

# LA TECNOLOGÍA NUCLEAR: ¿ÁNGEL Y DEMONIO?

Alumno: **ALMEIRA, Joaquin**

Escuela: Escuela Normal Superior Clemente Andrada, Santa Rosa, La Pampa

Profesor: **BÁEZ, Laura**

Si tuviéramos que dar una breve definición de lo que es la tecnología nuclear, podría decirse que es aquella que utiliza la energía que se encuentra en los núcleos de los átomos de ciertos elementos, para satisfacer determinadas necesidades del ser humano.

La energía nuclear tiene diversas aplicaciones que son fundamentales en la actualidad y serán todavía más importantes en el futuro gracias a las investigaciones que amplían sus usos y mejoran los que ya existen. Estas posibles aplicaciones, consideradas como pacíficas, recorren varias disciplinas como la industria (radiografías, mejoramiento de productos mediante ionización), la agricultura y alimentación (control de plagas, mejorar la calidad de los alimentos), la hidrología, la minería, el arte, la exploración espacial y, sobre todo y las más importantes, la medicina (radiofármacos, diagnósticos por imágenes, esterilización de instrumentos, radioterapia, estudio y localización de células tumorales) y la producción de energía eléctrica. De todas éstas, nos vamos a centrar o focalizar en la última de ellas, debido a que es la principal causante de los movimientos sociales y ecológicos. La instalación de centrales nucleares (sean para electricidad o investigación) generan una agitación e impacto social importante, lo que demuestra la desconfianza y el temor de la población. También despierta a los movimientos ecologistas o “verdes”, tal como está sucediendo en Córdoba con la Central Nuclear Embalse (central eléctrica y de investigación, y que además de electricidad, produce Cobalto 60, un isótopo requerido para la industria y la medicina, que es vendido al mercado local y mundial) y el movimiento Córdoba no nuclear.

Se sabe tan poco acerca del uso de las tecnologías nucleares que lleva a que las personas formen una opinión subjetiva que no tiene un fundamento científico, o al menos verídico, en la que se argumentan cosas que defienden o no este tipo de tecnología. Estos escasos conocimientos son manipulados por los medios de comunicación, como la televisión o los medios gráficos, o hasta inclusive el cine, donde se distorsiona la realidad para contar una historia, no necesariamente verídica, pero tan bien hecha que la idea queda como correcta; y por los hechos realmente ocurridos, como el desastre de Chernóbil o las bombas atómicas; generando una línea de opinión errónea e incierta. Algunas posturas argumentan que la tecnología nuclear atenta contra la salud de las personas, destruye el ambiente, es difícil de controlar, es costosa, es peligrosa, etc.; otras la favorecen, y otras son imparciales.

A la hora de argumentar sobre porque no a la energía nuclear, surgen por sobre los demás, tres puntos clave: “riesgosa”, “contaminante” y “costosa”. Trataré de analizar cada uno de estos ítems.

## CONTAMINACION

Los reactores de una central atómica son los responsables de llevar a cabo las reacciones nucleares en cadena utilizando como combustible el tan famoso uranio 235, un elemento radioactivo, que al agotarse, es decir, al romperse o fisionarse todos los átomos de ese elemento, queda un residuo igualmente radioactivo que no se es capaz de eliminarlo o volverlo a utilizar por el momento. Las personas, indudablemente por su falta de conocimiento sumado al mal manejo de la información acerca de los desastres y bombas atómicas, temen que la radiación los perjudique, o que el reactor y los residuos exploten.

El grueso de la población afirma que la radiación es terriblemente dañina y destructiva para las personas y el ambiente. ¿Esto es totalmente cierto? Una parcialidad sí; sin embargo, hay que entender que esa radiación es peligrosa cuando se recibe en mucha cantidad o de forma descontrolada. En la actualidad varios campos de la industria, de la agricultura, de la medicina, entre otros, utilizan radiación y radioisótopos que son investigados y generados por las centrales atómicas. Algunas de estas aplicaciones son más conocidas, como pueden ser los rayos x, mientras que otras, como el yodo radiactivo (para tratar cáncer de tiroides), las radiaciones ionizantes para tratar otros tipos de cáncer (cobalto 60), la destrucción de plagas en los campos, etc., no tanto. En todos estos casos hay un estricto control del uso de la radiación. En la argentina ese control lo lleva adelante la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).

