

La nueva Física

Traducido por HORACIO RAMIREZ

II

MATERIA

Algunos de los antiguos griegos creían que la materia estaba compuesta por átomos en movimiento, que ellos concebían existían tantas clases como sustancias. En los siglos 18 y 19 se conocían 70 elementos (aumentados al número teórico de 92 en 1912), o sean setenta clases de átomos diferentes que combinados entre sí formaban las sustancias conocidas en el mundo.

Aquella fué una simplificación. Todavía cualquiera se puede preguntar: por qué setenta? Y cuando el radio se descubrió en 1898 comenzó a aparecer este número como cualquier otro, accidental. También se encontró que el uranio, elemento 92, se desintegra constantemente y tiende a convertirse en plomo. En el proceso de esta "transmutación" pequeñas partículas (A y B) se mueven a velocidades grandísimas. Simultáneamente los rayos gama (la forma más pequeña de onda luminosa excepto los rayos cósmicos) se emitían. Ahora bien, el desprendimiento de estas partículas implicaba que el átomo de uranio no era una unidad indivisible de materia, sino un complejo constituido por partículas más pequeñas que él. Como consecuencia de esto se podía suponer que existían otros cuerpos, todavía no descubiertos, que fueran producto de desintegraciones. En 1913 vino una simplificación de la materia que es la más avanzada. Las infinitas clases de átomos de los griegos, los cuales habían sido reducidos a 92, fueron a su vez disminuídas a dos por los investigadores modernos. Las cargas positivas se llaman protones, las negativas electrones.

Hallándonos aquí nos encontramos en el país de las maravillas. El átomo descubierto es una unidad tan complicada que en el gran mundo de las matemáticas no se ha podido resolver. Consiste en una carga eléctrica positiva alrededor de la cual gira una car-

ga negativa y opuesta. El más liviano de los átomos, el del helio, consta de cuatro protones y dos electrones. Esto es, hay un exceso de dos cargas negativas que se balancean con otros dos electrones que giran alrededor del núcleo. Siguiendo así, progresivamente, se pueden formar los noventa y dos elementos hasta llegar al uranio, el cual consiste en un núcleo invisible de no menos de 238 unidades positivas y 146 negativas, todas probablemente en movimiento (esto no ha sido probado); y alrededor de este condensado increíble giran no menos de 92 electrones en sus órbitas demasiado complicadas para la concepción humana. Así, las diferencias entre las sustancias se deben a cuestiones cuantitativas.

Quizás el hecho más ruidoso relacionado con estos sistemas ultramicroscópicos es su analogía con el gigantesco sistema solar. $1/2000$ de la masa de un átomo está representado por su núcleo

La masa de electrones que giran es casi despreciable. El sol representa $13/1000$ de la masa del sistema solar. Pero aún más asombroso, es la observación de la gran distancia entre el núcleo atómico y los electrones de la órbita, la cual se puede comparar con exactitud, en proporción a las masas, con la distancia entre nuestros planetas y el sol. La materia sólida que vemos y palpamos es sólo espacio vacío. Estas unidades tan pequeñas se encuentran tan separadas, que, electrones libres pueden pasar a través de sus sistemas atómicos sin producirse colisión ninguna; un núcleo de helio puede ser disparado a través de un vidrio "sólido" de gran espesor, sin causar perturbación alguna, sin dejar agujero.

Pero aquí las analogías cesan. Aunque grande en masa, el núcleo de un átomo es de pequeño diámetro con relación al electrón, si lo comparamos con el del sol respecto a sus planetas. Además las velocidades de estos sistemas ultramicroscópicos son tales que si consideramos a la tierra haciendo su rotación en 365 días, ésta aparecerá estacionaria. La órbita del electrón del hidrógeno tiene aproximadamente 0.000000001 cm. de diámetro, y se mueve en esta trayectoria infinitesimal con una velocidad de 1 por ciento de la que tiene la luz o sean 1860 millas por segundo! Con electrones libres (esto es, que no giran alrededor de núcleo alguno), como las partículas beta en las emanaciones de radio, se han podido observar velocidades hasta del 90 % de la de la luz. Este mundo creado por el electrón, unidad última que Millikan fue el primero en medir, es un laboratorio ideal para la nueva física, es en donde las leyes de la relatividad pueden ser probadas y estudiadas;

y en donde se encontró que la masa aumenta a medida que su velocidad se acerca a la de la luz, esto es, que la masa es relativa, como afirma la teoría de Einstein.

Así, nosotros hemos aislado y definido las "últimas partículas" que existen siempre con la reserva que puede que no sean "últimas" y aún que no sean "partículas". Todavía se puede perdonar al escéptico lego si pregunta cómo se ha sabido esto. Ya que los átomos nunca han sido vistos u oídos cómo es posible decir que existen? En primer lugar, electrones, es decir átomos, no se puede decir que no hayan sido vistos. Lanzando electrones en aire húmedo las pequeñas gotas de agua los recogen alrededor de ellas; entonces, aparecen luminosos, y pueden ser individualmente fotografiados y sus velocidades medidas. Más lejos en esta clase de trabajos avanzó el doctor Carl Alderson en Cal Tech, quien no sólo tomó fotografías de las trayectorias de los electrones, sino que usó electrones y núcleos para bombardear otros átomos, y efectuó, si esto es posible, la transmutación de los elementos tanto tiempo deseada por los alquimistas medievales. Por medio de las muchas estrategias que los científicos han usado con el electrón (átomo) éste se ha hecho casi visible, como sucedió en el experimento de la gota de aceite del doctor Millikan.