

LOS IMPRESCINDIBLES DE LA CIENCIA /16

# NIELS BOHR

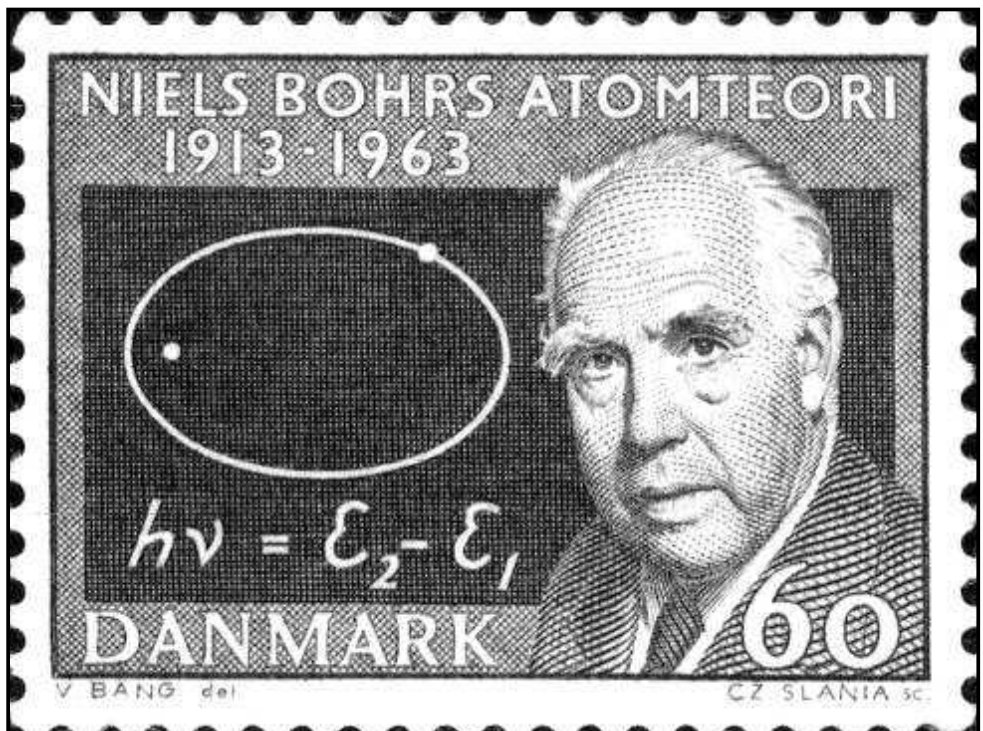
## UNA NUEVA MANERA DE PENSAR

LUIS VEGA MARTÍN \*

Quizás he descubierto algo acerca de la estructura de los átomos." Así refería en junio de 1913 Niels Bohr a su hermano Harald los progresos que realizaba como estudiante posdoctoral, bajo la dirección de Ernest Rutherford, en la Universidad de Manchester. Cuando ese mismo año publique lo que hoy denominamos el "modelo atómico de Bohr" la Física entrará definitivamente, tras Planck y Einstein, en una nueva era. Su autor comenzará una trayectoria científica deslumbrante, que se extenderá durante el medio siglo siguiente.

La familia Bohr formaba parte de los círculos cultos y adinerados del Copenhague del último cuarto del siglo XIX. El padre de Niels era catedrático de Fisiología, mientras que su madre era hija de un rico hombre de negocios judío de apellido Adler. En ese entorno, Niels desarrollará interés por la Física, del mismo modo que su hermano lo hará por las Matemáticas, y ambos lo harán por el fútbol, donde Harald destacará especialmente, siendo uno de los componentes del equipo danés que ganó la medalla de plata en los Juegos Olímpicos de 1908. En 1911 Niels consigue, a los veintiséis años, su doctorado en Física por la Universidad de Copenhague y posteriormente marcha a Inglaterra, siendo su destino inicial el Laboratorio Cavendish, dirigido entonces por Joseph J. Thomson. Timido y un tanto cándido, Niels no le cae en gracia al gran Thomson, entre otras cosas por presentarle un manuscrito con los errores que había advertido en sus últimas publicaciones. Fue una suerte para todos que Rutherford aceptara al joven danés como colaborador en la vecina Manchester.

