



ALGEBRA FX 2.0 PLUS
FX 1.0 PLUS

Guía del usuario



Sitio web educativo para todo el mundo de CASIO

<http://edu.casio.com>

FORO EDUCATIVO DE CASIO

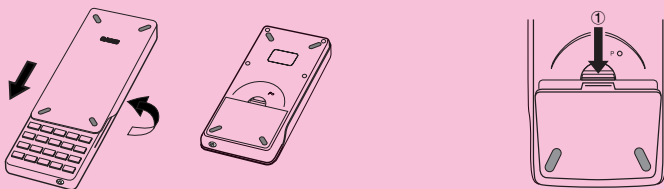
<http://edu.casio.com/forum/>

CASIO®

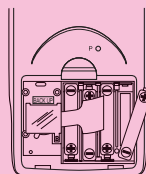
ANTES DE USAR LA CALCULADORA POR PRIMERA VEZ...

En el momento de comprarla, esta calculadora no tiene colocada ninguna de las pilas principales. Para colocar las pilas cerciórese de realizar el procedimiento siguiente, reposicione la calculadora, y ajuste el contraste antes de intentar usar la calculadora por primera vez.

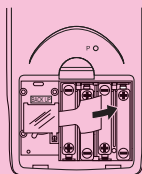
1. Cerciorándose de no presionar accidentalmente la tecla **AC/ON**, deslice el estuche sobre la calculadora y luego gire la calculadora. Retire la cubierta trasera desde la calculadora tirando con su dedo en el punto marcado ①.



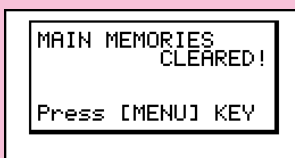
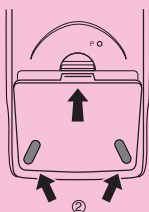
2. Coloque las cuatro pilas que vienen con la calculadora.
 - Cerciórese de que los extremos positivos (+) y negativos (-) de las pilas se orientan correctamente.



3. Retire la lámina de aislación en la posición marcada "BACK UP" tirando en la dirección indicada por la flecha.

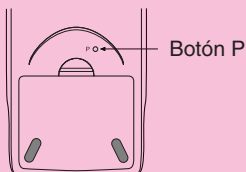


4. Vuelva a colocar la cubierta trasera, asegurándose de que sus lengüetas ingresan en los orificios marcados ② y coloque la calculadora con el frente hacia arriba. La calculadora debe activarse automáticamente y realizar la operación de reposición de memoria.



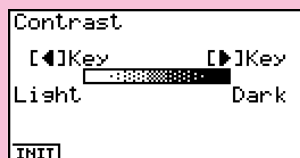
5. Presione **MENU**.

- Si el menú principal que se muestra a la derecha no se encuentra sobre la presentación, presione el botón P en la parte trasera de la calculadora para llevar a cabo la reposición de la memoria.



* Lo anterior muestra la pantalla de ALGEBRA FX 2.0 PLUS.

6. Utilice las teclas de cursor (**▲**, **▼**, **◀**, **▶**) para seleccionar el icono **SYSTEM** y presione **EXE**, y luego presione **F2** (**◀▶**) para visualizar la pantalla de ajuste de contraste.



7. Ajuste el contraste.

- La tecla de cursor **▶** hace que el contraste de la presentación sea más oscura.
- La tecla de cursor **◀** hace que el contraste de la presentación sea más clara.
- **F1** (INIT) retorna el contraste de la presentación a su valor fijado por omisión inicial.

8. Para salir del ajuste del contraste de la presentación, presione **MENU**.



Inicio rápido

Activando y desactivando la alimentación

Usando los modos

Cálculos básicos

Función de repetición

Cálculos fraccionarios

Exponentes

Funciones gráficas

Gráfico doble

Zoom en recuadro

Gráfico dinámico

Función de tabla





Inicio rápido

Bienvenido al mundo de las calculadoras con gráficos.

