factores externos, dicen ignorantes como el ex ministro Josep Piqué. *La Vanguardia*, 20 de octubre de 2007.
- # ¿Qué más factor externo se quiere que la concentración del mineral de uranio en unos pocos países del mundo óentre los que no se encuentra España?

- # Nuestro país no dispone ni de minas de uranio
- # ni de plantas de concentración del mineral
- # ni de fábricas de transformación en hexafluoruro de uranio
- # ni de plantas de enriquecimiento de uranio
- # ni de tecnología de construcción de centrales
- # ni de plantas de reprocesamiento y tratamiento de residuos...
- # Y las amenazas terroristas ¿tampoco son factores externos?

Una inversión ruinosa

- # En España, contra lo que a veces se afirma, no hay ya ñmoratoria nuclearö (acabó el 1 de enero de 1998).
- # Si no se construyen nuevas centrales es porque se trataría de una inversión ruinosa (pese a las ñreglas de juegoö favorables a lo nuclear) y el capital privado lo sabe.

Una tecnología inmadura

- # Hace casi dos años el físico Juan Antonio Rubio, director general del CIEMAT óy cuyas opiniones, huelga decirlo, no son en absoluto antinucleares--, hizo una aseveración notable en un debate organizado por la asociación CiMA (Científicos por el Medio Ambiente) sobre modelo energético, energía nuclear y energía solar.
- # Según él, la generación de electricidad a partir de la fisión nuclear fue **una tecnología ampliamente inmadura y prematura cuando se puso en marcha**, en los años cincuenta del siglo XX.

- # Ahora, la investigación en curso (que incluye nuevos modelos de reactores ñintrínsecamente segurosö o la transmutación de los isótopos radiactivos más peligrosos) podría quizá resolver los enormes problemas pendientes (seguridad, residuos, proliferación...)... para dentro de 20 ó 30 años, según JA Rubio.
- # De manera que, acaso, si las cosas van bien, en 2025-2035 podríamos quizá tener una generación eléctrica a partir de energía nuclear de fisión aceptable... **¡setenta u ochenta años después de la puesta en funcionamiento de los primeros reactores!** El debate se celebró en el gran salón de actos del CSIC de Madrid (calle Serrano, 117) el 13 de marzo de 2006. Pueden verse las ponencias presentadas en la página web de Científicos por el Medio Ambiente (CiMA), www.cima.org.es

Irresponsabilidad tecnológica

- # No cabe imaginar reconocimiento más palmario del tremendo error que supuso la puesta en marcha de esas instalaciones.
- # Y tal es también la conclusión del entonces Ministro de Industria en nuestro país, Joan Clos: «Las centrales nucleares actuales son inaceptables a largo plazo».
Conferencia en el Foro Nueva Economía, el 22 de enero de 2007; recogido en *El País*, 23 de enero de 2007, p. 69.
- # Se trata de un caso paradigmático de la **irresponsabilidad tecnológica** que ha presidido el desarrollo de las sociedades industriales.

Sin avances tecnológicos significativos en fisión

- # No hay **hoy** avances tecnológicos significativos en fisión nuclear, pese a lo que los tecnócratas pronucleares dan a entender a la opinión pública.
- # Eso no quiere decir que no pueda haberlos en el futuro: pero las cosas, hoy, son como son.

Qué extendida se halla la tecnolatría

- # Siempre estamos esperando el siguiente avance decisivo que, esta vez sí ónos prometen--, nos sacará las castañas del fuego...
- # Las centrales nucleares de segunda generación no sirven, aguardemos la tercera generación; los agrocombustibles de primera generación no sirven, aguardemos a la segunda generación...
- # Y así seguimos: como sonámbulos que avanzan rápidamente hacia el abismo. Manteniendo intacta nuestra fe religiosa en la tecnología, **con tal de no tener que modificar nuestros valores y nuestra conducta .**

Chernobil ocurrió

- # Una civilización que se juega todo a la apuesta òlo improbable no puede ocurrirö ó cuando lo improbable es una catástrofe de dimensiones apocalípticasô es una civilización enferma.
- # Chernóbil ocurrió, y puede ocurrir otra vez: y no debe suceder nunca más.

