

CHICAS ELEMENTALES

MUJERES Y LA TABLA PERIÓDICA

Poco se sabe de las mujeres que, ya sea directa o indirectamente, han estado involucradas en la investigación y descubrimiento de los elementos químicos encontrados en la naturaleza, en aquellos que se han producido de manera artificial en laboratorio, así como en las diversas formas que adoptan. Nuestra apreciada colaboradora, Carmina de la Luz Ramírez, escribió un espléndido ensayo sobre algunas de esas mujeres en el número 16 (Junio de 2023) de este Mercurio Volante. Ahora Rosalía Pontevedra nos recuerda a algunas de ellas y nos habla de otras aún más desconocidas, así como de la resonancia que ha tenido su labor, a pesar de todo.

ROSALÍA PONTEVEDRA

Entre las mujeres que resolvieron dudas y abrieron nuevas interrogantes en el conocimiento de las estructuras fundamentales a partir de las cuales surgen los elementos químicos destacan **Marie Curie** y **Lise Meitner**. Marie dio pasos significativos para entender la naturaleza y efectos de los elementos radiactivos, mientras que Elise fue la primera persona en encontrar una forma isotópica del protactinio.

Al igual que Marie, Lise consiguió superar obstáculos sociales, incluso el rechazo de ésta para trabajar con ella, si bien el talento de Lise fue reconocido por el químico Otto Hahn, con quien colaboró y descubrió la fisión nuclear del uranio y del torio, trabajo por el cual Hahn recibió el premio Nobel de Química en 1944, ella no.

Marie detectó a principios del siglo, junto con su esposo, Pierre, el radio y el polonio, cosa que les valió el codiciado premio. Recordemos que ella ganó también el de Química años más tarde. Tan profunda fue su aportación que tanto Marie como Lise fueron inmortalizadas con nombres de elementos, curio por Marie y Pierre, y meitnerio por Lise.

El curio es uno de los pocos elementos sintéticos de la tabla. Su forma metálica, dura, densa, adopta tonos entre plateados y blanquecinos. Es maleable y reacciona en términos químicos. Al contacto con el aire su superficie se oxida con rapidez y forma una delgada película. La mayoría de los compuestos en los que participa son estables y adquieren matices amarillentos a verdosos. Pertenece al grupo de los actínidos, si bien sus propiedades químicas lo acercan tanto a las tierras raras que podría confundirse con uno de estos elementos, excepto por la radiactividad del curio.

La primera vez que se obtuvo fue en 1944, en el acelerador de partículas localizado en Berkeley, California, por Glenn T. Seaborg, Ralph A. James y Albert Ghiorso. Bombardaron plutonio (^{239}Pu) con partículas alfa en el ciclotrón. Cada reacción nuclear produjo un neutrón, además de un átomo de ^{242}Cm . Este isótopo del curio existe 162.8 días. Resultaba tan difícil separarlo del americio que lo llamaron "delirio", antes de adoptar su nombre oficial en memoria del matrimonio Curie. Al americio lo llamaban "pandemonio". Una de las aplicaciones recientes de ^{244}Cm fue en el espectrómetro que midió la abundancia de elementos químicos en rocas y suelos marcianos.

En cuanto al meitnerio, fue producido por primera vez en 1982, en el Centro para la investigación de Iones Pesados, GSI (por sus siglas en alemán, Gesellschaft für Schwerionenforschung), que se localiza en Darmstadt, Alemania. Se acredita al grupo dirigido por Peter Armbruster y Gottfried Münzenberg el descubrimiento de este y otros elementos pesados.

Para obtenerlo se dispararon iones de hierro contra un blanco de bismuto durante una semana. Durante el proceso se observó un solo átomo del elemento 109, en la forma de isótopo 266, esto es, un átomo formado por 157 neutrones y 109 protones. El nuevo elemento se desintegró en tan solo cinco milisegundos, emitiendo una partícula alfa que, como sabemos, es un núcleo de helio formado por dos neutrones y dos protones.

De los isótopos del meitnerio, el más estable es el 278 (su núcleo está formado por 169 neutrones y 109 protones), cuya vida media es de 7.6 segundos. Aun cuando esto es un tiempo largo en comparación con el tiempo de vida de otros elementos artificiales pesados, no es posible estudiar sus propiedades químicas.



Se piensa que su comportamiento debe ser parecido al de los elementos del grupo 9, como el iridio. Se cree que podría ser sólido a temperatura ambiente y, probablemente, un metal de apariencia plateada. En 1994 se sugirió el nombre de meitnerio a la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) para este elemento químico. La sugerencia fue aceptada en 1997.

Sin embargo, hay otras mujeres poco conocidas más allá de los círculos académicos. Un caso a destacar es el de la rusa **Julia Lermontova**, quien conoció a Dimitri Mendeléyev en Heidelberg, adonde acudían los rusos que aspiraban a educarse en los mejores centros intelectuales de Europa.

