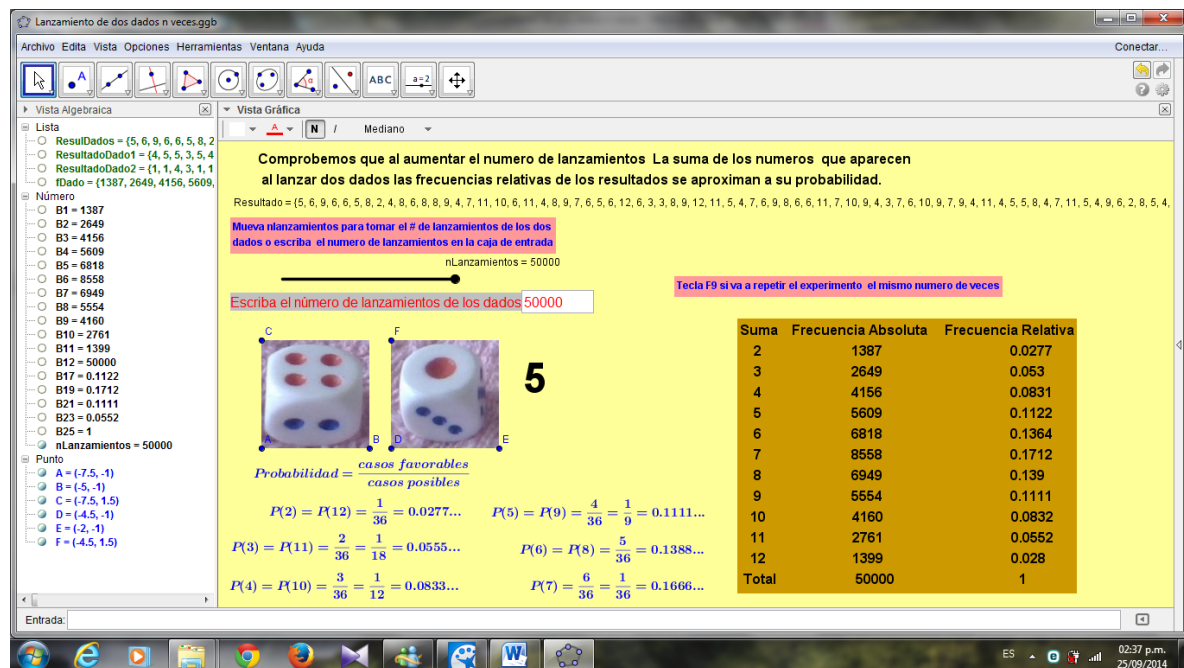


## Instructivo Applet en Geogebra lanzamiento de dos dados n veces

Por: Jesús Evenson Pérez Arenas

Indicador: Introducir el concepto de probabilidad realizando un número n de lanzamientos de dos dados, calculando las frecuencias absolutas y relativas del experimento aleatorio, comprobando como se aproximan estos últimos a los valores de la probabilidad tal como lo explica la ley de los grandes números.


Figura 1: Diseño final Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados n veces




Es conveniente tener activados en Geogebra la vista algebraica, vista grafica y la barra de entrada. Dejar la vista grafica sin ejes con el clic derecho desmarcamos ejes.

Paso 1: Abrir Geogebra escoges la opción del menú Archivo Guarda y le das el nombre de: **Lanzamiento de dos dados n veces.**


Paso 2: Introducir texto 

- Seleccionamos la casilla insertar texto  hacemos clic vista grafica donde queramos introducir el texto en este caso parte central superior de la pantalla y escribimos en la ventana que se despliega :


**Comprobemos que al aumentar el número de lanzamientos La suma de los números que aparecen al lanzar dos dados las frecuencias relativas de los resultados se aproximan a su probabilidad.**

Selecciona la casilla elige y mueve  dar clic derecho al texto escoges la opción del menú propiedades y en preferencias de texto Sans Serif:  
Mediano

Color: Azul o cualquier otro color según su preferencia.

