

TECNOLOGÍA NUCLEAR: ¿ÁNGEL Y DEMONIO?

Alumno: **SAIFE, Yusef**

Escuela: Instituto Nuestra Sra. de La Consolación, Tafí Viejo, Tucumán

Profesor PEREYRA, Laura del Valle

Introducción

A veces no dimensionamos al pensar en la ciencia, todo lo que esta palabra nos puede ofrecer. El rango de posibilidades, sus diferentes formas y sus campos de aplicaciones son tan variados, tan diferentes entre sí, que llegan a perderse en nuestra mente.

Tal vez eso sea lo encantador de esta disciplina. Esa infinita línea que por donde la cortes, podrás encontrar una teoría, un método o una posibilidad. Es el entendimiento de todo lo que nos rodea (y lo que no) a nuestras manos.

Llámesese ciencia tradicional, cuántica, pura, aplicada, sea nuclear, electrónica, nanoescalar, espacial... Son tantas las chances que tiene el ser humano para su progreso, que también es eso es lo que hace motivador el ser científicos: hacer un mundo mejor.

Popularmente se le atribuye a la tecnología nuclear el rol destacado en la obtención de energía eléctrica en las centrales nucleares y la manufactura de armas de destrucción masiva, ya que es lo que se elige transmitir a través de los medios masivos de comunicación. Al ser noticias de índole catastrófico, alarmante y que llegan a la sensibilidad de las personas (por ejemplo, una foto de una mutación causada por radiaciones) hacen que la opinión pública la relacione de forma sumamente negativa, debido a que no existe una intención de informar las distintas caras de este fenómeno y así generarse un debate que exponga también los factores positivos para equilibrar la balanza.

Mi propósito en este trabajo de investigación es hacer un breve análisis de algunos aspectos positivos de esta disciplina aportando datos que ayuden a mejorar la opinión pública, completando la idea que nos transmitieron los noticieros, las películas, internet, etc., y demostrando su utilidad.

Desarrollo

De que tiene sus riesgos, los tiene. Los efectos de la radiactividad en el ser humano son un hecho que no debe ser negado ni mucho menos cuestionado. Cuando una persona entra en contacto directo con dosis elevadas de radiactividad puede encontrarse con una muerte instantánea, o bien fallecer a los pocos días por desórdenes biológicos. El medioambiente contaminado con radiactividad puede tardar varias décadas en recomponerse, los desechos nucleares centenas de años en desaparecer, y las partículas radiactivas pueden transportarse sin dificultad por el viento. El contacto continuo con estos compuestos puede provocar diversas enfermedades, donde se destacan las cancerígenas y congénitas. La radiación ionizante produce un daño en las células, que puede ser reparado, pero aún así provoca errores en el proceso de división celular que terminan manifestando cáncer en años o decenios posteriores.

En mi opinión, el ser humano es capaz de sacar provecho de la tecnología nuclear evitando los factores mencionados. Si alguna vez en la historia hubo desastres nucleares (llámesese Chernóbil o Fukushima), fue por negligencias de los dirigentes de estas empresas, ya sea por falta de minuciosidad (en este tipo de trabajos uno debe ser lo más exacto posible) o de escrúpulos al contratar personal no capacitado. Y cabe mencionar también, en el caso de los bombardeos de Hiroshima y Nagasaki, por los conflictos bélicos y el uso inhumano de estas tecnologías.

Sumemos a esto el sensacionalismo, la ignorancia y el consecuente miedo. Con estos precedentes, es lógico que al hablar del uso de energías nucleares nos encontraremos con partidarios y detractores.

Mucho podría escribir acerca de debates ecológicos, económicos, éticos y políticos con respecto a lo que sucede en las centrales nucleares y con las armas nucleares, pero no es la finalidad de este trabajo, ya que el propósito es exponer algunas áreas no tan conocidas.

Detrás de toda esta polémica, hay muchísimas otras aplicaciones que hacen de la tecnología nuclear una técnica de gran utilidad y relevancia.

En el área de la medicina los radioisótopos y las fuentes de radiación se emplean para diagnosticar y conseguir información anatómica o funcional sobre el estado de salud de los pacientes, o bien con fines terapéuticos para el tratamiento de tumores malignos.

