

## Artículo

### Demócrito denostado

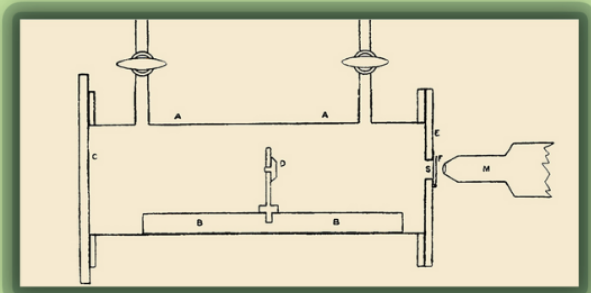
Redactado por **David Mesa Pérez**

En 1920, Ernest Rutherford pronunciaba su Lectura Bakeriana frente a los miembros de la Royal Society. En apenas unas horas, expuso a los asistentes la que él consideraba, era la verdadera naturaleza del átomo. El secreto mejor guardado de todos los tiempos parecía haber sido desvelado.

Quizá fue un buen momento para reflexionar acerca de nuestra osadía. Después de todo, el sentido original de la palabra átomo es aquel pedazo de materia que resulta imposible de escindir, y aquello que los químicos apodaron vulgarmente como átomo, no parecía ser ni mucho menos indivisible.

La desvirtuación del término átomo de Demócrito comenzó gracias a J. J. Thomson, el descubridor del electrón, una minúscula partícula de carga eléctrica negativa. Su "átomo" era esférico, simple en estructura, compuesto de una masa homogénea de carga positiva con electrones adheridos. La ofensano era muy grave. Por ahora.

Entre 1909 y 1911, Ernest Rutherford y Hans Geiger llevaron a cabo una serie de experimentos en la Universidad de Manchester donde convirtieron al átomo, como escribía Leon Lederman, en un verdadero *cubo de basura*. El átomo, observaron, era complejo, se componía, por lo menos, de dos partes bien diferenciadas; un núcleo y una periferia, donde los diminutos electrones revolotean incansablemente. La ofensa era imperdonable. Rutherford demostró que el núcleo se componía, por lo menos, de dos elementos más simples: el protón y el electrón. Incluso elucubraba con la existencia de una tercera partícula compuesta por ambas, que posteriormente sería identificada, no como una combinación, sino como una partícula independiente; el *neutrón*.



En 1919 había llevado a cabo una serie de experimentos en los que observaba como las partículas alfa procedentes de elementos radiactivos eran capaces de arrancar unas minúsculas partículas llamadas protones de los gases en los que incidían. La interpretación original del proceso fue incorrecta, y debió esperarse hasta contar con evidencia experimental en forma de trazas en cámaras de niebla para entender en profundidad los resultados.

Sin embargo, esto abría la puerta a una nueva práctica, a la alquimia en su estado más puro: las reacciones nucleares. Pronto, un gran número de laboratorios europeos se sumarían a la causa e investigarían estos procesos de emisión de protones.

Uno de estos fue un equipo de científicos de Viena liderado por Hans Pettersson y Gerhard Kirsch. Ya en 1921, Rutherford y Chadwick demostraron que sólo los elementos con masas del tipo  $4n + 2$  y  $4n + 3$  emitían protones. Sin embargo, el equipo de Pettersson y Kirsch parecía contradecirlo.

Tras una acalorada controversia, una visita de Chadwick a Viena en 1928 demostró que el trabajo de contado de protones lo llevaba a cabo un grupo de unas pocas mujeres jóvenes, inexpertas, empleando un material centelleador. Una mala praxis, fruto de una competencia irracional con los británicos, dejó una oscura mancha en la reputación del laboratorio.

Pronto se comenzaría a estudiar la estructura del núcleo atómico y se puso a prueba esa idea de Rutherford de una combinación protón-electrón.

En 1930, tras una larga serie de experimentos, Bothe y Becker se percataron de que el berilio, al ser bombardeado con partículas alfa, emitía una radiación de una naturaleza, asumieron, electromagnética.

Esta radiación supuso un gran quebradero de cabeza, y los mejores equipos de físicos nucleares se lanzaron de lleno a su estudio. Nombres como los de los Joliot-Curie se hicieron oír, pero ninguno era capaz de dar con una explicación completa al fenómeno.

No fue hasta 1932, gracias a los estudios de Chadwick y Webster que se descubrió que esta radiación se componía en realidad de *neutrones*.



