



**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**FCFM**

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS**

## **Tópicos de Mecánica Cuántica**

### **Tarea 4**

Enrique Valbuena Ordonez

Nombre:  
Giovanni Gamaliel López Padilla

Matricula:  
1837522

15 de septiembre de 2020

## **Demostrar que el operador $\hat{P}^n$ deja invariante al operador hamiltoniano $\hat{H}$**

Se tiene que:

$$\hat{P}^n \psi(x) = \psi((-1)^n x) \quad (1)$$

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \quad (2)$$

y si el operador  $\hat{P}^n$  es deja invariante a  $\hat{H}$ , entonces:

$$\left[ \hat{H}, \hat{P}^n \right] \psi(x) = 0 \quad (3)$$

calculando la ecuación 3 utilizando 1 y 2

$$\begin{aligned} \left[ \hat{H}, \hat{P}^n \right] \psi(x) &= \hat{H} \hat{P}^n \psi(x) - \hat{P}^n \hat{H} \psi(x) \\ &= -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \psi((-1)^n x) - \hat{P}^n \left( -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \psi(x) \right) \\ &= -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \psi((-1)^n x) + \frac{\hbar^2}{2m} \hat{P}^n \left( \frac{\partial^2}{\partial x^2} \psi(x) \right) \\ &= -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \psi((-1)^n x) + \frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \psi((-1)^n x) \\ &= 0 \end{aligned}$$

entonces la ecuación 3 se cumple, por lo tanto, el operador  $\hat{P}^n$  deja invariante al operador  $\hat{H}$