

Louis de Broglie, el príncipe de la cuántica

El País. Ventana al Conocimiento

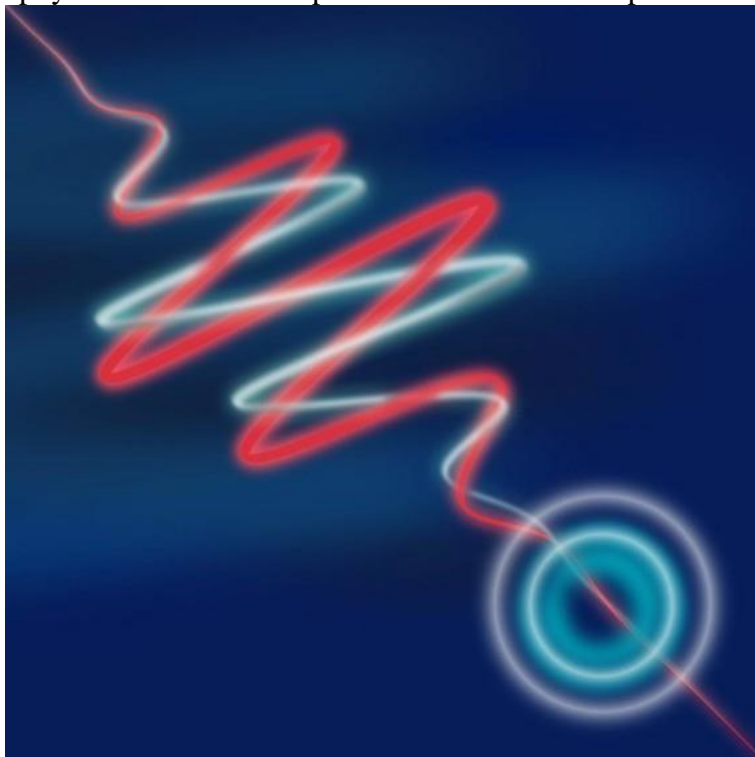
Un día de 1924 un joven aristócrata francés le dio la vuelta a la tortilla de la cuántica, cuando esta empezaba a cuajar. Hasta los físicos más conservadores comenzaban a aceptar la revolución de la dualidad: la luz no solo es una onda, sino que también se comporta como un haz de partículas (fotones), como había establecido Einstein con su explicación del efecto fotoeléctrico, que le valió el premio Nobel en 1921.

Entonces Louis de Broglie (15 agosto 1892 – 19 marzo 1987) —un científico novato, licenciado antes en Historia— pensó lo contrario: ¿y si... las partículas también se comportasen como ondas? Hace un siglo había preguntas tan atractivas como esa, a las que dedicar una tesis doctoral. Y eso fue lo que hizo él. Tras estudiar a fondo durante varios años las bases de la física cuántica, establecidas por Max Planck y Albert Einstein, presentó su tesis en 1924 con un importante descubrimiento teórico: los electrones se comportan como ondas y, no solo eso, sino que todas las partículas y objetos llevan asociada una onda de materia.

DEL APOYO DE EINSTEIN A LA DEMOSTRACIÓN EXPERIMENTAL

Esa es la conocida como hipótesis de De Broglie. Juntando las ecuaciones de Planck (cuantización de la energía: $E = h\nu$) y de Einstein (relatividad especial: $E = mc^2$), De Broglie calculó cuál sería de la longitud de esas ondas de materia asociadas a cada partícula, dependiendo de su velocidad y de su masa. Así que, según De Broglie, todo nuestro mundo es cuántico, no solo la luz. Una conclusión tan atrevida que fue rechazada de inmediato por muchos físicos, e ignorada por otros.

Aunque su carrera científica todavía era corta, cuando presentó su tesis doctoral el físico francés había realizado ya otras investigaciones, que le habían enfrentado con algunos de los científicos más influyentes del momento. No así con Einstein, que apoyó con entusiasmo las conclusiones de De Broglie. Pero ni el apoyo de Einstein valía para darle la razón: su hipótesis tenía que ser demostrada experimentalmente.



