

## **Eduard Rodríguez Farré y Salvador López Arnal Fukushima seis años después.**

### **Seis observaciones y una reflexión hacia dentro**

(*rebellion.org*, 11 de marzo de 2017).

<http://www.rebellion.org/noticia.php?id=223938>

#### **1. El Pacífico contaminado.**

El desastre, la hecatombe nuclear de Fukushima, ha contaminado el océano más grande del mundo en sólo seis años [1].

Recordemos brevemente lo sucedido [2]: en 2011, un terremoto -se ha afirmado que probablemente fuera una réplica del terremoto de 2010 en Chile- generó un tsunami que causó un colapso en la planta nuclear de TEPCO (Tokyo Electric Power Company) en Fukushima, Japón, con seis reactores nucleares. Tres se derritieron. Lo que sucedió después fue la mayor liberación de radiación al agua en la historia del mundo: los productos radiactivos, algunos en cantidades aún mayores que en Chernobyl, se filtraron en el océano Pacífico.

Las cantidades, es razonable conjeturarlo sabido lo que sabemos, pueden ser mucho más altas que las estimaciones oficiales japonesas que, para muchos científicos, son muy inexactas.

Fukushima sigue arrojando, a día de hoy, unas 300 toneladas de desechos radiactivos al mar, al Pacífico. Diariamente. Y continuará haciéndolo en el futuro. La fuente de la fuga no puede ser sellada. Es inaccesible tanto para los trabajadores (desesperados o ignorantes, en muchos casos, del riesgo que están corriendo por la tarea realizada) como para robots, debido a las temperaturas extremadamente altas.

Fukushima puede llegar a ser el peor desastre ambiental en la historia de la humanidad. Empero, actualmente, apenas es mencionado por la mayoría de políticos institucionales y por muchos científicos no concernidos, y está más que ausente de las informaciones periodísticas de los grandes medios. Una posible explicación: TEPCO, la propietaria de la central siniestrada y de muchas otras centrales atómicas japonesas, una gran corporación sin duda, puede ejercer un fuerte control, directo o indirecto, sobre empresas de noticias y sobre muchos políticos.

Aunque no podamos sentir directamente la radiación -que ni se ve ni se huele-, algunas partes de la costa occidental de América del Norte están viviendo hace años sus efectos. Eso sí, funcionarios gubernamentales afirman que Fukushima no tiene nada que ver con lo sucedido a pesar de que la radiación en el atún de Oregon se triplicó después de la hecatombe. Ya en 2012 se publicó en una de las revistas científicas más prestigiosas -PNAS (*Proceedings of the National Academy of Sciences*)- que los atunes del Pacífico incorporan los radionucleidos de Fukushima, detectándose en los capturados en California cantidades de cesio radiactivo 10 veces superiores (¡incrementos de 1.000%!) a las determinadas antes del accidente nuclear. [3]

#### **2. Radiaciones.**

La propia TEPCO anunció hace unas semanas haber observado niveles récord de radiación y un agujero en una parte metálica del interior del sarcófago del reactor 2 [4].

Una pequeña cámara fue enviada a finales de enero a esa unidad. El análisis de las imágenes filmadas permitió deducir que en una parte del sarcófago "las radiaciones pueden alcanzar los 530 sieverts por hora" (un ser humano expuesto a una radioactividad así moriría casi al instante).

El sievert (Sv), recordemos brevemente, es la denominación -en honor del físico sueco Rolf Sievert, pionero en la radioprotección- de la unidad estándar internacional de *dosis de radiación eficaz* o *dosis equivalente*. Tiene en cuenta las características del tejido irradiado y la naturaleza de la radiación. Constituye la unidad paradigmática en protección contra las radiaciones ionizantes, pues, si bien con limitaciones, intenta expresar el riesgo de aparición de los efectos estocásticos (es decir, aleatorios) asociados al conjunto de las situaciones de exposición posibles. En la práctica, el sievert es la dosis de energía absorbida -el gray- multiplicada por un factor de ponderación propio de cada radiación y órgano o tejido (equivale a 100 rems, la antigua unidad de dosis equivalente (rem: *roetgen equivalent man*). El concepto inherente a esta unidad es que la misma cantidad de energía absorbida puede determinar efectos muy distintos según el tipo de radiación y el órgano expuesto. El factor de ponderación de los fotones gamma y de los electrones es 1, mientras que el de los protones es 5 y el de las partículas alfa sube a 20. De hecho, el Sv es una magnitud muy elevada y usualmente se utilizan los submúltiplos milisievert (mSv: milésima de sievert) y microsievert ( $\mu$ Sv: millonésima de sievert). Conviene tener presente -frecuentemente se malinterpreta o se usa falazmente- que, por definición, el sievert sólo puede utilizarse para evaluar el riesgo de aparición de efectos estocásticos en los seres humanos pero no sobre la fauna y la flora.

