



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

EL RENACER NUCLEAR SE APAGA



REFERENCIA: 3ACH88

Las nuevas fronteras de la materia y la energía



sociedad

Peligrosa dieta con hormonas del embarazo

El renacer nuclear se apaga

Los Gobiernos revalúan su postura energética cuando ya habían asumido tesis a favor de lo atómico ● Los reactores, seguros pero no invulnerables. ¿Y prescindibles?

FERRAN BALSELLS

Siempre existió el riesgo nuclear: los reactores deben considerarse razonablemente seguros, ganan en seguridad a cada accidente que obliga a reevaluar diseños y protocolos, se construyen y reforman para soportar cualquier contratiempo previsto pero nunca serán invulnerables. Y si el núcleo se calienta de forma descontrolada, la probabilidad de un accidente radiactivo suele ser elevada. Aunque para llegar a este extremo se requiera uno de los terremotos más poderosos que ha sacudido el planeta —el quinto más grave del que tienen constancia los sismólogos— seguido de un tsunami. O una secuencia de averías abonada por la cascada de errores mediante la que ingenieros de Three Mile Island causaron en 1979 una fusión parcial del núcleo en la planta estadounidense. Cúmulos inusuales de accidentes que solo cuajan cada 20 años, según la estadística de un sector que apenas supera el medio siglo de vida. Un riesgo mínimo que países, Gobiernos y ciudadanos parecían considerar asumido. ¿Hasta ahora?

El desastre en los reactores de Fukushima parece crucial para el futuro del sector, que presagiaba momentos dulces para lo atómico: un filón energético que proporciona importantes recursos para cuadrar la política energética de los Gobiernos; lucrativos negocios para las eléctricas y los países que controlan la tecnología nuclear; y teóricos beneficios para los ciudadanos con un estilo de vida sujeto a altos consumos de energía que, sin la obtenida de las nucleares, sería difícilmente sostenible. Ante este panorama lo nuclear deviene como un sector imprescindible que gana posiciones incluso en entornos antaño reticentes a perseverar en esta fuente energética.

El calendario de cierre de los reactores prometido por el presidente José Luis Rodríguez Zapatero mutó hasta que, el mes pasado, el Gobierno español abrió la puerta a alargar la vida de las nucleares más allá de los 40 años para los que fueron diseñados. La canciller alemana, Angela Merkel, reformó el año pasado una ley para aplazar unos 12 años el cierre de varios reactores. 2011 debía iniciarse con buenos augurios para el lobby nuclear: el 59% de los ciudadanos de la UE opina que las plantas atómicas pueden funcionar de forma segura, según el Eurobarómetro que ayer publicó la Comisión Europea, con datos recogidos en otoño de 2009. La encues-



Protesta contra la energía nuclear, ayer en Berlín. Alemania anunció el cierre temporal de las siete centrales nucleares más antiguas. / AXEL SCHMIDT (AP)

ta se efectuó cuando el tsunami todavía no había arramblado con la planta de Fukushima. Más que buenas noticias, el sector anotó el porcentaje como el dato a partir del cual medir las consecuencias de este golpe en la opinión pública.

“La industria nuclear quedará afectada por el accidente porque rompe la sensación de invulnerabilidad”, señala el catedrático de Sociología de la Universi-

El 59% de europeos confiaba en 2009 en la seguridad de las centrales

“La industria ganará sensación de vulnerabilidad”, advierte un experto

dad de Santiago de Compostela Benjamín González, que lleva 15 años estudiando la evolución de la opinión pública sobre el riesgo nuclear. Para llegar a esta situación crítica ha hecho falta una catástrofe severa pero cabe considerar otras posibilidades, como hipotéticas amenazas terroristas, advierten los expertos. “Probablemente algunos Gobiernos sigan esta tendencia buscan-

do desarrollar otras fuentes de energía”, concluye González.

El impacto de ver explotar sucesivamente un complejo atómico ha provocado que Alemania descarte ya la prórroga de los reactores que el Gobierno de Angela Merkel defendió hasta la semana pasada. “[Fukushima] supone un punto de inflexión para el mundo”, justificó este lunes la canciller. La misma corriente arrastra al grueso de Gobiernos del planeta: Suiza suspendió la construcción de tres reactores, la UE realizará pruebas para evaluar la seguridad de los reactores mientras EE UU estudia medidas similares. Las dudas se extienden ya sobre prácticamente la totalidad del parque nuclear mundial. ¿Un complejo atómico en llamas puede amenazar toda una industria que acariciaba el llamado renacer nuclear?

