

La energía nuclear no es un componente en la mitigación del Calentamiento Global Antropogénico

Antonio Sarmiento Galán

Resumen: Ante el planteamiento del uso de la energía nuclear como una necesidad inevitable para mitigar parte de las consecuencias de seguir calentando al planeta, se presentan las objeciones expresadas por un grupo académico de la sociedad japonesa, en términos de los riesgos que ha significado para su país la energía nuclear y los daños causados por los accidentes asociados.

Palabras clave: Calentamiento Global Antropogénico, energía nuclear, libertad de elección, soberanía.

Abstract: As an answer to the proposal of inevitably using nuclear energy to mitigate some of the consequences of global warming, the reservations to such a view by an academic group from the Japanese society are presented; the reservations are expressed in terms of the role of nuclear power generation in Japan, its risks, and the damage caused by the associated accidents.

Keywords: Antropogenic Global Warming, nuclear energy, freedom to choice, sovereignty.

Acaba de llegarme una carta que por su contenido, quiero compartir con el mayor número posible de personas. En dicha carta, tres profesores de universidades japonesas y el ex-embajador de Japón en las negociaciones de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático¹ (*sic*), responden a una solicitud redactada por tres investigadores norteamericanos y uno australiano, cuyo título *A aquéllos que influyen sobre política ambiental pero se oponen a la energía nuclear*, indica claramente que su intención es lograr el apoyo para “la inclusión de la energía nuclear en el conjunto de medidas que se deben implementar urgentemente para estabilizar el clima y proporcionar energía barata y confiable en la escala que requiere la economía global”².

Ya bien se podría inferir con lo descrito hasta ahora, que la solicitud busca resolver el problema de la estabilización del clima mediante el establecimiento de la economía capitalista —o consumismo rampante— a nivel mundial y su sostén con energía nuclear. Aunque en la solicitud se reconoce la inseguridad imperante en los sistemas actuales de energía nuclear, los riesgos de la proliferación y el enorme problema de la eliminación de los desperdicios radioactivos, nada se menciona sobre los limitados recursos del planeta en general, ni sobre los aún más limitados recursos necesarios para la implementación de la energía nuclear.

Dicha solicitud no habría llamado la atención de tanta gente como lo ha hecho, de no ser porque uno de los proponentes es James Hansen, quizá el investigador que más ha contribuido recientemente a la

¹ Jusen Asuka, Professor, Tohoku University, Japan; Seung-Joon Park, Associate Professor, Kwansai Gakuin University, Japan; Mutsuyoshi Nishimura, Former ambassador for the United Nations climatechange negotiations, Japan; Toru Morotomi, Professor, Kyoto University, Japan.

² Disponible en: <https://plus.google.com/104173268819779064135/posts/Vs6Cziv1xYr>

identificación del fenómeno del Calentamiento Global y de su causa: la actividad humana. Debido a su trabajo científico fue citado a rendir declaración jurada ante el congreso de su país³; su activismo en contra de la pasividad del gobierno norteamericano ante el problema del Calentamiento Global lo ha llevado a ser detenido en varias ocasiones. Esta postura es cuando menos, contradictoria con lo expresado en la solicitud y probablemente es el elemento que más haya contribuido para llamar la atención de los científicos interesados en el problema.

La carta de respuesta por quienes se presentan como miembros de la sociedad japonesa se inicia expresando elogio y profundo respeto al trabajo realizado en el estudio del Calentamiento Global por parte de los solicitantes. Sin embargo, inmediatamente después pasa a mostrar un profundo desacuerdo con lo mencionado en la solicitud, considerando que un accidente nuclear tiene consecuencias irrevocables y que dichos riesgos se subestimaron en la solicitud, al igual que el papel de ciertas medidas como el uso de otros combustibles, las fuentes renovables de energía y el ahorro de la misma.

Su desacuerdo no podría estar mejor presentado pues se muestran análisis detallados sobre (i) la probabilidad de accidentes nucleares, (ii) la comparación del número de muertes, (iii) los costos de la generación de energía nuclear, (iv) el escenario del peor caso —que Japón evitó por muy poco—, (v) la introducción simultánea en Japón de la generación nuclear con la generación mediante la quema de carbón, (vi) el papel de un nuevo tipo de reactor, (vii) los potenciales para alcanzar el objetivo de dos grados centígrados sin la energía nuclear y como conclusión (viii) la implementación de políticas sin el concepto de azar.

³ Igual que Robert Oppenheimer en 1949 bajo la dictadura del Macartismo.