En lo que respecta a la explosión de un reactor o de los residuos del mismo hay que saber algunas cosas: un reactor nuclear es regido por estrictas reglas de seguridad (eso se detalla más adelante) siendo mínimo el riesgo de falla; físicamente el uso de uranio no enriquecido (impuro: solo el 0,7% del uranio es 235) no provoca una reacción en cadena a nivel bomba atómica (el enriquecido si, sin embargo no es necesario utilizar un enriquecimiento de uranio tan alto en las centrales atómicas, generalmente no sobrepasa el 3%); la basura radiológica, a excepción del plutonio, ya no tiene capacidad de fisión, es por eso que es el residuo, es inutilizable; el plutonio se genera junto con el residuo pero puede ser utilizado para

producir energía del mismo modo que el uranio y, lamentablemente, para la creación de bombas; sin embargo, el plutonio debe ser refinado porque es una mezcla de varios isótopos del mismo y solo uno, el plutonio 239, es fisionable, por lo que en estado impuro no puede explotarse.

Es preciso entonces concentrarse en la contaminación que podría llegar a producirse y para evitarlo debemos minimizar el riesgo de explosión, pero la explosión en sí, es un problema menor, la destrucción de la vida y el terreno inhabitable debido a la radiación es el problema mayor. Por eso lo fundamental en una central nuclear es la seguridad y el confinamiento de los residuos (En Argentina, la CNEA es la encargada de controlar y gestionar el cumplimiento y la seguridad. Crea planes como el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR) y debe solucionar discusiones, quejas y conflictos con autoridades políticas, gobernadores, etc., con movimientos ecológicos e incluso con otros países).

Si no hay fallas y hay confinamiento de residuos, la contaminación es nula porque la actividad de la planta no libera ningún tipo de sustancia que ensucie el agua, el suelo o el aire ni que contribuya al efecto invernadero.

## **COSTO Y ENERGIA**

El costo de construcción de una planta nuclear y su producción energética son extremadamente altos. El precio de estas instalaciones anda en varios millones de euros por la cantidad de gigavatios instalados pero al comparar la cantidad de dinero y energía de esta forma de producción con el petróleo, carbón o gas e incluso también las renovables, se llega a un grado de optimismo o rentabilidad insuficiente. Con el mismo gasto se pueden crear molinos eólicos o comprar toneladas de carbón que generan más electricidad que una planta atómica. Sin embargo, hay que destacar que aunque la energía nuclear aporte menos electricidad, es la única que puede proveer de una gran cantidad de energía en un instante, es decir, la única que puede satisfacer grandes demandas de electricidad en los horarios pico de las grandes ciudades.

La construcción de una central nuclear (que abarca también mantenimiento, abastecimiento y desmantelamiento) se ve limitada por el elevado costo que representa ponerla en marcha; y no solo eso, la tecnología y los recursos de la que dispone cada país son condicionantes que afectan en sobremanera el precio y la posibilidad de instalación. Argentina posee todo lo que se necesita para lograr el desarrollo nuclear en el país y para exportar a otros; nuestro gobierno apoya esta tecnología y para el año 2010 había apostado 2200 millones de pesos; la CNEA tiene 3 centrales nucleoelectricas actualmente y unas tantas mas de investigación, ha invertido en numerosas aplicaciones beneficiosas y ha descartado la inclinación militar. A pesar de ser un país tercermundista, podemos decir que en tecnología nuclear estamos casi a la par de países más poderosos como Estados Unidos, Japón o Europa, aunque nuestra producción eléctrica no se base en la energía atómica. Sin embargo, hay muchos países que no tienen los recursos y/o la economía suficiente para instalar centrales y en algunos años, los avances podrían optimizar la producción nucleoelectrica y hacerla más accesible al resto del mundo, generando un cambio radical en la producción de energía. Pero por ahora la rentabilidad energética está dominada por los hidrocarburos y, algunas energías renovables como la eólica. (Hablando únicamente de energía y dinero sin comparar el tema de contaminación en el caso de los hidrocarburos, y la superficie ocupada, la constancia y los lugares específicos de instalación para el caso de la eólica)