Depende. Ese renacer nuclear se basa en los 65 reactores en construcción que hay en el mundo; unos 50 se alojan en China y otros países en vías de desarrollo pero en el mundo occidental ha habido muchas más palabras que ladrillos. La mayoría de países plantea la prolongación de la vida de las centrales —Estados Unidos ha dado permiso a unas 40 plantas para operar hasta que cumplan 60 años—. Pero los planes para sustituir estas centrales por otras no se han concretado por varios factores, entre ellos el elevado coste de

construcción de los reactores y las dudas sobre su viabilidad en el futuro. Construir un reactor nuclear cuesta entre 3.500 y 5.000 millones de euros, según datos de la patronal del sector. Representa cerca del 0,5% del PIB que registró España en 2010 y una cantidad similar a las subvenciones que este país concedió a las fuentes de energía renovables en todo el año. Los ingenieros suelen decir que este coste es

Algunos científicos dudan de que esta energía sea de las más económicas

Prescindir de estas centrales requiere planes a largo plazo aún inexistentes

asumible, pero algunos científicos cuestionan que las nucleares sean realmente más rentables que otras fuentes energéticas. “A la construcción debe añadirse la factura de los gastos en seguridad y mantenimiento”, advierte Antonio Turiel, investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), experto en energía. También debería sumarse el coste de gestionar du-

rante varios siglos los residuos radiactivos que generan las plantas, problema para el que muchos países —entre ellos España— aún carecen de solución. El espectro de opiniones es amplio y revela que investigadores e ingenieros tampoco son inmunes a la subjetividad. “Las nucleares siguen siendo más baratas a largo plazo porque ofrecen un rendimiento anual casi ocho veces mayor que las renovables”, subraya José María García Casanovas, ingeniero industrial, miembro del Comité de Energía del Colegio de Ingenieros de Cataluña. “Preferimos no calibrar el coste de cada energía porque hay muchas maneras de contabilizarlo y cada cual puede obtener los resultados que más le plazcan”, zanja Turiel. Por ello, sin la catástrofe actual, “el despegue de la industria tampoco estaba garantizado”, señala. Aun así el sector atómico debe encajar además la crisis japonesa.

“En cualquier caso no es viable prescindir de la energía nuclear”, señala el Foro Nuclear Español. Ciertamente el mundo sufre de dependencia atómica. Los países que se abastecen de energía nuclear no pueden prescindir de los reactores precisamente porque han diseñado su aprovisionamiento energético contando con esta fuente. Proporciona el 20% del consumo energético de EE UU, porcentaje similar entre los países industrializados como



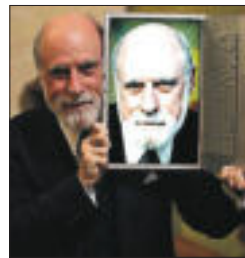
cultura

Exposiciones para celebrar la Italia unificada



deportes

Abidal será operado de un tumor hepático



pantallas

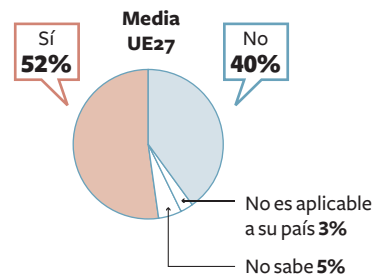
Los Gobiernos quieren el control de Internet

Encuesta sobre la energía nuclear en los países de la UE

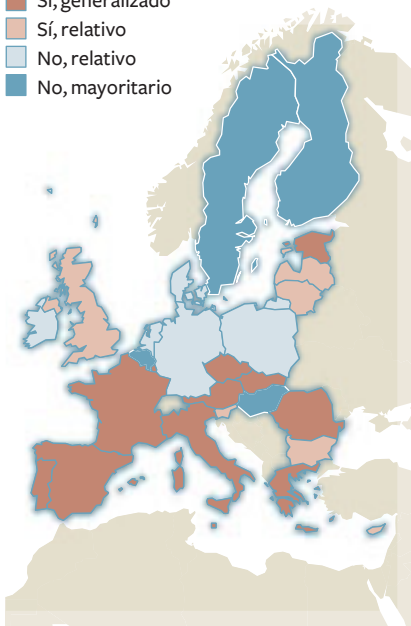
■ **¿Piensa que la instalación de una central nuclear en su país es un riesgo para usted y su familia?**

