

TECNOLOGÍA NUCLEAR: ¿DOS CARAS DE UNA MISMA MONEDA?

Alumno: **GUASONE, María Victoria.**

Escuela: Ntra. Señora de la Misericordia, San Nicolás de los Arroyos, Buenos Aires.

Profesor: SOLA, Marcos Antonio

INTRODUCCIÓN

“2 de Agosto de 1939

Albert Einstein, Old Grove Rd, Nassau Point, Peconic, Long Island

Franklin D. Roosevelt, Presidente de los Estados Unidos, White House, Washington, D.C.

Señor:

Algunos recientes trabajos de Enrico Fermi y L. Szilard, los cuales me han sido comunicados en manuscritos, me llevan a esperar, que en el futuro inmediato, el elemento uranio puede ser convertido en una nueva e importante fuente de energía. Algunos aspectos de la situación que se ha producido parece requerir mucha atención, y si fuera necesario, inmediata acción de parte de la Administración. Por ello creo que es mi deber llevar a su atención los siguientes hechos y recomendaciones:” ¹De esta manera Albert Einstein, uno de los científicos más destacados del siglo XX, iniciaba su misiva dirigida al presidente Franklin Delano Roosevelt con el incauto objetivo de evitar una futura catástrofe, prevista por el accionar alemán. Sin embargo, dicha carta fue precursora del proyecto Manhattan² y del ataque nuclear hacia Hiroshima y Nagasaki, los días 6 y 9 de agosto de 1945 respectivamente, coordinado por Harry Truman, presidente de Los Estados Unidos. Un consecuente saldo de 240.000 muertes constituyó una huella histórica y una factible marca de la destrucción humana.

Siete años después, tenía lugar el primer accidente nuclear de la historia. En la central nuclear de Chalk River, Canadá, un serio problema con un reactor nuclear, ocasionó la liberación del material radiactivo conocido como uranio. Pese a que se pudo controlar, no se percibieron indicios de contaminación ni se expuso la salud de los trabajadores, dicho incidente instituyó un equívoco recelo frente a la aplicación y uso de ciertos elementos de la naturaleza, especialmente en la producción de energía.

Desde entonces, múltiples accidentes sucedieron en diversos países del mundo, pero la concepción del pavor se instauró finalmente con el incidente nuclear de Chernobyl, decretado como el de mayor gravedad de la historia. En 1986, en la central nuclear de Chernobyl se produjo una explosión que liberó material radiactivo a la atmósfera, lo que impactó perjudicialmente sobre la salud humana y el medio ambiente. La dispersión de los contaminantes sobre toda Europa y el desarrollo análogo de numerosas patologías hemato-oncológicas como el cáncer, así como las alteraciones a nivel genético (mutaciones) del organismo, incrementaron el número de heridos y víctimas mortales. Los efectos nocivos perduran en la actualidad debido a la propagación genética y las defunciones ya superan los 200.000.

Ahora bien, ¿qué sucede con aquellos desastres nucleares que no forman parte de la opinión pública? Si se retrocede en el tiempo al 11 de marzo de 2011, más específicamente a la central de Fukushima Daiichi, donde un terremoto y un posterior maremoto ocasionaron una serie de fallos tecnológicos culminado con la pérdida total del control sobre la planta, se apreciará un accidente nuclear mayor, de nivel 7 INES³. La noticia fue primicia durante una semana. Sin embargo, lo que para algunos fue una crónica fugaz acontecida en Japón oriental, para otros implicó el abandono de sus hogares por un lapso de tres años. Recientemente (a principios de abril de este año), el gobierno japonés autorizó que miles de ciudadanos que habían sido evacuados de los alrededores de la central atómica, regresen a sus respectivos domicilios. Si se ha ocultado un detalle como éste, ¿qué otras problemáticas derivadas se “camuflaron” bajo la investidura prestigiosa del poder? ¿Cuáles fueron las consecuencias de dicho percance? ¿Cómo se eludió la dispersión de partículas contaminantes sobre la atmósfera y masas oceánicas?

