

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

1. Abra Descartes y agregue un gráfico tipo *arco*.
2. Introduzca un ángulo de inicio de  $30^\circ$ , un ángulo de fin de  $120^\circ$ , y haga que el arco tenga 3 unidades de radio.
3. Agregue otro nuevo arco pero marque el checkbox *vectores* y entre (2,3) en el campo de texto *inicio* y (-3,2) en el campo de texto *fin*. Asígnele un color rojo y un ancho de 5 para diferenciarlo del arco original.
4. Agregue dos gráficos tipo *Flecha*. La primera flecha habrá de tener coordenadas (0,0)(2,3) en su *expresión*. La segunda flecha habrá de tener las coordenadas (0,0)(-3,2) en su *expresión*. Note que estas flechas corresponden a los vectores que delimitan el segundo arco.
5. Cambie el radio del segundo arco a  $\sqrt{13}$ .
6. Cambie las coordenadas de la segunda flecha de (0,0)(-3,2) a (0,0)(-6,4). Use estas mismas coordenadas para el campo de texto *fin* del segundo arco.
7. Cambie las coordenadas del centro del segundo arco a (1,1).
8. Cambie las coordenadas en la *expresión* de las flechas a (1,1)(2+1,3+1) para la primera flecha y (1,1)(-3+1,2+1) para la segunda. Note que aquí sólo se cambia el centro del arco y las flechas se desplazan tal cual una unidad a la derecha y una hacia arriba en el plano cartesiano.
9. Aplique un relleno del color de su preferencia al arco.

A continuación se muestran los resultados esperados y algunas observaciones de los pasos de construcción de este ejercicio.

1. El editor de configuraciones muestra el gráfico *arco* y sus controles. Al aplicar los cambios, aparece el arco por defecto en el primer cuadrante del plano cartesiano y de una unidad de radio.
2. El arco es trazado. Ahora es más grande (pues el radio es de 3) y empieza en el ángulo  $30^\circ$  y termina en el ángulo  $120^\circ$ .
3. Tras aplicar los cambios, aparece el arco rojo y más grueso en el interactivo. Aparece ligeramente rotado a la izquierda respecto al original.
4. Tras aplicar los cambios, aparecen las dos flechas. Se nota que flanquean exactamente el segundo arco agregado. No obstante, los extremos del arco no coinciden con las puntas de las flechas. Ello se debe a que el arco tiene un radio 1, mientras que las flechas tienen una longitud de  $\sqrt{13}$ .
5. Para lograr esto es necesario introducir  $\text{sqr}(13)$  en el campo de texto *radio* del segundo arco. Recordamos que la expresión  $\text{sqr}(13)$  corresponde a extraer la raíz de 13. Tras aplicar los cambios, las puntas de las flechas coinciden con los extremos del segundo arco.
6. Tras aplicar los cambios, aunque la inclinación de esta flecha es la misma que aquella de su versión anterior, su longitud es del doble. Sin embargo, el segundo arco no cambia. Esto quiere decir que respeta la longitud del radio indicado en dicho gráfico.
7. Tras aplicar los cambios, el arco se desplaza de tal suerte que su centro ahora coincide con la coordenada (1,1).
8. Tras aplicar los cambios, las flechas también se desplazan de tal forma que parten de la coordenada (1,1). Por lo mismo, vuelven a coincidir los extremos del arco con las puntas de la flecha.
9. Tras aplicar los cambios, sólo el segmento flanqueado entre las flechas y el arco queda con el color elegido.