Recuperemos el hilo conductor. Hay un margen de error en la cifra señalada -530 Sv/h- por lo que el nivel podría ser también un 30% inferior. "Pero sigue siendo alto", ha admitido un portavoz de TEPCO, Tatsuhiro Yamagishi.

El último registro, constatado en 2012 en otro lugar del reactor 2, era, también según TEPCO, de 73 sieverts. El nivel extremadamente alto de radiaciones medido en un lugar, si fuera exacto, "puede indicar que el combustible no está lejos y que no está cubierto de agua", ha declarado a la cadena pública NHK Hiroshi Miyano, el profesor de la Universidad Hosei, que preside una comisión de estudios para el desmantelamiento de la central.

Se ha constatado además un agujero, un cuadrado de un metro de lado, en una plataforma metálica situada en el sarcófago, bajo el depósito que contiene el corazón del reactor. Hipótesis razonable: puede haber sido causado por la caída de combustible, que habría fundido y agujereado el depósito.

Los reactores 1, 2 y 3, recordemos, fueron los más dañados en 2011 y causaron una enorme emisión de sustancias radiactivas. Todavía no se ha localizado el combustible que supuestamente se fundió en esas tres unidades de las seis, recordemos, que tiene la central dañada.

### **3. Salud.**

Frente a las informaciones del complejo político-industrial electronuclear que sostienen que no hay riesgos para la salud humana y ambiental a causa de la radiactividad de Fukushima, existen -si bien escasos- estudios publicados en las revistas científicas más rigurosas mostrando todo lo contrario.

El impacto sobre la salud pública, todavía negado por múltiples instancias de "seguridad nuclear", sigue desarrollándose inexorablemente según las previsiones que la ciencia radiobiológica y la experiencia de accidentes previos permite establecer.

Así, el primer efecto esperable, debido a la liberación de iodo-131, es el incremento de cáncer de tiroides en niños y jóvenes a partir del 3º-4º año del accidente. Y en efecto, el primer estudio epidemiológico publicado constata esa realidad. Tsuda y col [5] han estudiado la prevalencia de cáncer de tiroides en 298.577 sujetos menores de 19 años del área de Fukushima entre 2011-2014 y han encontrado un incremento de 30 veces -variable según la subárea- respecto a la prevalencia esperable según las tasas del resto de Japón durante ese periodo.

Los 110 casos diagnosticados a fines de 2014 se siguen incrementando, pues no toda la población del área ha sido cribada. En los próximos años otros efectos, todos ellos dañinos, son esperables.

#### **4. Costes.**

El costo del desmantelamiento, indemnizaciones a los habitantes de la zona y descontaminación ambiental tras el accidente-hecatombe nuclear será de más de 170.000 millones de euros superior a lo inicialmente previsto según han anunciado fuentes autorizadas en el canal de televisión NHK [6].

Veremos las cifras finales, constataremos su veracidad. La estimación apuntada es el doble, aproximadamente, de la adelantada a fines de 2013 por el Ministerio de Industria japonés. Las revisiones no han finalizado. TEPCO había señalado en un primer momento que el desmantelamiento y las obras en el lugar siniestrado costarían cuatro veces menos de lo que ahora se estima, es decir, unos 70.000 millones de euros.

Por lo demás, asunto más que importante por lo que significa humana y económicamente, recuperar el combustible que quedó fundido en tres unidades y limpiar el lugar lo mejor posible todo el territorio exigirá entre tres y cuatro décadas (tampoco hay fechas precisas).

De hecho, un comité de expertos designado por el Gobierno nipón ya había advertido en octubre de que el costo superaría ampliamente la primera previsión. Son una parte de las "externalidades" de la -recordemos la publicidad atómica y las afirmaciones de los "intelectuales orgánicos" vinculados- industria nuclear: "barata, segura y pacífica". ¡Menuda estafa!

#### **5. Colapso.**

Unos mil kilómetros cuadrados de territorio en torno al complejo nuclear de Fukushima-Daiichi, son considerados actualmente una zona de exclusión a la que solo se permite el paso eventual bajo la propia responsabilidad y en la que está prohibida la residencia [7]. 80.000 refugiados atómicos -la expresión es más que adecuada- han sido realojados en otras áreas por la Administración nipona.

Además de profusa señalización de peligro por contaminación, las autoridades japonesas han desplegado en algunas zonas barreras de plástico transparente para señalar la frontera. Los documentalistas Carlos Ayesta y Guillaume Bression, un venezolano y un francés residentes en Japón, han viajado a la zona de exclusión con regularidad desde 2011 y puesto en marcha el proyecto en línea "Fukushima, No Go Zone". Han ido registrando una encuesta audiovisual de las consecuencias humanas y ambientales de la crisis. "El accidente está lejos de terminar, tanto en la central como entre los refugiados nucleares", afirman.