En cuanto a la probabilidad de accidentes nucleares, que tradicionalmente se hace con una simulación conocida como *Apreciación Probabilística de Riesgos (APR)*, realizada en 1997 y que no toma en cuenta las relaciones indirectas, no lineales y de retroalimentación que caracterizan la mayoría de los accidentes en sistemas complejos —como un reactor nuclear— los ciudadanos japoneses proponen que se haga con base en la experiencia japonesa. Su propuesta está además justificada por el hecho de que el sistema capitalista que permite la evasión de todo tipo de responsabilidades —las compañías de seguros y reaseguros— no considera la APR para fijar las pólizas de los reactores.

En lugar de considerar la probabilidad de un riesgo que conduzca a la fundición del reactor, (como cualquier valor entre una ocasión en un millón de años de reactor⁴), y una ocasión en cien millones de años de reactor, (que son los valores de la APR); la experiencia japonesa ha llevado a considerar la probabilidad de dicho riesgo como una ocasión en 500 años de reactor basándose en el hecho concreto de haber sufrido tres accidentes mayores en 1,500 años de reactor; ello significa que con 50 reactores en operación —como era el caso antes de la fusión de los reactores en Fukushima— la probabilidad sería de un accidente cada 10 años.

Otra de las variables consideradas en la comparación de riesgos es la del número de muertes; en particular, se argumenta que en los países desarrollados el número de fatalidades atribuibles a la contaminación del aire debida a la quema de carbón para generar energía es tan grande en comparación con las atribuibles a la generación nuclear, que ésta última es necesaria para reducir la

⁴ Un año de reactor es un año de operación de un reactor.

contaminación. En este caso, lo primero que los ciudadanos japoneses aclaran, es que no es apropiado comparar simple y directamente el daño de la contaminación con el daño de los materiales radioactivos debido a que los procesos del inicio de síntomas y de fatalidades difieren considerablemente.

Aunque la mayoría de la población fue evacuada en el caso de Fukushima, cientos de miles de personas, los efectos de la exposición a materiales radioactivos como el yodo 131 no pueden evaluarse aún. Además, las fatalidades indirectas, personas que murieron debido a la evacuación tardía por las condiciones riesgosas o que cometieron suicidio lamentando la contaminación radioactiva de sus tierras y animales y sin encontrar esperanza alguna de reconstruir sus vidas, han llegado a 1,459 en septiembre del 2013. El número de personas en las regiones del noreste y Kanto, donde se han detectado altas concentraciones de materiales radioactivos, se suman a las 159,000 de Fukushima que han sufrido el desalojo forzoso y perdido sus pueblos, trabajos, comunidades y hogares. Las mujeres encintas han abandonado sus pueblos para parir y algunas otras han decidido evitar los nacimientos por miedo a la exposición a la radiación; por ejemplo, la ciudad de Koriyama que tenía una población de 340,000 habitantes en 2010, ha sufrido un decremento del 34% en nacimientos en dos años: enero del 2013 respecto a enero del 2011.

Si se consideran todos estos factores y el inevitable aumento a futuro de fatalidades por enfermedades debidas a la exposición —y quienes mejor conocen dichos riesgos son los japoneses, en particular los descendientes de los habitantes de Hiroshima y Nagasaki— resulta inútil y sin sentido intentar hacer una comparación con las causadas por la contaminación del aire.

Para proponer el uso de la energía nuclear, siempre se presupone que su costo es inferior con respecto al de las fuentes alternativas; existen sin embargo, muchas dudas respecto a dicha presunción. Para el caso de Japón, el precio oficial del gobierno en el 2004 era de 5.9 yenes/kWh y se refería a una planta modelo ideal sin involucrar los costos de la política necesaria —investigación y desarrollo, medidas para su localización, etc.— costos que recaerían sobre los japoneses en forma de impuestos.

Pero la mayor diferencia proviene del hecho de que los fabricantes quedan legalmente exentos de obligación alguna —tanto en Japón como en los Estados Unidos— bajo la suposición de que cualquier responsabilidad con respecto a un accidente nuclear corresponde a las entidades que manejan las plantas generadoras. Esto significa que aún si un fabricante de alguna componente de la planta nuclear entregase materiales defectuosos que causasen un accidente, los fabricantes quedarían exentos de responsabilidad alguna. Si el caso fuera al contrario y los fabricantes fuesen legalmente responsables por sus productos, entonces podrían evitar el uso de material defectuoso o la entrega de componentes fabricadas con ese material, acción que elevaría aún más el costo de tales productos.

