

Criterios de calificación

La calificación se hará mediante sustentación en el laboratorio y comparación de sus resultados con las pruebas mínimas enviadas.

1. Trabajo subido a GitHub. Subir el link a Moodle. Subir únicamente los archivos estrictamente necesarios.
2. Documento README.md de GitHub con la siguiente información mínima:
 - a) Encabezado: Curso CNYT Ciencias naturales y tecnología, número y nombre del proyecto, fecha, nombre de la programadora o el programador.
 - b) Contenido: Descripción del proyecto e índice con los nombres y breve descripción de las funciones implementadas.
 - c) Breve descripción de las pruebas realizadas, teniendo en cuenta las pruebas contenidas en este documento.
 - d) Información dirigida al usuario: Cómo usar el contenido del repositorio (librería y pruebas o documento Jupyter Notebook).
3. Librería de funciones: Que estén completas y que funcionen correctamente. Realización de las pruebas.
 - (1) **Partícula en una recta.**
 - (2) **Calculadora estadística para observables.**
 - (3) **Valores y vectores propios de un observable. Distribución de probabilidades.**

Pruebas

(1) **Partícula en una recta.** Su función deberá recibir los siguientes parámetros:

- Número de puntos sobre la recta: $n = 10$.
- Vector de estado inicial: (También disponible en el archivo de texto anexo).

$$|\psi\rangle = \begin{bmatrix} 2 - i \\ -1,5 + 2,5i \\ -3,5 + 5i \\ -4 + 6i \\ -3,5 + 2,5i \\ 0 \\ -3,5 + 2,5i \\ 6 - 4i \\ 2,5i \\ -1 + i \end{bmatrix}$$

- La función debe retornar los valores especificados en la Figura 1.

(2) **Calculadora estadística para observables.** La función debe recibir los siguientes parámetros: (Disponibles en el archivo de texto anexo).

- Matriz correspondiente al observable:

$$\Omega = \begin{bmatrix} 0 & -i/2 & -i & -7/2 \\ i/2 & 0 & 7/2 & -i \\ i & 7/2 & 0 & -i/2 \\ -7/2 & i & i/2 & 0 \end{bmatrix}$$

Vector de probabilidades: [0.025 0.0425 0.1862 0.26 0.0925 0. 0.0925 0.26 0.0312 0.01]

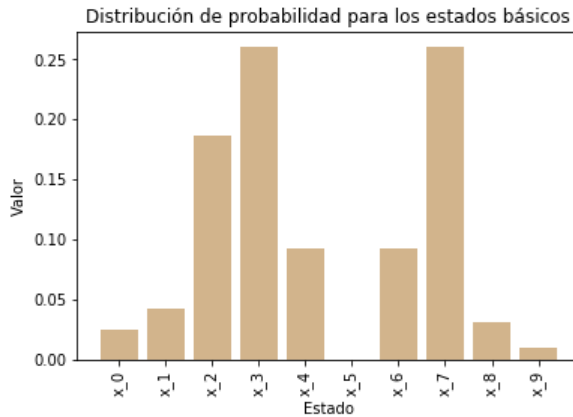


Figura 1: Resultados para función de posición de partícula sobre una recta

- Vector de estado inicial: Note que su función debe normalizar el vector de estado inicial antes de proceder con los demás cálculos.

$$|\psi\rangle = \begin{bmatrix} -2 + i \\ 1 \\ -i \\ 3 + 2i \end{bmatrix}$$

- La función debe retornar:

$$\text{Valor esperado} = \langle \Omega \rangle_\psi = 1,9$$

$$\text{Varianza} = \langle \Delta^2(\Omega)_\psi \rangle_\psi = 13,09$$

(3) **Valores y vectores propios de un observable. Distribución de probabilidades.** La función debe recibir como parámetros la matriz Ω y el vector $|\psi\rangle$, especificados en el punto anterior. La función debe retornar:

- La lista de los valores propios: $\{5, -4, -3, 2\}$.
- La lista de los vectores propios correspondientes:

$$\left\{ \begin{bmatrix} -1 \\ -i \\ -i \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ i \\ -i \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ -i \\ i \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 \\ i \\ i \\ 1 \end{bmatrix} \right\}$$

Dependiendo de cómo se hallen los vectores propios, pueden dar exactamente iguales a los presentados a esta lista o múltiplos de ellos.

- La probabilidad de que el estado $|\psi\rangle$ colapse a los diferentes vectores propios de Ω después de realizar una medición del sistema. Recuerde que para hallar estas probabilidades debe calcular las amplitudes de transición desde el vector de estado inicial hasta cada uno de los vectores de estado final (vectores propios) y, finalmente, tomar el módulo al cuadrado de cada amplitud para encontrar la probabilidad requerida. No olvide normalizar los vectores antes de realizar sus cálculos.

$$|\langle V_0 | \psi \rangle|^2 = 0,5$$

$$|\langle V_1 | \psi \rangle|^2 = 0,1$$

$$|\langle V_2 | \psi \rangle|^2 = 0,2$$

$$|\langle V_3 | \psi \rangle|^2 = 0,2$$