## **RIESGO Y SEGURIDAD**

Las explosiones de los reactores nucleares a lo largo de las últimas décadas han diezmado la confianza de las personas llegando al punto de tenerle miedo. Es cierto que la energía atómica puede causar graves daños, pero debe quedar claro que la tecnología y el conocimiento van avanzando y que los errores y fracasos (desastres como el de Chernóbil) son verdaderas lecciones y/o motivos suficientes para que ese tipo de inconciencias no ocurran nuevamente. Sin embargo, no quiero decir con esto que se deba eliminar la tecnología nuclear, sino dar la oportunidad de concientizar e informar a la sociedad de que así como hay personas que continuamente están ideando nuevos celulares, nuevos autos o lo que fuere, también hay quien está pensando en la seguridad de las personas que trabajan en el reactor, de los habitantes de los pueblos cercanos a éste, y de los animales y plantas que viven alrededor; y que si bien, la energía nuclear es, sin pensarlo dos veces, la forma de producción eléctrica más peligrosa, porque al compararse con otras, como con la de combustibles fósiles, la hidroeléctrica, la eólica, la solar, etc., no se halla alguna que pudiera ocasionar un desastre ecológico y social tan grande como la ella; no es tan así como “te lo pintan”, porque solo hay ínfimas posibilidades de fallas o de que suceda algún desastre.

Actualmente la construcción de una central nuclear no es tarea fácil. Se precisa analizar determinadamente el diseño, la ubicación, la construcción y la operación de la instalación, siendo la protección y la seguridad los puntos clave de esta labor. Para llevar a cabo estos objetivos existen protocolos y normas que controlan las actividades de los sujetos y entidades que estén involucrados en la producción de la energía nuclear. Además hay organizaciones, como la CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica), que garantizan el cumplimiento de las pautas acordadas. De igual modo, esto no genera plena fiabilidad ya que el accionar humano (el trabajo manual, error humano) tiende a fallar más que el de las maquinas, por lo que se utilizan mecanismos y tecnologías nuevas que no dependen de las decisiones de los hombres (como el apagado rápido del reactor, refrigerantes alternativos, detección de problemas, etc.). Cabe aclarar también que la estructura que contiene al reactor está preparada para posibles fracturas o fugas.

Siguiendo con el tema de la seguridad, debemos entrar en el campo de la estadística y hablar de la *probabilidad*. Es claro que la explosión de una central nuclear causaría muchísimo daño, pero, ¿acaso escuchamos que éstas andan explotando a diario? Pues no. Dado esto podemos decir que la consecuencia de un desastre nuclear es grave, pero que la frecuencia con la que ocurren es baja. Con esto deducimos que: como la frecuencia con la que se dan los fallos en las centrales nucleares es muy baja, la seguridad de las instalaciones y la capacidad del personal que trabaja allí es muy alta, demostrando así que la energía nuclear (aunque siempre esté la posibilidad) es de mínimo riesgo.

## CONCLUSIÓN

Para ver si una forma de producción energética es rentable, óptima y/o eficiente se la debe abordar desde muchos puntos de vista para verificar si realmente satisface cada uno de los factores que la intervienen. Es por eso que en los párrafos anteriores hablamos de las características de la energía nuclear y su comparación con otras para evaluar que tan conveniente es su uso.