Respuesta mayoritaria: **Sí**

Grecia	82%
España	73%
Francia	65%
Luxemburgo	64%
Austria	60%
Eslovaquia	58%
Italia	57%
Letonia**	57%
Malta**	55%
Grecia	53%
Portugal	53%
Rumanía	53%
UE27	52%
Eslovenia	50%
Reino Unido	50%
Bulgaria	47%
Lituania	40%
Estonia**	37%
Chipre*	25%
No	
Dinamarca**	38%
Polonia	48%
Alemania	51%
Rep. Checa	54%
Holanda	59%
Hungría	63%
Bélgica	65%
Suecia	65%
Finlandia	67%



■ Sí, generalizado
■ Sí, relativo
■ No, relativo
■ No, mayoritario



* En el caso de Chipre, la respuesta mayoritaria (59%) fue "pregunta no aplicable a su país".
** Esta misma respuesta fue segunda en el caso de Dinamarca, Estonia, Letonia y Malta. 37%, 36%, 29% y 24% respectivamente.

Fuente: Eurobarómetro 324 (septiembre-octubre de 2009).

■ **Si tuviera posibilidad de elegir la localización de una nueva central nuclear, ¿qué preferiría...?**

Respuestas en %. Países ordenados según la respuesta mayoritaria.

	En su propio país y bajo la autoridad nacional	En un país vecino bajo la vigilancia y control de las autoridades comunitarias	En un país extracomunitario bajo la vigilancia y control de las autoridades locales
Suecia	67	18	5
Finlandia	54	29	10
Reino Unido	51	21	14
Holanda	48	33	9
Francia	48	27	10
Bulgaria	46	19	12
Alemania	45	19	14
Hungría	38	31	23
Bélgica	37	39	18
Media UE27	37	26	20
Dinamarca	32	40	16
Rep. Checa	31	39	23
Polonia	33	38	15
Lituania	34	37	16
Estonia	25	37	29
Eslovaquia	34	36	23
Italia	28	30	24
Irlanda	17	29	29
Rumanía	25	26	25
Grecia	9	32	47
Letonia	14	28	47
Chipre	8	29	46
Austria	16	23	41
España	23	21	36
Eslovenia	26	25	35
Malta	8	33	34
Luxemburgo	24	30	33
Portugal	11	26	32

■ **¿Está usted a favor o en contra de las siguientes afirmaciones?**

Respuestas en %. Media de la UE27.

	A FAVOR		EN CONTRA		No sabe		
	Mucho	Algo	Algo	Mucho			
Es posible que una central nuclear funcione de manera segura	59	14	45	22	9	31	10
Las autoridades de energía nuclear de su país preservan la seguridad	51	9	42	24	17	32	17
La legislación nacional sobre energía nuclear garantiza la seguridad	47	8	39	25	18	35	18
Confía en las empresas que gestionan las centrales nucleares	47	7	40	28	10	43	10
El almacenamiento de residuos radiactivos puede ser realizado de una manera segura	40	8	32	30	11	49	11
El material nuclear está suficientemente protegido contra el uso malintencionado del mismo	39	6	33	30	16	45	16
Las centrales nucleares están suficientemente protegidas contra ataques terroristas	30	5	25	32	18	52	18

EL PAÍS

La crisis japonesa ya lastra al sector

► **Tepeco**, la empresa que opera el complejo japonés de Fukushima, ha pospuesto la construcción de cuatro reactores nucleares en el país para incorporar "mejoras necesarias en seguridad".

► **El Ministerio japonés de Industria** ha retrasado al

suspendido la licencia para la construcción de tres centrales y rechaza planificar cualquier otro reactor hasta que revise la seguridad y el diseño de los reactores.

► **El Gobierno tailandés** revisará el plan para construir cinco plantas atómicas que



Vista aérea de la planta nuclear de Chernóbil tras el accidente. / AP

menos por un año la construcción de otro reactor.

► **Alemania** anuncia el cierre temporal de las siete plantas que empezaron a operar en el país antes de 1980, aunque no rechaza recuperar su actividad.

► **El Gobierno suizo** ha

debían estar operativas en 2020.

► **Malasia**, que en 2010 anunció la construcción de dos centrales nucleares, investigará ahora si el país reúne las condiciones sísmicas adecuadas para albergar este tipo de instalaciones.

