

Capítulo 10

Función de bosquejo

La función de bosquejo le permite trazar líneas y gráficos sobre un gráfico existente.

- Tenga en cuenta que la operación de la función de bosquejo en los modos **STAT**, **GRAPH**, **TABLE**, **RECUR** y **CONICS** es diferente que la operación de la función de bosquejo en los modos **RUN** y **PRGM**.

10-1 Antes de usar la función de bosquejo

10-2 Graficando con la función de bosquejo

10-1 Antes de usar la función de bosquejo



P.166

P.155

~ P.157

P.158

P.160

P.162

P.163

P.164

P.165

P.166

Presione **SHIFT** **F4** (Sketch) para visualizar el menú de bosquejo.

Modo STAT, GRAPH, TABLE, RECUR, CONICS

- **{Cls}** ... {borrado de línea y punto trazados}
- **{Tang}/(Norm)/(Inv}** ... {tangente}/(línea normal a una curva)/(gráfico inverso)
- Los menús **{Tang}/(Norm}**, e **{Inv}** solamente aparecen cuando visualiza el menú de bosquejo mientras la calculadora se encuentra en los modos **GRAPH** y **TABLE**.

- **{PLOT}** ... {menú de marcación de puntos}
- **{LINE}** ... {menú de línea}
- **{CrcI}/(Vert)/(HztI}** ... {círculo}/(línea vertical)/(línea horizontal)
- **{PEN}** ... {delineado a mano alzada}
- **{Text}** ... {texto explicativo}

Modo RUN, PRGM

- **{GRPH}** ... {menú de mando de gráfico}
- **{PIXL}** ... {menú de pixels}
- **{Test}** ... {pruebas de condición de activado/desactivado de pixel}
- Los otros ítemes del menú son idénticos a aquéllos del menú de los modos **STAT**, **GRAPH**, **TABLE**, **RECUR** y **CONICS**.

10-2 Graficando con la función de bosquejo



La función de bosquejo le permite trazar líneas y marcar puntos en un gráfico que se encuentra sobre la pantalla.

Todos los ejemplos en esta sección que muestran las operaciones en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR y CONICS, se basan en la suposición de que la función siguiente ha sido ya graficada en el modo **GRAPH**.

$$\text{Area de memoria } Y1 = x(x + 2)(x - 2)$$

Los siguientes son los parámetros de la ventanilla de visualización usados cuando se delinea el gráfico.

$$\begin{array}{ll} X_{\min} = -5 & Y_{\min} = -5 \\ X_{\max} = 5 & Y_{\max} = 5 \\ X_{\text{scale}} = 1 & Y_{\text{scale}} = 1 \end{array}$$

■ Tangente

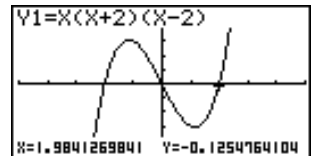
[Sketch]-[Tang]

Esta función le permite trazar una línea que es tangente al gráfico en cualquier punto.

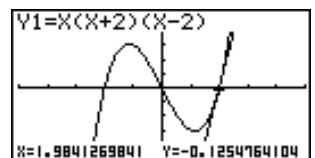
● Para trazar una tangente en el modo GRAPH o TABLE

Ejemplo Trazar una línea que sea tangente al punto $(x = 2, y = 0)$ de $y = x(x + 2)(x - 2)$.

1. Luego de graficar la función, visualice el menú de bosquejo y presione **F2** (Tang).
2. Para mover el cursor a la posición del punto en donde desea trazar la línea, utilice las teclas de cursor.



3. Presione **EXE** para trazar la línea.





● **Para trazar una tangente en el modo RUN o PRGM**

La siguiente es la sintaxis de mando para trazar una tangente en estos modos.

Tangente <función gráfica>, <coordenada x>

- Para especificar la función a ser graficada, utilice el menú de datos de variables (VARS).

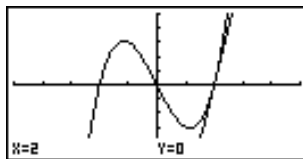
Ejemplo Para trazar una línea que sea tangente al punto $(x = 2, y = 0)$ de $y = x(x + 2)(x - 2)$.

1. En el modo RUN, visualice el menú de bosquejo, presione **F2** (Tang), y luego realice el ingreso siguiente.

VARS **F4** (GRPH) **F1** (Y) **1** **2**

Tangent V1, 2_

2. Presione **EXE** para trazar la línea tangencial.



■ **Línea normal a una curva**

[Sketch]-[Norm]

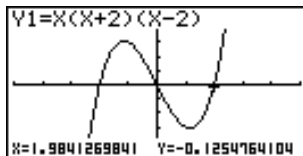
Con esta función puede trazar una línea que sea normal a la curva en un punto específico.