Como todavía no existe un método para generar energía eléctrica de manera perfecta, sin ningún tipo de inconvenientes y perjuicios, nos debemos adaptar a los sistemas que tenemos, y como todos tienen sus ventajas y desventajas, debemos ir equilibrando unos con otros. Así entonces, se puede distribuir formas de producción energética que son más o menos caras, más o menos contaminantes, con más o menos impacto medioambiental, más o menos riesgosas, etc.

El uso de la energía nuclear para producir electricidad tiene sus defectos: es muy costosa y en base al costo no produce un balance positivo de energía respecto de otras, deja como residuo material radioactivo y se quiera o no siempre hay una, aunque pequeña, probabilidad de que haya un fallo y que eso desencadene lo peor. Sin embargo, esta energía también tiene sus puntos a favor: tiene el poder de generar una inmensa cantidad de energía en instantes, la producción en sí no contamina (el confinamiento anula casi por completo la contaminación) y tiene aplicaciones “secundarias” que abarcan muchos campos y disciplinas del hombre.

Cerrando entonces, podemos retomar el título para volvernos a preguntar: ¿Ángel y Demonio? Claro que sí, es un mix de ambos, y esto solo se puede afirmar teniendo el conocimiento adecuado. Para que este conocimiento sea el adecuado y llegue a las personas debe contener toda la verdad: tanto lo bueno como lo malo y las posibilidades del momento; las mentes abiertas evalúan y saben elegir con responsabilidad, las mentes que ignoran cosas fundamentales se dejan llevar por pensamientos infundados. Entonces las centrales nucleares son bienvenidas si en distintas situaciones prometen más, son más rentables, que otras formas de energía.

Como punto final y a futuro, se espera que las innovaciones tecnológicas hagan más prometedoras las energías renovables y, por supuesto, la energía nuclear para poner fin a la emanación de gases de efecto invernadero; y obviamente que nunca viene mal otro método energético que revolucione el mundo como podría ser el reactor de fusión.

(Abordé con más énfasis el tema de la producción eléctrica porque lo considero como el mayor obstáculo, ya que los reactores de investigación y la producción de radioisótopos junto con otras aplicaciones que entran dentro de la tecnología nuclear son más sencillas de lograr o producir, y no generan contaminación ni las polémicas sociales. Si fueran más eficientes las centrales nucleares, sería aun más fácil las aplicaciones secundarias que se desprenden de la energía nuclear).

## BIBLIOGRAFIA

- <http://www.cancer.org/espanol/servicios/tratamientosyefectossecundarios/radioterapia/fragmentado/principios-de-la-radioterapia-types-of-radiation>
- <http://www.noticiaspositivas.net/2011/05/06/el-coste-real-de-la-energia-nuclear-frente-a-las-renovables/#>
- <http://energeticafutura.com/blog/costes-de-centrales-nucleares-vs-renovables-eolica-y-fotovoltaica/>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Vatio>
- [http://www.soitu.es/soitu/2008/02/18/medioambiente/1203358229\\_923689.html](http://www.soitu.es/soitu/2008/02/18/medioambiente/1203358229_923689.html)
- [http://energia-nuclear.net/situacion/energia\\_nuclear\\_argentina.html](http://energia-nuclear.net/situacion/energia_nuclear_argentina.html)
- <http://www.cnea.gov.ar/index.php>
- [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/061/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/061/html/sec_4.html)
- <http://www.na-sa.com.ar/centrales/embalse>
- <http://www2.cab.cnea.gov.ar/divulgacion/raiz/primer.html>
- <http://www.foronuclear.org/consultas-es/consultas-al-experto/icuántas-aplicaciones-tiene-la-tecnología-nuclear>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa\\_nuclear](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_nuclear)
- <http://www.cordobanonuclear.org/>
- <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=732536586769357&set=a.201543566535331.43363.199560266733661&type=1&theate>

Investigación y Ciencia (Ondas Gravitacionales). Edición española de SCIENTIFIC AMERICAN. Diciembre 2013. Nº 447.  
Página 8 y 75 a 79. Pagina Web: <http://www.investigacionyciencia.es/>