

Principios o postulados de la mecánica cuántica

Los siguientes postulados han sido adaptados al nivel del curso, para una definición rigurosa de los mismo ver la bibliografía avanzada.

Postulado I: El estado de un sistema viene descrito por una función de las coordenadas de posición y de espín de las partículas que forman el sistema y del tiempo. Dicha función recibe el nombre de *función de estado* o *función de onda*, y debe cumplir ciertos requisitos: ser uniforme y continua, sus derivadas primeras deben ser continuas (salvo en los posibles puntos en que el potencial se haga infinito), y la función debe ser de cuadrado integrable (esta condición sólo es exigible en sistemas ligados).

Postulado II: A cada observable del sistema se asocia un operador lineal y hermítico definido en el espacio de las funciones aceptables.

Postulado III: La medida de un observable cualquiera en un sistema sólo puede dar como resultado uno de los autovalores a del operador correspondiente a dicho observable \hat{A} :

$$\hat{A}\Psi = a\Psi$$

Postulado IV: Si el sistema se encuentra en un estado definido por una función de onda, Ψ , que no es autofunción de un operador, \hat{A} , asociado a un observable, a , una medida del observable a dará como resultado un autovalor de \hat{A} , pero no se puede predecir cuál de todos los posibles será. No obstante, si se hacen repetidas mediciones de ese observable, la media de los valores obtenidos vendrá dada por:

$$\bar{a} \equiv \langle \hat{A} \rangle = \frac{\int \Psi^* \hat{A} \Psi d\tau}{\int \Psi^* \Psi d\tau} \quad (2.35)$$

donde las integrales se extienden a todo el espacio de definición de Ψ .

Postulado V: La evolución en el tiempo de un sistema viene dada por la ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo.

$$\hat{H}\Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} \quad (2.36)$$

donde \hat{H} es el operador de Hamilton o Hamiltoniano.

Postulado VI: El operador mecano-cuántico asociado a una magnitud física se obtiene expresando la ecuación clásica correspondiente en términos de las variables de posición y momento, y sustituyendo estas variables por los correspondientes operadores, de acuerdo a las siguientes reglas¹¹:

Observable	Operador	Operación
Posición x	\hat{x}	$x \cdot$
Momento p_x	\hat{p}_x	$-i\hbar \frac{\partial}{\partial x}$

con expresiones similares para y y z .

Postulado VII: La función de onda correspondiente a un sistema de fermiones idénticos (espín semientero) debe ser antisimétrica respecto al intercambio de las coordenadas de dos de ellos (*Principio de Exclusión de Pauli*). Para un sistema de bosones idénticos (espín entero), debe ser simétrica respecto de dicho intercambio.

¹¹Nótese que, de acuerdo con el **Postulado II**, se eligen los operadores de tal forma que sean lineales y Hermíticos.