España, Alemania, Reino Unido y Japón, que se dispara al 46% en el caso de Suecia y hasta el 78% en Francia. Desmantelar los reactores requeriría un replanteamiento global que afectaría el hábito de vida en todo el mundo. "A corto plazo, es inviable un mundo sin nucleares o una España sin energía atómica. No hay alternativa", señala Casanovas. "Pero sí sería factible una planificación energética a más largo plazo que prescindiera de esta fuente energética", asume. El problema sería el coste y el tiempo: "No se podría hacer en menos de 20 años y tampoco se ha planteado ningún estudio porque ahora mismo no existe tecnología para ello", lamenta.

Quedan alternativas a la energía nuclear y al petróleo, aunque la más razonable está descartada, pronostican los expertos. "Sería necesario disminuir el consumo energético mundial un 90%", calcula Turiel. Ello obligaría al mundo a cambiar sustancialmente el actual modo de vida, ocasionaría pérdidas billonarias a eléctricas, compañías del sector y otros tantos Gobiernos con intereses en la industria nuclear y energética como Francia y EE UU. "A la larga, será inevitable, queramos o no", avisa el investigador antes de recordar que las nucleares pueden sufrir problemas para abastecerse de uranio, el combustible que permite la fisión nuclear. Se trata de otro aspecto en el

que apenas hay consenso: los últimos estudios consideran que la carestía de uranio comenzará en 2040; el Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) calcula que las reservas conocidas alcanzarán al menos para otros 80 años, mientras que Francisco Tarín, representante de España en la Agencia de Energía Nuclear europea, defiende públicamente que hablar de problemas de suministro nuclear es

Los expertos están divididos sobre si el uranio escaseará en algún momento

La apuesta por las energías clásicas frena la búsqueda de otras fuentes

una posibilidad "falaz". Para ello esgrime el desarrollo de tecnologías para reutilizar uranio que por ahora no han logrado cumplir los requisitos de seguridad que se exigen a un reactor. Y que la demanda de este material incentivaría a las empresas a buscarlo en otras zonas, lo que encarecería aún más la energía nuclear. "Hasta el punto de que costaría más extraer uranio que los benefi-

cios de una nuclear. Dudo de que haya reactores para más de dos o tres décadas", advierte Turiel.

Las perspectivas coinciden en que las nucleares ya construidas, —las españolas alcanzarán antes de 2030 los 40 años para los que fueron diseñadas— tienen garantizado el uranio. Pero el asunto compromete la construcción de nuevas centrales. "La solución consiste en invertir en investigación e innovación de nuevas fuentes energéticas", dice Casanovas. "Esta debería ser la principal preocupación, porque nadie puede garantizar que en 50 años haya recursos para mantener el actual consumo energético actual", avisa.

Lo viejo no termina de morir y lo nuevo, no acaba de nacer. "El desarrollo de otras fuentes está ahogado por la apuesta por el petróleo y la nuclear", señala el ingeniero. Tampoco resulta claro si el futuro estará en las renovables: en España pueden llegar a proporcionar más del 30% de la energía pero, por ahora, no disponen de potencial para alumbrar todo el país. "Lo siento, yo también tengo hijos", avisa Turiel. "Pero el futuro, con o sin nucleares, pinta complicado".

+ EL PAÍS.COM

► **Participe**

¿Estaría dispuesto a reducir su consumo energético?



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	El renacer nuclear se apaga
Autor:	Ferran Balsells
Fuente:	<i>El País</i> (España)
Resumen:	¿Son seguras las centrales nucleares? ¿Son asumibles los riesgos de esa fuente de energía? Justo cuando la energía nuclear se alzaba como la alternativa más ventajosa, Fukushima ha actualizado en pleno siglo XXI el debate sobre la seguridad nuclear, una controversia que ha acompañado la implantación de las centrales nucleares desde mediados del siglo pasado.
Fecha de publicación:	16/03/11
Formato	<input type="checkbox"/> Noticia
	<input checked="" type="checkbox"/> Reportaje
	<input type="checkbox"/> Entrevista
	<input type="checkbox"/> Artículo de opinión
Contenedor:	<input type="checkbox"/> 1. Los retos de la salud y la alimentación
	<input type="checkbox"/> 2. Los desafíos ambientales
	<input checked="" type="checkbox"/> 3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	<input type="checkbox"/> 4. La conquista del espacio
	<input type="checkbox"/> 5. El hábitat humano
	<input type="checkbox"/> 6. La sociedad digital
	<input type="checkbox"/> 7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	3ACH88