Hay alternativas

- # En España la energía eólica, con casi 7.800 megawattios instalados ya en 2004, superó ese año en potencia instalada a la energía nuclear.
- # Esto significa que ya hay (desde 2004) una capacidad mayor para generar energía a partir de molinos de viento que desde las siete centrales nucleares operativas en España.
- # Informe de Greenpeace *Renovables 100%*:
<http://www.greenpeace.org/espana/reports/informes-renovables-100>

El informe *[R]evolución energética*, otoño de 2008

- # Greenpeace España presentó en noviembre de 2008 el informe *[R]evolución Energética. Una perspectiva energética mundial sostenible*.
- # Se trata de un plan detallado para lograr un suministro energético sostenible para el mundo que, mediante fuertes inversiones en generación de energía renovable y eficiencia energética, podría **proporcionar con renovables la mitad de la electricidad mundial en 2030**, ahorrar más de 14 billones de euros en costes futuros de combustible y proteger el clima.

- # El informe, elaborado por más de cuarenta especialistas para Greenpeace y el Consejo Europeo de Energía Renovable (EREC), muestra de forma práctica cómo reducir rápidamente las emisiones de CO2 relacionadas con la energía.
- # En caso de desarrollarse, se conseguiría que las emisiones de gases de efecto invernadero dejen de crecer para 2015 y empiecen a disminuir rápidamente a partir de entonces, al mismo tiempo que se asegura el acceso a la energía que puedan necesitar las economías de China, India y otras naciones en vías de desarrollo.

Algunas de las conclusiones principales son:

Emisiones de CO2:

- Se reducen las emisiones mundiales a la mitad en 2030 respecto a la tendencia de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), sin el uso de captura y almacenamiento de CO2 ni energía nuclear. Con sólo un 8% más de inversiones.
- 2050: 51%-61% menos emisiones que en 1990; 2075: 80% menos que en 1990.

Eficiencia energética:

- 2020: ahorro mundial de una cantidad de energía superior al consumo actual de Europa occidental.
- 2050: reducción de la demanda mundial a casi la mitad.

Transporte: entre 2050 y 2085 el uso del petróleo en vehículos se sustituye completamente por vehículos eléctricos a partir de energías renovables.

Electricidad mundial:

- 32,5% renovable para 2020; 50% renovable y abandono de la nuclear para la década 2030; 80% renovable para 2050; 100% renovable antes de fin de siglo.
- 2020: los parques eólicos habrán sustituido la electricidad de 450 térmicas de carbón.

Ahorro económico:

- 14 billones de euros (18 billones de dólares) ahorrados en combustibles (petróleo, gas y carbón) para generar electricidad entre 2005 y 2030. Ahorro en combustibles del 25% para 2030 y 50% para 2050.
- Entre 2015 y 2020 la mayoría de las renovables serán más baratas que el carbón.

Seguridad de suministro: con la tecnología actual, las renovables podrían suministrar casi 6 veces la demanda energética mundial.

El informe completo en <http://www.greenpeace.org/espana/reports/revoluci-n-energetica-2>

Una tecnosfera cada vez más pesada

- # **La tecnosfera industrial es cada vez más pesada**, y proyecta una sombra cada vez más oscura y gravosa sobre el futuro.
- # Aparecen **irreversibilidades de nuevo tipo**, como fenómenos históricos sin parangón en el pasado de la especie humana.
- # Así sucede por ejemplo con ese desastre industrial que es la energía nuclear de fisión: las radiaciones biocidas que provoca deberían controlarse con seguridad perfecta durante milenios.

La destrucción del futuro...

- # Las averías y accidentes en una fábrica química, en un laboratorio biológico o en una central nuclear no provocarán ya daños meramente momentáneos.
- # Sus consecuencias afectarán posiblemente a generaciones enteras. Esas catástrofes no sólo son destructoras del presente, sino también del futuro.ö

...según Robert Jungk

ñ(...) Tal fenómeno se me mostró con claridad por vez primera en el año 1957, en una visita a Hisroshima. Los *hibakushas*, como se llama a los seres humanos alcanzados por las radiaciones biocidas desprendidas de la bomba atómica norteamericana, me explicaron que, en el fondo, los daños irreparables causados a sus vidas les afligían menos que la idea de que, después de ellos, la vida seguiría sufriendo las consecuencias de -aquel día. Nada les entristece tanto como el sombrío futuro que aguarda a sus hijos y a los hijos de sus hijos.ö

Robert Jungk, *El Estado nuclear*, Crítica, Barcelona 1979, p. 45-46.