Por entonces Rutherford había propuesto un modelo atómico en el que había un núcleo central alrededor del cual orbitaban los electrones. El problema era que el modelo era teóricamente insostenible. Si los electrones ejecutan órbitas circulares están acelerados, y las leyes de la electrodinámica establecen que entonces deben emitir radiación, perdiendo energía y cayendo al núcleo en un tiempo increíblemente pequeño. Bohr estudia el problema, conectándolo con la hipótesis del cuanto de acción de Planck y la propuesta de Einstein de que la luz está formada por corpúsculos. Finalmente, propone que los electrones orbitan el núcleo, pero los radios de las órbitas sólo pueden ser algunos concretos en los que, postula, la Física clásica no es válida. Al mismo tiempo, establece que los fotones se emiten o se absorben en el proceso de cambio de órbitas de los electrones, proponiendo así un mecanismo preciso para la generación de la luz y su absorción.



Niels Bohr (1885-1962) en un sello de Dinamarca de 1963.

Aunque el modelo no fue inmediatamente aceptado -el postulado anticlásico no tenía justificación-, el acuerdo con la fórmula de Johann Balmer para el espectro del hidrógeno le dio un fuerte espaldarazo. Era un logro extraordinario. Ampliamente superado por desarrollos posteriores, aún hoy es la imagen visual del átomo que se enseña a los estudiantes de bachillerato.

El prestigio obtenido permitirá a Bohr obtener una cátedra en Copenhague en 1916, desde la que conseguirá que la Fundación Carlsberg (la conocida cerveza) dote fondos para la creación de un Instituto de Física Teórica (hoy Instituto Niels Bohr) en 1920. En 1922 se le concede a Bohr el premio Nobel de Física.

El Instituto pronto será la meca de la Física teórica mundial. A él acudirán los más brillantes jóvenes científicos de diversos países, pero muy especialmente de las universidades alemanas de Gotinga y Munich, donde una formidable generación de físicos, crecida bajo la dirección de Max Born y Arnold Sommerfeld, estaba a punto de hacer descubrimientos maravillosos.

El "espíritu de Copenhague" es la afortunada expresión de Werner Heisenberg para describir el ambiente creado por Bohr en su Instituto. Por carácter, Niels

desarrollaba sus más brillantes pensamientos mientras discutía, cosa que hacía por igual con un premio Nobel que, en grupo, con sus estudiantes. Para desesperación de sus interlocutores Bohr era lentísimo a la hora de asimilar y proponer ideas. Hablaba en susurros apenas inteligibles, interrumpía las frases, volvía a comenzar, rectificaba palabras, repetía los argumentos una y otra vez... Pero era muy capaz de mantener duras batallas dialécticas sin perder nunca la amabilidad y la cortésia. Las discusiones continuaban durante los paseos en barca, las excursiones campestres, tras ir al cine -habitualmente una película de vaqueros- o alrededor de la mesa de ping-pong de la sala del Instituto donde tomaban el café. Los estudiantes iban allí buscando al científico y encontraban, además, a un entrañable ser humano.

En esa atmósfera nació la Mecánica Cuántica: la revolucionaria teoría Física que da cuenta del asombroso comportamiento del mundo microscópico, en el que es imposible medir simultáneamente posiciones y velocidades con infinita precisión, las predicciones son estadísticas, los objetos son partículas u ondas, dependiendo de cómo se mida y, en cierto sentido, los opuestos son complementarios. Cuando entre los años 1927 y

1930 se producen las legendarias discusiones sobre el significado físico de la Cuántica, será Bohr quien encabezará a los que defienden que es una teoría completa, y no una aproximación estadística a otra más fundamental, como proponían, entre otros, Einstein y Planck. Indiscutible vencedor en el duelo de titanes, su modo de ver las cosas recibe el nombre de "Interpretación de Copenhague".

En los años treinta del siglo XX Bohr desarrollará el llamado "modelo de gota líquida" para el núcleo atómico, que permitirá entender, entre otras cosas, el proceso de fisión nuclear descubierto por Otto Hahn y Lise Meitner en 1938.

Para no ser detenido por los nazis debido a su origen judío, en 1943 se exilia a Estados Unidos, tras protagonizar una rocambolesca fuga de la Dinamarca ocupada. Volverá a su país tras la II Guerra Mundial, siendo el principal referente intelectual de la Física los años siguientes. Sus campañas contra el uso militar de la energía atómica, le harán merecedor del primer premio "Átomos para la Paz" en 1958.

Murió en su querida Copenhague en 1962. Su hijo Aage obtendrá el premio Nobel de Física en 1975 ●

\* Profesor titular de Física Aplicada de la Universidad de La Laguna