Inicio rápido no es una clase de preparación completa, sino que le muestra las funciones básicas más comunes, desde la activación de la unidad aun hasta las ecuaciones gráficas complejas. Cuando haya finalizado, habrá aprendido la operación básica de esta calculadora y estará preparado para proceder con el resto de este manual para aprender el espectro entero de las funciones disponibles.

Cada uno de los pasos de los ejemplos en el inicio rápido se muestran gráficamente para ayudarlo a que pueda seguir las instrucciones de manera rápida y fácil. Cuando necesite ingresar el número 57, por ejemplo, hemos indicado de la manera siguiente:

Presione **5** **7**

Siempre que sea necesario, también hemos incluido ejemplos de lo que debe aparecer en su pantalla. Si encuentra que su pantalla no coincide con el ejemplo, puede volver a comenzar desde el principio presionando el botón de “Borrado completo” **AC/ON**.

ACTIVANDO Y DESACTIVANDO LA ALIMENTACION

Para activar la alimentación de la unidad, presione **AC/ON**.

Para desactivar la alimentación de la unidad, presione **SHIFT** **AC/ON** ^{OFF}.

La alimentación de la calculadora se desactiva automáticamente si no realiza ninguna operación dentro del tiempo de accionamiento del apagado automático que especifique. Puede especificar entre seis minutos a sesenta minutos como tiempo de accionamiento del apagado automático.

USANDO LOS MODOS

Esta calculadora le permite realizar una gama amplia de cálculos, mediante la simple selección del modo apropiado. Antes de realizar los ejemplos de operación y cálculos reales, veamos cómo navegar alrededor de los modos.





Para seleccionar el modo RUN·MAT

1. Presione **MENU** para visualizar el menú principal.



* Lo anterior muestra la pantalla de ALGEBRA FX 2.0 PLUS.



2. Utilice las teclas     para realizar en brillante **RUN • MAT** y luego presione **EXE**.



Esta es la pantalla inicial del modo RUN • MAT, en donde puede realizar cálculos manuales, cálculos con matrices y hacer funcionar programas.

CALCULOS BASICOS

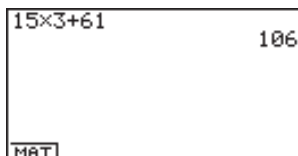
Con los cálculos manuales, las fórmulas se ingresan de izquierda a derecha, exactamente como se escriben en un papel. Con las fórmulas que incluyen operadores aritméticos y paréntesis, la calculadora aplica automáticamente la lógica algebraica verdadera para el cálculo de los resultados.

Ejemplo: $15 \times 3 + 61$

1. Presione **AC/ON** para reponer a cero la calculadora.

2. Presione

1 **5** **X** **3** **+** **6** **1** **EXE**.

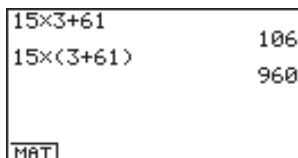


Cálculos con paréntesis

Ejemplo: $15 \times (3 + 61)$

1. Presione

1 **5** **X** **(** **3** **+** **6** **1** **)** **EXE**.



Funciones incorporadas

Esta calculadora incluye un número de funciones científicas incorporadas, incluyendo funciones logarítmicas y trigonométricas.

Ejemplo: $25 \times \text{sen } 45^\circ$

¡Importante!

Asegúrese de que especifica Deg (grados) como la unidad angular antes de intentar este ejemplo.



1. Presione **CTRL** **F3** para visualizar la pantalla de ajustes básicos.

```
Mode      :COMP
Func Type :VE
Draw Type :Connect
Derivative :Off
Ansle     :Rad
Complex Mode:Real
Coord     :On
ComPlDec |Hex|Bin|Oct|
```

2. Presione **▼** **▼** **▼** **▼** **F1** (Deg) para especificar grados como la unidad angular.

```
Ansle     :Deg
```

3. Presione **ESC** para borrar el menú.

4. Presione **AC/ON** para reponer a cero la unidad.

5. Presione **2** **5** **X** **sin** **4** **5** **EXE**.

```
25xsin 45      17.67766953
MATH
```

FUNCION DE REPETICION

Con la función de repetición, simplemente presione las teclas **◀** o **▶** para llamar el último cálculo realizado. Esto llama el cálculo de modo que puede realizar cambios o volver a ejecutar el cálculo tal como está.