¹ “Carta dirigida de Einstein Albert a Roosevelt D. Franklin”. Peconic, Long Island; 2 de agosto de 1939, disponible en sitio web: http://www.portalplanetasedna.com.ar/cartas_historicas12.htm

² El proyecto Manhattan fue un proyecto científico que se llevó a cabo durante la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), con el objetivo de construir la primera bomba atómica antes de que la Alemania Nazi lo consiguiera.

³ INES es la sigla abreviada de Escala Internacional de Eventos Nucleares. Esta escala se utiliza para medir la magnitud de los accidentes nucleares. Puede tomar valores del 1 al 7, siendo este último equivalente a un accidente nuclear mayor.

No obstante, la aplicación de tecnología nuclear no sólo hace referencia a sucesos destructivos que ponen en riesgo el desarrollo de la vida, sino que además, ésta alude al bienestar social y económico. ¿Acaso no es la medicina nuclear la que se encarga de la detección y tratamiento de enfermedades oncológicas, que afectan aproximadamente a 14 millones de personas cada año? ¿Cómo se podrían mantener los altos niveles de producción agrícola y mejorar la calidad de los alimentos, sin un control de plagas basado en la irradiación? Asimismo, la ciencia nuclear es considerada un componente esencial para la industria, minería, exploración espacial, arqueología, generación de energía eléctrica, arte, entre otros.

De este modo, arribamos al eje central de la cuestión: La tecnología nuclear ¿ángel y demonio? ¿Dos caras de una misma moneda?

Múltiples y antagónicas son las opiniones al respecto, pero sobre todo son especulativas. Se suele encasillar a la tecnología nuclear como “buena” o “mala”, “costosa” o “barata”, “limpia” o “contaminante”, sin contemplar el simple hecho de que es producto de la manipulación del hombre, y de que se encuentra condicionada por un contexto político, económico, cultural, social y tecnológico. El mundo “agitado” en el que se vive permite cambiar de perspectiva, reflexionar acerca de la **responsabilidad social** (no la del científico que “hace ciencia para” sino la de la sociedad que “aplica ciencia por”), dejar de especular y comenzar a contemplar el entorno; y en el caso de los argentinos, sólo de esta manera, se logrará comprender lo que implica residir en Argentina y no en cualquier otro país.

UNA MIRADA DIFERENTE: LA RESPONSABILIDAD SOCIAL

"Como nuestra propia especie está en el proceso de demostrar, uno no puede tener ciencia superior y una moral inferior. La combinación es inestable y autodestructiva" Arthur C. Clarke

Como se puede apreciar, la monografía fue encabezada por un fragmento de aquella polémica carta enviada por Einstein a Roosevelt, que alertaba al gobierno estadounidense acerca de los contingentes planes de la Administración alemana. Sin embargo, el intento del padre de la relatividad de evitar una catástrofe en manos de los Nazis, otorgó a los norteamericanos las herramientas necesarias para el desarrollo de armas mortíferas que exhibieron el temor en múltiples manifestaciones, desde intimidaciones a atentados durante la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Fría.

Gran parte de la responsabilidad recae sobre los científicos y los productos de la ciencia (el saber científico tecnológico), que simplifican la vida humana y generan el capital, cuando en realidad “(*...Es la utilización de esos productos la que resulta buena o mala, y la utilización es responsabilidad de los que tienen poder político y económico...*)”⁴.

La negligencia que demuestran los grupos de poder para y con la sociedad en su accionar en centrales nucleares, conflictos bélicos y actividades productivas, exterioriza la genuina faceta humana: las ansias de dinero y poder sin reparo del bienestar colectivo. Esto se puede justificar en los siguientes postulados:

- La búsqueda de la supremacía mundial conllevó al desarrollo de armas nucleares.
- La mayoría de los accidentes nucleares fueron resultantes de errores humanos.
- El incumplimiento de las leyes que regulan la gestión de residuos radiactivos.
- La presión que ejercen sobre el medio ambiente y la salud de las poblaciones más vulnerables, la utilización indiscriminada de isótopos y plaguicidas en la agricultura.
- La escasez de información verosímil, objetiva, integradora y normativa disponible para la población.