Estos fotógrafos han plasmado en *Retracing Our Steps–Fukushima Exclusion Zone 2011–2016* (Volviendo sobre nuestros pasos. La zona de exclusión de Fukushima, 2011-2016) "una antología de las visitas y un inventario de los encuentros que han mantenido con los evacuados, personas expulsadas de sus lugares de residencia tras la catástrofe" [8]. Muestran el terrible paisaje tras la batalla-accidente atómico: paisajes intocados donde no hay cascotes, ruinas ni restos de un desastre tangible, sino una sensación desoladora absoluta.

Carlos Ayesta y Guillaume Bression pretenden revivir "las emociones de los antiguos residentes si regresaran a sus antiguos hogares, colegios o a los supermercados donde compraban a diario". Con la aquiescencia de quienes aceptaron el retorno para hacer las fotos, "llevaron a personas de la zona a esos emplazamientos y las invitaron a posar como si nada hubiese sucedido".

Las imágenes golpean, nos golpean a todos: "una mujer posa con un carrito de la compra en un supermercado donde los envases de alimentos siguen en los estantes; un adolescente escucha música en la tienda en la que compraba discos; un oficinista simula atender un teléfono en su antiguo lugar de trabajo... Todos parecen estatuas de cera con miradas vacías y descreídas en lugares donde el tiempo se ha detenido".

Un testimonio directo, el de Shigeko Watanabe: "Ya estoy acostumbrada, pero al principio ni siquiera podía quedarme una hora aquí, en mi vieja imprenta. Creía que podría regresar a vivir de nuevo, pero todos mis vecinos compraron casas en otros lugares y nadie planea volver (...) Esta zona es un pedazo de nada y nadie se preocuparía si desapareciera".

Centenares de miles de bolsas de plástico negro, apiladas en la zona, contienen los 25 millones de metros cúbicos de materiales y tierra posiblemente contaminados.

## **6. Robots.**

Las sondas robóticas enviadas a uno de los reactores nucleares dañados han revelado desafíos mayores de lo esperado para las tareas de limpieza emprendidas en la planta [9].

El robot "escorpión" de control remoto se dirigió a la vasija de contención del reactor de la unidad 2 para investigar la zona en torno al núcleo que se fusionó hace seis años. El dispositivo falló cuando ascendía entre los escombros radiactivos.

Equipado con un dosímetro y dos pequeñas cámaras, el robot logró transmitir algunos datos e imágenes pero no pudo localizar el combustible nuclear fusionado, una información clave para determinar cómo retirar los escombros del reactor.

El robot ha quedado abandonado dentro de la vasija en un punto en el que no bloquee el acceso de otro dispositivo similar en el futuro. En las últimas semanas, los primeros análisis han detectado daños estructurales en las rutas previstas para los robots y una radiación mayor de lo esperado, lo que implica que habría que revisar los diseños y sistemas de los robots.

Como hemos comentado, otra máquina diseñada para despejar escombros para el dispositivo principal, la sonda "escorpión", tuvo que regresar a mitad de su labor porque dos de sus cámaras habían quedado inutilizadas tras dos horas, en las que su exposición total a la radiación alcanzó un nivel de tolerancia máxima de 1.000 sieverts (la duración prevista del robot era de 10 horas, o 100 sieverts por hora).

Las imágenes tomadas muestran daños y estructuras cubiertas de material fundido, "posiblemente mezclado con combustible nuclear fundido, y parte una plataforma en forma de disco colgada sobre el núcleo fusionado".

## **7. Hacia dentro.**

Mientras tanto, en este marco de desolación y graves peligros, en España, la ofensiva atómica sigue su camino. Con insistencia. Garoña, Almaraz, el impuesto a las actividades nucleares en Cataluña, el almacén centralizado, ... Por debajo de todo ello, la búsqueda del máximo beneficio sea como sea: el intento de prolongar la vida de las centrales a 60 años, o incluso más tiempo, previa revisión técnica. El CSN sigue siendo lo que ha sido estos últimos años, un instrumento al servicio de los insaciables intereses atómicos.