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre las actitudes hacia la energía nuclear:

1. Los accidentes más graves en centrales nucleares se han debido siempre a catástrofes naturales como terremotos o tsunamis.	V	F
2. Los accidentes nucleares son muy poco frecuentes, aproximadamente uno cada veinte años.	V	F
3. Todas las centrales nucleares españolas fueron diseñadas para una duración superior a los cuarenta años.	V	F
4. En Estados Unidos se ha permitido que unas cuarenta plantas nucleares operen hasta los sesenta años.	V	F
5. La mayoría de los reactores que se construyen en el mundo se están haciendo en China.	V	F
6. Es fácil objetivar la diferencia entre los costes de producción de la energía nuclear y de las renovables.	V	F
7. La empresa responsable de la central nuclear de Fukushima es Tepco.	V	F
8. El uranio es el combustible que permite la fusión nuclear.	V	F
9. La población española asocia más la energía nuclear con el riesgo que la media de la población europea.	V	F
10. Los griegos preferirían que una nueva central nuclear se instalara en su país, mientras que los suecos la ubicarían preferentemente en un país extranjero.	V	F

2. Busca información sobre las características del complejo nuclear de Fukushima y las consecuencias que en él tuvo el tsunami de marzo de 2011. Compara ese accidente con los sufridos por otras centrales nucleares.

3. Resume el texto señalando en qué ha afectado el accidente de Fukushima a las actitudes de los gobernantes hacia la energía nuclear.

4. Busca información sobre el número de centrales nucleares existentes en distintos países del mundo y la edad media de las mismas. Averigua también cuántas centrales nucleares se están construyendo o se proyectan construir en el mundo.

5. ¿Qué origen tiene la electricidad que se consume en tu país? ¿Qué porcentaje procede de fuentes renovables? ¿Qué porcentaje procede de centrales nucleares?

6. Compara los datos sobre la procedencia de la energía eléctrica que se utiliza en tu país con los de otros países del mundo. ¿Qué valoración puedes hacer de las diferencias entre esos datos?

7. ¿Qué ideas podrían ayudar a reducir el consumo eléctrico en tu país? ¿Y para reducirlo en tu hogar?

8. En el reportaje se incluyen datos sobre tres preguntas acerca de las actitudes de los ciudadanos europeos hacia la energía nuclear incluidas en el Eurobarómetro de septiembre-

octubre de 2009. Comenta esos datos y valora si crees que esas actitudes han podido variar tras el accidente de Fukushima.

9. Partiendo de las cuestiones sobre la energía nuclear incluidas en el Eurobarómetro, prepara una encuesta con ellas y las mismas opciones de respuesta que aparecen en el reportaje. Si quieres, puedes incluir también otras preguntas sobre la percepción hacia la energía nuclear y el consumo eléctrico. Elige un grupo representativo de una población sobre la que te parezca interesante conocer sus actitudes hacia la energía nuclear y aplica esa encuesta.

10. Compara los datos obtenidos en la encuesta que has aplicado con las respuestas de los ciudadanos de los distintos países y de la media de la Unión Europea a las mismas cuestiones. Comenta las diferencias que te parezcan más destacables con los resultados que has obtenido.



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.

- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 propone buscar información sobre el accidente en el complejo nuclear de Fukushima y comparar ese episodio con los habidos en otras centrales. La actividad 3 pide resumir el contenido del reportaje destacando los efectos que el episodio de Fukushima tuvo en las actitudes de los gobernantes sobre política nuclear. Las actividades 4, 5 y 6 proponen buscar datos sobre la presencia de la energía nuclear en la energía eléctrica que se consume en el mundo y en el propio país. La actividad 7 pide proponer medidas para la reducción del consumo eléctrico en el propio país y en el hogar. La actividad 8 centra la atención en los datos sobre las actitudes ante la energía nuclear de los ciudadanos europeos que se incluyen en el reportaje. Las actividades 9 y 10 proponen comparar esos datos con una encuesta análoga que podría aplicarse en el propio entorno.

- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 7, 9 y 10.

- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a esas mismas actividades. Tales apreciaciones permitirían conocer la percepción que los jóvenes tienen hacia la energía nuclear y sus reflexiones sobre las actitudes que advierten en los demás ciudadanos sobre este tema.