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) es un organismo conexo de las Naciones Unidas que se encarga de: fomentar el uso eficiente y seguro de la energía nucleoelectrica, trabajar para la seguridad y precaver la proliferación nuclear, aplicar salvaguardias (inspecciones para detener la propagación de armas nucleares) y capacitar en técnicas nucleares e isotópicas.

A pesar de que TODOS los países miembros de OIEA han firmado el estatuto (1956) donde se avala el lema “Átomos por la Paz”, se ha exentado a: Estados Unidos, Reino Unido, Francia, la Unión Soviética y la República Popular de China de cumplir con el desarme nuclear, ya que fueron los únicos países que habían detonado un ensayo atómico hasta 1967 (incluida la detonación efectiva sobre las localidades de Hiroshima y Nagasaki). Mientras tanto, los Estados partes Latinoamericanos, ya han firmado dos tratados en los que se garantiza la no proliferación (TNP⁵) y proscripción de armas nucleares (Tratado de Tlatelolco⁶). Sin embargo hay que considerar que,

⁴ Heler, M. “La Bella y la Bestia” en La ética y la ciencia: la responsabilidad del martillo, Buenos Aires, Biblos, 1998.

⁵ El Tratado de No Proliferación Nuclear (1958), restringe la posesión de armas nucleares, promueve el desarme y uso pacífico de la energía nuclear.

⁶ El Tratado para la prohibición de Armas Nucleares en América Latina y el Caribe, conocido como Tratado de Tlatelolco (1967), establece la desnuclearización de América Latina y el Caribe

en el último de los mismos, se ha añadido un protocolo en el cual las “potencias aliadas” radican el respeto a la desnuclearización de América Latina y el Caribe; y en caso de conflicto bélico que no se emplearán armas nucleares contra las partes contratantes. Sólo se debería agregar al documento, información sobre el efecto retardado de la liberación de sustancias radiactivas como las fluctuaciones ambientales y el impacto sobre la biodiversidad.

Pese a la irónica y lamentable realidad, Argentina promueve el desarme y por ende, el armamento atómico no debe ser incluido entre los inconvenientes relativos a la aplicación de tecnología nuclear en el país.

ARGENTINA, UN PAÍS NUCLEAR

Es de conocimiento popular, que Argentina ha logrado considerables avances en el campo nuclear. Se trabaja para la construcción de reactores de producción e investigación, el dominio de diversas tecnologías del ciclo nuclear, la producción y aplicación de radioisótopos y radiaciones ionizantes, desde la creación de la Comisión Nacional de Energía atómica (CNEA) en 1950.

Es uno de los pocos países que domina el ciclo de combustible nuclear completo (desde la minería a la gestión de residuos) y con una proyección comercial internacional reconocida. Se han exportado reactores de investigación y producción⁷; plantas de producción de radiofármacos y radioisótopos (molibdeno -99)⁸; y equipos de telecobaltoterapia (tratamiento de tumores mediante irradiación de cobalto-60).

El Centro Atómico de Ezeiza (CAE), el Centro Atómico de Bariloche (CAB) y el Centro Atómico Constituyentes (CAC), dependientes de la CNEA, realizan múltiples tareas de investigación, desarrollo tecnológico e ingeniería en diversas áreas relacionadas con las aplicaciones de reactores experimentales y de producción, nanotecnología, robótica, energía solar, física, industria, medicina, forense, agronomía, etc.

El CAE es el Centro de mayor extensión, y se encarga de producir la mayoría de los radioisótopos que la nación requiere en el ámbito de la salud humana y para las aplicaciones agropecuarias e industriales. Su planta de Cobalto 60, brinda los insumos necesarios para gammagrafías, esterilizar elementos quirúrgicos, tratar enfermedades tumorales (radioterapia), así como irradiar, mejorar y preservar alimentos. Argentina es el tercer productor mundial de Cobalto 60.

Su centro de diagnóstico, cuenta con laboratorios donde se fabrican radiofármacos, a base de Yodo -131 Y Flúor -18, que actúan como trazadores y permiten tanto detectar como diagnosticar anomalías antes de que la enfermedad sea irreversible. Además, se proveen las materias primas necesarias para realizar diversos estudios como las tomografías computadas.