El valor de la libertad y las irreversibilidades tecnológicas

- # Una sociedad que concediese algún valor a la libertad se guardaría muy mucho de proyectar hacia el futuro las estructuras pesadas y las transformaciones irreversibles de la tecnociencia, condicionando de modo tan profundo la vida de los seres humanos que nos seguirán: su entorno natural y cultural, sus vínculos sociales, sus posibilidades existenciales.

Poder y responsabilidad

- # **A mayor poder causal** de un agente moral, **mayor responsabilidad**.
- # CyT óo, si se quiere: la tecnología de base científica--, a lo largo del siglo XX y especialmente en su segunda mitad, han constituido un tipo de poder causal sin parangón en épocas anteriores de la historia humana.
- # Hace casi medio siglo, Bertrand Russell formulaba advertencias terribles:

¿Puede perdurar una sociedad tecnocientífica?

- # La cuestión es muy simple: ¿es posible para una sociedad científica [hoy diríamos tecnocientífica] continuar existiendo, o ha de llevarse a sí misma, inevitablemente, a la destrucción?
- # Es una cuestión muy simple, pero vital. No creo que sea posible exagerar las posibilidades de mal que residen en la utilización de la energía atómica. (...)
- # No sé los horrores que nos aguardan, pero nadie debe dudar que, a menos que se haga algo radical, el hombre de la era científica está sentenciado. En el mundo en que vivimos existe un activo y dominante deseo de muerte que, hasta ahora, en todas las crisis, ha podido más que la cordura. Si hemos de sobrevivir, este estado de cosas no debe continuar.ö Bertrand Russell, *¿Tiene el hombre un futuro?*, Aguilar, Madrid 1962, p. 24 y 43. (El original inglés es de 1961.)

En resumen, la energía nuclearí

- # Exige **enormes inversiones** (detrayéndolas de la lucha contra el calentamiento climático ómitigación y adaptación, la transición hacia las energías renovables, y otros fines socialmente útiles).
- # **Crea dependencia** del material fisionable y la tecnología extranjeros.
- # **Crea inseguridad global masiva** (por la proliferación nuclear y la acumulación de residuos peligrosísimos).
- # Somete a la gente a **riesgos tecnológicos inaceptables** .

Optar por la energía nuclear es, hoy por hoy

- # apostar por un mundo infinitamente peligroso, y
- # asumir la vileza moral de dejar a las generaciones sucesivas un mundo envenenado durante decenas de miles de años.
- # ¿Es esto lo que realmente queremos?

¿De qué lapsos temporales estamos hablando?

Período de semidesintegración del americio

243: 7.370 años. El **periodo de semidesintegración** es el tiempo que debe transcurrir para que una muestra radiactiva se reduzca a la mitad.

Período de semidesintegración del plutonio

239: 24.110 años.

Período de semidesintegración del protactinio 231: 32.760 años

- # Período de semidesintegración del tecnecio 99:
213.000 años.
- # Período de semidesintegración del plutonio 242:
373. 000 años.
- # Período de semidesintegración del torio 232:
14.000 millones de años.
- # ¿De verdad es éste el legado que deseamos dejar
en herencia a las generaciones venideras?

¿Y en cuanto a nuestras medidas de contención?

Las cerámicas a base de silicatos de zirconio previstas para el almacenamiento permanente de los residuos radiactivos de alta actividad, que tendrían que resistir la friolera de unos 250.000 años, **apenas aguantarán óy de mala maneraô unos 1.400 años**, según las últimas

investigaciones. Investigación de los físicos Ian Farnan, Herman Cho y William J. Weber, de la Universidad de Cambridge, publicada en *Nature* el 11 de enero de 2007.

La energía nuclear no es parte de la solución...