Representación artística de la dualidad onda-partícula. Crédito: *Timothy Yeo / CQT, National University of Singapore*

Si el electrón era una partícula que se comportaba como una onda, entonces tendría que mostrar propiedades típicas de las ondas, como son la difracción y las interferencias. Y entonces sucederían cosas tan extrañas como que un electrón sería capaz de atravesar a la vez dos agujeros diferentes. Algo así fue lo que demostró el experimento de difracción de electrones de Davisson y Germer (1927), confirmando por tanto la hipótesis de De Broglie, quien recibió por ello el premio Nobel de Física en 1929 —solo cinco años después de haber presentado aquella atrevida tesis doctoral.

PRIMER PASO HACIA EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO

Pocas carreras tan fulgurantes ha habido en la historia de la ciencia, y que hayan llegado al Nobel con el mismo trabajo que les dio el título de doctor. Otro gran ejemplo es Marie Curie. Y es que Louis de Broglie, con su primera gran investigación científica, logró sentar uno de los pilares de la física cuántica: la dualidad onda-partícula, que establece que las ondas pueden comportarse como partículas y viceversa. De su idea de las ondas de materia nació la mecánica ondulatoria, la nueva formulación de la cuántica que Schrödinger desarrolló para aplicarla a átomos y moléculas. Y admitir las propiedades ondulatorias de los electrones fue la base para inventar el microscopio electrónico (estrenado en 1932), que permite ver cosas mucho más pequeñas que los microscopios ópticos ‘de toda la vida’, porque la longitud de onda del electrón es bastante menor que la de los fotones de luz visible.

Por todo ello recordamos a Louis de Broglie como el ‘príncipe de la cuántica’. Aunque en el mundo macroscópico este aristócrata solo llegó a ser duque, al heredar de su hermano el ducado de De Broglie en 1960. Por entonces ya había recibido multitud de reconocimientos por sus méritos científicos, además del nobel: ocupó el sillón número 1 de la Academia Francesa (1944), recibió las medallas Henri Poincaré (1929) y Max Planck (1938) y además fue el primer galardonado con el premio Kalinga (1942), otorgado por la Unesco para destacar contribuciones excepcionales a la divulgación de la ciencia.

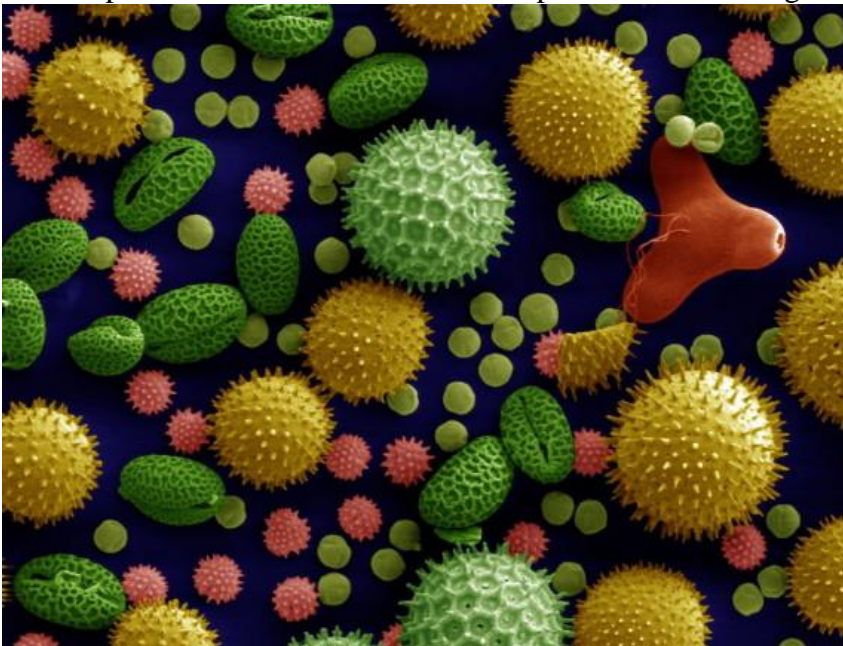


Imagen de unos granos de polen, tomada con un microscopio electrónico, una aplicación de la hipótesis de De Broglie. Crédito: *Dartmouth College*

Además, fue el primer científico de renombre mundial que reclamó que los países unieran sus fuerzas para afrontar los grandes retos de la ciencia en laboratorios multinacionales. De esa petición suya nació el CERN (la Organización Europea para la Investigación Nuclear), y su larga vida (falleció a los 94 años) le permitió llegar a ver los excepcionales logros de este laboratorio de física de partículas inspirado en su visión científica.

Francisco Doménech para Ventana al Conocimiento