

TECNOLOGÍA NUCLEAR: ENERGÍA NUCLEAR

Alumno: **GONZÁLEZ, María Virginia**
Escuela: Colegio Santa Catalina, Tucumán
Profesor: MOLINA, María Laura

Introducción

La tecnología nuclear se gestó de manera paulatina hasta llegar a ser lo que es hoy. Tuvo sus inicios en el año 1896 con Becquerel y el descubrimiento de la radiactividad. Años más tarde se produjo un gran avance en 1932, cuando Chadwick descubrió al neutrón y su capacidad para ser utilizado como un proyectil de bombardeo hacia los núcleos. Pronto, en el año 1939 sobrevino otro adelanto cuando Hans y Strassman descubrieron la fisión nuclear, la cual luego sería empleada como un modo de obtener energía. A partir de este momento la tecnología nuclear siguió avanzando hasta hoy y extendió su dominio hacia otros campos, tales como el de la medicina, el de la biología, agricultura e industria, entre otros.

En su trayectoria también hubo transgresiones, siendo la de mayor relevancia: la bomba atómica. Esta situación desencadena una interrogante: ¿Cómo es que no pudimos prevenirla? ¿Cómo pudo una idea que parecía ser la solución a esa crisis energética que se estaba gestando convertirse en un instrumento de destrucción masiva?

Actualmente todas las acciones de los Estados están encaminadas a evitar que esta catástrofe se repita, a que no volvamos a aquel siglo XX que significó "la crisis de toda la civilización basada en la razón y la máquina" (Sábato, 1951:4), aquel momento en que se sobrepasó la delgada línea entre una tecnología para el progreso y una tecnología para la destrucción.

Fueron las diversas catástrofes y ataques con armas nucleares que el mundo presencié en aquella época las que llevaron a que en la actualidad surjan cuestionamientos hacia la tecnología nuclear como si la misma ha significado una manera de alcanzar el progreso o de sumir al mundo en la decadencia.

Desarrollo

¿Quién hubiera imaginado que de la máquina de vapor avanzaríamos hacia los reactores nucleares o que se podría aprovechar la energía procedente de los átomos para abastecer a una población? Actualmente se obtiene energía a partir de lo que se conoce como fisión nuclear y este proceso se denomina Energía Nuclear. Esta es la energía que se obtiene cuando un neutrón lento colisiona con un átomo lo que provoca que se rompa en dos o más fragmentos liberando neutrones. Ha llegado a ser muy conocida por el riesgo de sus desechos. ¿Cuánto sabemos de la energía nuclear? ¿Cuánto de lo que se afirma es cierto?

Frente a la creciente crisis energética a la cual se enfrentan las naciones crece la necesidad y la ilusión de encontrar una fuente duradera, renovable, accesible para todos y sostenible. Actualmente el 16% de la energía que se consume proviene de fuentes nucleares. Las dificultades que presenta su difusión no corresponden solo a los altísimos riesgos que conlleva el funcionamiento de un reactor nuclear, sino también al hecho de disponer de tecnología adecuada para la producción, para el tratamiento de los desechos y personal capacitado. La inversión en la construcción de una central nuclear significa a largo plazo, una decisión insensata y poco viable para la economía de un país, teniendo en cuenta que las centrales cuentan con un tiempo de explotación medio de 20 años e incluso menos. Además si no se poseen los medios para una adecuada gestión de los residuos y se emplea una infraestructura deficiente, el daño al medio ambiente que podría producirse significaría un costo socioeconómico y una amenaza a la seguridad de la población. La implementación de una central nucleoelectrica sin adoptar las medidas necesarias ocasionaría nuevos problemas, con los cuales no solo se podría ver afectado el país que genera la energía sino también sus vecinos. Entonces ¿dónde se encuentra la solución? ¿o lo único con lo que se tropezaría serian nuevos problemas?

