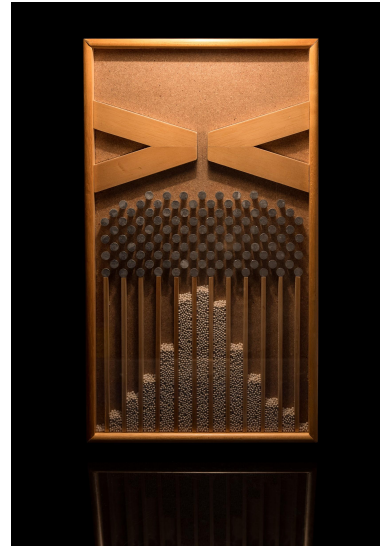


## Simulación de la Máquina de Galton

### Introducción

La máquina de Galton es un mecanismo que fue diseñado por el matemático y antropólogo inglés de nombre Francis Galton, en el siglo XIX. La intención era evidenciar que con una muestra lo suficientemente grande, la distribución binomial tendría una aproximación bastante cercana a la distribución normal, es decir, una distribución que contaba los resultados en una secuencia de un experimento en el que solo había dos posibles casos, como cuando se lanza una moneda, o al elegir aleatoriamente entre izquierda o derecha, se aproximará a la superficie de una campana gaussiana.



Este dispositivo consiste en una pelota que cae desde el centro, en un espacio en el que se encuentran obstáculos distribuidos uniformemente, de tal manera que, al chocar la pelota con uno de estos obstáculos, pueda continuar su camino desplazándose a la derecha o a la izquierda, para volver a chocar con otro obstáculo, y de este modo, nuevamente tener que desplazarse en una u otra dirección de manera aleatoria, y así sucesivamente hasta caer en diferentes contenedores en la parte inferior.

La motivación de Galton era tratar de entender por qué ciertas características como la estatura de una población parecía tener variaciones dentro de cierta estructura, en lugar de variar aleatoriamente. Seguramente tú ya lo has notado también, a pesar de que las estaturas son características que pueden variar mucho entre tu grupo de amigos o círculos sociales, y aunque hay personas muy altas o personas con estaturas más bajas, la mayoría de la población tiene estaturas con valores más cercanos al promedio.

En el ejemplo de la máquina de Galton vemos que esto mismo sucede con la distribución final de las canicas en los contenedores, a pesar de que en cada paso las canicas tienen igual probabilidad de caer por la derecha o por la izquierda, vemos que la mayor concentración de canicas se encuentra en los contenedores centrales, disminuyendo conforme se acercan a los contendores de los extremos.

Una manera de entender esto es notando que para llegar al contenedor de la izquierda, la canica tuvo que haber caído siempre por el lado izquierdo del obstáculo, lo mismo con el contenedor de lado derecho; aunque esto no es imposible, sí es poco probable, pues sería como lanzar diez veces una moneda

y que en cada ocasión la moneda caiga del mismo lado. Por otro lado, los contenedores centrales tienen mayor posibilidad de ser los receptores de las canicas pues hay más caminos posibles para llegar hasta ellos.

### ¿Qué construirás?

¿Has visto alguna vez cómo funcionan las máquinas de Galton? Te invito a que veas el siguiente vídeo para que entiendas un poco mejor a lo que me refiero.

 [Máquina de Galton](#) ¡Se ve increíble, ¿verdad?!

Usando el conocimiento que has adquirido en este módulo vas a generar una simulación física de una máquina de Galton, mediante la obtención de números aleatorios y la graficación usando matplotlib. No tienes que hacer la animación de cada bolita, pues después de todo una simulación es solo una representación de algunas características clave en el comportamiento de un sistema físico o abstracto, en este caso solo nos enfocaremos en los resultados mediante la graficación de un histograma que represente la cantidad de bolitas en cada contenedor.

### Demo

Estos documentos te servirán de inspiración para crear el tuyo:

[DA CLIC AQUÍ](#) 