Paso 3: Construir un deslizador  con las siguientes propiedades:

- Debes seleccionar la opción de barra de herramientas la opcion deslizador

 luego dar clic en la parte grafica donde va ubicar el deslizador en la ventana que se despliega introduces:

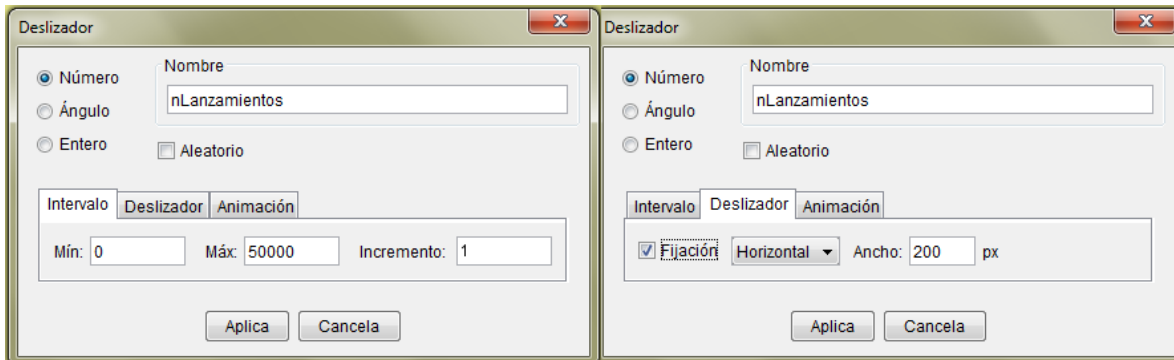
nombre: nLanzamientos

Deslizador/intervalo: Min: 0 Máx: 50000 Incremento: 1

En la pestaña deslizador escogemos Horizontal , Ancho: 200

Pulsar Aplica. (ver figura 56)

Figura 2: Ventana propiedades deslizador Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados n veces



Paso 4: Crear listas con los valores aleatorios obtenidos.

- Crear dos listas con los valores aleatorios obtenidos al lanzar los dos dados en los n lanzamientos, para esto utilizaremos la función **Secuencia**.

Introducimos en el campo de entrada:

**ResultadoDado1 = Secuencia[AleatorioEntre[1, 6], n, 1, nLanzamientos]**

**ResultadoDado2 = Secuencia[AleatorioEntre[1, 6], n, 1, nLanzamientos]**

La lista ResultadoDado1 contiene los números 1 hasta el 6.

La lista ResultadoDado2 contiene los números 1 hasta el 6 .

- Crear una lista para obtener la suma de los resultados de las dos listas anteriores. Introducimos en el campo de entrada:

$$\mathbf{ResulDados} = \mathbf{ResultadoDado1} + \mathbf{ResultadoDado2}$$

- Crear una lista con los valores de la frecuencia obtenida por los resultados de las dados es decir de un número  $n$  de lanzamientos indica cuantos resultados salieron de cada elemento del espacio muestral guardados en la lista anterior **ResulDados** .

Escribimos en el campo de entrada:

$$\mathbf{fDado} = \mathbf{Secuencia}[\mathbf{CuentaSi}[\mathbf{x} == \mathbf{a}, \mathbf{ResulDados}], \mathbf{a}, \mathbf{2}, \mathbf{12}]$$

**Observación:** Las listas anteriores son fundamentales para el objetivo final de la actividad. Es bueno que verifiques si estas obteniendo los resultados correctos verificando con un número pequeño de lanzamientos. Coloca el Deslizador  $n$  lanzamientos en 1 y puedes simular los lanzamientos pulsando la tecla f9.

Paso 5: Insertar imágenes.

Para esto es importante que se tengan las imágenes de cada elemento del espacio muestral en un archivo.

