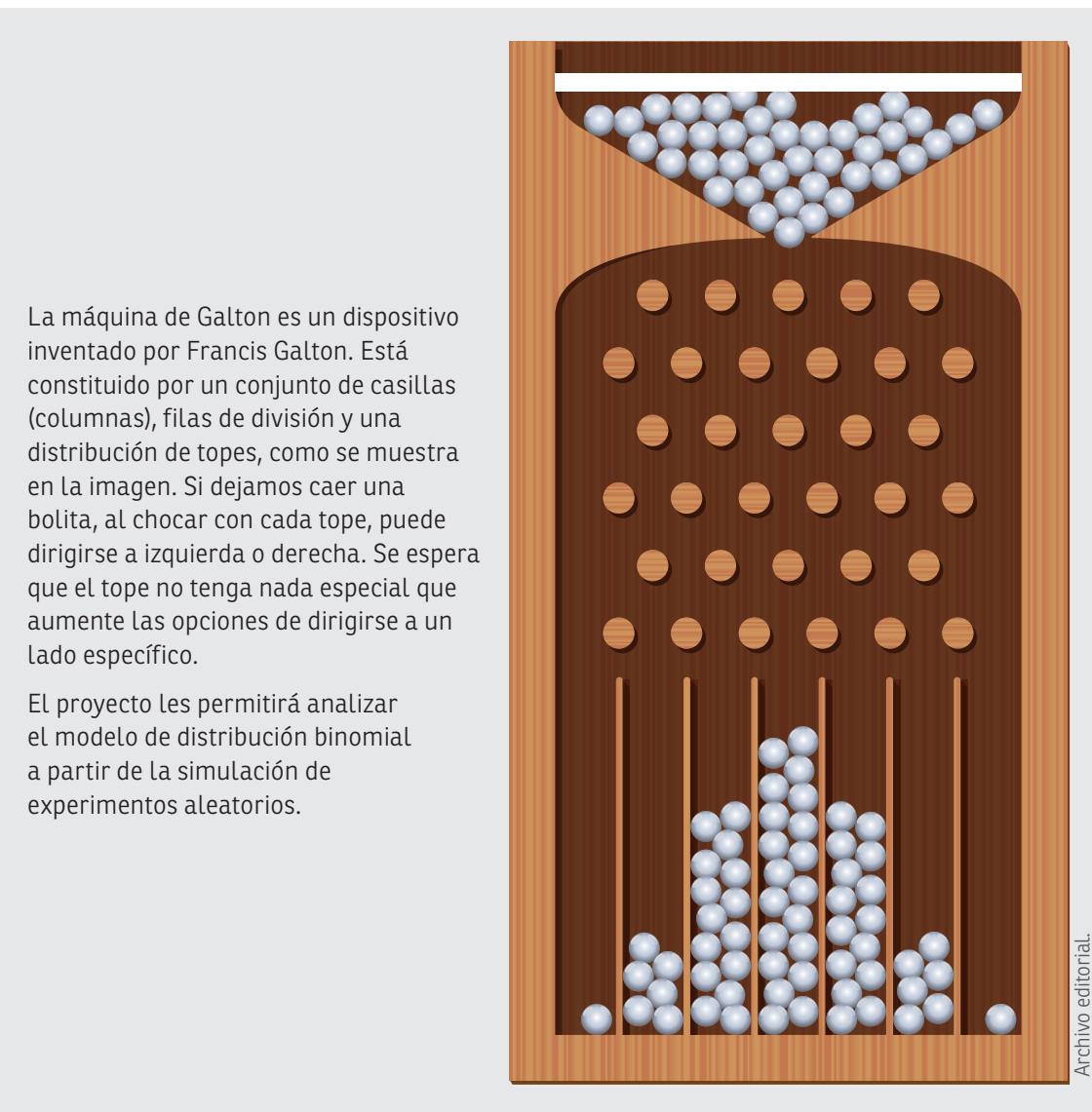


## Proyecto colaborativo

### ¿Para qué se utiliza la máquina de Galton?

Nombre: \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_



La máquina de Galton es un dispositivo inventado por Francis Galton. Está constituido por un conjunto de casillas (columnas), filas de división y una distribución de topes, como se muestra en la imagen. Si dejamos caer una bolita, al chocar con cada tope, puede dirigirse a izquierda o derecha. Se espera que el tope no tenga nada especial que aumente las opciones de dirigirse a un lado específico.