Las plantas nucleares tienen la ventaja de no producir gases de efecto invernadero, de manera que no contribuyen al calentamiento global y no emiten dióxido de azufre impidiendo que se produzca la llamada lluvia ácida. En otro orden desde la extracción en las minas de uranio hasta el almacenamiento durante el transporte por ejemplo, se eliminan gases al medio ambiente, de manera que no se puede afirmar que es una energía limpia considerando un solo aspecto del proceso productivo, no es una solución a la crisis energética porque depende del petróleo tanto como otras actividades productivas y cuando el mismo se acabe ¿Cómo se transportará el uranio, principal combustible de la energía nuclear, desde los puertos hasta las centrales? ¿Qué hay de ciertas actividades industriales que dependen exclusivamente del petróleo? ¿Por qué solo se menciona lo que es más conveniente para que continúe su desarrollo?

Por su parte, Torres sostiene que "La generación de energía, cualquiera que sea su origen, afecta en mayor o menor medida al medioambiente. Esta influencia se puede evaluar estudiando los distintos impactos que produce." La energía nuclear no resulta inocua para el medio ambiente independientemente de las medidas que se tomen, ya que los riesgos de un accidente nuclear no pueden ser enteramente evitados, debido a que a menudo son producidos por circunstancias que escapan al control humano. Un ejemplo de ello fue lo que sucedió en el desastre en Chernóbil, cuando se tuvo que tomar decisiones

extremas para evitar que el material fisible se infiltrara por la tierra y llegara hasta un río subterráneo el cual al ser contaminado no solo repercutiría en los ríos cercanos a la ciudad de Pyriatt sino que afectaría todo el sistema de agua potable de la ciudad. Hechos de esta índole son los que deben recordarnos y mantenernos alerta sobre lo peligroso que puede ser esta fuente de energía. La facilidad con la que los radio nucleídos pueden dispersarse por el aire hasta llegar a lugares insospechados, la posibilidad de que una zona se vuelva altamente radiactiva, el hecho de que si el suelo se ve contaminado muchas veces repercute en los animales y vegetales, deberían significar lo suficiente como para deducir que la energía nuclear no es una solución permanente. Se debería dejar de minimizar los errores del pasado como si fueran hechos que no volverán a ocurrir ya que si ocurrieron una vez ¿Qué es lo que asegura que no ocurrirán de nuevo?

La energía nuclear actualmente se enfrenta al desafío de resolver una cuestión no resuelta y su mayor problema: la gestión de los residuos radiactivos. Una solución que se está intentando llevar a cabo es el entierro geológico, el cual exige como principal condición la ausencia de actividad volcánica, sísmica o lixiviación. Es necesaria la seguridad de que la formación rocosa se mantendrá estable y seca, de lo contrario, el material radiactivo, podría escaparse y contaminar agua, suelo e incluso aire, persistiendo en el medio ambiente por 30 años aproximadamente dependiendo de su “tiempo de vida”. Pero ¿existe un lugar geológicamente estable? En la situación que vivimos ¿podemos arriesgarnos a contaminar las aguas subterráneas?

Actualmente, existe un solo país que afirma haber hallado el lugar idóneo. En Estados Unidos se ha planeado la construcción de un almacenamiento en Yucca Mountain. Se ha asegurado que la actividad sísmica ha cesado prácticamente y que no se verá afectado el río subterráneo que atravesaba esa zona. El proyecto está paralizado, el hecho de que no se puede predecir lo que sucederá en unos millones de años y el desastre medioambiental que se produciría provocan cierta reticencia en los pobladores de ciudades aledañas debido a que existe la posibilidad de que cualquier movimiento tectónico dañe su principal fuente de abastecimiento de agua potable.

Un argumento muy utilizado para justificar esta práctica es decir que hay una mayor contaminación cuando los residuos son almacenados en centros superficiales que en un almacén subterráneo. Sin embargo ambos significan un beneficio para la generación actual por sobre el perjuicio hacia las generaciones futuras, ninguna opción es segura, ambas a largo plazo significan un riesgo para que el medio en que habita el ser humano.

