

A continuación se muestran los pasos a seguir para construir el ejercicio:

1. Abra Descartes y agregue un gráfico tipo *ecuación*, de 3 píxeles de grosor y de color verde. La ecuación a graficar es $y = ax^2 + bx + c$.
2. Agregue un control tipo botón con identificador *ParabolaBt*, nombre *Parábola* y cuya acción sea calcular.
3. Haga que las instrucciones del cálculo del botón consistan en asignar los valores aleatorios de los coeficientes a , b y c . Recuerde que el coeficiente a puede adoptar valores enteros entre -3 y 3 pero sin incluir el cero (si valiera cero, no se tendría una parábola sino una recta); el b puede adoptar valores enteros entre -4 y 4 incluyendo el 0; y c puede adoptar valores reales entre 0 y 3.
4. Corrija la asignación de valor de la variable a para que no acepte cero como valor.
5. Imprima en un gráfico tipo texto los nombres de las variables a , b y c en renglones distintos, y cada uno seguido de un signo $=$ detrás del cual se muestra el valor de las variables. Como a y b están en los enteros, haga que sus valores correspondientes no muestren decimales. No obstante, c , al estar en los reales, sí podrá mostrar dos decimales.

A continuación se presentan los resultados esperados de cada paso de este ejercicio, así como algunas observaciones.

1. Es necesario moverse al selector *Gráficos* y agregar ahí el gráfico tipo *ecuación*. En el campo *expresión* del gráfico hay que introducir

$$y=a*x^2+b*x+c$$

El color se cambia con el botón *color* que lanza la herramienta de control de colores. El campo *ancho* del gráfico debe llevar un valor de 3.

Tras aplicar los cambios, el gráfico verde aparece como una recta horizontal en el plano del interactivo. Ello se debe a que los coeficientes de la función cuadrática todavía no tienen un valor asignado y siguen con su valor de cero por defecto.

2. Hay que ir al selector *Controles* y pulsar el botón $+$ para agregar un nuevo control. En el menú de la ventana emergente hay que especificar *botón*. En esa misma ventana se introduce el identificador *ParabolaBt*. Una vez agregado el control, hay que cambiar el nombre del control a *Parábola*. El menú *acción* del control debe colocarse en *calcular*.

Tras aplicar los cambios, aparece el botón *Parábola* en la parte sur del interactivo. No obstante, no hace nada al ser usado pues todavía no hay instrucciones de cálculo asociadas a él.

3. Para ingresar las instrucciones del cálculo la botón, se pulsa el botón a la derecha del campo *parámetro* en el control tipo botón. En la ventana emergente se pueden introducir las instrucciones:

$$a=-3+ent(7*rnd)$$

$$b=-4+ent(9*rnd)$$

$$c=3*rnd$$

Tras aplicar los cambios, no parecen haber cambios en el interactivo. Sin embargo, al pulsar el botón *Parábola*, la gráfica cambia de ser una recta horizontal a ser una parábola. Observe que las asignaciones dan un valor inicial al que se le añade un valor aleatorio. Por ejemplo, para el caso de b , si rnd vale el mínimo posible (el valor cero), b valdrá -4. Pero si rnd vale el valor máximo posible (un valor muy aproximado a la unidad, pero sin llegar a ser la unidad), b valdrá +4 como esperado.

Cada vez que se oprime el botón se genera una parábola nueva. Note que si se oprime muchas veces, en ocasiones se traza una recta en lugar de una parábola. ¡Claro, bajo esta definición, a aún puede valer cero! Esto ocurre cuando rnd vale, por ejemplo, 0.45. Habremos de corregir esto para que el cero no aparezca como valor de a .

4. Se puede cambiar la asignación a a por

$$a=sgn(0.5-rnd)*(1+ent(3*rnd))$$

Esta nueva asignación primero calcula si a será positiva o negativa. Como rnd puede valer entre 0 (inclusivo) y 1 (exclusivo), $0.5-rnd$ puede valer entre -0.499... y +0.5, y la función $sgn()$ regresa -1 si el signo de su argumento es negativo o +1 si el signo de su argumento es positivo. Así, $1+ent(3*rnd)$ (que acepta valores enteros entre 1 y 3) es multiplicado por un signo al azar (la mitad de las veces saldrá negativo, y la mitad positivo).

De tal forma que los cálculos asociados al botón quedan

```
a=sgn(0.5-rnd)*(1+ent(3*rnd))
b=-4+ent(9*rnd)
c=ent(3*rnd)
```

Tras aplicar los cambios, el interactivo sigue funcionando igual, pero ya no salen rectas, sólo parábolas.

5. Para que un mismo texto muestre valores numéricos con distinto número de decimales, es necesario agregar un texto enriquecido.

En el selector *Gráficos* se agrega un gráfico tipo *texto*. Se pulsa el botón *Rtf* para mostrar la ventana de introducción de texto enriquecido. Para el primer renglón, se teclea $a=$ y luego se pulsa el botón *exp*, con lo que se introduce un recuadro amarillo que en interior dice $[expr]$. Al hacer doble clic sobre él, se abre una ventana emergente en el cual se pueden definir los decimales a mostrar y el valor en cuestión. Los decimales deben ajustarse a 0, y el valor es aquél de la variable a mostrar (en este caso, a). Se pulsa aceptar para regresar a la ventana de texto enriquecido. Se repite el mismo procedimiento para incluir b y c en los siguientes dos renglones, pero recuerde que c habrá de mostrar dos decimales. Tras aplicar los cambios, el texto se muestra en el interactivo originalmente con valores de cero para todas las variables. Pero cada vez que se pulsa el botón, cambia tanto la parábola como los valores de las variables en el texto. Los valores de las variables siguen las restricciones impuestas a ellos.