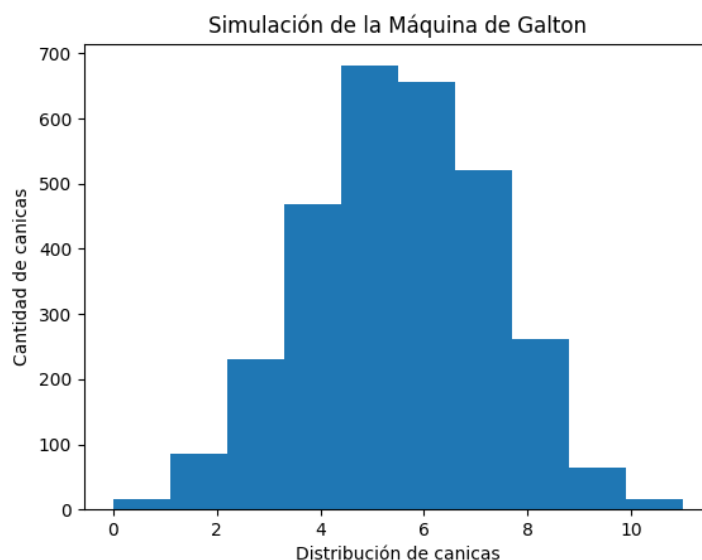
[DA CLIC AQUÍ](#) 

En los ejemplos anteriores se programó una simulación de una caminata aleatoria, otro tópico matemático muy importante que guarda cierta relación con el proyecto que harás, pues también se hace uso de número aleatorios para decidir entre dos posibles opciones, ya sea arriba y abajo o derecha e izquierda por un determinado número de veces. Toma esto como un consejo para la solución del reto; al caer una canica solo hay dos opciones, izquierda o derecha; al avanzar al siguiente nivel, la canica nuevamente tendrá dos opciones, izquierda o derecha, y así hasta llegar al último nivel y caer a su respectivo contenedor.

### Las características de tu programa:

1. Será la simulación de una máquina de Galton de 3000 canicas.
2. En total tendrá 12 niveles de obstáculos -deberás decidir si va a caer a un lado o al otro 12 veces.
3. El resultado final será un histograma que represente la cantidad de canicas en cada contenedor, como el siguiente -No olvides colocar nombre a los ejes y un título al gráfico.
4. Deberás emplear dos funciones, una para calcular los resultados de las canicas y la segunda para la graficación del histograma.

Recuerda que **NO** es necesario hacer la animación de las canicas cayendo ni los obstáculos, solamente los contenedores con los resultados de la simulación. **NO** debes usar la función **normal()**.



## Objetivos

El participante:

- Mejorará su lógica en la resolución de problemas mediante la programación en Python.
- Fortalecerá los conocimientos en cuanto a las funciones de graficación de Python.
- Conocerá algunas de las aplicaciones de los números aleatorios en el mundo real.
- Reforzará el uso de condicionales y estructuras de control en Python.
- Será capaz de entender y realizar simulaciones de procesos físicos.

## Requisitos y entregables

### Requisitos:

- El proyecto debe realizarse de forma individual.
- Los participantes deben entregar el link de su repositorio público de GitHub donde en el README.md detallen como hicieron su programa y qué reflexiones les ha dejado el bootcamp hasta ahora.

***Este documento es de forma obligatoria, al igual que todos los elementos que lo conforman.***

## Entregables

Archivo de Python .py con nombre de archivo con el siguiente formato: NOMBRE\_APELLIDO\_proyectoM3.py . Que contenga el código solución del proyecto, con el código comentado explicando el funcionamiento del programa.

## Criterios de evaluación

NOTA: Los puntos totales deben sumar 100

Actividad	Puntos	Observaciones
Uso correcto de las funciones para generar números aleatorios	15	El estudiante sabe cuándo usar las funciones para generar número aleatorios en conjunto con diferentes estructuras de control para resolver problemas de programación.
El programa emplea 2 funciones	15	El estudiante comprende el uso de las funciones en programación Python y las emplea correctamente.
La función para calcular el contenedor final de la canica es correcta.	15	La función hace lo que se supone de acuerdo con el planteamiento del proyecto. <b>NO</b> usa la función <b>normal()</b>
La función para graficar por medio de un histograma funciona adecuadamente.	15	La función hace lo que se supone de acuerdo con el planteamiento del proyecto.
El histograma tiene nombre de ejes	15	El histograma tiene nombres correctos para los ejes.
El histograma tiene un encabezado	15	El histograma tiene un título indicando qué representa.
Comentarios dentro del archivo	10	El estudiante colocó comentarios en su código que explican claramente lo que hace cada bloque del programa

## Insignia

Seleccionar el grado que corresponde a la insignia, según el logro del proyecto.

Insignia	Objetivo logrado	Grado	Categoría	Puntos
<b>Simulé una máquina de Galton</b>	<b>Uso correcto de funciones, tanto por medio de la sentencia import como las creadas por el alumno</b>	Advocate	Aprobado	50 a 79 puntos
			Sobresaliente	80 a 100 puntos