Figura 3: Imagen dados Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados  $n$  veces




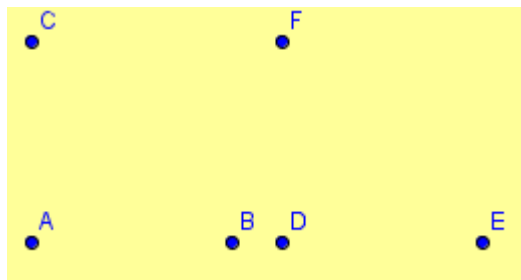

- Construir 6 puntos A, B, C,D,E,F donde vamos ubicar las imágenes de los dados. Seleccionar la opción de herramienta punto  luego clic en la vista grafica.

Figura 4: Insertar puntos Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados n veces



- Seleccionar el icono “insertar imagen”  y hacemos clic en vista grafica, en la ventana que sale buscamos el archivo que contiene las imágenes la seleccionamos y pulsamos abre (escoger la imagen con el número 1). Luego clic derecho sobre la imagen en propiedades/posición seleccionamos las esquinas donde vamos a ubicar la imagen

Esquina 1: A

Esquina 2: **B**

Esquina 3: **C**

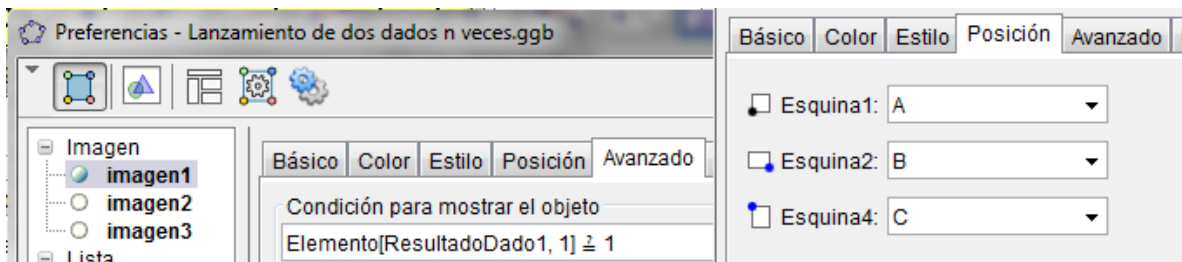
Observación: Verifique que la imagen si quede en el plano conveniente.

Continuamos en la pestaña avanzado.

Condición para mostrar el objeto escribimos:

**Elemento[ ResultadoDado1 , 1] = 1**

Figura 5: Ventana propiedades imagen Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados n veces



Hacemos lo mismo para otras imágenes colocando en la pestaña avanzado.

Condición para mostrar el objeto escribimos:

**Elemento[ ResultadoDado1 , 1] = 2**

**Elemento[ ResultadoDado1 , 1] = 3**

**Elemento[ ResultadoDado1 , 1] = 4**

**Elemento[ ResultadoDado1 , 1] = 5**

**Elemento[ ResultadoDado1 , 1] = 6**

- Insertar imagen en las esquinas con los puntos D,E,F: Realizamos los pasos anteriores para ubicar las imágenes :

Esquina 1: **D**

Esquina 2: **E**

Esquina 3: **F**

Observación: Verifique que la imagen si quede en el plano conveniente.

Continuamos en la pestaña avanzado.

Condición para mostrar el objeto escribimos:

**Elemento[ ResultadoDado2 , 1] = 1**

**Elemento[ ResultadoDado2 , 1] = 2**


**Elemento[ ResultadoDado2 , 1] = 3**


**Elemento[ ResultadoDado2 , 1] = 4**

**Elemento[ ResultadoDado2 , 1] = 5**

**Elemento[ ResultadoDado2 , 1] = 6**

**Observación:** Las imágenes anteriores son fundamentales para el objetivo final de la actividad. Es bueno que verifiques si estas obteniendo los resultados correctos en las imágenes de los dados con el deslizador en nLanzamientos = 1, y tecleando f9.