Sin los mencionados avances en la medicina nuclear, ¿cómo se podría diagnosticar y brindar tratamiento a los 100.000 casos nuevos de cáncer que surgen cada año en el país?

Aún, haciendo alusión únicamente a la medicina, se exteriorizan los múltiples beneficios del uso de la tecnología nuclear. Sin embargo, para consolidar una opinión referente al tema, se debe reparar también en los residuos radiactivos, la contaminación y en las cuestiones de seguridad.

Los residuos radiactivos son materiales de elementos inestables que no se pueden desechar como residuos convencionales, reciclar ni reutilizar. Sin un confinamiento adecuado, pueden impactar negativamente sobre la salud de las personas y el medio ambiente.

Los principales generadores de residuos radiactivos son las actividades relacionadas con la producción de energía nucleoelectrónica. Atucha I (Lima, Bs.As) y Embalse (Embalse, Córdoba) son las dos centrales que se encuentran en operación. A base de Uranio natural (U 238) o levemente enriquecido (U-235) producen el 7 % de la energía eléctrica y, aproximadamente, cinco veces más residuos que otras actividades nucleares.

Si bien, “El Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR)”, que opera desde el CAE, es el responsable de la gestión segura de los combustibles usados ¿hasta cuándo se podrá almacenar residuos de baja y media actividad en Ezeiza? ¿Y de alta, en las propias plantas nucleares? ¿Qué sucedería si fallase el sistema de almacenamiento? Y en ese caso ¿qué evitaría que el agua de lluvia o subterránea entrase en contacto con los mismos?

En las ciudades de Ezeiza y Embalse de Río Tercero, se han realizado estudios extraoficiales que indican la presencia de materiales radiactivos (como el tritio) en el agua potable. Siguiendo esta hipótesis, Atucha se encontraría

⁷ Se ha exportado a Australia un reactor de producción e investigación de última generación de 20 Mw, conocido como OPAL. El mismo entró en funcionamiento el 20 de abril de 2007.

⁸ Se construirá una planta de producción de radioisótopos para la India, valuada en 34 millones de dólares.

en una situación similar ya que las principales descargas se vuelcan en el Río Paraná (recurso hídrico que baña las costas de un gran número de ciudades litoraleñas).

Por otra parte, ninguna central nuclear se encuentra exenta de una posible falla técnica (hecho que ya ha acontecido en Argentina entre 1970 y 1990). Si tal fuese el caso, la dispersión de los contaminantes mediante la acción del viento podría alcanzar los 300 km² a la redonda.

De esta manera, se llega a una pregunta sustancial ¿Argentina realmente necesita de la energía nuclear? El simple hecho de mirar la televisión o leer el diario nos muestra la magnitud con la que se apuesta a este tipo de energía. Embalse dejará de funcionar por mantenimiento para prolongar su vida útil (debió suceder en 2012, será en 2015), pero se espera que en muy poco tiempo Atucha II “Presidente Néstor Kirchner” entre en operación comercial. A su vez, el gobierno comenzó a delinear el proyecto para construir Atucha III, y está prevista la construcción del reactor comercial CAREM (reactor de baja potencia con diseño de última generación) en la provincia de Formosa para 2016.

Es notable, la intención de progresar en la búsqueda de energías alternativas que reemplacen los combustibles fósiles y así afrontar el déficit energético. Sin embargo, se debería considerar y priorizar energías RENOVABLES, que no dependan de yacimientos limitados de uranio ni sean tan riesgosas para la salud humana. La disposición geográfica y desarrollo longitudinal del territorio argentino, se traduce en una gran variedad de condiciones climáticas y geológicas óptimas para el desarrollo de la energía eólica, solar, mareomotriz, geotérmica, hidráulica, entre otras.

No deberíamos lanzar la moneda para ver qué cara queda, dejar nada al azar; sino más bien asumir una actitud de responsabilidad y compromiso. Prevenir es mejor que...lamentar.

