

# Mecánica Cuántica: Las Matemáticas del Micro-Universo

Dr. en C. Reinaldo Arturo Zapata Peña

La mecánica cuántica surge a partir de la necesidad de describir procesos de la naturaleza que no tienen explicación en el marco teórico de la física clásica siendo una nueva teoría que permite la descripción de sistemas cuánticos microscópicos, como los átomos y moléculas, y macroscópicos como los superconductores y láseres, entre otros. Históricamente el problema del *cuerpo negro* en equilibrio térmico a una temperatura  $T$  tiene gran importancia pues fue el primero cuya descripción reveló la necesidad del desarrollo de esta nueva teoría. Se puede definir como cuerpo negro ideal, a un sistema que se caracteriza por absorber toda la radiación incidente sobre él y se puede modelar mediante una cavidad hueca metálica a la que se le hace una pequeña perforación. Toda la radiación que entra es absorbida tras numerosas reflexiones en el interior y, además, acorde a la teoría electromagnética clásica, un cuerpo negro en equilibrio térmico emitirá radiación en todos los rangos de energía [1].

La potencia radiada en todas direcciones por unidad de área de la superficie de un cuerpo negro en función de su temperatura absoluta  $T$  es descrita por la ley de Stefan-Boltzmann

$$j = \sigma T^4, \quad (1)$$

donde  $\sigma$  es la constante de Stefan-Boltzmann; entonces la densidad de energía de la radiación se puede obtener mediante

$$u = aT^4, \quad (2)$$

donde  $a = 4\sigma/c$ . Haciendo un análisis espectral de  $u$  tenemos que posee componentes de todas las frecuencias, entonces, sumando las contribuciones de todas ellas tenemos que

$$u = \int_0^\infty \rho(\omega, T) d\omega, \quad (3)$$

donde  $\rho(\omega, T)$  es la densidad espectral de radiación.

## Referencias

[1] M. Planck. *The theory of heat radiation*. Courier Corporation, 2013.