

Primer Documento Proyecto Final

Daniel Forero

3 de julio de 2015

1. Objetivos

1.1. Principales

1. Modelar paquetes de onda que respondan a parámetros reales encontrados en las funciones de onda de una partícula.
2. Visualizar el comportamiento de dichos paquetes de onda en distintas situaciones o bajo distintos potenciales. Haciendo necesaria la solución de la ecuación de Schrödinger.
3. Visualizar el comportamiento de éstos al colisionar con otro similar, o un obstáculo.
4. Extraer información del sistema tal como masa, momento lineal, funciones de probabilidad, etc. para distintos momentos.

1.2. Secundarios

1. Hacer uso de diversas herramientas computacionales en el análisis de las propiedades de los paquetes de ondas tal y como lo son solución numérica de ecuaciones diferenciales y transformadas de Fourier.
2. Hacer uso de la transformada ondícula (*wavelet*) y comparar el resultado con la información obtenida de la transformada de Fourier.

2. Marco Teórico

La dualidad onda-partícula de la materia permite analizar sistemas físicos cuánticos a partir del uso de paquetes de ondas a manera de partículas. Dichos paquetes de ondas deben contener toda la información de la partícula y permite, además obtener una función de probabilidad para la posición de la partícula en un cierto instante.

En este orden de ideas, es posible ver, a partir de éstos paquetes, como se comportaría una partícula en situaciones como lo son, la acción de un potencial, el choque con otra partícula y el choque con un obstáculo. Permitiendo ver cambios en la energía, la masa, la velocidad y demás información que el paquete pueda contener.

En algunas de estas situaciones es necesaria la solución de la ecuación de Schrödinger, definida como:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\Psi + U(x)\Psi = -i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t} \quad (1)$$

Donde Ψ es la función de onda en el tiempo y el espacio.

En lo posible se utilizarán las rutinas disponibles para Python en la solución de ecuaciones y la aplicación de transformadas.