La realidad es que el hecho de que no se haya encontrado un método viable para la gestión de residuos genera incertidumbre y duda, los gobernantes buscan la manera de almacenar temporalmente los desechos mientras construyen más centrales nucleares, las soluciones son peligrosas o se espera ponerlas en funcionamiento dentro de 20 años. No se sabe qué hacer con las remanencias de la actividad nuclear, se intenta enterrarlas, esconderlas, negar o despreciar su peligrosidad, se piensa: “eso jamás pasará” o “es imposible”, pero la posibilidad existe. Y es esa probabilidad la que en la actualidad nos encaminó hacia bosques contaminados, suelos con altísimos niveles de Cesio, agua contaminada por Uranio, cenizas radiactivas, contaminación lejana. “Al final los impactos recaen siempre sobre los mismos: los agricultores que no pueden cultivar, los habitantes que son desplazados, etc.”(Chayeron, Revista Justicia Ambiental, p:13), los efectos recaen sobre aquellos que utilizan los bosques y suelos para su subsistencia, que ingieren el agua contaminada, que poseen niveles anormales de radiación en el aire por un accidente nuclear que sucedió en Japón.

Lo cierto es que la situación podría asemejarse a la construcción de un edificio con elementos frágiles y poco resistentes. La confianza disminuye y los países también comienzan a visualizar las cuantiosas sumas para la construcción de una central atómica, la cual tardaría un promedio de 10 años en construirse y otra igual cantidad de tiempo para clausurarse. Cuando llega el momento de desmantelar una central nucleoelectrónica surge la problemática de detener su funcionamiento y administrar los restos de combustible inutilizable. Se debe evitar que la misma no despidas gases radiactivos a las poblaciones aledañas, se debe descontaminar el establecimiento y sus equipos todo esto bajo un control estricto de cada operación. Muchas veces el desmantelamiento y descontaminación de una central no se realiza de forma inmediata sino que por dificultades económicas u operacionales es postergado. Incluso existen casos en los que se extiende el funcionamiento de una central a pesar de que la vida útil de la misma ha finalizado, lo que significa un aumento de la probabilidad de que se produzca algún fallo en el sistema de seguridad o el funcionamiento de algún equipo. Esta situación es sumamente riesgosa para la población y para el personal que trabaja en el establecimiento, debido a la mayor probabilidad de que se produzca un accidente. Además pasado cierto tiempo, debido al nivel de contaminación, es imposible su desmantelamiento, transformándose la planta en un potencial desastre que tarde o temprano hará ver sus efectos.

Es por ello que a pesar de que el desmantelamiento es necesario (las plantas nucleares a corto plazo deben ser clausuradas) este procedimiento debe realizarse bajo un control rígido y no puede ser retrasado debido a que significaría implicaciones desastrosas para la sociedad y el medio ambiente. Los residuos que se produzcan a partir de él deben ser adecuadamente clasificados para evitar que los mismos sean reciclados, como sucedió en ocasiones anteriores, y se debe impedir que los gases producidos por las remanencias de productos radiactivos en el establecimiento lleguen al medio exterior a través de corrientes de aire, precipitación entre otros.

Aun en la actualidad, existen lugares en los cuales se siguen retrasando las clausuras, con una mala administración del desmantelamiento y en la disposición de sus residuos, lo cual solamente afianza el hecho de que la energía nuclear no solo es ineficiente económicamente sino que también lo es ambientalmente al volver a surgir el mismo interrogante ¿Dónde irán a parar los desechos de esta actividad?

Surgen problemas económicos que impiden poner en marcha el desmantelamiento y descontaminación, pero mientras esto se sigue postergando, la población y el medio en el que viven corren el riesgo, muchas veces incluso sin ser conscientes de ello. Ya lo afirma Jorge Bigas “Una tecnología que se presentó como progresista, técnicamente fiable, que disponía de apoyo de capitalistas y comunistas, multiplica día a día sus incertidumbres”.

