

## Una mirada a los radioisótopos

¿Alguna vez te preguntaste de dónde surgen las sustancias radioactivas? o bien ¿cuáles son naturales y cuáles artificiales? Si no lo hiciste, estas preguntas, que en realidad te las estoy haciendo yo, como ya te habrás dado cuenta, sirven para introducirnos en algunos aspectos que van a permitir que entiendas mejor qué es un radioisótopo, real motivo de esta nota. Volviendo a los interrogantes iniciales, es importante que te diga que la radioactividad no es, como a veces puede pensarse, un invento del hombre. Si vas a los libros de historia de la ciencia, o si te interesa conocer la cronología de los Premios Nobel, encontrarás, en cualquiera de los dos casos, que cuando el siglo XIX agonizaba, las investigaciones realizadas en Francia por



*El agua contiene los tres isótopos de hidrógeno.*

una joven mujer de origen polaco dieron a conocer a la humanidad la existencia de la radioactividad, una energía que es liberada desde la estructura invisible de los átomos. Claro que esta forma de energía la producen sólo algunas sustancias, o mejor dicho, algunas clases de átomos, muchos de los cuales existían en la naturaleza desde antes que Colón cruzara el océano Atlántico, e incluso muchos antes de que el hombre inventara la rueda. En realidad existieron desde siempre, desde el origen mismo del planeta. Y muchas permanecen aún distribuidas en todo lo que nos rodea, y también en nosotros mismos. Estas



Autor:  
Daniel Miguel Pasquevich

Doctor en Ciencias Químicas  
(UNLP)

Director del IEDS (CNEA)

Ex Gerente del Centro Atómico  
Bariloche (CNEA)



sustancias, junto a las producidas en la atmósfera por efecto de la radiación cósmica que proviene del Universo, forman parte de la llamada radioactividad natural, en contraste con la artificial que es la que se produce, por ejemplo, en un reactor nuclear.

Pero ¿por qué algunas sustancias emiten radiación y otras no? La respuesta hay que encontrarla en la naturaleza ultramicroscópica de la materia, y como dijimos antes: en los átomos y su estructura. Una idea simple para imaginar a los átomos es que los pienses que están formados por un núcleo con electrones dando vuelta a su alrededor, como si fueran microscópicos sistemas solares, con los electrones a modo de los planetas describiendo trayectorias alrededor de un núcleo que actúa a modo de un sol apagado. Y si bien casi todos los átomos son estables y eternos, existen aquéllos que no. Éstos son los radioactivos, los que poseen núcleos de tamaño inadecuado para ser eternos, que en algún momento se autodestruirán, de manera espontánea y violenta. Pero no todos alcanzan la autodestrucción al mismo instante. Para entenderlo, imagina que estás mirando un cielo estrellado, y que cada estrella es un átomo. Si viviéramos millones de años veríamos que se van apagando de manera aislada, una por aquí y otra por allá. No todas juntas, pero sí de manera inexorable. Así se comportan los átomos radioactivos, que en lugar de apagarse se rompen irradiando energía y partículas lanzadas a altas velocidades.

Algunas personas podrían asom-

brarse si se les dice que existe radioactividad natural en el aire que respiramos y en la comida y el agua que ingerimos, mientras otras se reirían. Pero lo cierto es que es verdad. Claro que la cantidad es pequeña, muy pequeña. En algunos casos por cada átomo radioactivo natural existen millones de millones de átomos estables. Y esta baja cantidad relativa permite al sistema inmunológico lidiar con las radiaciones naturales y generar, a nivel celular, mecanismos de reparación. Si no fuera así tal vez no podríamos viajar con frecuencia en avión. Durante el transcurso de un vuelo a 10.000 metros de altura, nuestros sentidos no perciben la radiación que bombardea y atraviesa el fuselaje. Los rayos cósmicos que provienen del espacio generan lluvias de microscópicas partículas y rayos de alta



energía<sup>NE1</sup> que inciden sobre la tripulación y los pasajeros que no disponen de la protección de los diez kilómetros de aire que sí poseen las personas que se encuentran en tierra.

Ahora ¿qué es un isótopo? Para entenderlo veamos qué ocurre con dos sustancias ampliamente distribuidas en la naturaleza: potasio e hidrógeno. El primero es un componente de la sal de mar, presente en los tejidos humanos y animales y un nutriente fundamental de los vegetales y plantas que integran la alimentación de las personas. Sería lógico pensar que el potasio está constituido por átomos iguales entre sí. Pero se sabe que esto no es así. En realidad está compuesto por tres clases de átomos que difieren en el tamaño de sus núcleos. Los científicos los llaman potasio 39, 40 y 41, y entre ellos, el potasio 40 es radioactivo. En el origen del planeta, cuando la nube

estelar de polvo y roca comenzó a enfriarse ya existían estas tres clases de potasio. En la actualidad, del 39 y 41 se mantiene la cantidad original, mientras del 40 queda sólo una fracción porque el resto se desintegró con el transcurso del tiempo. En el hidrógeno, que es la sustancia que junto al oxígeno constituyen el agua, también se encuentran presentes átomos radioactivos. El hidrógeno está formado por tres clases de átomos, que se llaman hidrógeno 1, 2 y 3, o hidrógeno normal, deuterio y tritio respectivamente. Y este último es radioactivo, pero a diferencia del potasio 40, el tritio natural proviene de la atmósfera.

Como puedes ver, los átomos de un mismo elemento no siempre son todos iguales. Por ello es que los científicos utilizan la palabra isótopo para distinguirlos entre sí. Es entonces correcto decir que el potasio está formado por tres isótopos naturales. Y es aún más correcto decir que de esos tres isótopos, dos son estables y el tercero el potasio 40 es radioactivo por ser inestable, es decir es un "radioisótopo". De esta manera el tritio también es un radioisótopo del hidrógeno, mientras el deuterio es sólo un isótopo, o mejor dicho, un isótopo estable. El carbono 14, es otro ejemplo de radioisótopo natural<sup>NE2</sup>.

Por lo tanto, la palabra "radioisótopo" es, desde el punto de vista gramatical, un vocablo compuesto, donde "radio" hace referencia al carácter radioactivo del átomo.

Hasta ahora hemos hablado de radioactividad natural y por ende de radioisótopos naturales, es decir, todos aquellos que existen sin intervención del hombre. Pero también es importante mencionar que existen los radioisótopos artificiales, que se obtienen en laboratorios e instalaciones nucleares destinadas a fines pacíficos. Se los aplica en los campos de la medicina, la industria, la agricultura y la ciencia. Sus aplicaciones son múltiples, y serán tratadas en otra Hojita del Conocimiento.

#### NOTAS DE LA EDITORIAL:

NE1: Ver en Serie Hojitas del Conocimiento: Proyecto Pierre Auger - Páginas 37/38.

NE2: Ver en Serie Hojitas del Conocimiento: Carbono 14 - Páginas 17/18.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable  
Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 - (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2010 ISBN: 978-987-1323-12-8