

¿QUÉ ES LA MECÁNICA CUÁNTICA?

Joaquín González Álvarez

Puede decirse que no nos encontramos un artículo de física o ciencias afines en el que no se mencionen la Mecánica Cuántica o las Teorías de la Relatividad, y es que ambas ramas de la ciencia moderna están presentes en el fundamento de casi todo el producto del pensamiento teórico universal en materia científica y filosófica. Y también en la actualidad en una considerable cantidad de lo más valioso de la literatura en el mundo, aparecen frecuentes referencias a la Mecánica Cuántica y a las Teorías de la Relatividad, por lo que resulta necesario que toda persona medianamente culta tenga una idea precisa, que no tiene que ser profesional de la temática que se trata en esas vertientes del conocimiento. Esto ha motivado el presente trabajo. La Mecánica Cuántica (MC) es la mecánica del micromundo, esto es la mecánica de los componentes elementales de la materia y de la energía, de las llamadas partículas elementales, electrones, protones, etc. El concepto básico de la MC es el de cuanto, surgido en el año 1900 a raíz de los trabajos del físico alemán Max Planck (Kiel, Alemania, 23 de abril de 1858 - Gotinga, Alemania, 4 de octubre de 1947), sobre la radiación del cuerpo negro y de los del también alemán Albert Einstein (14 de marzo de 1879 - 18 de abril de 1955), relativos al efecto fotoeléctrico. Como resultado de ambas contribuciones, se llegó a la conclusión de



Max Planck y Albert Einstein

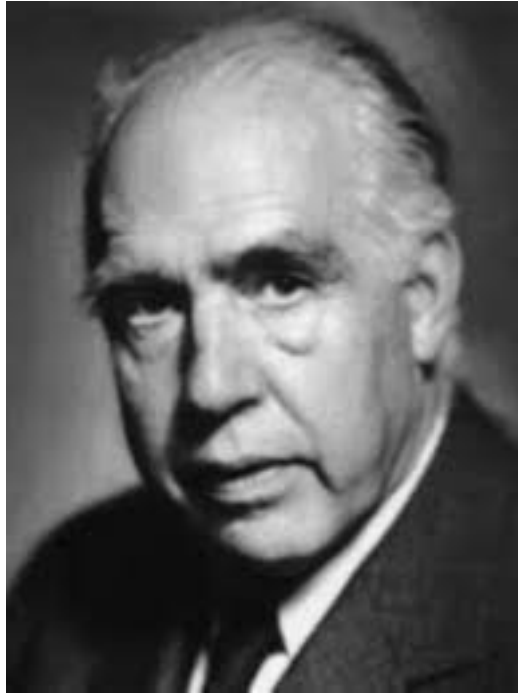
que la energía de las radiaciones electromagnéticas como las de la luz, las de radio, rayos X, etc., se emiten, se propagan y se absorben, no en forma continua, sino en forma de cantidades discretas, algo así, y en efecto así se les llama, corpúsculos de energía. A estos corpúsculos se les llama cuantos y a los de luz y radiaciones similares, se les llama también fotones. La cantidad de cuantos que intervienen en cualquier proceso energético, viene dada por un número entero. No puede haber medio cuanto ni nada por el estilo. El cuanto de determinada radiación, digamos de la radiación de color verde, es la menor cantidad de energía del color verde que puede existir. Los cuantos de los distintos tipos de radiaciones, se diferencian por un parámetro llamado frecuencia al cual le vamos a llamar f . La energía E de un cuanto viene dada por la fórmula $E = hf$ donde h es la constante de Planck, cuyo valor es muy pequeño por lo que su valor será sólo significativo en el micromundo al aparecer junto a valores también muy pequeños de otras magnitudes como masas y longitudes muy pequeñas. La constante h de Planck aparecerá en todas las ecuaciones de la Mecánica Cuántica. En los primeros años del siglo XX, comenzaron a estudiarse fenómenos del micromundo en los cuales estuvo presente el concepto de cuanto y por tanto la constante h . Iremos refiriéndonos a esos hechos de la ciencia sin seguir un orden cronológico. El físico francés Louis de Broglie (1892 - 1987), plantea y después se confirma, que a toda partícula corresponde una onda por lo que al igual que la luz entre las partículas se producirán fenómenos de interferencia y difracción. La longitud de onda de una partícula al depender de la muy pequeña constante h de Planck, será a su vez muy pequeña, por lo que sólo se apreciará en el micromundo.



Luis De Broglie

Desde los primeros años del siglo XX, comenzaron a realizarse estudios en física, en los que en su desarrollo teórico estaba presente como elemento fundamental el concepto de cuanto y la aparición de la h de Planck en su formalización matemática.

Así aparece la teoría atómica de Niels Bohr (Copenhague, Dinamarca, 7 de octubre de 1885 - Copenhague, Dinamarca, 18 de noviembre de 1962), para explicar el hecho de que cuando un electrón se mantiene orbitando en un mismo nivel la energía del átomo permanece estacionaria. Al respecto propuso sus postulados en los que afirmaba que sólo cuando el electrón pasa de un nivel a otro es que se emite o absorbe energía en forma de radiación electromagnética que puede ser luz con una frecuencia que depende de la constante h de Planck.



Niels Bohr

Empieza en esos años a perfilarse la Mecánica Cuántica u Ondulatoria y aparece la ecuación fundamental de la MC, la Ecuación Schrodinger (Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger, n. 12 de agosto 1887 en Viena, Erdberg; m. 4 de enero 1961, id.), que tiene por objetivo hallar la expresión matemática que rige el comportamiento mecánico de las partículas del micromundo. A esta expresión se le llama función de onda. Pero la función de onda no da, como las fórmulas de la Mecánica Clásica, la de los objetos del macromundo, posiciones y trayectorias exactas sino, sólo aproximadas, probables.

La MC es una ciencia probabilística que se refleja en el principio fundamental de la misma, el Principio de Indeterminación o de Incertidumbre de Heisenberg que afirma que no es posible medir con la misma precisión a la vez, la posición y la velocidad de una partícula.

Con la aparición de la MC y la Teoría del Caos, se evidencia lo que el Premio Nobel Ilya Prigogine (25 de enero de 1917 Moscú - 28 de mayo de 2003, Bruselas), llamó El Fin de las Certidumbres, pero cuidado, no el fin de la ciencia pues la comunidad científica ha encauzado su quehacer teniendo en cuenta el no determinismo planteado y marcha adelante impetuosamente. Ya se sabe e inteligentemente se maneja el hecho de que pronósticos del comportamiento de sistemas complejos, sólo son si se quiere, altamente probables, pero que no constituye la certeza absoluta. En consecuencia, la ciencia racionalmente prevé el proceso a seguir.

Bibliografía

- Alonso, M. Física Atómica. Universidad de la Habana. 1958.
Page, L. y M. Alonso. Física Teórica. Cultural S.A. La Habana. 1948.
Feynman, R. The Strange Theory of Light and Matter. Princeton University Press. New Jersey. 1987.
Treiman, S. The Odd Quantum. Princeton University Press. New Jersey. 1999.

Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ
j.gonzalez.a@hotmail.com