- Una línea que es normal a la curva en un punto dado, es una línea que es perpendicular a la línea tangencial a ese punto.

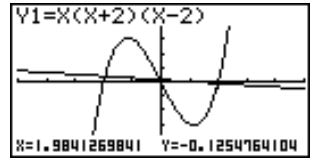
● **Para trazar una línea normal a una curva en el modo GRAPH o TABLE.**

Ejemplo Para delinear una línea que sea normal a la curva en el punto $(x = 2, y = 0)$ de $y = x(x + 2)(x - 2)$.

1. Luego de graficar la función, visualice el menú de bosquejo y presione **F3** (Norm).
2. Para mover el cursor a la posición del punto en donde desea trazar la línea, utilice las teclas de cursor.



3. Presione **[EXE]** para trazar la línea.



● **Para trazar una línea normal a una curva en el modo RUN o PRGM**

La siguiente es la sintaxis para trazar una línea normal a una curva en estos modos.

Normal <función gráfica>, <coordenada x >

- Para especificar la función a ser graficada, utilice el menú de datos de variables (VARS).



P.30

■ **Graficando una función inversa**

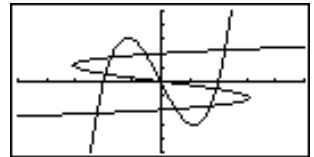
[Sketch]-[Inv]

Esta función le permite graficar la inversa de la función usada para producir su gráfico original.

● **Para graficar una función inversa en el modo GRAPH o TABLE**

Ejemplo Graficar la inversa de $y = x(x + 2)(x - 2)$.

Luego de graficar la función, visualice el menú de bosquejo y presione **[F4]** (Inv).



- Al graficar una función inversa cuando hay más de una función gráfica almacenada en la memoria, seleccione una de las funciones y luego presione **[EXE]**.

● **Para graficar una función inversa en el modo RUN o PRGM**

La siguiente es la sintaxis para graficar una función inversa en estos modos.

Inversa <función gráfica>

- Para especificar la función a ser graficada, utilice el menú de datos de variables (VARS).



P.30



- Solamente puede graficarse la inversa de las funciones cuyo tipo de gráfico se especifica como tipo de coordenada rectangular.

■ Marcación de puntos

[Sketch]-[PLOT]

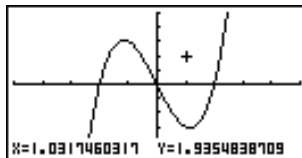
Cuando se marcan los puntos de un gráfico, primero visualice el menú de bosquejo y luego presione **F6** (>) **F1** (PLOT) para visualizar el menú de marcación de puntos.

- {Plot} ... {marca un punto}
- {Pl-On} ... {marca un punto en las coordenadas específicas}
- {Pl-Off} ... {borra un punto en las coordenadas específicas}
- {Pl-Chg} ... {cambia la condición del punto en coordenadas específicas}

●Para trazar puntos en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR y CONICS [Sketch]-[PLOT]-[Plot]

Ejemplo Para trazar un punto en el gráfico de $y = x(x + 2)(x - 2)$.

1. Luego de delinear el gráfico, visualice el menú de bosquejo y presione **F6** (>) **F1** (PLOT) **F1** (Plot) para visualizar el cursor en el centro de la pantalla.
2. Para mover el cursor a la posición de los puntos en donde desea trazar un punto, utilice las teclas de cursor y presione **EXE** para trazar.
 - Puede marcar la cantidad de puntos que desee.



- Los valores de las coordenadas x e y actuales se asignan respectivamente a las variables X e Y .

●Para marcar los puntos en el modo RUN o PRGM [Sketch]-[PLOT]-[Plot]

La siguiente es la sintaxis para la marcación de puntos en estos modos.

Marcación de puntos <coordenada x >, <coordenada y >

Ejemplo Marcar un punto en (2, 2).

Utilice los parámetros siguientes de la ventanilla de visualización.

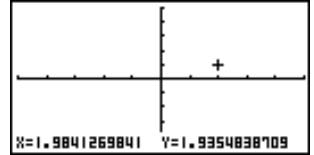
Xmin = -5	Ymin = -10
Xmax = 5	Ymax = 10
Xscale = 1	Yscale = 2

1. Luego de ingresar el modo RUN, visualice el menú de bosquejo y realice la operación siguiente.

[SHIFT] [F4] (Sketch) [F6] (>)
 [F1] (PLOT) [F1] (Plot) [2] [2]

Plot 2,2_

2. Presione [EXE] y el cursor aparece sobre la presentación. Presione [EXE] nuevamente para marcar un punto.



- Para mover el cursor alrededor de la pantalla, puede usar las teclas de cursor.