Paso 6: Inserta texto  encima del deslizador nLanzamientos escribe: **Mueva nlanzamientos para tomar el # de lanzamientos de los dos dados o escriba el número de lanzamientos en la caja de entrada**

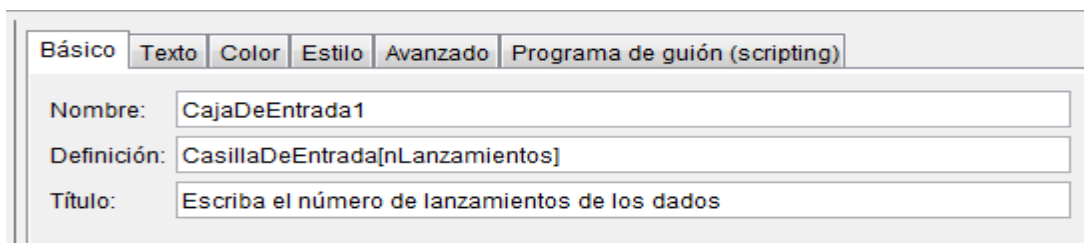
Paso 7: Inserta casilla de entrada  seguido del deslizador o encima del gráfico de la moneda y en la ventana que aparece coloca el título de: **Escriba el número de lanzamientos de los dados.** clic en aplica (Hemos construido la casilla de entrada).

Debemos organizar lo siguiente:

clic derecho sobre la casilla de entrada en propiedades/básico/definición escribe: **CasillaDeEntrada[nLanzamientos]**, en la misma ventana en la opción estilo/longitud de la caja de entrada escribe el número: **6** , cerrar ventana.

Observa que el deslizador y la casilla de entrada están relacionadas con la misma variable. La casilla de entrada puede ser muy útil cuando necesitemos realizar la simulación de un número exacto de lanzamientos porque el deslizador es más sensible.

Figura 6: Ventana propiedades caja de entrada Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados n veces



Paso 8: Para ver las frecuencias absolutas de los resultados aleatorios introducir en la hoja de calculo lo siguiente para esto debes abrir por el menú vista/hoja de calculo, escribir en las celdas:

A1 ="f2" , A2 ="f3" , A3 ="f4" , A4 ="f5" , A5 ="f6" , A6 ="f7" , A7 ="f8" ,  
A8 ="f9" , A9 ="f10" , A10 ="f11" , A11 ="f12" , A12 ="Total"

Observación: Si introduce la información en el campo de entrada escribe toda la formula y si es en la celda apartir del simbolo =.

Paso 9. Obtener las frecuencias absolutas de los n lanzamientos del dado.

- Para ver los valores de las frecuencias absolutas podemos escribir en el campo de entrada o en las celdas correspondientes.

B1 = **Elemento[ fDado, 1]**

B2 = **Elemento[ fDado, 2]**

B3 = **Elemento[ fDado, 3] continua hasta ...**

B11 = **Elemento[ fDado, 11]**

B12 = **nLanzamientos**

Elemento[ <Lista>, <Número (posición)> ] : Función devuelve el número de una lista en la posición dada.

B1 = **Elemento[ fDado, 1] :** se obtiene una lista que cuenta el número de dos es decir los elementos (1,1) del espacio muestral cuenta el total donde la suma de los dados fue dos en los n lanzamientos.

Paso 10: Obtener las frecuencias relativas.