Ejemplo: Cambiar el cálculo en el último ejemplo ($25 \times \text{sen } 45^\circ$) a ($25 \times \text{sen } 55^\circ$).

1. Presione **◀** para visualizar el último cálculo.

2. Presione dos veces **◀** para mover el cursor (|) a 4.



3. Presione **DEL** para borrar 4.

4. Presione **5**.

5. Presione **EXE** para ejecutar de nuevo el cálculo.

```
25xsin 55      20.47880111
MATH
```



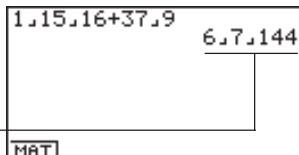
CALCULOS FRACCIONARIOS

Para ingresar fracciones en los cálculos puede usar la tecla $\frac{a}{b}$. El símbolo “ $\frac{a}{b}$ ” se usa para separar las diferentes partes de una fracción.

Ejemplo: $1 \frac{15}{16} + \frac{37}{9}$

1. Presione $\frac{AC}{ON}$.

2. Presione $\frac{1}{1}$ $\frac{a}{b}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{5}{+}$ $\frac{a}{b}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{7}{7}$ $\frac{a}{b}$ $\frac{9}{EXE}$.



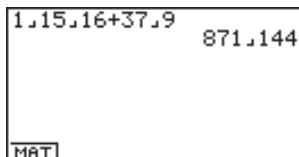
Indica $6 \frac{7}{144}$

Convirtiendo una fracción mixta a una fracción impropia

Mientras se visualiza una fracción mixta sobre la presentación, presione

$\frac{SHIFT}{}$ $\frac{d/c}{\frac{a}{b}}$ para convertirla a una fracción impropia.

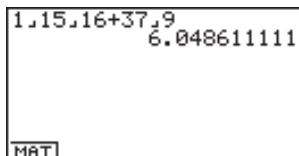
Presione nuevamente $\frac{SHIFT}{}$ $\frac{d/c}{\frac{a}{b}}$ para convertir de nuevo a una fracción mixta.



Convirtiendo una fracción a su equivalente decimal

Mientras se muestra una fracción sobre la presentación, presione $\frac{a}{b}$ para convertir a su equivalente decimal.

Presione nuevamente $\frac{a}{b}$ para convertir de nuevo a una fracción.





EXPONENTES

Ejemplo: $1250 \times 2,06^5$

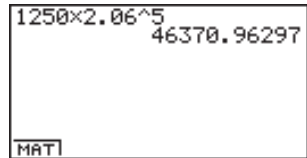
1. Presione **AC/ON**.

2. Presione **1** **2** **5** **0** **X** **2** **.** **0** **6**.

3. Presione **^** y el indicador ^ aparecerá sobre la presentación.

4. Presione **5**. El **^5** sobre la presentación indica que el 5 es un exponente.

5. Presione **EXE**.





FUNCIONES GRAFICAS

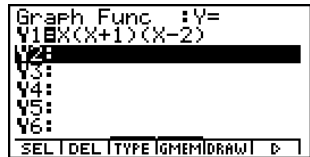
Las capacidades gráficas de esta calculadora hacen que pueda graficar funciones complejas, usando coordenadas rectangulares (eje horizontal: x ; eje vertical: y) o coordenadas polares (ángulo: θ ; distancia desde el origen: r).
Todos los ejemplos de gráficos se realizan comenzando desde el ajuste de la calculadora en efecto inmediatamente después de una operación de reposición.

Ejemplo 1: Graficar $Y = X(X + 1)(X - 2)$

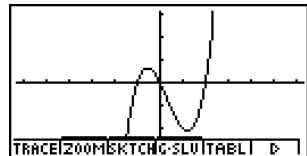
1. Presione **MENU**.
2. Utilice **◀ ▶ ▲ ▼** para realizar en brillante **GRPH · TBL**, y luego presione **EXE**.