- Si no especifica las coordenadas, el cursor se ubica en el centro de la pantalla de gráfico al aparecer sobre la presentación.
- Si las coordenadas que especifica se encuentran fuera de la gama de los parámetros de la ventanilla de visualización, el cursor no estará sobre la pantalla de gráfico cuando aparezca sobre la presentación.
- Los valores de las coordenadas x e y se asignan respectivamente a las variables X e Y .

■ Activando y desactivando los puntos de marcación

[Sketch]-[PLOT]-[PI-On]/[PI-Off]/[PI-Chg]

Para activar y desactivar los puntos de marcación específicos utilice los procedimientos siguientes.

● Para activar y desactivar los puntos de marcación en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR y CONICS

• Para activar un punto de marcación

1. Luego de delinear el gráfico, visualice el menú de bosquejo y presione [F6] (>) [F1] (PLOT) [F2] (PI-On) para visualizar el cursor en el centro de la pantalla.
2. Para mover el cursor a la posición del punto en donde desea marcar un punto, utilice las teclas de cursor y luego presione [EXE].

• Para desactivar un punto de marcación

Realice el mismo procedimiento descrito en la sección "Para activar un punto de marcación" anterior, excepto que presione [F3] (PI-Off) en lugar de [F2] (PI-On).

• Para cambiar la condición de activado y desactivado de un punto marcado

Realice el mismo procedimiento descrito en la sección "Para activar un punto de marcación" anterior, excepto que presione [F4] (PI-Chg) en lugar de [F2] (PI-On).

● **Para activar y desactivar los puntos de marcación en el modo RUN o PRGM**

Las siguientes son las sintaxis usadas para activar y desactivar los puntos de marcación en estos modos.

• **Para activar un punto de marcación**

PlotOn <coordenada x>, <coordenada y>

• **Para desactivar un punto de marcación**

PlotOff <coordenada x>, <coordenada y>

• **Para cambiar la condición de activación/desactivación de un punto de marcación**

PlotChg <coordenada x>, <coordenada y>

■ **Trazando una línea**

[Sketch]-[LINE]

Para trazar una línea en un gráfico, primero visualice el menú de bosquejo y luego presione **F6** (>) **F2** (LINE) para visualizar el menú de líneas.

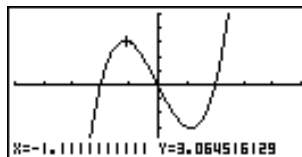
- {Line} ... {Traza una línea entre dos puntos marcados}
- {F-Line} ... {Traza una línea}

● **Para conectar con una línea dos puntos marcados en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR y CONICS** [Sketch]-[LINE]-[Line]

Ejemplo **Trazar una línea entre el máximo local y mínimo local en el gráfico $y = x(x + 2)(x - 2)$.**

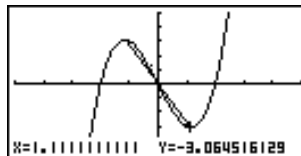
Utilice los mismos parámetros de la ventanilla de visualización que en el ejemplo de la página 155.

1. Luego de delinear el gráfico, visualice el menú de bosquejo y presione **F6** (>) **F1** (PLOT) **F1** (Plot) para visualizar el cursor en el centro de la pantalla.
2. Utilice las teclas de cursor para mover el cursor al máximo local y presione **EXE** para marcarlo.



3. Para mover el cursor al mínimo local utilice las teclas de cursor.

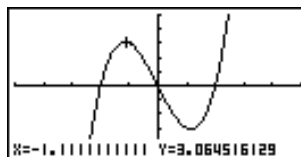
- Visualice el menú de bosquejo y luego presione **F6** (\triangleright) **F2** (LINE) **F1** (Line) para trazar una línea al segundo punto.



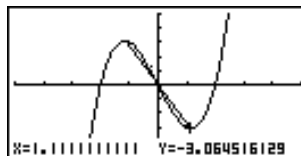
- **Para trazar una línea entre dos puntos cualquiera en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR y CONICS** [Sketch]-[LINE]-[F-Line]

Ejemplo Para trazar una línea entre el máximo local y mínimo local sobre el gráfico $y = x(x + 2)(x - 2)$

- Después de delinear un gráfico, visualice el menú de bosquejo y luego presione **F6** (\triangleright) **F2** (LINE) **F2** (F-Line) para visualizar el cursor en el centro de la pantalla.
- Utilice las teclas de cursor para mover el cursor al máximo local y presione **EXE**.