- Escribimos en el campo de entrada o en la celda correspondiente apartir de la celda A14

A14 ="fr2" , A15 ="fr3" , A16 ="fr4" , A17 ="fr5" , A18 ="fr6" ,  
A19 ="fr7" , A20 ="fr8" , A21 ="fr9" , A21 ="fr9" , A22 ="fr10" ,  
A23 ="fr11" , A24 ="fr12" , A25 ="frTotal"

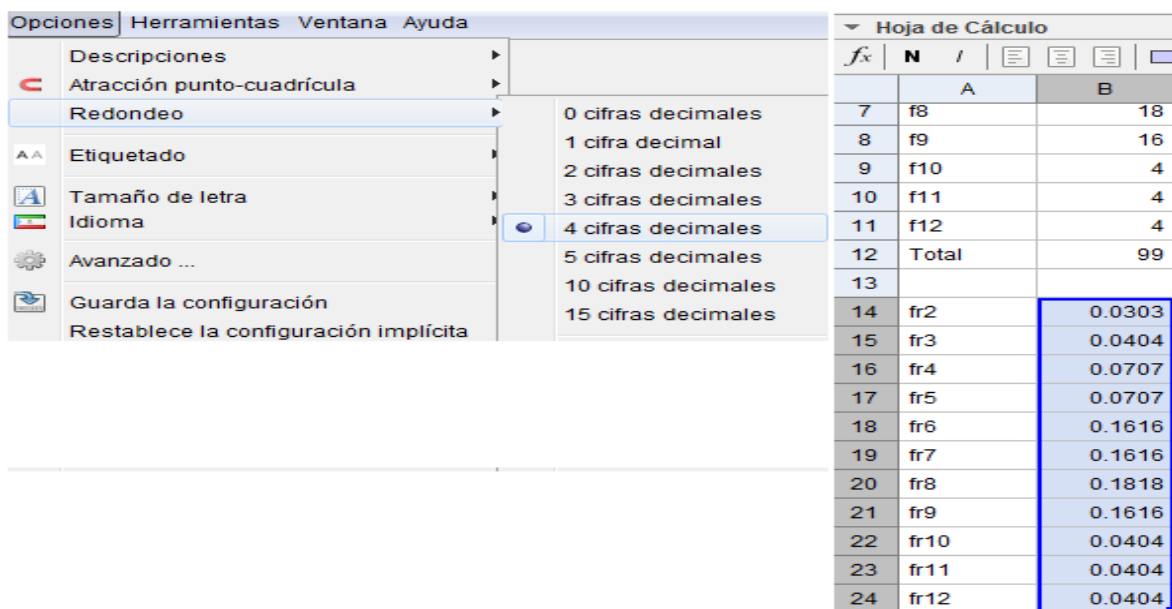
- En las celdas apartir de la celda B14 tomando como referencia la celda B12 donde esta el total de número de lanzamientos aleatorios, escribimos en el campo de entrada o en las celdas correspondientes:


B14= **B1/B12** , B15 = **B2/B12** , B16= **B3/B12** , B17= **B4/B12** ,  
B18= **B5/B12** , B19= **B6/B12** , B20= **B7/B12** , B21= **B8/B12** ,  
B22= **B9/B12** , B23= **B10/B12** , B24= **B11/B12** ,  
B25 = **Suma[B14:B24]**

Para verificar que las sumas de las frecuencias relativas es igual a 1.

- Para ver las frecuencias relativas con 4 decimales selecciona las celdad B14 hasta B24 con clic sostenido luego escoges la opción del menú: opciones/redondeo/4 cifras decimales. Esto para que los estudiantes puedan inferir la aproximación de los resultados cuando el número n de lanzamientos es muy alto por ejemplo 20.000.

Figura 7: Ventana opción redondeo Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados n veces



Paso 11: Insertar texto  para ver el primer resultado aleatorio del lanzamiento de los dos dados.