Posteriormente al accidente de Fukushima e intentando incluir los costos sociales —costos de liquidación en caso de accidente, compensaciones y reconstrucción del área afectada— el gobierno de Japón recalculó en el 2010 el precio en yenes/kWh, obteniendo 8.9 para la generación nuclear, 9.5 para el uso de carbón, 10.7 para gas natural licuado, de 9.9 a 17.3 para generación eólica y de 33.4 a 38.3 para solar residencial. Desafortunadamente, en el cálculo para el caso de la energía nuclear se volvieron a ignorar los costos del almacenamiento de los desechos radioactivos, los costos de desmantelamiento de los

reactores que fallasen y especialmente, el costo del seguro de indemnización. La inclusión de estos costos, sin duda elevaría el precio de la generación nuclear por arriba de los 100 yenes/kWh⁵.

Otro elemento que no se incluye, es el hecho de que la tendencia del precio de las fuentes renovables –eólica y solar, al menos– se ha mantenido a la baja durante los últimos 15 años. El precio fuera de Japón de la energía eólica en pesos mexicanos por kWh (yenes/kWh) es de 0.542 a 2.168 (4.1 a 16.4), de la solar residencial de 2.168 a 7.452 (16.4 a 56.4) o de la solar industrial de 1.22 a 5.42⁶ (9.2 a 41).

Para intentar considerar el peor de los escenarios posibles, los ciudadanos japoneses presentan el caso de Fukushima - Daiichi. Cuando ocurrió el accidente, un grupo de respuesta ante emergencias se encontraba en el único edificio a prueba de temblores dentro de la planta; esta construcción fue la que evitó que el accidente llegara al peor de los escenarios; de no haber existido, todas las funciones de control y comunicación de los reactores nucleares habrían sido destruidas y los reactores se hubiesen vuelto incontrolables.

De hecho esta edificación se realizó precisamente por lo ocurrido en el 2007 durante otro temblor en la prefectura de Nigata, donde existe otra planta nuclear gigantesca. El edificio a prueba de temblores empezó sus funciones en julio del 2010, de manera que si el temblor del 11 de marzo del 2011 hubiese ocurrido tan sólo nueve meses antes, no hubiese existido alguna posibilidad de controlar los reactores nucleares y se hubiese tenido que realizar la inmediata evacuación del sitio. Además, si el accidente no hubiese ocurrido durante la tarde de un día entre semana, sino durante vacaciones o durante la noche, el personal

⁵ Hajime Mikami (2012), "However calculated, nuclear power is expensive" (en Japonés). Disponible en: <http://pikagen.hamazo.tv/e4452920.html>

⁶ 1 dólar norteamericano \cong 13.55 \$, 1 yen \cong 0.1321 \$, el 14 de Febrero del 2014.

que controló los reactores se hubiese enfrentado a dificultades extremas.

De acuerdo a la documentación presentada por el coordinador del Comité Nuclear el 25 de marzo del 2011, si tal situación hubiese ocurrido, se habría producido una explosión de hidrógeno mucho mayor, liberándose una cantidad considerable de material radioactivo en el reactor 1 y forzando a la evacuación de todos los trabajadores. Adicionalmente, los reactores 2 y 3 y la pila de barras de combustible en el reactor 4, habrían liberado al aire una mayor cantidad de material radioactivo, requiriendo la evacuación de todas las personas en un radio de 250 kilómetros alrededor de la planta: 30 millones de habitantes tan sólo en la megalópolis de Tokio.

A este respecto hay que mencionar que estos documentos sólo fueron públicos hasta el otoño del 2011. Aunque tarde, el hecho contrasta por ejemplo, con el accidente en la isla de las Tres Millas, Pensilvania, el 28 de marzo de 1979, donde la información de lo ocurrido no se hizo pública sino de manera muy dispersa a lo largo de varios años.

De haber ocurrido el temblor algunos meses antes —o aún una horas más temprano o más tarde— hubiese sido imposible enfriar el núcleo fundido o las barras de combustible y la evacuación de decenas de millones de personas hubiese sido necesaria, aunque no se calculó por cuanto tiempo. La destrucción de la mitad oriental de Japón que bajo condiciones afortunadas se logró evitar, puede describirse como un *caso de consuelo en medio de la calamidad*.

El accidente también demostró lo fácil que es causar la fundición de un reactor nuclear al destruir sus sistemas de enfriamiento, lo cual se puede lograr cortando el suministro de corriente eléctrica mediante el ataque con armas convencionales a la red que le suministra corriente a

la planta. Ello quiere decir, en este caso, que hay cientos de torres de transmisión que pueden ser el blanco fácil de sabotaje con explosivos.