Otra incertidumbre, un hecho que se mantiene escondido, son los efectos producidos por las minas de uranio, actividad emisora de gases sumamente dañinos, y la cual aún hoy en día no se ha llegado a administrar de manera competente. Se considera que se practica de manera irresponsable, no solo porque a pesar de todas las intenciones de regularla continua contaminando con sus efluentes radiactivos o las colas de uranio, sino porque a pesar de que ello sucede no se intenta llegar a una solución. Un ejemplo muy claro, es el de la minería Los Gigantes, en Córdoba, Argentina, la cual por su negligencia en los años 80 se vio responsable de la alteración, a causa de sustancias radiactivas, de las características naturales del Lago San Roque y de los ríos que desembocan en él como el Río San Antonio. Este hecho afectó no solo la flora del lugar sino también la fauna del lugar provocando muerte o daño severo a los animales locales. Finalmente, el yacimiento cerró, aunque su historial de contaminación no acabó allí, los residuos de esta mina y del Complejo Minero de Córdoba: las colas de uranio, jamás fueron correctamente tratados ni dispuestos en un lugar adecuado, ni siquiera fueron cubiertos con alguna membrana protectora, persistiendo en el tiempo como un hecho escondido del que nadie se hace cargo, afectando no solo las características naturales sino también las actividades económicas que dependen del suelo y el agua, tales como agricultura y actividades vitivinícolas. A pesar de que la provincia cuenta con organismos regulatorios no se llegó a una decisión sobre el procedimiento a seguir para solucionar este conflicto ni se realizó un monitoreo o auditoria de las condiciones ambientales del lugar. La situación continúa sin que exista nadie que se haga cargo de la situación, y jamás fue más cierto lo que afirmaba Mote sobre las minas de uranio en Namibia “Todos sabemos que la minería de uranio trae beneficios a corto plazo, pero los aspectos negativos son mucho mayores y prolongados en el tiempo”.

La energía nuclear va en declive, presenta argumentos los cuales no pueden superar un examen profundo, debido a que una vez que se empieza a analizar más de cerca sus afirmaciones, surgen las incoherencias, aquello que se mantiene en silencio. Se sigue invirtiendo millones en construcción, investigación, en vez de invertir el mismo monto en energías renovables, en vez de aumentar la eficiencia y productividad de la energía solar, se sigue tratando de solucionar las dificultades de la energía nuclear, hallando únicamente en el camino, nuevos problemas.

Conclusión

Fukushima, Three Miles Island, Chernóbil, Lago San Roque ¿Cuántas pruebas más se necesitan? El crecimiento tecnológico no llegará con la energía nuclear, contradictoria e ineficiente. No es una solución permanente si el daño que produce es mayor que sus beneficios, es una solución transitoria, la cual debe conducir hacia el uso de energías renovables, tales como la solar, la eólica. Es una opción, pero no es la única y tampoco es la más factible a ser aplicada a nivel mundial. Aquella visión cerrada de que existe una sola solución en este clima de desesperación, donde el mundo no se detiene y continua avanzando, lleva a pensar que se debe encontrar el reemplazo al petróleo inmediatamente, de la forma que sea, sin importar las consecuencias solo el ahora, ignorando que lo que se propone como salida, podría conducir hacia una encrucijada, donde se acabaría en una situación mucho peor.

Se continúa tratando de solucionar las falencias de la energía nuclear con proyectos que se pondrán en marcha dentro de 20 o 50 años. Pero hasta ese momento ¿Cuántos accidentes nucleares ya habrán ocurrido? La transmutación, la fusión, no llegarán en un futuro cercano, mientras tanto el problema lo único que hace es agravarse. La espera de que lleguen las soluciones para las dificultades que presenta la energía nuclear continúa, mientras la concentración de CO₂ aumenta junto con la temperatura promedio, suben los niveles de radiación en los distintos efluentes así como el nivel de Cs¹³⁷ en el suelo. Continúa la inversión en las construcciones de parques nucleares, capital que podría ser utilizado para aumentar el rendimiento de la energía solar. Países que por su riqueza de recursos, poseen un gran potencial para la producción de energía eólica, en su lugar se dedican a la extracción de uranio, sin que exista una regulación rígida ni responsabilidad por las consecuencias de esta actividad. Ya han transcurrido 30 años y aún no sabemos qué hacer con los residuos ¿no es eso una pista de que algo simplemente no está funcionando?