"No intento describir el futuro. Intento prevenirlo" Ray Bradbury

BIBLIOGRAFÍA

- AABA (sf). *GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS EN ARGENTINA*. Recuperado el: 09/06/14. Disponible en: http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&id=436&Itemid=73&lang=es
- Bombarderos atómicos sobre Hiroshima y Nagasaki* (sf). Recuperado el: 1/06/14. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Bombarderos_at%C3%B3micos_sobre_Hiroshima_y_Nagasaki
- Carta de Einstein a Roosevelt* (sf). Recuperado el: 28/04/14. Disponible en: http://www.portalplanetasedna.com.ar/cartas_historicas12.htm
- CNEA (sf) *Medicina nuclear. ¿Qué es la medicina nuclear?* Recuperado el: 18/06/14. Disponible en: http://www.cnea.gov.ar/aplicaciones_nucleares/institutos_medicos.php
- CNEA (sf) *Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos*. Recuperado el: 18/06/14. Disponible en: http://www.cnea.gov.ar/pdfs/politica_ambiental/divulgaci%C3%B3n%20PNGRR%202013%20v2.pdf
- CNEA (sf) *¿Qué es el CNEA?* Recuperado el: 18/06/14. Disponible en: http://www.cnea.gov.ar/que_es_la_cnea/cnea_en_el_pais.php
- Córdoba No Nuclear (sf). *El problema: Embalse*. Recuperado el: 9/06/14. Disponible en: <http://www.cordobanonuclear.org/elproblema.php>
- Dragonetti, Mariana. *"Formosa: quieren instalar una planta nuclear contaminante"* en Plazademayo, fecha de consulta: 18/06/14. Disponible en: <http://www.plazademayo.com/2014/02/formosa-quieren-instalar-una-planta-nuclear-contaminante/>
- Energías eficientes (sf). *Energía Nuclear*. Recuperado el 29/05/14. Disponible en: http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/Programas/ver?rec_id=50113
- Energías eficientes (sf). *Energía Nuclear aplicada a la medicina*. Recuperado el 29/05/14. Disponible en: http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/Programas/ver?rec_id=50114
- Energía nuclear y accidentes* (sf). Recuperado el: 1/06/14. Disponible en: http://energia-nuclear.net/accidentes_nucleares.html
- Energía Nuclear* (sf). Recuperado el: 29/05/14. Disponible en: http://energia-nuclear.net/situacion/energia_nuclear_argentina.html
- Greenpeace (sf). *La Amenaza Nuclear*. Recuperado el: 09/06/14. Disponible en: <http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/nuclear/amenaza-nuclear/>
- Heler, Mario. (1998). *"La Bella y la Bestia" en La ética y la ciencia: la responsabilidad del martillo*. Buenos Aires, Biblos,
- IAEA. (sf) *Estatuto de la IAEA*. Recuperado el: 11/06/14. Disponible en: <http://www.iaea.org/About/statute.html#A1.3>
- IAEA. (sf) *Publicaciones y boletines*. Recuperado el: 11/06/14. Disponible en: http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull223_4/Spanish/223_403598186_es.pdf
- Ornstein, Roberto (sf). *El desarrollo nuclear argentino: 60 años de una historia exitosa*. CNEA - Año 10 - Número 37-38 - enero / junio 2010. Comisión Nacional de Energía Atómica. Recuperado el: 14/06/14. Disponible en: http://www.cnea.gov.ar/pdfs/revista_cnea/37/60a%C3%B1os.pdf
- Proyecto Manhattan* (sf). Recuperado el: 1/06/14. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_Manhattan
- Reinoso, José. *"Japón autoriza el primer retorno de los evacuados de Fukushima"* en El País, fecha de consulta: 18/06/14. Disponible en: http://sociedad.elpais.com/sociedad/2014/04/02/actualidad/1396448517_063963.html
- Renou, Leandro. *"El país construirá en la India una planta de medicina nuclear"* en Tiempo Argentino, fecha de consulta: 18/06/14. Disponible en: <http://tiempo.infonews.com/2014/06/11/argentina-126149-el-pais-construira-en-la-india--una-planta-de-medicina-nuclear.php>
- Terenzio, José. *"La Argentina, ¿está bajo peligro nuclear?"* en Periódico Tribuna, fecha de consulta: 18/06/14. Disponible en: <http://periodicotribuna.com.ar/8572-la-argentina-esta-bajo-peligro-nuclear.html#.U61pE5R5M8>