La introducción simultánea de la energía nuclear y de la quema de carbón para generar corriente eléctrica es un caso particular de Japón. Debido a ello, se consideran como un conjunto donde las plantas de carbón sirven de respaldo en caso de que las nucleares reduzcan sus operaciones. Consecuentemente, se ha incrementado consistentemente el número de plantas de carbón a medida que se promueve el uso de la energía nuclear y con ello se aumentan las emisiones de CO₂.

La razón más importante para ello es que quienes promueven las plantas nucleares son los mismos que promueven las plantas de carbón; es decir, burócratas economistas, compañías generadoras, fabricantes de equipo pesado e industrias con uso intensivo de energía. Como se enlazan en una relación mutuamente beneficiosa, comparten fuertes incentivos económicos para construir sistemas centralizados de generación de energía, maximizar sus activos fijos y la venta de electricidad. Son por lo tanto, los menos proclives a la introducción de medidas que ahorren energía o al uso de fuentes renovables. El gobierno japonés ha sido intencionalmente partidario de relaciones de compensación entre la generación nuclear y las medidas necesarias ante el calentamiento global, usando estas últimas para promover la generación nuclear y haciendo que los japoneses se acostumbren a tal idea.

La conclusión de los ciudadanos es que para reducir el número de plantas de carbón en Japón es esencial reformar la estructura de la industria y sus intereses mediante la desnuclearización. Consideran además que tales eventos y situaciones no son exclusivas de Japón,

sino que ocurrirán en cualquier país con una estructura industrial y un nivel de desarrollo económico similares.

En cuanto a los nuevos tipos de reactores, habría que empezar por mencionar que el número de reactores de tercera generación —equipados con *sistemas de seguridad pasiva* que pretendidamente satisfacen estándares más altos de seguridad— es sólo igual o menor al 20% de los 76 reactores en construcción a nivel mundial en enero del 2013; la vasta mayoría del resto son reactores diseñados con tecnología de segunda generación. La mayoría de los reactores en operación fueron construidos con tecnología básica establecida hace treinta o cuarenta años y la comercialización de los reactores de cuarta generación —supuestamente más seguros— se encuentra aún muy lejana.

Recomiendan también a los proponentes de los nuevos y más seguros reactores que consecuentemente promuevan el cierre de los existentes por ser mucho más peligrosos, y que simultáneamente promuevan la prohibición a la exportación de tecnología nuclear caduca a los países en desarrollo, actualmente impulsada por varios países.

Hacen notar que mientras se continúe eximiendo a los fabricantes de la responsabilidad de sus productos y limitando la responsabilidad de las compañías nucleares —mientras las aseguradoras privadas persisten en rehusar seguros de daños— no existe base alguna para la suposición teórica de *una nueva y más segura planta nuclear*. Y aún sin importar lo seguro que sea un reactor, el problema de los desechos radioactivos es inevitable; el pedirles a las generaciones futuras que lo resuelvan, involucra problemas éticos similares a los de solicitarles que soporten la carga de las medidas necesarias ante el calentamiento global.

La introducción de una generación segura de sistemas nucleares requiere de un lapso mucho mayor y resulta entonces irreal suponer que la generación de energía mediante reactores nucleares pueda ser una medida que reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero en el futuro inmediato para lograr evitar un calentamiento global superior a los 2 grados centígrados.

Se han realizado ya varios estudios para determinar si el ambicioso límite de 2 °C se puede alcanzar sin depender de la energía nuclear. Edenhofer *et al*⁷. calculan que el costo adicional por detener las inversiones nucleares en el 2000 sería de tan sólo 0.7% de su producto interno bruto (PIB) en el 2100. Bauer *et al*⁸. muestran que el límite es alcanzable con un costo adicional inferior al 0.1% del PIB en el 2020 e inferior al 0.2% en el 2030 sin el uso de energía nuclear. Duscha *et al*⁹. encuentran que aunque la desnuclearización ocasionará un aumento en las emisiones del 2% en el 2020, los países en desarrollo lograrán solventar su participación para lograr el límite con un costo adicional de sólo el 0.1% del PIB; adicionalmente, la revisión de las investigaciones existentes los llevó a concluir que la mayoría de ellos también indicaban que las necesarias reducciones en las emisiones eran alcanzables con el costo adicional del 1% del producto global bruto (PGB) y sin la generación nuclear. Todos estos estudios no incluyen los beneficios de la reducción en daños de las medidas ante el

⁷ Edenhofer, O., Knopf, B., Barker, T., Baumstark, L., Belleprat, E., Chateau, B., van Vuuren, D. P., (2010), "The economics of low stabilization: Model comparison of mitigation strategies and costs", *The Energy Journal*, 31 (Special Issue 1), pp. 11–48.