- # ñNo es cierto que la industria nuclear haya resuelto sus eternas dificultades de seguridad, costes, proliferación y residuos;
- # ni es verdad que se puedan construir todos los reactores necesarios para mitigar significativamente las emisiones de CO2 en el plazo requerido;
- # tampoco habría suficiente combustible nuclear en caso de que tal avalancha de construcción de plantas nucleares fuera posible.ö

...sino parte del problema...

- # ñNo es cierto que pueda compensar la progresiva escasez del petróleo;
- # ni que reduzca la dependencia energética de la mayor parte de los países industrializados;
- # no es verdad que tengamos una solución para los residuos radiactivos;
- # tampoco que pueda extenderse la utilización civil de la energía nuclear sin provocar al mismo tiempo una proliferación generalizada de armamento nuclear;
- # y no es cierto que las centrales nucleares puedan operar con seguridad y fiabilidad en un entorno de aumento paulatino de las temperaturas como el que se avecina.ö

...y ello por dos razones

- # Además de no constituir la solución a los problemas planteados, una reactivación nuclear no haría sino agravarlos y se convertiría en parte del conflicto. Esto sucedería por dos razones.
- # En primer lugar, porque las cuantiosas inversiones que serían necesarias detraerían recursos de otras alternativas que, sin prometer un futuro idílico, sí pueden contribuir a que dicho futuro sea energéticamente sostenible, más equitativo, y libre de tensiones geopolíticas.ö



òPero lo más grave quizás no sea eso, sino el espejismo que representa propagar la idea de que si aceptamos la opción nuclear podremos continuar creciendo y consumiendo como en el pasado, alejando así la posibilidad de un cambio cultural que es del todo imprescindible para realizar una transición no traumática hacia un futuro realmente sostenible.ö Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Madrid 2008, p. 23

Queremos un mundo aburrido

- # Esto puede tomarse sólo como otra manera de evocar la conocida maldición china: ¡ojalá vivas tiempos interesantes!
- # Nuestros tiempos son en exceso interesantes, y por eso es menester reivindicar con fuerza un mundo aburrido.

- # Un mundo donde la gente pueda dedicarse con tranquilidad a trabajar, amar, cuidarse unos a otros, cultivar campos y jardines, crear sinfonías y recetas culinarias, cantar, pasear, proteger espacios naturales, conservar hermosas ciudades, probar teoremas, debatir sobre justicia social, ingeniar, conversar o razonar.
- # Y no este mundo desquiciado del ecocidio y la guerra global planetaria, donde lidiar con amenazas existenciales, día tras día y años tras año, acaba por agriarnos la alegría de vivir y amargarnos el carácter.

Final: queremos energía nuclear

- # Sí, queremos energía nuclear.
- # Pero no, no la queremos al lado de casa: ¿quién desea una central atómica junto a la puerta de su vivienda?
- # Por eso reivindicamos la única energía nuclear limpia y segura: la de las reacciones de fusión que tienen lugar en el interior del sol, y que nos llegan luego en forma de bendita luz solar, que caldea la atmósfera, mueve los vientos y nutre la vida.



"La civilización, en el verdadero sentido de la palabra, no consiste en multiplicar las necesidades, sino en limitarlas voluntariamente. Ese es el único medio de conocer la verdadera felicidad y de hacernos disponibles a los demás".

Mahatma Gandhi

•La ciencia es el mayor portento humano, pero por encima de ella está la vida humana misma que la hace posible.ö

José Ortega y Gasset

•La ciencia sin conciencia no es más que la ruina del alma.ö

François Rabelais

Para seguir leyendo

- # Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Barcelona 2008.
- # Eduard Rodríguez Farré y Salvador López Arnal, *Casi todo lo que usted desea saber sobre los efectos de la energía nuclear en la salud y el medio ambiente*, El Viejo Topo, Barcelona 2008.
- # Anna Cirera, Joan Benach y Eduard Rodríguez Farré, *¿Átomos de fiar? Impacto de la energía nuclear sobre la salud y el medio ambiente*, Libros de la Catarata, Madrid 2007.
- # Web del Grupo de Científicos y Técnicos por un Futuro No Nuclear: www.energiasostenible.org