

Pertinencia y riesgo de las aplicaciones nucleares

El desafío de la carencia de energía

La introducción acelerada de los avances de la ciencia y la tecnología en la vida social y la revolución que ha tenido lugar en las comunicaciones, crean la ilusión de que el hombre vive momentos de inusitado bienestar. La incapacidad sin embargo de alimentar, calentar, vestir y educar a una creciente población, es lo que realmente distingue nuestra época. En buena parte del mundo son magros los recursos para la vida. Se amplía la brecha tecnológica entre pobres y ricos, los sectores dominantes de los países desarrollados se apoderan de las fuentes de energía, del agua, de los recursos alimentarios, disfrutan de beneficios jamás vistos. La guerra se expresa entonces en sus diversas formas y matices.

Indicador actual de esta situación de desequilibrio constante, son las acciones militares de Estados Unidos en Afganistán e Irak, de sus amenazas contra Irán en el contexto de la reconocida limitación y agotamiento a corto plazo de los combustibles fósiles. Disparados los precios del petróleo, el riesgo mayor de la carencia de energía, con sus terribles consecuencias, ha obligado a una mirada más cuidadosa y precisa, sin emociones, de todas las posibles fuentes de energía, la nuclear entre ellas, a fin de enfrentar unos el reto de mantener sus estándares de vida, otros el de continuar la lucha por la sobrevivencia.

Ser o no ser de la energía nuclear

En las valoraciones que se realizan, tres retos importantes tiene la alternativa nuclear: asegurar el combustible, dar solución a los desechos radiactivos, competir en costo. Como telón de fondo, el negativo impacto de los accidentes y el amargo recuerdo del uso del arma atómica. El tema de los desechos parece ser el más serio. Se afirma que en las nuevas generaciones de reactores de potencia se excluye la posibilidad de que ocurran accidentes del tipo Chernobil, que durante su operación los reactores producen combustible, lo que los hace sostenibles y competitivos. El diseño y construcción de centrales nucleares menos potentes, contribuiría por otra parte a una mejor estructura de los sistemas energéticos nacionales. Para los desechos de baja y media radiactividad existen ya soluciones razonables, para los de alta, se estudian alternativas encaminadas a ganar tiempo hasta asegurar un confinamiento geológico definitivo. La opción nuclear debe aportar nuevas soluciones luego de la prolongada moratoria a la que estuvo sometida en todo el mundo, no obstante haberse mantenido como fuente energética principal en algunos países, prueba al canto también de su viabilidad.



José Antonio Morín Zorrilla

Director del Centro de Isótopos (CENTIS) perteneciente a la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada. Es Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad de Moscú. Lleva 35 años en la actividad nuclear. Es Investigador Titular. Recibió la Orden Carlos Juan Finlay. Fundador de la revista Nucleus y único miembro fundador del Consejo Editorial en activo. Imorin@centis.edu.cu

Medicina molecular y radioterapia

El envejecimiento, los hábitos de vida, la acción del medio ambiente, las anomalías genéticas, la actividad de virus y bacterias y el uso de medicamentos, entre otros factores, introducen cambios en los sistemas bioquímicos del organismo. La medicina molecular se ocupa de la detección de anomalías biológicas a nivel tisular y celular asociadas a moléculas específicas para el diagnóstico de enfermedades antes de la aparición de síntomas y de su tratamiento para corregir esas manifestaciones tempranas de la condición patológica. Esta disciplina, se sirve, entre otras modalidades imagenológicas, de la tomografía computarizada de emisión de fotón simple (SPECT) y de la tomografía de emisión de positrones (PET), técnicas de medicina nuclear, que permiten visualizar de forma no invasiva, los procesos fisiológicos y moleculares en el organismo. De igual modo que los preparados radiactivos van a la lesión con fines diagnósticos, lo hacen también con fines terapéuticos, donde las imágenes diagnósticas contribuyen a diseñar el tratamiento, a precisar las dosis.

En los últimos años se ha abierto paso la combinación en un solo equipo de la información funcional de SPECT y sobre todo de PET con la mejor delimitación anatómica de la tomografía axial computarizada (TAC), mejorándose considerablemente los resultados de diagnóstico y seguimiento de enfermedades, el cáncer en particular. Asociadas también al tratamiento con aceleradores lineales, permiten identificar mejor el volumen clínico de la lesión y de esa manera asegurar las dosis radiacionales terapéuticas sobre base más objetiva, lo que da mayor precisión a la terapia radiacional.

Riesgo y percepción de riesgo

Las aplicaciones médicas son la fuente mayor de exposición a radiaciones tanto para el público como para el personal que trabaja con estas. Si bien la radiactividad confinada en un reactor nuclear de potencia puede ser muy elevada, las medidas de seguridad por blindaje u operación, hace que la exposición anual al público sea como regla muy baja. Los nuevos diseños de reactores, tal como señalamos, excluyen la posibilidad de que ocurran accidentes mayores. Por otra parte, el personal involucrado en la industria nuclear es pequeño en relación con el que trabaja con radiaciones en medicina. Aunque algo más del 80% de las técnicas de imágenes se base en el uso de rayos X, en la percepción de la gente no hay el cuidado o la cautela en servirse de ellas como de las técnicas de medicina nuclear. Estudiado a fondo el asunto, estas últimas no son necesariamente más dañinas. El problema es el apellido nuclear.

Un comentario final

Las bombas arrojadas sobre Hiroshima y Nagasaki y el accidente de Chernobil evidenciaron los devastadores o desastrosos efectos del uso militar o imprudente de la energía nuclear. Aunque el arma atómica no se ha vuelto a utilizar, representa todavía un peligro real. Chernobil, como Ghopal, son catástrofes industriales, parte de los riesgos humanos y ambientales resultado del desarrollo tecnológico. Las industrias química, biotecnológica y nuclear se asocian a riesgos mayores, así como las armas nucleares, biológicas, en menor grado las químicas, ponen en peligro la supervivencia de la especie.

En la contienda por la paz, erradicar esa amenaza es una tarea permanente. En la batalla por el desarrollo, el papel de esas tecnologías es apenas discutible. Hay en cada caso que continuar la lucha, aprender de los errores, ponderar los riesgos, establecer las medidas, divulgar los beneficios. ♦

Bibliografía consultada

- [1] BRITTON, K.E., The J-shaped response to radiation, *World J. Nucl. Med.* 3 (2004)115-118.
- [2] KESSLER, G., Requirements for nuclear energy in the 21st century. Nuclear energy as a sustainable energy source. *Progress in Nuclear Energy.* 40 No. 3-4 (2002)309-325.
- [3] KLAPISH, R., Accelerator driven systems: an application of proton accelerators to nuclear power industry. *Europhysics News*, Vol. 31 No. 6 (2000).
- [4] LUCIGNANI, G., JERECZEK-FOSSA, B.A., ORECCHIA, R., The role of molecular imaging in precision radiation therapy for target definition, treatment planning optimisation and quality control. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 31 (2004)1059-1063.
- [5] MAN-SUNG-YIM, VAGANOV, P.A., Effect of education in nuclear risk perception and attitude: theory. *Progress in Nuclear Energy*, 42 No. 2 (2003)221-235.
- [6] WALTERS, L.C., PORTER, D.L., CRAWFORD, D.C., Nuclear fuel considerations for the 21st century. *Progress in Nuclear Energy.* 40 No. 3-4 (2002)513-521.