

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

1. Abra Descartes y agregue un gráfico tipo *ecuación*, de 3 pixeles 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  $c$ .
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.

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

$y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

El color se cambia con el botón 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 *numérico*. En esa misma ventana se introduce el identificador *ParabolaBt*. Una vez agregado el control, hay que cambiar el tipo de control de *pulsador* a *botón* y 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 *parámetro* a la derecha del menú de acción del control. En la ventana emergente se pueden introducir las instrucciones, que deben ser

$a = -3 + \text{ent}(6.99999 * \text{rnd})$

$b = -4 + \text{ent}(8.99999 * \text{rnd})$

$c = 3 * \text{rnd}$

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 (la unidad),  $b$  valdrá +4 como esperado. El .9999 agregado sólo sirve para que el último valor tenga igual probabilidad de salir que los demás.

Cada vez que se oprime el botón se genera una parábola nueva. Note que si se oprime muchas veces, en ocasiones vuelve a trazarse una recta horizontal. ¡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

$a = \text{sgn}(0.5 - \text{rnd}) * (1 + \text{ent}(2.99999 * \text{rnd}))$

Esta nueva asignación primero calcula si  $a$  será positiva o negativa. Como *rnd* puede valer entre 0 y 1,  $0.5 - \text{rnd}$  puede valer entre -0.5 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,  $1 + \text{ent}(2.99999 * \text{rnd})$  (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).

Así, los cálculos asociados al botón quedan

```
a=sgn(0.5-rnd)*(1+ent(2.99999*rnd))  
b=-4+ent(8.99999*rnd)  
c=ent(3*rnd)
```

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

5. Se agrega un gráfico tipo texto en el selector *Gráficos*. Se pulsa el botón *texto* y se selecciona *Texto simple* en la ventana emergente. Con esto aparece una ventana en donde se debe incluir

```
a=[a]  
b=[b]  
c=[c]
```

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.