- Utilice las teclas de cursor para mover el cursor al mínimo local y presione **EXE** para trazar la línea.



- **Para trazar una línea en el modo RUN o PRGM**

La siguiente es la sintaxis para trazar líneas en estos modos.

F-Line <coordenada x de 1>, <coordenada y de 1>, <coordenada x de 2>, <coordenada y de 2>

■ Dibujando un círculo

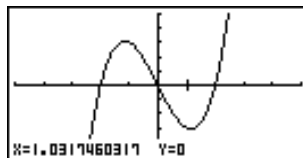
[Sketch]-[Crcl]

Para dibujar un círculo en un gráfico, puede usar los procedimientos siguientes.

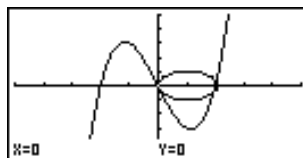
●Para dibujar un círculo en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR y CONICS

Ejemplo Dibujar un círculo con un radio de $R=1$ centrado en el punto $(1, 0)$ sobre el gráfico de $y = x(x + 2)(x - 2)$.

1. Después de delinear un gráfico, visualice el menú de bosquejo y luego presione **F6** (▷) **F3** (Crcl) para visualizar el cursor en el centro de la pantalla.
2. Para mover el cursor a la posición en donde desea el punto central del círculo, utilice las teclas de cursor y luego presione **EXE** para marcarlo.



3. Utilice las teclas de cursor para mover el cursor a un punto sobre la circunferencia del círculo (aquí al punto $x = 0$) y luego presione **EXE** para dibujar el círculo.



●Para dibujar un círculo en el modo RUN o PRGM

La siguiente es la sintaxis para dibujar círculos en estos modos.

Circle <coordenada x de punto central>, <coordenada y de punto central>, <valor de radio R>

- Ciertos parámetros de la ventanilla de visualización pueden hacer que un círculo aparezca como una elipse.



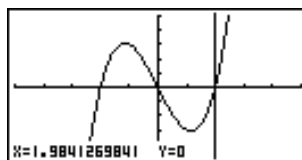
■ Trazando líneas verticales y horizontales [Sketch]-[Vert]/[Hztl]

Los procedimientos presentados aquí dibujan líneas verticales y horizontales que pasan a través de una coordenada específica.

● Para trazar líneas verticales y horizontales en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR y CONICS

Ejemplo Para trazar una línea vertical sobre el gráfico $y = x(x + 2)(x - 2)$.

1. Después de delinear un gráfico, visualice el menú de bosquejo y luego presione **[F6]** (▷) **[F4]** (Vert) para visualizar el cursor junto con la línea vertical en el centro de la pantalla.
2. Utilice las teclas de cursor ◀ y ▶ para mover la línea izquierda y derecha, y presione **[EXE]** para trazar la línea en la ubicación actual.



Para trazar una línea horizontal, simplemente presione **[F5]** (Hztl) en lugar de **[F4]** (Vert), y utilice las teclas de cursor ▲ y ▼ para mover la línea horizontal sobre la presentación.

● Para trazar líneas verticales y horizontales en el modo RUN o PRGM

La siguiente es la sintaxis para trazar líneas verticales y horizontales en estos modos.

• Para trazar una línea vertical

Vertical <coordenada x >

• Para trazar una línea horizontal

Horizontal <coordenada y >

■ Delineado a mano alzada

[Sketch]-[PEN]

Esta función le permite dibujar a mano alzada sobre un gráfico, de la misma manera como si estuviera usando un lápiz.

- El delineado a mano alzada solamente se dispone en los modos **STAT**, **GRAPH**, **TABLE**, **RECUR** y **CONICS**.

Ejemplo Delinear sobre el gráfico $y = x(x + 2)(x - 2)$.

1. Después de delinear un gráfico, visualice el menú de bosquejo y luego presione **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (PEN) para visualizar el cursor en el centro de la pantalla.
2. Para mover el cursor a la posición desde donde desea iniciar el dibujo, utilice las teclas de cursor y presione **EXE** para marcarlo.
3. Utilice las teclas de cursor para mover el cursor, delineando una línea a medida que se mueve. Presione **EXE** para parar la operación de delineado del cursor.



- Presione **AC** para salir de la operación de delineado a mano alzada.

