FÍSICA MODERNA

Ingeniería en Nanotecnología

Dr. Rubén Velázquez Hernández

Universidad Tecnológica de Querétaro

12 de abril de 2025



FÍSICA MODERNA

Ingeniería en Nanotecnología

Profesor:

Dr. Rubén Velázquez Hernández

Institución:

Periodo:

Niversidad Tecnológica de Querétaro



FUNDAMENTOS DE FÍSICA CUÁNTICA

- La física cuántica estudia el comportamiento de la materia a escala atómica y subatómica
- Principios fundamentales:
 - Dualidad onda-partícula
 - Principio de incertidumbre
 - Superposición cuántica
- Aplicaciones en nanotecnología:
 - Efectos de confinamiento cuántico
 - Propiedades emergentes a escala nano
 - Fenómenos de tunelamiento



POSTULADOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

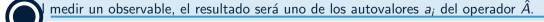
Postulado 1: Estados Cuánticos

Todo sistema físico está representado por un vector de estado $|\Psi\rangle$ en un espacio de Hilbert.

Postulado 2: Observables

Toda magnitud física medible A está representada por un operador hermítico \hat{A} .

Postulado 3: Resultado de Mediciones



ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER

La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\Psi(\mathbf{r}) + V(\mathbf{r})\Psi(\mathbf{r}) = E\Psi(\mathbf{r})$$
 (1)

Para una partícula en una dimensión:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + V(x)\Psi(x) = E\Psi(x)$$
 (2)

Ψ es la función de onda



V es la energía potencialE es la energía total

COMPARACIÓN DE MODELOS ATÓMICOS

Modelo de Bohr

- Órbitas circulares discretas
- Niveles de energía cuantizados
- No explica átomos multielectrónicos

$$E_n=-rac{13,6 \text{ eV}}{n^2}$$

Modelo Cuántico

- ► Orbitales regiones de probabilidad
- Números cuánticos (n, l, m, s)
- Compatible con el principio de incertidumbre

$$\Psi_{nlm}(r,\theta,\phi) = R_{nl}(r)Y_{lm}(\theta,\phi)$$