- Seleccionar texto clic parte grafica al lado de los dados. En la ventana que sale en edita escribe: **2** luego ok


Clic derecho al texto **2** en propiedades. **Texto Grande y Negrilla,**

Color: **Rojo,** en la pestaña Avanzado en condición para mostrar objeto escribe: **Elemento[ ResulDados, 1] = 2** luego enter y cerrar ventana.

continua el mismo proceso para insertar textos de los resultados numericos hasta llegar a 12, solo tener presente en la pestaña Avanzado en condición

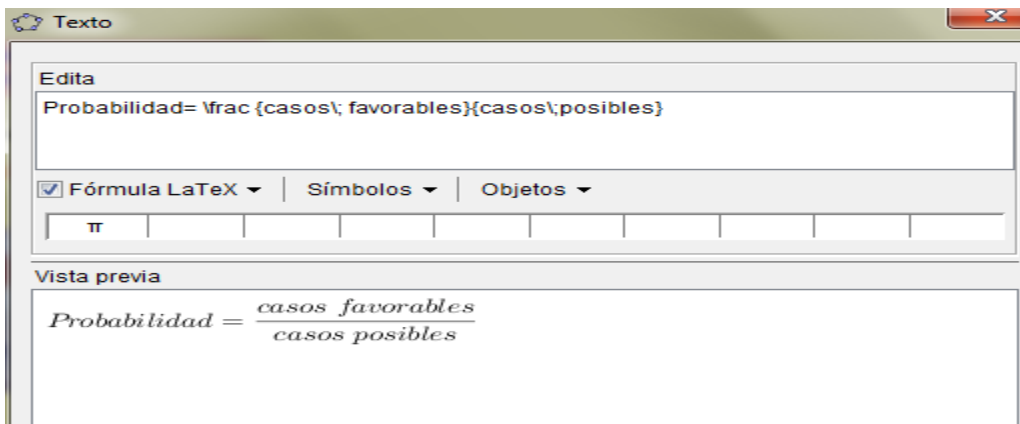
para mostrar objeto escribe: **Elemento[ Resultados, 1] = 12** esto para el caso del resultado 12 luego enter y cerrar ventana.

Observación: Verificar los resultados de la suma de los dados esten en la misma posición.

Paso 12: Insertar texto  seleccionando formula latex. Para las probabilidades clasicas

Introducir el texto debajo de la imagen dados: **Probabilidad=  $\frac{\text{casos};\text{favorables}}{\text{casos};\text{posibles}}$**

Figura 8: Ventana propiedades textos Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados n veces



Insertar texto seleccionando formula latex. debajo del texto anterior.

$$\mathbf{P(2)=P(12)=\frac{1}{36}= 0.0277\dots}$$

Insertar texto seleccionando formula latex. Al lado del texto anterior

$$\mathbf{P(5)=P(9)=\frac{4}{36}=\frac{1}{9}= 0.1111\dots}$$

Insertar texto seleccionando formula latex. debajo del texto anterior.

$$P(3)=P(11)=\frac{2}{36}=\frac{1}{18}= 0.0555\dots$$

Insertar texto seleccionando formula latex. Al lado del texto anterior


$$P(6)=P(8)=\frac{5}{36}= 0.1388\dots$$

Insertar texto seleccionando formula latex. debajo del texto anterior.

$$P(4)=P(10)=\frac{3}{36}=\frac{1}{12}= 0.0833\dots$$

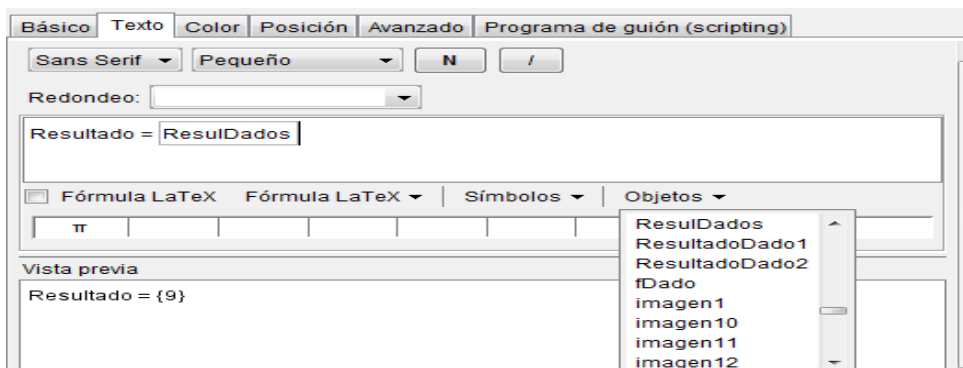
Insertar texto seleccionando formula latex. Al lado del texto anterior

$$P(7)=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}= 0.1666\dots$$

Paso 13: Insertar texto  para ver los resultados obtenidos de lanzar los dos dados.