3. Ingrese la fórmula.

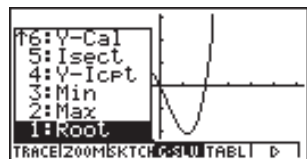


4. Presione **F5** (DRAW) o **EXE** para dibujar el gráfico.



Ejemplo 2: Determinar las raíces de $Y = X(X + 1)(X - 2)$

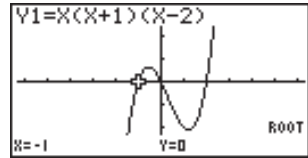
1. Presione **F4** (G-SLV) para visualizar el menú desplegable.





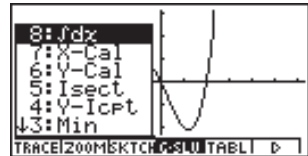
2. Presione **1** (Root).

Presione **▶** para otras raíces.

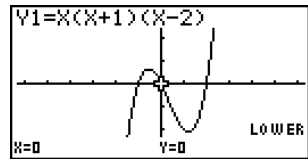


Ejemplo 3: Determinar el área limitada por el origen y la raíz $X = -1$ obtenida para $Y = X(X + 1)(X - 2)$.

1. Presione **ESC** **F4** (G-SLV) **▼**.



2. Presione **8** ($\int dx$).



3. Utilice **◀** para mover el puntero a la ubicación en donde $X = -1$, y luego presione **EXE**. Luego, utilice **▶** para mover el puntero a la ubicación en donde $X = 0$, y luego presione **EXE** para la gama de integración, que se convierte sombreada sobre la presentación.

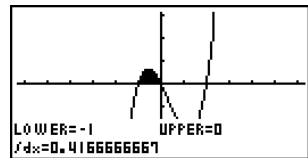




GRAFICO DOBLE

Con esta función puede dividir la presentación entre dos áreas y visualizar dos gráficos sobre la misma pantalla.

Ejemplo: Dibujar los dos gráficos siguientes y determinar los puntos de intersección.

$$Y1 = X(X + 1)(X - 2)$$

$$Y2 = X + 1,2$$

- Presione **CTRL** **F3** \blacktriangledown \blacktriangledown \blacktriangledown **F2** (G+G) para especificar "G+G" para el ajuste de pantalla doble.

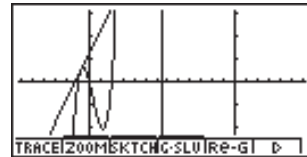
```
Variable      :Range
Draw Type    :Connect
Graph Func   :On
Dual Screen  :G+G
Simul Graph  :Off
Derivative   :Off
Background  :None
T+G+G+G|Gt+T|off|
```

- Presione **ESC**, y luego ingrese las dos funciones.

X,θ,T **(** **X,θ,T** **+** **1** **)**
(**X,θ,T** **-** **2** **)** **EXE**
X,θ,T **+** **1** **·** **2** **EXE**

```
Graph+Graph :Y=
V1=X(X+1)(X-2)
V2=X+1.2
V3:
V4:
V5:
V6:
SEL|DEL|TYPE|GMEM|DRAW|D|
```

- Presione **F5** (DRAW) o **EXE** para dibujar los gráficos

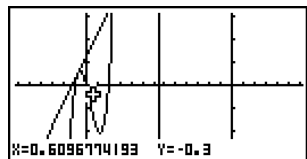


ZOOM EN RECUADRO

Utilice la función de zoom (enfoque de detalles) en recuadro para especificar áreas de un gráfico para la ampliación.

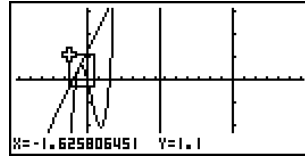
- Presione **F2** (ZOOM) **1** (Box).

- Utilice \blacktriangleleft \blacktriangleright \blacktriangleup \blacktriangledown para mover el puntero a una esquina del área que desea especificar y luego presione **EXE**.