Gisela Boeck nos cuenta en su libro *Women in their Element* que Julia potenció su talento al perfeccionar un método para estudiar los metales de la serie del platino, pues separarlos de las vetas minerales resultaba muy complicado. Así, a sugerencia del mismo Mendeléyev, dedujo los pesos atómicos del rutenio, rodio, paladio, osmio, iridio y platino, ayudando de esa manera a la construcción de la tabla periódica de los elementos químicos.

Berta Karlik fue una física austriaca contemporánea de Marie Curie y Lise Meitner, cuya gran aportación fue el descubrimiento del ástato o astatino, el más pesado de los halógenos.

Harriet Brooks era una estudiante graduada de física que trabajaba con Ernest Rutherford en la Universidad McGill en Montreal, Canadá. Un enigma en ese entonces lo representaba una cierta emanación del radio. En 1901, juntos mostraron que se trataba de un proceso de disipación como un gas pesado, lo que dio la primera prueba de que se podría crear un nuevo elemento durante el decaimiento radiactivo. En 1907, William Ramsay sugirió que tal gas, más tarde llamado radón, pertenecía al grupo de elementos del helio, conocidos hoy como gases nobles.

Irène Joliot-Curie, como podéis suponer, era hija de Marie y Pierre. Se hizo merecedora del Premio Nobel de Química junto con su marido, Jean Frédéric Joliot, en 1935, por su investigación acerca de la síntesis de nuevos elementos radiactivos. Su mayor aportación tiene que ver con la radiactividad natural y artificial, la transmutación de los elementos y la física nuclear.

En 1932 irradiaron parafina con polonio. El matrimonio erró en la interpretación de los resultados, si bien, como sucede muchas veces en ciencia, despertó el interés del físico inglés, James Chadwick, quien lo repitió. Sin quererlo, descubrió el neutrón, por lo que ganaría el premio Nobel de Física en 1935. Poco después, en 1934, Irene y Frédéric consiguieron crear radioisótopos artificiales mediante el bombardeo de átomos de boro, aluminio o magnesio con partículas alfa, es decir, núcleos de helio.

Ida Tacke descubrió el renio junto con su esposo Walter Noddack. Su departamento en el Physikal Technische Reichsanstalt (Instituto Imperial de Física y Técnica), en Berlín, investigaba dos asuntos trascendentales: uno, la búsqueda del eka-manganeso (Em), el elemento 43, más tarde conocido como masurio (Ma) y hoy en día nombrado tecnecio; dos, encontrar el dvi-manganeso (Dm), el elemento 75 (hoy renio), a fin de completar la tabla periódica concebida por Mendeléyev.

En 1932 dedujo por sus investigaciones experimentales que el núcleo de los átomos podría dividirse, lo que luego se denominó fisión nuclear, pero no pudo demostrarlo, pues a final de cuentas era solo una invitada al laboratorio de su marido, una chica con ideas geniales y nada más.

Dos años después, en 1934, Enrico Fermi y sus colaboradores de la Universidad de Roma anunciaron haber hallado los elementos 93 y 94 luego de colisionar neutrones contra uranio. Ida planteó en un artículo publicado por *Angewandte Chemie* la duda: ¿por qué no suponer que se hubieran producido otros elementos químicos, incluidos algunos más ligeros? En otras palabras, era factible que el núcleo se rompiera en grandes fragmentos. Los físicos desecharon su idea. Fue nominada tres veces al Nobel, aunque nunca lo obtuvo.

Reatha Clark King estudió la combustión de mezclas gaseosas de flúor, oxígeno e hidrógeno, encontrando que la particular reactividad del flúor presentaba un uso potencial en propulsores para cohetes, pues algunas de tales mezclas eran tan explosivas que para su manejo era necesario diseñar aparatos y técnicas especiales. Reatha lo hizo.

Una lección de vida la dio **Toshiko Mayeda**. Debido a su ascendencia japonesa, sufrió el sospechismo de la Segunda Guerra Mundial. No obstante ser una modesta técnica, llegó a adquirir maestría en el conocimiento de los radioisótopos del oxígeno. Así, contribuyó a determinar la proporción que existe de tales isótopos en conchas fosilizadas, lo cual permitió deducir las temperaturas de los océanos prehistóricos. Luego adaptó ese método al estudio de meteoritos. Toshiko comenzó lavando instrumentos de vidrio en el laboratorio de Harold C. Urey, Universidad de Chicago, pero su sagacidad la llevó en poco tiempo a encargarse del espectrómetro de masas.

Vale destacar el “detalle” de **Margaret Todd**, sobresaliente médica escocesa de principios del siglo XX que será recordada por haber sugerido al químico Frederick Soddy el término isótopo, cuando éste relató sus investigaciones durante una cena en Edimburgo a la que ella asistió.

Entre las contemporáneas es imprescindible mencionar a **Julie Ezold**, quien es una destacada ingeniera nuclear que participó en la generación del elemento 117, el teneso. Su labor en la producción de radioisótopos es notable.

Muchas más han puesto su granito de sal en la sopa de los elementos químicos, comprobando lo que ya sabíamos: hay chicas con ideas geniales que deben de tomarse en serio.



ROSALÍA PONTEVEDRA
Escritora de ciencia, radica en Madrid.