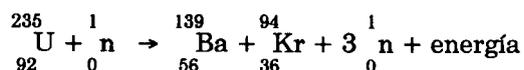


# Bombas, energía nuclear, ¿para qué?

El año anterior se cumplieron cincuenta años de que un artículo de Otto Hahn y Fritz Strassmann fuera recibido en una revista alemana. No se trató de un artículo más. Su nombre en español fue: "Demostración de la formación de isótopos activos de bario mediante la irradiación de neutrones sobre uranio y torio; demostración de la existencia de más fragmentos activos producidos por la fisión del uranio". Imposible que entonces pasaran por la mente de este par de científicos los acontecimientos que, a lo largo de medio siglo, han ocurrido en virtud del descubrimiento de la fisión nuclear.

Desde luego que detrás de la fisión hay química. Hasta la representamos con ecuaciones, como puede ser la opción:



Pero, como profesores (o como alumnos), ¿nos contentaríamos con enseñar (aprender) este renglón, con calcular la energía liberada por cada núcleo de uranio, con indicar que los neutrones producto pueden, a su vez, impactar a otros núcleos de uranio si se les frena, y provocar una reacción en cadena, y liberar mucha energía aprovechable?

Educar (y ser educado) es mucho más que eso. Por lo menos, *Educación Química* quiere ser muchísimo más que eso. Necesariamente, otro planteamiento que debe seguir después de cerrar la interrogación del párrafo anterior es: "¿aprovechable?, ¿para qué?"

Si esa pregunta aparece en un salón, en ese mismo momento tendremos los ojos de los alumnos fijos en el profesor; muchos pares de ojos interesados en saber más. Esos ojos estarán, seguramente, más atentos que cuando se pintaba la ecuación anterior en el pizarrón. A la vez que ver, las señales nerviosas que parten de esos ojos se entrecruzarán con algunas neuronas que, colectivamente, llevarán el pensamiento "a ver qué rollo se tira el maestro sobre la bomba atómica, sobre Laguna Verde, sobre la Guerra de las Galaxias, sobre las superpotencias, sobre la contaminación nuclear, sobre..."

Hace diez años, mi hijo (con siete entonces) llegó de la escuela con un palito, al cual estaba pegada una hoja de papel con un modelito atómico pintado y un enorme "NO" escrito debajo. Había participado en la primera manifestación de su vida, y ya le habían inculcado cierto odio por ese átomo. ¿Sabría acaso que su cuerpo está formado por cientos de moles de esos atomitos? ¿Le habrían convencido, de una vez, que estudiar química era algo diabólico y nefasto?

*Educación Química* abre el debate sobre la bomba. Como fuente hemos empleado un precioso artículo (por lo bien escrito —aquí el director de la revista no va a tomar partido) de Richard Rhodes, a quien agradecemos la gentileza de habernos autorizado su traducción y edición. Su título "La complementariedad de la bomba" es aparentemente usado en dos sentidos: primero, por referirse repetidamente a los puntos de vista de Niels Bohr, padre del "principio de complementariedad" en la física atómica; y segundo, porque sugiere que la bomba es un artefacto de guerra, pero que asegura la paz, es decir, le otorga una naturaleza complementaria.

Pululan quienes no logran separar el término "bomba" del de "ciencias nucleares". El debate se abre a todos los usos del núcleo atómico y surgen dos puntos de vista:

## Por una parte:

- Se sabe que la industria nuclear ha crecido y sido impulsada gracias a que uno de los subproductos que se obtiene en los reactores de fisión es el plutonio, material muy conveniente para construir mortíferas bombas. Por lo tanto, en cualquier país interesado en la fabricación de armas nucleares, la promoción de la energía nucleoelectrónica tiene una enorme ventaja política.
- Cada año se celebra con mayor luto la caída de la primera bomba en Hiroshima, ocurrida a menos de tres años después del descubrimiento de la fisión. Nunca antes se había llegado en tan poco tiempo desde la generación de un conocimiento hasta su "aplicación"; una aplicación para la muerte, para marcar con defectos a varias generaciones descen-