■ Texto explicativo

[Sketch]-[Text]

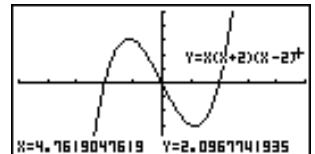
Para insertar textos explicativos y rótulos en un gráfico, utilice el procedimiento siguiente.

●Para insertar texto en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR y CONICS

Ejemplo Insertar la función gráfica como texto explicativo dentro del gráfico $y = x(x + 2)(x - 2)$.

1. Después de delinear un gráfico, visualice el menú de bosquejo y luego presione **F6** (▷) **F6** (▷) **F2** (Text) para visualizar el cursor en el centro de la pantalla.
2. Para mover el cursor a la posición desde donde desea insertar el texto explicativo, utilice las teclas de cursor .

◀ ~ ▶ ▶ ~ ▲
 ALPHA Y SHIFT = X,θ,T
 (X,θ,T + 2) (X,θ,T - 2)



● **Para insertar texto en el modo RUN o PRGM**

La siguiente es la sintaxis para insertar texto en estos modos.

Text <número de línea>, <número de columna>, "<texto>"

- El número de líneas puede especificarse dentro de la gama de 1 a 63, mientras el número de columna puede especificarse en la gama de 1 a 127.



- Los siguientes son los caracteres que pueden usarse dentro del texto explicativo en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR, o CONICS.

A~Z, r, θ , espacio, 0~9, ., +, -, \times , \div , (-), EXP, π , Ans, \downarrow , (,), [,], {, }, coma, \rightarrow , x^2 , \wedge , log, ln, $\sqrt{\quad}$, $\sqrt[\quad]{\quad}$, 10^x, e^x , $\sqrt[3]{\quad}$, x^{-1} , sen, cos, tan, sen^{-1} , cos^{-1} , tan^{-1}

- Una operación de línea nueva no puede realizarse cuando se inserta un texto explicativo. Para ingresar múltiples líneas, tiene que realizar la operación de inserción de texto explicativo más de una vez.

■ **Activando y desactivando pixeles** [Sketch]-[PIXL]

El procedimiento siguiente le permite activar y desactivar cada pixel individual de la pantalla. Puede especificar cualquier pixel desde la esquina izquierda superior (1, 1) a la esquina inferior derecha (63, 127) de la pantalla.

Gama de línea: 1 a 63

Gama de columna: 1 a 127

- Tenga en cuenta que puede activar y desactivar los pixeles solamente en los modos RUN y PRGM.

Cuando se activan y desactivan pixeles, primero visualice el menú de bosquejo y luego presione **F6** (>) **F6** (>) **F3** (PIXL) para visualizar el menú de pixel.

- {On} ... {activa el pixel especificado}
- {Off} ... {desactiva el pixel especificado}
- {Chg} ... {cambia la condición del pixel especificado}

● **Para activar y desactivar los pixeles** [Sketch]-[PIXL]-[On]/[Off]/[Chg]

• **Para activar un pixel**

PxlOn <número de líneas>, <número de columnas>

• **Para desactivar un pixel**

PxlOff <número de líneas>, <número de columnas>

• **Para cambiar la condición de activación/desactivación de un pixel**

PxlChg <número de líneas>, <número de columnas>

**●Para verificar la condición de activación/desactivación de un pixel** [Sketch]-[Test]

Mientras el menú de bosquejo se encuentra sobre la pantalla, presione **F6** (>) **F6** (>) **F4** (Test) y luego ingrese el mando mostrado a continuación para verificar la condición del pixel especificado. Se retorna 1 cuando el pixel está activado, y 0 cuando el pixel está desactivado.

PxlTest <número de líneas>, <número de columnas>

- Especifique una línea en la gama de 1 a 63 y una columna en la gama de 1 a 127.
- Intentando realizar una de las operaciones anteriores sin especificar un número de líneas y columnas resultará en la generación de un error.
- Las operaciones de pixeles son válidas solamente dentro de la gama de líneas y columnas permisibles.

■ Borrando líneas y puntos trazados [Sketch]-[CIs]

La operación siguiente borra desde la pantalla, todas las líneas y puntos trazados.

●Para borrar las líneas y puntos en los modos STAT, GRAPH, TABLE, RECUR y CONICS

Las líneas y puntos trazados usando las funciones del menú de bosquejo son temporarios. Visualice el menú de bosquejo y presione **F1** (CIs) para borrar las líneas y puntos, dejando solamente el gráfico original.

●Para borrar las líneas y puntos trazados en el modo RUN o PRGM

La siguiente es la sintaxis para borrar las líneas y puntos trazados, así como también el gráfico propiamente dicho.

CIs