

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

1. Abra Descartes y guarde la escena en una carpeta de su elección con el nombre *Graficos_Macro_GenMacro.html*. Esta escena hará el papel del generador del macro.
2. Cree un triángulo con vértices en las coordenadas absolutas (0, 0), (80, 0) y (0, 80), con borde y relleno de color rojo.
3. Coloque triángulos como el mostrado pero ahora en las otras tres esquinas del interactivo.
4. Guarde el interactivo y abra el menú *Archivo* en el editor de Descartes. Despliegue las opciones de *Exportar a* y seleccione *macro de Descartes*. En la ventana emergente colóquese en la carpeta donde está el interactivo, cree una carpeta nueva con el nombre *macros* y guarde el macro dentro de ella con el nombre *Macr.txt* (la extensión *txt* ya aparece por defecto).
5. Abra el archivo *Macr.txt* con cualquier editor de texto. Revíselo y ciérrelo después.
6. Abra una nueva escena de Descartes en la misma carpeta que *Graficos_Macro_GenMacro.html* y guárdela con el nombre *Graficos_Macro_Escena.html*.
7. Agregue un gráfico tipo *macro*. Indíquelo que se refiera al archivo *Macr.txt* creado previamente y asigne *mcr* como el nombre interno del macro en este nuevo interactivo. Aplique los cambios.
8. Abra el archivo *Graficos_Macro_Escena.html* en un editor de texto. Revíselo y ciérrelo después.
9. Guarde el archivo *Graficos_Macro_Escena.html*. Ábralo nuevamente en un editor de texto, revíselo y ciérrelo.
10. Asigne una rotación de 5 grados en sentido de las manecillas del reloj a todo el macro,
11. Asigne un desplazamiento hacia abajo de 40 px.
12. Elimine la rotación y el cambio en la posición para que el marco vuelva a quedar centrado.
13. Dentro de la escena del macro edite la expresión del primer polígono (el de la esquina superior izquierda). Haga que todos los puntos del polígono se recorran *desp* pixeles a la derecha, donde *desp* es una variable. Guarde la escena del macro, expórtelo nuevamente al archivo de macro ya existente y recargue la escena principal.
14. Asigne a la variable *desp* **del macro** el valor de 100 en el algoritmo *INICIO* de la escena principal. Aplique los cambios en esta escena.
15. Asigne cero a la variable *desp* en la escena principal, con el fin de regresar el polígono a su posición original y aplique los cambios.

A continuación se presentan los resultados esperados a los pasos para realizar este ejercicio, así como algunas observaciones.

1. La escena es guardada con el nombre indicado.
2. Es necesario ir al selector *Gráficos* y agregar un gráfico. En el menú de la ventana emergente, hay que seleccionar *polígono* y aceptar. Una vez agregado el gráfico se debe marcar el checkbox *coord abs* e introducir las siguientes coordenadas en el campo *expresión*:

(0, 0) (80, 0) (0, 80) (0, 0)

Observe que se requiere repetir la primera coordenada para que el polígono se cierre. Con el botón *color* se lanza la herramienta de control de colores con la que se cambia a rojo el color. Se marca el checkbox *relleno* y con su botón de control de colores se cambia el relleno a rojo también.

Tras aplicar los cambios se muestra el triángulo en la esquina superior izquierda del interactivo. Este triángulo puede verse como parte de un marco para otros interactivos.

3. Se puede duplicar el triángulo existente tres veces para los triángulos de las otras esquinas. Para la esquina superior derecha, la *expresión* debe contener:

(970, 0) (970-80, 0) (970, 80) (970, 0)

Para la esquina inferior derecha, la *expresión* del polígono debe contener:

(970, 550) (970-80, 550) (970, 550-80) (970, 550)

Recordamos que el ancho por defecto de un interactivo nuevo es 970 px y su alto es 550. Y, finalmente, la *expresión* para el polígono de la esquina inferior izquierda debe contener:

(0, 550) (80, 550) (0, 550-80) (0, 550)

Tras aplicar los cambios se pueden observar los cuatro triángulos que componen el marco del interactivo.