3. Utilice para mover el puntero de nuevo. A medida que lo hace, un recuadro aparecerá sobre la presentación. Mueva el puntero de modo que el recuadro encierre el área que desea ampliar.



4. Presione , y luego el área ampliada aparecerá en la pantalla inactiva (lado derecho).

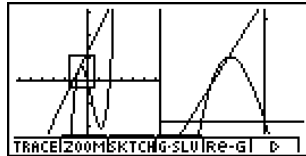


GRAFICO DINAMICO

El gráfico dinámico le permite ver cómo la forma del gráfico es afectada a medida que el valor asignado a uno de sus coeficientes de su función cambia.

Ejemplo: Dibujar gráficos a medida que el valor del coeficiente “A” cambia en la función siguiente de 1 a 3.

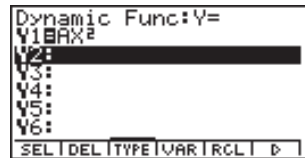
$$Y = AX^2$$

1. Presione .
2. Utilice para realzar en brillante **DYNA**, y luego presione .



3. Ingrese la fórmula.

^A

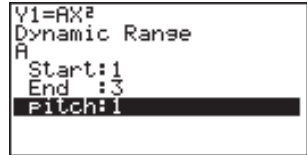




4. Presione **F4** (VAR) **1** **EXE** para asignar un valor inicial de 1 al coeficiente "A".

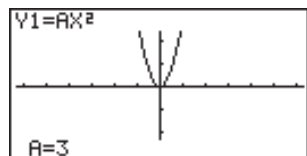
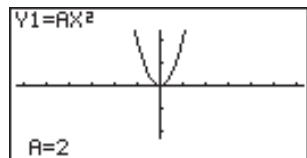
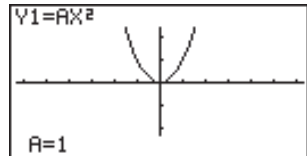
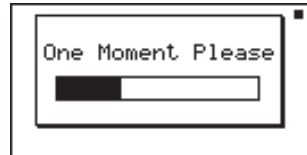


5. Presione **F2** (RANG) **1** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** para especificar la gama e incremento del cambio en el coeficiente "A".



6. Presione **ESC**.

7. Presione **F6** (DYNA) para iniciar el delineado del gráfico dinámico. Los gráficos se dibujan 10 veces.





FUNCION DE TABLA

La función de tabla hace posible la generación de una tabla de soluciones a medida que se asignan valores diferentes a las variables de una función.

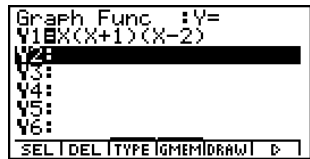
Ejemplo: Crear una tabla numérica para la función siguiente.

$$Y = X (X + 1) (X - 2)$$

1. Presione **MENU**.
2. Utilice **◀ ▶ ▲ ▼** para realizar en brillante **GRPH • TBL**, y luego presione **EXE**.



3. Ingrese la fórmula.



4. Presione **F6** (▷) **F5** (TABL) para generar la tabla numérica.

| X | Y1 |
|---|----|
| 1 | -2 |
| 2 | 0 |
| 3 | 12 |
| 4 | 40 |

1

EDIT|DEL|A|Re-T|G-CONIG-PLT|▶

¡Para aprender todo acerca de las muchas funciones poderosas de esta calculadora, lea y explore!