El proyecto les permitirá analizar el modelo de distribución binomial a partir de la simulación de experimentos aleatorios.

Para este trabajo en equipo formen grupos de 3 integrantes.

#### Etapa 0 (introducción)

La forma en que se distribuyen las bolitas se puede analizar desde un punto de vista **geométrico**, constatando que el área de la campana que se forma es aproximadamente 1. Esto se puede comprobar de muchas maneras y una de ellas se logra subdividiendo el área en muchos rectángulos, de manera que la suma total de sus áreas se acerca más y más a 1 en la medida que se utilizan más rectángulos.

## Etapa 1 (simulación)

Construyan una máquina de Galton. Para esto, averigüen en qué consiste y registren sus principales características. Para una cantidad de filas fijas, deberán repetir la simulación 20 veces lanzando 30 bolitas al interior del artefacto.

Para cada repetición deberán:

- Construir una tabla de distribución de frecuencias determinando las frecuencias relativas.
- Construir un gráfico de barras y analizar sus características.

## Etapa 2 (simulación virtual)

Repitan la simulación, pero esta vez usando un simulador de máquina de Galton. Por ejemplo, puede acceder a uno en <https://bit.ly/4dXhM0x>

Consideremos que una variable aleatoria discreta toma un valor 0 si la bolita se dirige a la izquierda (éxito) y 1 si la bolita se va a la derecha (fracaso), y que la variable aleatoria binomial  $X$  corresponde a la cantidad de 1 obtenidos al finalizar el experimento.

Simulen la manipulación del aparato virtual cambiando los valores de saltos (filas), y el máximo de tiradas (cantidad de bolitas). Luego, respondan:

- ¿Cuál es el recorrido de la variable aleatoria  $X$ ?  
\_\_\_\_\_
- ¿Cuál es la probabilidad de éxito?  
\_\_\_\_\_
- ¿A qué parámetro de la distribución binomial corresponde la cantidad de bolitas introducidas en el aparato?  
\_\_\_\_\_
- Al finalizar cada experimento, conjeturen acerca de la forma en que están distribuidas las bolitas en las casillas.  
\_\_\_\_\_

## Etapa 3 (aplicación)

Con la ayuda de GeoGebra simulen distribuciones binomiales con distintos parámetros. Para esto consideren lo siguiente:

- En la barra de entrada, ingresen DistribuciónBinomial ( $n, p$ ) y construyan los deslizadores para  $n$  y  $p$ .
- Para  $n$  consideren los datos entre 1 y 100 con incremento igual a 1.
- Para  $p$  consideren los datos entre 0 y 1 con incremento igual a 0,01.

Al aumentar los valores de  $n$ , ¿sería una buena decisión aproximar la gráfica de la función de densidad por medio de una curva normal? Expliquen.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Etapa 4 (conclusiones)**

Redacten un informe que resuma lo realizado y comparan sus resultados con los del resto del curso. A modo de conclusión del trabajo elaborado por el grupo, respondan:

- ¿A partir de qué valores de  $n$  se considera la distribución normal como una buena aproximación para la binomial? Expliquen.

---

---

---

---

---

---

---

---

- ¿Qué ventajas presenta el uso de la distribución normal para el cálculo de probabilidades de variables aleatorias binomiales?

---

---

- Determinen la esperanza y varianza de la distribución normal al aumentar el valor de  $n$ .

---

---

## **Reflexiona y responde**

- ¿Qué dificultades tuvieron durante el desarrollo de este proyecto?, ¿cómo las superaron?
- ¿Te sentiste motivado con este proyecto?, ¿por qué?
- ¿Cuál piensas que fue la mayor fortaleza de tu equipo de trabajo?

## Coevaluación

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso \_\_\_\_\_

Marca con un  la opción que describa cómo realizó las actividades tu compañera o compañero de grupo.

| Actividad  | Siempre | A veces | Casi nunca o nunca |
|--|---------|---------|--------------------|
| Mostró concentración y motivación durante la realización del proyecto. |         |         |                    |
| Se mostró dispuesto a colaborar con el equipo de trabajo.              |         |         |                    |
| Escuchó respetuosamente las ideas de los demás integrantes del grupo.  |         |         |                    |
| Se esforzó por obtener información útil para el proyecto.              |         |         |                    |
| Reconoció sus errores y los corrigió.                                  |         |         |                    |
| Mostró interés en resolver conflictos al interior del grupo.           |         |         |                    |
| Identificó los alcances y la utilidad del trabajo realizado.           |         |         |                    |