El Moviment Ibèric Antinuclear en Cataluña (MIAenC), ¡qué magnífico nombre!, señalaba el pasado 5 de febrero: "El «impuesto» que diseña el Capítulo séptimo [de los Presupuestos de la Generalitat] no se da en un marco atemporal: se aplica sobre unas centrales nucleares que, cuando las llegue la fecha de renovación de su permiso en 2020 y 2021, llevarán funcionando más de 30 años; reactores con un incremento de peligros, averías y fugas de radiación (más beneficios, vaya); y sobre las que las

empresas propietarias ya han manifestado que quieren seguir haciendo funcionar hasta los 60 años. Este contexto hace que la dimisión de responsabilidad del gobierno PDECAT-ERC sobre la salud de las personas que vivimos en Cataluña aún más escandalosa: sin un solo dato, ni un estudio o investigación que avance en la cuantificación del impacto radiactivo cotidiano, se limita a legalizarlo. Se pueden hacer muchas consideraciones económicas a la hora de votar el Capítulo séptimo, pero la elección entre salud y dinero no se puede disimular".

El incansable activista Miguel Muñiz recordaba un paso del voto particular de Xavier Dies, un consejero pepero del CSN:

"Actualmente lo novedoso está en atender las primeras peticiones que están llegando para autorizar la operación de centrales nucleares hasta los 80 años. En Estados Unidos tienen previsto finalizar la normativa de regulación sobre renovación 60-80 años para 2017, y recibir la primera solicitud para renovación de operación de 60 a 80 años en el 2019. La NRC (*Nuclear Regulatory Commission*) se ha comprometido a que en 2021-2022 dará la resolución a esa primera solicitud [...]"

### **Una reflexión anexa del MIAenC que también debería merecer nuestra atención:**

4 de febrero de 2017: el diario portugués *Público* informa de los niveles de radiación en el río Tajo debido a la actividad de Almaraz; 15 de marzo: algunos medios de EE.UU. informaban de la detección de vertidos de productos radiactivos de dos reactores nucleares, en Nueva York y Miami. En el caso de Portugal se trató de una denuncia; en los Estados Unidos las autoridades reaccionaron contra las centrales mientras "los propietarios de los reactores implicados declinaban hacer declaraciones".

Pues bien: en Cataluña, en casos como estos, la industria nuclear contará con un recurso único si llega a aprobarse el capítulo VII de la Ley de presupuestos 2017 del gobierno PDECAT-ERC. "Los propietarios de Ascó o Vandellós podrán declarar que *ya pagan un impuesto por nuestra contaminación radiactiva, y que los problemas de salud que se puedan dar son competencia de la administración sanitaria*" [10].

Aún no hay fecha de aprobación definitiva de los presupuestos de este año, señala el MIAenC, "aún hay tiempo para que los representantes políticos sepan que nuestra salud no es una mercancía para negociar entre ellos y la industria nuclear". Nos piden: "apoya el MANIFIESTO donde se pide la retirada del Capítulo séptimo de la Ley de presupuestos. Ya contamos con más de 800 personas" ¿No deberíamos sumarnos? ¿Se suman?

Transitando por caminos de irracionalidad, riesgo y hecatombe, allí quiere situarnos. Les mueve el beneficio a costa de lo que sea. No en nuestro nombre. ¡Mejor activos hoy que mañana radiactivos! Como hace 35 años, no hay otra.

### **Notas:**

- 1) <http://www.ecoportal.net/Eco-Noticias/La-radiacion-de-Fukushima-ha-contaminado-todo-el-Oceano-Pacifico-y-se-pone-cada-vez-peor>
- 2) Una exposición más detallada: Eduard Rodríguez Farré y Salvador López Arnal, *Ciencia en el ágora*, Barcelona, El Viejo Topo, 2012, capítulo VI.
- 3) D. J. Madigana, Z. Baumann & N.S. Fisher: Pacific bluefin tuna transport Fukushima-derived radionuclides from Japan to California. PNAS 109(24), 9483–9486 (2012).
- 4) <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=222511>
- 5) T. Tsuda, A. Tokinobu, E. Yamamoto & E. Suzuki: Thyroid Cancer Detection by Ultrasound Among Residents Ages 18 Years and Younger in Fukushima, Japan: 2011 to 2014. *Epidemiology* 27(3), 316-322 (2016)
- 6) <https://www.afp.com/es/noticias/211/desmantelar-fukushima-costara-170000-millones-mas-de-lo-previsto>
- 7) <http://www.ecoportal.net/Eco-Noticias/Fukushima-mil-kilometros-cuadrados-envueltos-en-plastico>

- 8) <https://noticias.terra.es/mundo/robots-muestran-mas-dificultades-de-lo-esperado-en-fukushima,3174ff329e3e160526f5f3a3e5a682a442g90zb8.html>
- 9) <http://www.mientrastanto.org/boletin-155/notas/inicio-de-la-ofensiva-pro-nuclear-cronica-de-febrero>
- 10) <http://www.mientrastanto.org/boletin-155/campanas/cataluna-como-caso-radiactivo-especial>

**Rebelión ha publicado este artículo con el permiso de los autores mediante una [licencia de Creative Commons](#), respetando su libertad para publicarlo en otras fuentes.**