Precauciones en la manipulación

- Esta calculadora está fabricada con componentes electrónicos de precisión. No trate de desarmarla.
- No la deje caer ni tampoco la someta a fuertes impactos.
- No guarde ni deje la calculadora en lugares expuestos a altas temperaturas, humedad o mucha cantidad de polvo. Cuando se la expone a bajas temperaturas, la calculadora requerirá más tiempo para la presentación de las respuestas y la presentación puede aun llegar a fallar de operar. La presentación volverá a la normalidad una vez que la calculadora retorna a una temperatura normal.
- La presentación se pone en blanco y las teclas no operan durante el procesamiento de los cálculos. Cuando está operando el teclado, observe la presentación para asegurarse de que todas las operaciones se están realizando correctamente.
- Reemplace las pilas principales cada 2 años, sin tener en cuenta el uso que le haya dado a la calculadora durante ese período. No deje pilas agotadas en el compartimiento de pila. Pueden tener fugas del electrolito y dañar a la unidad.
- Mantenga las pilas fuera del alcance de los niños más pequeños. Si una pila llega a ser digerida accidentalmente, consulte inmediatamente con un médico.
- Para limpiar la unidad, evite usar líquidos volátiles tales como diluyentes o bencinas. Limpie con un paño seco y suave, o con un paño que haya sido humedecido en una solución de detergente neutro y posteriormente exprimido.
- Siempre limpie suavemente cuando quita la suciedad de la presentación para evitar rayarlo.
- En ningún caso el fabricante y sus suministradores serán responsables ante cualquier daño, gastos, pérdida de lucro, pérdida de ahorros o cualquier otro tipo de daño que pueda producirse, debido a la pérdida de datos ocasionados por una falla en el funcionamiento, reparación o cambio de pila. Es responsabilidad del usuario preparar registros físicos de los datos importantes, para evitar la pérdida total de tales datos.
- No descarte las pilas, el panel de cristal líquido u otros componentes incinerándolos.
- Cuando aparezca el mensaje “Low Main Batteries!” o el mensaje “Low Backup Battery!” sobre la presentación, reemplace las pilas de alimentación principales o la pila de reserva tan pronto como sea posible.
- Cuando cambia las pilas asegúrese que el interruptor de alimentación está ajustado a OFF.
- Si la calculadora es expuesta a una fuerte descarga electrostática, los contenidos de su memoria pueden dañarse o las teclas pueden dejar de funcionar. En tal caso, realice la operación de reposición completa para borrar la memoria y restaurar la operación de tecla normal.
- Si la calculadora para de funcionar correctamente por alguna razón, utilice un objeto delgado y puntiagudo para presionar el botón P en la parte trasera de la calculadora. Tenga en cuenta, sin embargo, que esto también borra todos los datos en la memoria de la calculadora.
- Tenga en cuenta que una fuerte vibración o impacto durante la ejecución de un programa puede ocasionar que la ejecución se pare, o puede dañar los contenidos de la memoria de la calculadora.
- Usando la calculadora cerca de un televisor o radio puede ocasionar interferencias en la recepción de TV o radio.
- Antes de suponer una falla de funcionamiento de la unidad, cerciórese de volver a leer cuidadosamente este manual y asegurarse de que el problema no se debe a una energía insuficiente de las pilas, errores de operación o programación.

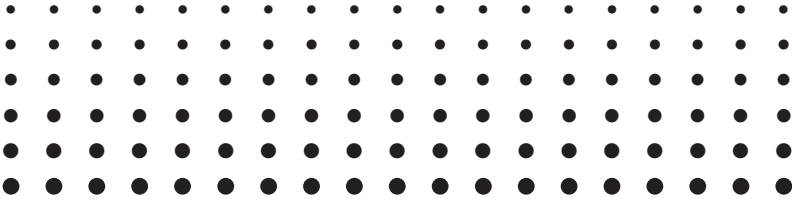


¡Asegúrese de guardar registros físicos de todos los datos importantes!