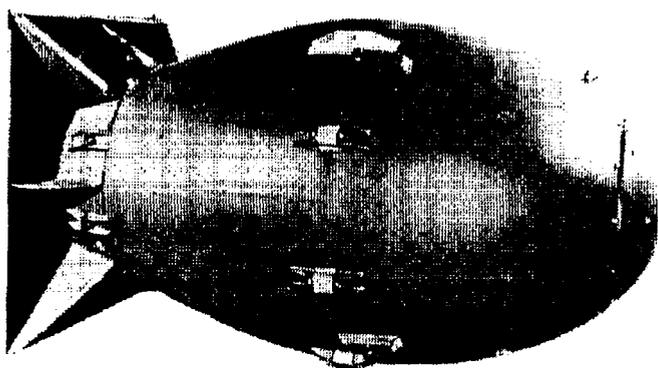
- Asimismo, desde el punto de vista de la contaminación, los elementos radiactivos que se producen son sumamente peligrosos. En especial, el kriptón-85, que es un gas, se puede desprender a la atmósfera. Otros residuos sólidos, si no se almacenan con cuidado durante miles de años, pueden contaminar el suelo, penetrar en la cadena alimenticia y transmitirse hasta el hombre.
- Igualmente, los incidentes de Three Mile Island (Estados Unidos) y Chernobyl (Unión Soviética), —pero sobre todo este último— demuestran que el centro de un reactor puede salir de control al fallar sus mecanismos de protección.

#### Por la otra, sin embargo:

- El hombre siempre ha vivido expuesto a radiaciones y seguirá viviendo con ellas. Los radioisótopos estaban presentes en la Tierra desde que se formó. Todo lo que ha venido de la Tierra, incluyendo nuestros propios cuerpos, es naturalmente radiactivo. Cada segundo, más de 7000 átomos en el cuerpo de un adulto promedio, sufren decaimiento. En el mismo tiempo, aproximadamente 300 rayos cósmicos pasan a través de su cuerpo, produciendo alguna alteración en algún núcleo o alguna célula. En nuestras casas, parte del aire contiene radón —gas producido por decaimiento del radio—, que se filtra por los cimientos desde el subsuelo o con el polvo que entra por las rendijas. En el agua que bebemos existe, en forma natural, radiación proveniente de uranio y radio. La leche contiene potasio, y es más radiactiva que el agua. Todo esto no significa que uno deba evitar respirar, tomar agua y leche. Esta actividad radiactiva siempre será parte del aire, del agua y de la leche sanos.
- Las aplicaciones no-energéticas de la energía nuclear nos ayudan a conocer mecanismos de reacciones químicas, a elaborar instrumentos industriales, a datar restos arqueológicos, a diagnosticar y atacar enfermedades.
- No cabe duda que seguiremos necesitando energía. Ésta es una característica de la vida moderna. Las reservas de petróleo se acabarán pronto y habrá que estar preparados con otras fuentes energéticas. La nuclear es una alternativa, a pesar de que conlleva complejidad, peligrosidad e implicaciones militares y ecológicas. Bien es cierto, sin embargo, que otras alternativas energéticas no-nucleares también afectan a la ecología —por ejemplo, la construcción de una hidroeléctrica implica la inundación de una enorme extensión de terreno—, y las decisiones al respecto están también influidas muchas veces por parámetros económicos y políticos, más que por el interés social.
- Como Rhodes, hay quienes piensan que el equilibrio en la carrera armamentista es garantía de paz. Otros más radicales dirían que sin la decisión de Truman viviríamos hoy el mundo del fascismo.

¡Vaya dicotomía de pareceres! ¿Puede uno volverse esquizofrénico y bailar en los dos bandos? Un hecho es

que durante 1989, los gastos militares mundiales superaron el billón de dólares. La simple compra de armamentos por los países desarrollados superó en ese año a la deuda externa conjunta de México y Brasil. ¿Será que la humanidad, en su proceso de evolución, aún no ha alcanzado la madurez racional suficiente para aprovechar adecuadamente sus conocimientos sobre la naturaleza? Tal vez nunca la alcance si hay intereses que se empeñan en dedicar enormes cantidades de recursos en las áreas bélicas nucleares y tan pocos en la batalla contra el hambre y las condiciones subhumanas de vida. Se calcula que lo que se gasta en arsenales durante tres horas serviría para la inmunización infantil contra seis enfermedades, a nivel mundial.



#### ¿Alguna conclusión?

Esta editorial pretende que cada quien tome la suya. El debate de la revista desea promover esa toma de conciencia. No todo es blanco o negro, bueno o malo. La naturaleza y la moral son más complejas que lo que pretende ese maniqueísmo absurdo. Los grises existen. La educación y la libertad los exigen.

El núcleo atómico ha sabido aprovecharse para erradicar males y enriquecer la calidad de la vida, pero también se le ha utilizado como arma de rendición y amenaza. Logra que millones griten, marchen y protesten, que se formen partidos alrededor de la idea de finiquitar sus aplicaciones energéticas y no-energéticas.

Ésos que gritan y los que se quedan callados, éstos que marchan y los que aplauden despreocupados, éstos que protestan y los que conceden complacidos; TODOS ellos merecen y requieren más información, para decidir mejor, y así saber, TODOS, por qué hacen lo que hacen. Algo como eso sí es educar, en la libertad. 

Andoni Garritz Ruiz