4. El interactivo es guardado. Se crea la carpeta *macros* y dentro de ella se guarda el macro con el nombre *Macr.txt*. El archivo aparece en dicha carpeta.
5. El archivo muestra texto correspondiente a los cuatro gráficos incluidos. También se muestran el algoritmo *Inicio* y *Cálculos* del selector *Programa*. Si hubieran elementos de *Definiciones*, también se mostrarían ahí.
6. La nueva escena es creada en la ubicación deseada y con el nombre indicado.
7. Es necesario pulsar el botón + en el selector *Gráficos* de este nuevo interactivo y seleccionar *macro* en el menú de la ventana emergente y aceptar. Una vez añadido el macro, su campo de texto *expresión* debe contener:

macros/Macr.txt

El campo de texto *nombre* debe contener *mcr*.

Tras aplicar los cambios, el marco de triángulos se muestra en el editor de Descartes.

8. El editor de texto no muestra una etiqueta o bloque de texto con *script* que haga referencia a los polígonos del macro. Como se mencionó antes, se debe a que, como el archivo html no ha sido guardado, el script no ha sido embebido en él todavía, a pesar de que se muestre el marco en el editor de Descartes.
9. El archivo es guardado en Descartes. Cuando se reabre en el editor de texto, ahora sí se observa el bloque de *script* cerca del final del archivo en donde se incluyen las definiciones del macro.
10. Recordemos que los polígonos se pintaron en coordenadas absolutas, por lo que las ordenadas apuntan hacia abajo. Así, para girar en sentido de las manecillas del reloj, es necesario introducir 5 en el campo *rotación* del macro (si las coordenadas hubieran sido relativas, hubiera sido necesario introducir -5 para girar en sentido de las manecillas).

Tras aplicar los cambios, se observa una rotación alrededor de la esquina superior izquierda (el origen en coordenadas absolutas) en sentido de las manecillas del reloj. Los triángulos ya no quedan en las esquinas. Cada uno es rotado a partir de la esquina superior izquierda. De hecho, el triángulo inferior derecho de plano sale del interactivo.

11. El campo *posición* debe contener [0, 40].
Tras aplicar los cambios, todos los triángulos se recorren 40 px hacia abajo. Los dos triángulos inferiores, de hecho, abandonan la pantalla.
12. El campo *rotación* debe contener 0 y el *posición* [0, 0].
Tras aplicar los cambios, el marco vuelve a quedar centrado.
13. En el gráfico del primero polígono del macro, la expresión para el primero polígono es ahora:
(0+desp, 0) (0+desp, 80) (80+desp, 0) (0+desp, 0).

La escena del macro es guardada y el macro es exportado con el mismo nombre *Macr.txt* (el archivo existente es sobrescrito).

Al recargar la escena principal (la que manda llamar al macro), no se observan cambios. Ello es de esperarse pues la variable *desp*, al no tener un valor asignado, conserva su valor de cero por defecto.

14. Al final del algoritmo *INICIO* de la escena principal, la asignación debe ser:
`mcr.desp=100`
Recuerde que el nombre del macro es *mcr* y la variable en cuestión es *desp*.
Tras aplicar los cambios, el triángulo superior izquierdo se ve desplazado los 100 px a la derecha de la esquina correspondiente.
15. La asignación al final del algoritmo *INICIO* en la escena principal es ahora:
`mcr.desp=0`.
Tras aplicar los cambios, el polígono en cuestión se encuentra nuevamente tocando la esquina superior izquierda.

NOTA IMPORTANTE: Recuerde que en ocasiones es posible que los macros no se visualicen al

introducirlas y aplicar los cambios. Esto ocurre principalmente si el archivo html de la escena que llama al macro no ha sido guardado y recargado.