Respecto a los métodos de diagnóstico, casi todos conocen a las radiografías. Se penetra la materia con un haz de radiación X o gama que se atenúa al atravesar el objetivo y a través de esto se obtienen imágenes con detalles macroscópicos de lo que se quiera observar. Se sabe cómo ayuda esto al profesional en su diagnóstico, y no solo en el área de medicina, sino en muchas otras (por ejemplo, la química y el estudio de las propiedades de la materia). En esta sección la neutrografía le atribuye un punto a favor a la tecnología nuclear. Con los neutrones liberados en la fisión nuclear se genera un haz de éstos que atraviesan la materia a estudiar y generan imágenes a macro-escala que también pueden servir para la observación e interpretación científica. Esto no quiere decir que la neutrografía sea mejor que la radiografía, sino que se complementan: con una se pueden atravesar distintos materiales que con la otra no, y viceversa.

Dentro de los fines terapéuticos hay dos tipos de tratamientos que son muy importantes a escala mundial: la teleterapia y la braquiterapia. En la primera se trasmite un haz de radiación sobre el tumor a irradiar, desde una fuente ubicada a una determinada distancia del paciente. Se realiza con equipos de baja, media y alta energía, siendo los más usuales los de cobaltoterapia y los aceleradores de partículas. La braquiterapia se realiza a corta distancia entre la fuente y el tejido a irradiar. Se emplean fuentes selladas que se implantan en la zona tumoral del paciente o en una región muy próxima a ella y permanecen implantadas aproximadamente de 72 a 96 horas. Estos tratamientos pueden complementarse con quimioterapia y/o cirugía si el caso así lo requiere.

Después de la cuestión de las centrales y el uso de armas, la medicina nuclear es tercer caso en controversias. Los efectos secundarios agudos y/o crónicos que se manifiestan al tratar un paciente con radiación son factores que se tienen muy en cuenta a la hora de tomar una decisión sobre si usar o no estos métodos. Otra incumbencia es el elevado costo que éstos significan. Todo depende de la complejidad del caso (tamaño del tumor, resistencia del paciente, contexto socioeconómico, entre otros), y acorde a esto se decide si abarcar o no un tratamiento de esta índole. Desde mi punto de vista, todos los puntos negativos nombrados difícilmente superen lo positivo de esto. Los tratamientos con radiactividad defienden la vida, y debe darse el mérito que merecen. Muchas personas día a día vencen una terrible enfermedad como lo es el cáncer gracias a esta terapia, y como no hay oficialmente ningún tratamiento más efectivo (junto a la quimioterapia y la cirugía), hay que reconocer este gran aporte de la tecnología nuclear al área de la medicina.

Otras metodologías muy útiles en el uso de tecnologías nucleares son la radiopasteurización y la radioesterilización. Estos métodos buscan la forma de librar a los materiales de agentes perjudiciales como bacterias, gérmenes patógenos y otros microorganismos, y en el caso de la radiopasteurización, lograr además condiciones óptimas en los alimentos para su comercio y consumo. Se realizan en plantas de irradiación, que son instalaciones de paredes blindadas (concreto de 1 a 1,5 m de espesor), en las que el objetivo a tratar, mediante un sistema de mando a distancia, se enfrenta a fuentes de alta actividad produciéndose el efecto deseado. Hay que tener bien en cuenta que las radiaciones gamma alcanzadas de estas energías no pueden inducir reacciones nucleares, por lo que el material irradiado no se activa.

De forma sintética, la ventaja de la radioesterilización se encuentra en que los materiales se pueden irradiar (jeringas, cánulas, gases, etc.) envasados herméticamente en forma individual y en sus cajas. La radiación elimina los agentes perjudiciales bajando sus poblaciones varios órdenes, y se aplica a materiales plásticos o termosensibles que no pueden esterilizarse por calor, lo que es un buen aporte de la tecnología nuclear.

En el caso de la radio pasteurización, al hablar ya de alimentos irradiados, hay que extenderse un poco. Muchas personas jamás se hubiesen imaginado que se pudiesen consumir alimentos que hayan sido expuestos a radiactividad, pero increíblemente así lo es. Además de lo ya mencionado, este método se aplica también para eliminar insectos como la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*) en granos y productos frutihortícolas, para inhibir el brote de bulbos, tubérculos y raíces en papas durante nueve meses a temperatura ambiente, esterilizar parásitos (como la *Trichinella spiralis* en carne de cerdo) interrumpiendo su ciclo vital en el hombre e impidiendo la enfermedad (en este caso triquinosis), retardar la maduración de frutas tropicales como banana, papaya y mango (por el triple del tiempo normal), y demorar la senescencia de champiñones y espárragos. Específicamente, la esterilización de los alimentos en este caso los deja libres del desarrollo microbiano durante años, y elimina microorganismos patógenos tales como la *Salmonella* en pollos y huevos.