⁸ Bauer, N., Brecha, R. J., & Luderer, G., (2012), "Economics of nuclear power and climate change mitigation policies", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 16805–16810. doi:10.1073.pnas.1201264109.

⁹ Duscha V., Schumacher K., Schleich J. & Buisson P., (2013). "Costs of meeting international climate targets without nuclear power", *Climate Policy*, DOI:10.1080/14693062.2014.852018.

calentamiento; si se les incorpora, la adopción de tales medidas seguramente aumentará su racionalidad económica.

Puede que estos estudios sólo se basen en modelos energéticos y económicos, pero existen varios hechos que los apoyan, como el rápido descenso en los precios de las fuentes renovables de energía —mucho mayores a los esperados— o las políticas que ayudan a su diseminación como las tarifas de interconexión.

Si se trata de la selección de medidas ante el calentamiento global o las opciones en la mezcla de generación de energía, las cuestiones más importantes son los costos económicos, la premura ante el calentamiento y la voluntad de los habitantes para sufragar los costos adicionales. Si —como se mencionó previamente— se puede eliminar la barrera de los intereses creados, entonces es tecnológicamente posible y económicamente factible lograr el límite de 2°C sin depender de la energía nuclear o de los combustibles fósiles. La opción preferible es la introducción de energía renovable y la adopción de medidas de ahorro energético, no sólo por su significado en la mitigación del calentamiento global, sino también en términos de seguridad energética y la creación de nuevas industrias y empleos.

Adicionalmente, la desnuclearización reducirá los riesgos de la proliferación de plutonio y su conversión en armas nucleares y los costos del manejo de los desechos radioactivos con lo que se reducirá la carga sobre las generaciones futuras.

A manera de conclusión, los ciudadanos lamentan que la comunidad internacional haya fallado en actuar sobre el urgente problema del calentamiento global a pesar del creciente conocimiento de su severidad y la seriedad de sus consecuencias. A primera vista, la generación nuclear puede parecer una medida adecuada ante el

calentamiento, pero cuando se le analiza en detalle, presenta severos problemas en términos de su racionalidad económica y estándares éticos, ya sea que se le considere como una medida ante el calentamiento o como una fuente de energía.

El promover la energía nuclear puede resultar en varios efectos adversos, además de la aceleración en la dependencia de la generación bajo quema de carbón que ya se describió. Parte de la argumentación previa se basa en el caso más reciente de accidentes nucleares —Fukushima - Daiichi— ocurrido en un país con uno de los mayores índices de desarrollo económico y un sistema político comparativamente democrático; y sin embargo, este país mostró claramente que carece de la capacidad de gobierno en varios aspectos. La otra cara de la moneda muestra varios países con el deseo de construir plantas nucleares que no son económicamente ricos y se encuentran bajo regímenes poco democráticos. Considerando los riesgos y costos de tales construcciones en esos países, resulta cuestionable y hasta temeroso que la comunidad internacional esté a punto de permitir la promoción de la energía nuclear como una medida de mitigación del calentamiento global.

Esperan, finalmente, que la comunidad internacional recapacite, considerando plenamente la severidad del accidente nuclear en Japón y reacomode su posición respecto de las medidas de mitigación en términos del cambio a una mezcla de fuentes energéticas que no dependan del azar que hasta ahora significa el uso de la energía nuclear.

Bibliografía

- Bauer, N., Brecha, R. J., & Luderer, G., (2012), “Economics of nuclear power and climate change mitigation policies”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **109**, 16805–16810. doi:10.1073.pnas.1201264109.
- Caldeira, K., Emanuel, K., Hansen, J., Wigley, T., (2013), “To those influencing environmental policy but opposed to nuclear power”. Disponible en: <https://plus.google.com/104173268819779064135/posts/Vs6Csiv1xYr>.
- Duscha V., Schumacher K., Schleich J. & Buisson P., (2013), “Costs of meeting international climate targets without nuclear power”, *Climate Policy*, DOI:10.1080/14693062.2014.852018.
- Edenhofer, O., Knopf, B., Barker, T., Baumstark, L., Bellevrat, E., Chateau, B., van Vuuren, D. P., (2010), “The economics of low stabilization: Model comparison of mitigation strategies and costs”, *The Energy Journal*, 31 (Special Issue 1), pp. 11–48.
- Mikami, Hajime (2012), “However calculated, nuclear power is expensive”. Disponible en: <http://pikagen.hamazo.tv/e4452920.html> (in Japanese).