Digita: **Resultado =**

Figura 9: Ventana propiedades texto Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados n veces



Recuerde elegir la opción **objetos ResulDatos** es la lista donde se guarda los resultados aleatorios de los n lanzamientos.

Paso 14: Insertar texto  al lado de la caja de entrada:

**Tecla F9 si va a repetir el experimento el mismo número de veces**

Paso 15: Construir la tabla de frecuencias de los resultados aleatorios de cada uno de los elementos del experimento aleatorio.



- Insertar texto  propiedades texto meidano, negrilla


Figura 10: Ventana tabla de frecuencias Applet en Geogebra Lanzamiento de dos Dados n veces

Suma	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
2	B1	B14
3	B2	B15
4	B3	B16
5	B4	B17
6	B5	B18
7	B6	B19
8	B7	B20
9	B8	B21
10	B9	B22
11	B10	B23
12	B11	B24
Total	B12	B25

Recuerde: Para los resultados de las frecuencias absolutas y frecuencias relativas debes elegir la opción **objetos** correspondientes a cada número (elemento del espacio muestral).

Por Ejemplo:

El objeto  se refiere a la celda de la hoja de calculo que contiene el número 2 obtenido al lanzar los dos dados n veces.

El objeto  se refiere a la celda de la hoja de calculo que contiene el valor de la frecuencia relativa del número 2 obtenido al lanzar los dos dados n veces.

Observación: Puedes darle el diseño a la vista grafica como lo quieras. Mover el texto, fondo de los textos.

Ejemplo: en opcion vista grafica: clic derecho vista grafica en la ventana que sale vista grafica/basico y en miscelaneas color de fondo y escoges el color que deseas.

#### 1.1.1. Guía para estudiantes Applet en Geogebra\_\_ lanzamiento de dos dados n veces

Dirección de internet: <http://www.geogebraTube.org/student/m125374>

Recuerde utilizar **f9** para repetir el mismo número de lanzamientos.

P1: El espacio muestral asociado al lanzamiento de dos dados y anotar la suma de los puntos obtenidos es:

P2: Escriba las probabilidades asociadas al experimento aleatorio.

P3: haz la simulación con 10 lanzamientos en 5 repeticiones. escriba los resultados en una tabla de frecuencias que puedes concluir.

P4: Haz lo mismo con 100 lanzamientos.

P5: Haz lo mismo con 1000 lanzamientos.

P6: Haz lo mismo con 30000 lanzamientos.

P7: Haz lo mismo con 40000 lanzamientos.

P8: con 50000 lanzamientos como son las frecuencias relativas y las frecuencias absolutas de los resultados. las frecuencias relativas se aproximan a la probabilidad (Explique)

P9: ¿cuál es la suma de puntos, en los dos dados, que tiene menor probabilidad de salir?

P10: ¿Escriba los elementos del espacio muestral al lanzar los dos dados la suma sea 6?

P11: Al lanzar los dos dados ¿cuál es el número que tiene más probabilidad de salir?

Regresar página: "Ley de los grandes números": [https://es.wikibooks.org/wiki/Applets\\_ley\\_de\\_los\\_grandes\\_n%C3%BAmeros/Galeria\\_de\\_imagenes\\_Applets\\_ley\\_de\\_los\\_grandes\\_n%C3%BAmeros](https://es.wikibooks.org/wiki/Applets_ley_de_los_grandes_n%C3%BAmeros/Galeria_de_imagenes_Applets_ley_de_los_grandes_n%C3%BAmeros)