Seguramente lo primero que una persona pondría en duda es la inocuidad de este proceso. Pues, como respuesta a este interrogante, existen pruebas de inocuidad que son resultado de vastos estudios a lo largo del siglo veinte hasta la actualidad. Para ejemplificar, en 1954 los Estados Unidos de Norteamérica emprendieron investigaciones, a través de su Administración de Alimentos y Drogas (FDA), el Departamento de Agricultura, las Fuerzas Armadas y sectores privados. En 1970, 23 países organizaron el "IFIP" (Proyecto Internacional en Irradiación de Alimentos), con sede en el Centro de Investigaciones Nucleares de Karlsruhe, Alemania. Paralelamente, organizaciones pertenecientes a Naciones Unidas: FAO (Organización para los Alimentos y la Agricultura), WHO (Organización Mundial de la Salud) y OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica) constituyeron el "JECFI" (Comité Conjunto de Expertos en Irradiación de Alimentos). Probablemente ningún otro método de conservación de alimentos haya sido tan estudiado respecto a su inocuidad. No se entrarán en los detalles de cada investigación por cuestiones de espacio, pero se concluyó que la radio pasteurización libra al alimento de microorganismos patógenos, sin introducir sustancias extrañas ni hacer que el producto pierda su calidad de fresco; también reduce o evita el empleo de fumigantes y conservadores químicos; es una alternativa para la preservación de alimentos con componentes termosensibles y; prolonga el tiempo de comercialización.

Otro de los aspectos relevantes es el uso de radioisótopos como trazadores. Éstos son sustancias que se introducen en un sistema con el fin de estudiar la evolución temporal y/o espacial de determinado proceso químico, físico, biológico o industrial, a través de su detección o medición. De esta manera, los trazadores brindan información al observador externo acerca del sistema introduciéndose de forma casi desapercibida, como si fuesen "espías". Las áreas en las que esta técnica es utilizada son: las ciencias básicas (física, química), la medicina, la biología, la hidrología, la agronomía, en la industria petrolera y la industria en general. Un ejemplo sería, dentro de la biología, el estudio de los nutrientes vegetales marcando con trazadores estos compuestos dentro de los órganos de las plantas para poder estudiar su dinámica.

En definitiva, es otro gran aporte de la tecnología nuclear a la investigación científica.

Conclusiones

Al haber expuesto algunos aspectos no tan difundidos de la tecnología nuclear, creo haber ayudado a equilibrar la balanza en lo que respecta a las áreas conocidas y no tan conocidas de aplicación de esta tecnología. Es obvio que todo depende de quién la use y cómo; y que las posibilidades de la manipulación nuclear pueden tener un aspecto tanto angelical como demoníaco.

Las nuevas generaciones están ávidas de información y hay que aprovechar esta característica ya que existen dos variables muy importantes a tener en cuenta: por un lado la apertura de la comunidad científica para difundir los diferentes trabajos de investigación en esta área y por otro la facilidad que tenemos para recolectar y obtener esa información. Por lo tanto, lo más importante sería incitar a mis congéneres a no quedarse solamente con lo que muestran los medios de comunicación sensacionalistas, sino desarrollar un espíritu curioso que proponga un continuo debate en esta realidad que nos toca transitar.

A modo de utopía y luego de darle muchas vueltas, estoy convencido de que el día que consigamos aprovechar al máximo todas las posibilidades que nos presenta la ciencia nuclear y lleguemos a complementarlo con el uso de otras tecnologías, haciendo hincapié en el uso ético y responsable de éstas, los

medios masivos de comunicación se centrarán y percatarán de los aportes benéficos que podrían equilibrar la balanza de la opinión pública con respecto a este tema.

Bibliografías y fuentes

<http://caebis.cnea.gov.ar/>

www.wikipedia.com

www.foronuclear.org

<http://www.cnea.gov.ar/>

www.monografias.com

<http://www.who.int/>