Rocío Ponsoda Orgilés
Elena Sempere Gonzálvez

1. Apartado A

En esta primera parte de la práctica hemos escrito un programa en Python que genera caminos aleatorios unidimensionales a partir de unos datos iniciales; el número total de saltos en cada realización (N), las direcciones de los saltos (L,D) y la probabilidad de que el salto se realice en cada dirección (p) y el número de veces que se repite el cálculo (I). A partir de estos datos el programa nos devuelve un histograma que describe la probabilidad cada posición final de la partícula, además de la media y la desviación estándar de dicha distribución.

A continuación, hemos ejecutado el programa para distintos datos iniciales y hemos obtenido los siguientes resultados:

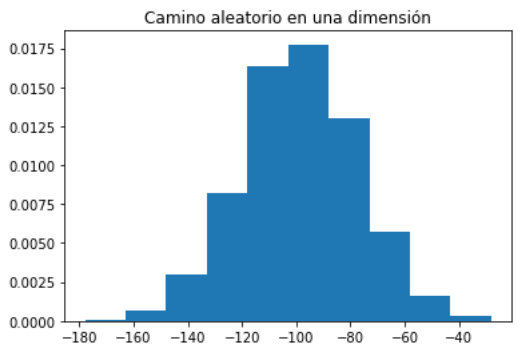


Figura 1: Caso donde N = 200, I = 5000

En este primer caso considerado, la media del desplazamiento es $\bar{m} = -100{,}1884\ m$ y la desviación estándar, $\sigma = 21{,}3167$.

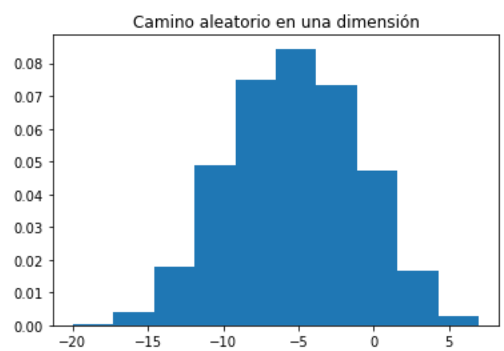


Figura 2: Caso donde N = 10, I = 1000

Ahora tenemos $\bar{m} = -5{,}12\ m$ y $\sigma = 4{,}8377$. Para estos dos casos propuestos se ha tomado como desplazamiento de los saltos hacia la derecha y hacia la izquierda $D = 1\ m$ y $L = 2\ m$

respectivamente, con probabilidad $p = 0{,}5$ tanto de saltar a la izquierda como de saltar a la derecha. Ahora vamos a analizar un último caso donde $p_{derecha} = 0{,}3$ y $p_{izquierda} = 0{,}7$.

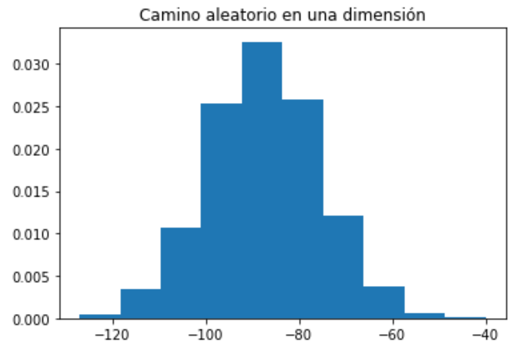
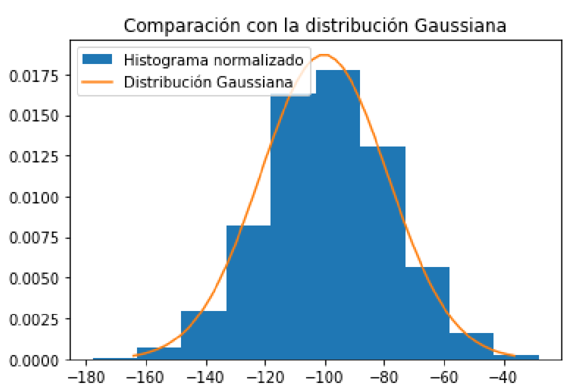


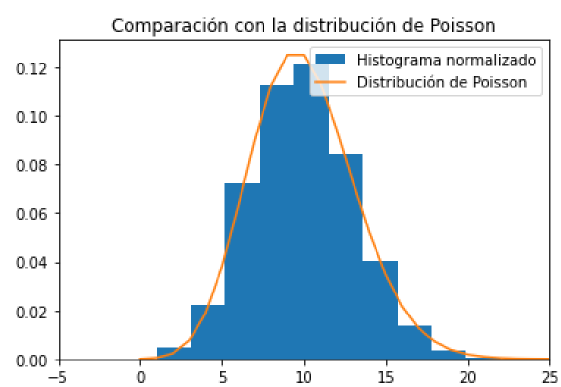
Figura 3: Caso donde N=80, I=5000

La media del desplazamiento es: -87.5842 y la desviación estándar es: 12.376659903221062. Como se puede observar en las figuras, la distribución está desplazada hacia la izquierda, suceso que se corresponde con la teoria ya que la probabilidad de dar un paso hacia esta dirección era mucho mayor.

2. Apartado B

En esta sección hemos creado las funciones Gaussiana y Poisson y las hemos comparado con el histograma correspondiente a nuestra distribución de probabilidad. Para ello, hemos tenido que hacer unas ciertas consideraciones: en el caso de la distribución Gaussiana, para que se ajustase al histograma hemos tomado $N = 200 \gg 1$. En cambio, para la distribución de Poisson se ha considerado $N = 100$, $p = 0{,}1 \ll 1$ y que solo damos pasos a la derecha (lo cual es equivalente a $L = 0\ m$).



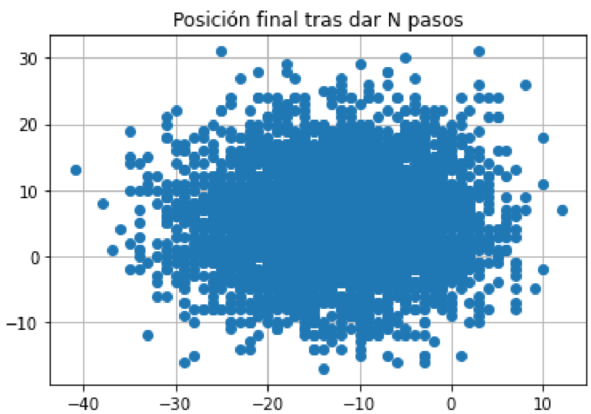


:

3. Apartado Extra

En este último apartado hemos estudiado un caso de camino aleatorio en dos dimensiones. Ahora tenemos cuatro direcciones posibles de nuestro salto: arriba, abajo, derecha e izquierda. El desplazamiento en cada dirección se ha considerado, respectivamente: $U = 2\ m$, $D = 1\ m$, $R = 1\ m$, $L = 2\ m$. De forma análoga, las probabilidades de dar un paso en cada dirección han sido $p_{arriba} = 0{,}2$, $p_{abajo} = 0{,}3$, $p_{derecha} = 0{,}25$ y $p_{izquierda} = 0{,}25$.

Primero se ha graficado, en el plano x-y, el punto final donde se llega tras dar N pasos:



Finalmente hemos representado lo que sería un histograma en dos dimensiones, donde ahora las barras son cuadrados de diferente color. Este color nos indica la "altura"de la barra, siendo el amarillo el asociado al mayor valor.