Se debe dejar de promover la energía nuclear como el futuro, mientras que el pasado ya ha demostrado lo contrario, se deben dejar de construir centrales nucleares y empezar a implementar células fotovoltaicas. Al parecer el cambio está muy lejos, y seguirá así hasta que por fin nos estrellamos y nos veamos obligados a transformar, modificar esta situación.

“¡Oh, miseria humana, a cuántas cosas te sometes por dinero!” lo dijo Leonardo Da Vinci y jamás fue tan cierto como en este decadente mundo actual.

Bibliografía

- ANSEDE, MANUEL. (2008). *Expertos 'rescatan' el cementerio nuclear de Yucca Mountain*. *Diario Online Publico.es*. Madrid, España.
- ALLARD, GILLIAN. (2001). *Prevención de incendios en bosques contaminados con radiación*. Departamento de Montes, FAO. Organización de las Naciones Unidas.
- BIASOLI, WEITZ, CHANDIAS. (1997). *Química General e Inorgánica*. Editorial Kapeluz. Serie arquetipo. Capítulo 26: Química Nuclear. Buenos Aires, Argentina.

CHAYERON, BRUNO. (2011). Midiendo la contaminación radiactiva de la mina de uranio. Revista Ecología Política. ISSN: 1130-6378. Página 10. Editorial Icaria. Barcelona, España.

CIRERA, BENACH, FARRE. (2007). ¿Átomos de fiar?: impacto de la energía nuclear sobre la salud y el medio ambiente. Los libros de la Catarata. México.

CODERCH. (2011) Energía Nuclear. Disponible en: http://www.almendron.com/politica/pdf/2005/int/int_1201.pdf. 21 de marzo. 22:25

CORDECH. Energía Nuclear: ¿agonía o resurrección? Infraestructura y Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/energia/nuclear/mesa-dialogo/Cobertura2/E.%20Documentos%20de%20apoyo/EnergiaNuclearAgoniaoResurrecci%C3%B3nSrCoderch.pdf>

DICKSON, David. (1978). Tecnología alternativa y políticas del cambio tecnológico. Introducción a la edición española. H. Blume Ed. Madrid. España

Discovery Channel. Crisis en Japón: Entrevista. Disponible en: <http://www.tudiscovery.com/web/crisis-en-japon/entrevista/entrevista-2/>. 15 de marzo. 11:15.

Discovery Channel. Imágenes por Resonancia Magnética – la técnica de giro nuclear. Associated Press. Disponible en: http://www.tudiscovery.com/guia_tecnologia/tecnologia_medica/resonancia_magnetica/index.shtml. 15 de Marzo. 10:46.

Discovery Channel. Que es una planta nuclear. Disponible en: <http://www.tudiscovery.com/web/crisis-en-japon/planta-nuclear/> 15 de marzo. 10:50.

ORNSTEIN, Roberto Comisión Nacional de Energía Atómica. (2010) El desarrollo nuclear argentino: 60 años de una historia exitosa. Año 10. Número 37-38. Argentina.

Energía atómica: Fusión y Fisión. Disponible en Línea: https://www.youtube.com/watch?v=vyF_WNIRnd. 16 de marzo. 16:32.

HistoryChannel. Maravillas Modernas: Tecnología Nuclear. Disponible en línea: http://www.dailymotion.com/video/xllmz0_history-channel-maravillas-modernas-tecnologia-nuclear_tech. 16 de marzo. 19:30

OCÓN VELEZ, Carlos. (2011). La Energía Nuclear: en la encrucijada. Instituto de Investigaciones Eléctricas. Morelos, México.