En la imagen podemos ver la caja de cigarrillos en la que Chadwick portaba el instrumental para el descubrimiento del neutrón.

El núcleo atómico ya tampoco era indivisible, y se componía de protones y neutrones, mientras que a su alrededor orbitaban los electrones. Los químicos quedaron boquiabiertos con esta periferia de electrones, pues es la que lograba que los átomos se combinaran y formasen compuestos químicos; que adoptasen los *taxi*, *thésis* y *schéma* de los que hablaba Lucrecio.

Sin embargo, el núcleo era una *terra incognita*, cuya caracterización no sólo traería consigo las teorías e innovaciones más increíbles, sino también abriría la puerta principal a la tiranía humana. El estudio del núcleo comenzó indirectamente con los Curie, Becquerel, Villard, Soddy... quienes observaron el mensaje que este les enviaba, la *radiación*.

Inocentes, manipulaban elementos radiactivos en demasía, sin precaución.

Estos comenzaron a ser empleados en medicamentos, cosméticos y demás productos, como lo son el *radithor* (un supuesto medicamento milagroso consistente en radio y mesotorio disueltos en agua) o los *vita radium suppositories* -"for restoring sex power".

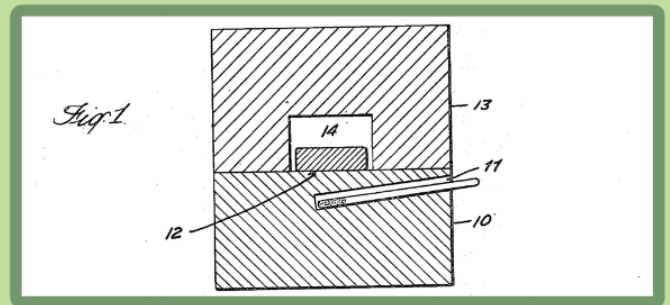
Durante las décadas de 1910 y 1920 se fue entendiendo poco a poco que la radiación procede de un núcleo atómico, y en los años 30 se comprendió aparentemente la estructura del núcleo.

En 1932 se descubre el neutrón, y en 1934, los Joliot-Curie observan que es posible transformar elementos no radiactivos en otros radiactivos si se irradian con la partícula adecuada. Curiosamente, Ernest Lawrence ya se percató indirectamente de este fenómeno al observar que los contadores geiger colocados en las proximidades de sus nuevos ciclotrones se comportaban de manera extraña tras los experimentos.

Estos detectaban la radiación residual de los elementos radiactivos formados gracias al bombardeo de protones dentro del ciclotrón.

Un muy buen candidato para estas transformaciones nucleares eran los neutrones. A diferencia de los protones o las partículas alfa, los neutrones no cuentan con carga eléctrica, y por tanto no se ven repelidos por el núcleo atómico sobre el que van a impactar, lo que hace las reacciones mucho más eficientes

Enrico Fermi fue un físico italiano brillante, polifacético. En la década de 1930 desarrolló un modelo teórico acerca del neutrino, una partícula por entonces hipotética, y diez años más tarde, ponía en marcha el primer reactor nuclear de la historia. Asimismo, estudió el bombardeo de distintos elementos con neutrones de baja energía.



Como se muestra en la imagen, un pequeño tubo conteniendo radio y berilio (11) se colocaba próximo a una muestra (12) rodeada de bloques de parafina (13 y 14). Fermi observó cómo distintos elementos reaccionaban al bombardeo, volviéndose radiactivos, mostrando distintas *actividades*. El flúor, por ejemplo, mostraba dos actividades de 9 y 40 segundos de duración, mientras que el calcio no mostraba ninguna. Sin embargo, el uranio resultaba extraño. Se trataba del elemento 92, el más pesado conocido, pero al ser bombardeado, sus actividades no podían ser explicadas de forma clara.

En la mayoría de elementos, la actividad se debía a la formación de un isótopo radiactivo que posteriormente decaía en el elemento posterior al original en la tabla periódica. Siguiendo esta regla, Fermi consideró que la radiactividad era fruto de algún *transuránido*, unos elementos que no habían sido aún descubiertos.

La caza de estos transuránidos sentaría las bases de la fisión nuclear, de los reactores nucleares y, lamentablemente, de la bomba atómica. Una inocente experiencia, la inocencia de Demócrito y su noble búsqueda transformada en espanto y genocidio.