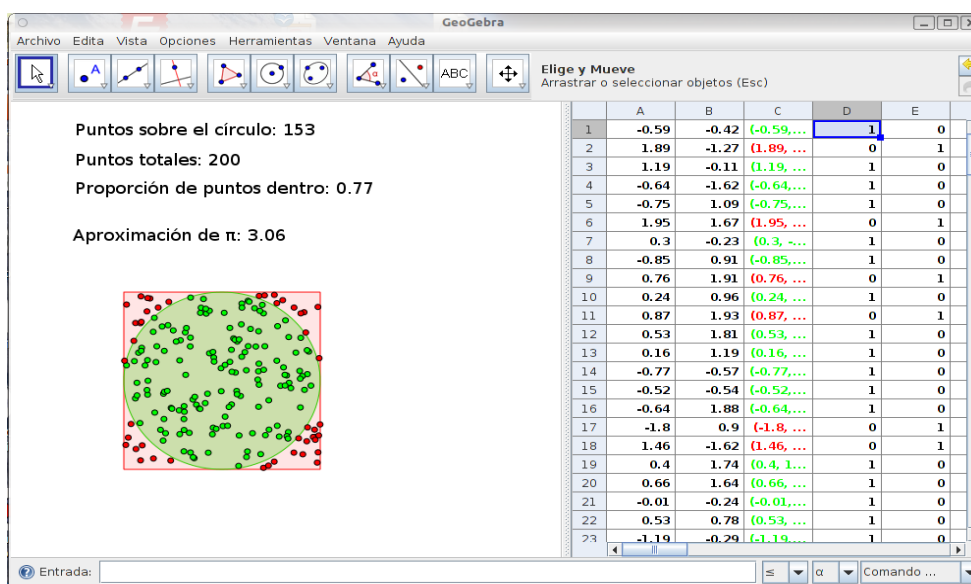


SIMULACIÓN DE FENÓMENOS PROBABILÍSTICOS-2

ACTIVIDAD 2.2

Diseñar un experimento aleatorio con GeoGebra que permita calcular el valor aproximado de Pi.

Experimento: Representamos puntos generados aleatoriamente en un cuadrado y calculamos la proporción de tales puntos que se encuentran dentro de su círculo inscrito. A partir de dicha proporción, teniendo en cuenta la relación entre las áreas del círculo y del cuadrado, podemos hallar un valor aproximado de Pi.



En el menú VISTA activa "Vista de hoja de cálculo" y desactiva "Vista algebraica". También es mejor ocultar los ejes de coordenadas.

A través de la barra de entrada vamos a ir introduciendo una a una las siguientes expresiones (Después de cada una de ellas hay que teclear INTRO):

$$A1 = 4 \text{ random}() - 2$$

$$B1 = 4 \text{ random}() - 2$$

Con estas expresiones generamos dos números comprendidos entre -2 y 2.

Ahora vamos a indicar que esos valores son las coordenadas de un punto. Para ello escribimos en la barra de entrada:

$$C1 = (A1, B1)$$

De este modo hemos generado aleatoriamente un punto en el cuadrado de vértices $(-2, -2)$, $(2, -2)$, $(2, 2)$, $(-2, 2)$.

Ahora vamos a introducir una función que nos indique si el punto está dentro de un círculo de radio 2 o si está fuera de él. Para ello escribimos las expresiones:

$$D1 = \text{si}[\text{sqrt}(A1^2 + B1^2) > 2, 0, 1]$$

$$E1 = \text{si}[D1 = 1, 0, 1]$$

Cuando el punto está dentro del círculo, $D1=1$ y $E1=0$. En caso contrario $D1=0$ y $E1=1$. Utilizaremos estas fórmulas para dotar de un color dinámico al punto.

También podríamos haber escrito las fórmulas directamente en las celdas correspondientes, pero en tal caso tendríamos que escribir delante de ellas el signo =.

Pulsa simultáneamente las teclas Ctrl + R y observa cómo el punto cambia de posición cada vez que lo haces: esto ocurre porque en cada pulsación se ejecuta la función RANDOM() que utilizamos para generar las coordenadas del punto.

Vamos a dibujar ahora una circunferencia de radio 2 con centro en el origen de coordenadas y el cuadrado de vértices $(-2,-2)$, $(2,-2)$, $(2,2)$, $(-2,2)$. En vez de utilizar las herramientas, vamos a utilizar comandos, a través de la barra de entrada:

circunferencia[(0,0),2]

polígono[(-2,-2),(2,-2),4]

Cambia sus propiedades para que el color del cuadrado sea rojo y el de la circunferencia verde. En ambos casos selecciona un sombreado del 25%.

Ahora vamos a cambiar las propiedades del punto, de modo que nos deje una traza sobre la ventana gráfica y que el color de ésta sea verde cuando está sobre el círculo y roja cuando está fuera de él. Para ello, selecciona el punto y abre la ventana de propiedades (puedes seleccionar el punto tanto en la ventana gráfica, haciendo clic sobre el mismo, como situándote en la celda C1 de la hoja de cálculo). En la pestaña "Básico" activa la casilla "Muestra rastro". Ahora haz clic en la pestaña "Avanzado". En la casilla de color dinámico "Rojo" escribe E1. En la casilla de color dinámico "Verde" escribe D1. En la casilla color dinámico "Azul" deja el valor 0.

Pulsa simultáneamente las teclas Ctrl + R y observa el resultado. Para limpiar la pantalla de los rastros, pulsa las teclas Ctrl + F o bien selecciona la opción "Actualiza la vista gráfica" en el menú "Vista".

Sitúa el cursor en la celda A1. Observa el cuadrado azul que te aparece en la parte inferior derecha de la selección: haz clic sobre ese cuadrado azul y arrastra la celda hacia abajo hasta la celda A10. Observa que se ha copiado el contenido de la celda A1 en las demás. Utiliza ese procedimiento para copiar el contenido de las celdas A1, B1, C1, D1 y E1 hacia abajo, hasta las celdas A200, B200, C200, D200 y E200, respectivamente. De ese modo hemos creado aleatoriamente 200 puntos.

Ahora nos queda hacer el recuento de los puntos que están situados sobre el círculo, que tienen color verde, y los que no están sobre el círculo, que tienen color rojo.

Escribe en la ventana de entrada:

D201=Suma[D1:D200]

E201=Suma[E1:E200]

C201=D201+E201

De este modo tendremos en la celda C201 el número total de puntos (que debe ser 200); en la celda D201 el número de puntos situados sobre el círculo y en la E201 los situados fuera de él.

Por último, escribe ahora en la ventana gráfica los siguientes textos:

"Puntos sobre el círculo: "+D201

"Puntos totales: "+C201

"Proporción: "+(D201/C201)

"Aproximación a π : "+ (4 D201/C201)