Discovery Channel. El desastre nuclear de Chernobyl (1986). Disponible en Línea: <https://www.youtube.com/watch?v=NeFZHcv51Ig>. 18 de marzo. 18:25

FUNAM. (2006). FUNAM denunció que el Gobierno Nacional quiere construir una segunda Central Nuclear en Embalse y una tercera en Atocha. Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.funam.org.ar/otrascentrales.htm>

FUNAM. (2005). Contaminación química y radiactiva. Funam denunció que la CNEA pretende volcar miles de metros cúbicos de líquidos residuales de la ex mina de uranio de Los Gigantes en la cuenca alta del río San Antonio, el mismo que atraviesa, aguas abajo, la ciudad de Villa Carlos Paz. Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.funam.org.ar/cnecario.htm>

FUNAM. (2006). Condiciones ambientales inaceptables en planta de uranio de Córdoba. Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.funam.org.ar/dioxitekauditoria.htm>

FUNAM (2005). Funam descubrió informe "confidencial" del gobierno bonaerense que reconoce contaminación por uranio en Ezeiza y necesidad de proveer agua segura a la población "en riesgo potencial. Disponible en: <http://www.funam.org.ar/confidencialezeiza.htm>

FUNDACION TEA. (2007). La Radiación, La gente y el ambiente. Universidad Nacional de Tres de Febrero y Organismo Internacional de la Energía Atómica.

IPATYEV, VICTOR. (2001). La catástrofe de Chernóbil, la contaminación radiactiva de los bosques y su rehabilitación. Trabajo Numero: Y2795. Departamento de Montes, FAO. Organización de las Naciones Unidas.

LAMBERTI MORALES, Alicia. (2008) Remediación de pasivos ambientales de la minería de uranio: Deuda ecológica y social. Revista de Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Volumen 1. 19-55p. Universidad Católica de Córdoba. Córdoba, Argentina.

MOTE, SHINDONDOLA Hilma. (2011). Condiciones Laborales en la minería de uranio en Namibia. Revista Ecología Política. ISSN: 1130-6378. Página 7. Editorial Icaria. Barcelona, España.

OLIVARES GALLARDO, Alberto. (2010). Consideraciones sobre los residuos radiactivos en el debate de la energía nuclear y su inclusión en el modelo energético de Chile. Revista Chilena de Derecho, vol. 37 N °3, pp. 429- 458. Centro de Derecho Ambiental de Tarragona [CEDAT], España.

PRETRE, Serge. (2000). Átomos, simbolismo y sociedad. Seguridad Radiológica, Revista de la Sociedad Argentina de Radio protección. Número 18. Buenos Aires, Argentina.

RABIOLO, SIRACUSSA, HERBEL. (1998) Desarrollo de actitudes hacia el cuidado de la energía: experiencia en la formación de maestros. Universidad Nacional del Comahue e Instituto de Formación y Perfeccionamiento Docente Bariloche. Unidad Postal UNC. Bariloche. Río Negro. 8400 Argentina.

REVISTA ECOLOGIA POLITICA. (1999) La Movilidad en Las Ciudades. Sostenibilidad Urbana. Editorial Icaria. Barcelona, España.

RUIPEREZ, CAVERO. (2011). Fukushima: energía nuclear y medio ambiente. Vol7. Numero 3:2. Grupo de Procesos Biológicos de Desarrollo. Universidad de Oviedo. Principado de Asturias, España.

SABATO, Ernesto. (1951). Hombres y Engranajes. Disponible en PDF: http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2012/LYM/homb_engSaba.pdf

SANTAMARTA, José. (2007). El cierre de Chernóbil no acaba con la pesadilla nuclear. España., ISSN 1576-6500, N° 2, 2001 (Ejemplar dedicado a: La ampliación hacia el Este de la Unión Europea). DIALNET OAI Articles

TORA, LUIS. (2005). Las Centrales Nucleares. Anales de Mecánica y Electricidad. Asociación de Ingenieros del ICAI, Madrid, España

TORRES, AMALIA. (2011) Energía y Medio Ambiente. Revista Española de Física. Páginas 23-27. España.