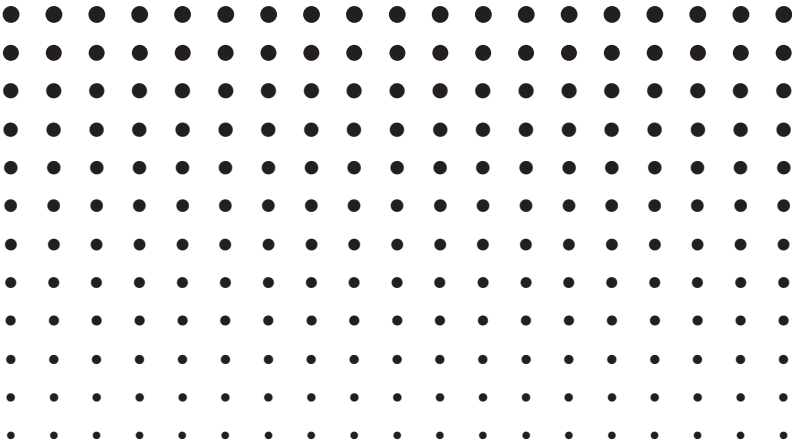
La energía baja de las pilas o cambio incorrecto de las pilas que energizan la unidad, puede ocasionar que los datos almacenados en la memoria se alteren o aun pierdan completamente. Los datos almacenados también pueden quedar afectados por una fuerte carga electrostática o un impacto fuerte. Es responsabilidad del usuario preparar registros físicos de los datos importantes, para evitar la pérdida total de tales datos.

En ningún caso CASIO Computer Co., Ltd. asumirá responsabilidades ante terceros por daños especiales, colaterales, incidentes o consecuentes que puedan relacionarse u originarse debido a la compra o uso de estos materiales. También, CASIO Computer Co., Ltd. no se responsabilizará ante ningún reclamo de ninguna índole que pueda originarse debido al uso de estos materiales por terceras partes.

- Los contenidos de esta guía del usuario están sujetos a cambios sin previo aviso.
- Ninguna parte de esta guía del usuario puede ser reproducida bajo ninguna forma sin el consentimiento expresamente escrito del fabricante.
- Las opciones descritas en el Capítulo 10 de esta guía del usuario pueden no estar disponibles en ciertas áreas geográficas. Para los detalles completos sobre la disponibilidad en su área, comuníquese con su concesionario o distribuidor CASIO más cercano.



ALGEBRA FX 2.0 PLUS
FX 1.0 PLUS





Índice

Conociendo la unidad — ¡Lea primero ésto!

Capítulo 1 Operación básica

| | | |
|-----|---|-------|
| 1-1 | Teclas | 1-1-1 |
| 1-2 | Presentación | 1-2-1 |
| 1-3 | Ingresando y editando cálculos | 1-3-1 |
| 1-4 | Menú de opciones (OPTN) | 1-4-1 |
| 1-5 | Menú de datos de variables (VAR) | 1-5-1 |
| 1-6 | Menú de programas (PRGM) | 1-6-1 |
| 1-7 | Usando la pantalla de preparación (ajustes básicos) | 1-7-1 |
| 1-8 | Cuando comienza a tener problemas... .. | 1-8-1 |

Capítulo 2 Cálculos manuales

| | | |
|-----|--|-------|
| 2-1 | Cálculos básicos | 2-1-1 |
| 2-2 | Funciones especiales | 2-2-1 |
| 2-3 | Especificando el formato de presentación y la unidad angular | 2-3-1 |
| 2-4 | Cálculos con funciones | 2-4-1 |
| 2-5 | Cálculos numéricos | 2-5-1 |
| 2-6 | Cálculos con números complejos | 2-6-1 |
| 2-7 | Cálculos con binarios, octales, decimales y hexadecimales con números enteros | 2-7-1 |
| 2-8 | Cálculos con matrices | 2-8-1 |

Capítulo 3 Función de lista

| | | |
|-----|--|-------|
| 3-1 | Ingresando y editando una lista | 3-1-1 |
| 3-2 | Manipulación de datos de lista | 3-2-1 |
| 3-3 | Cálculos aritméticos usando listas | 3-3-1 |
| 3-4 | Cambiando entre archivos de listas | 3-4-1 |

Capítulo 4 Cálculos de ecuaciones

| | | |
|-----|--|-------|
| 4-1 | Ecuaciones lineales simultáneas | 4-1-1 |
| 4-2 | Ecuaciones de grado más alto | 4-2-1 |
| 4-3 | Cálculos de resolución | 4-3-1 |
| 4-4 | Qué hacer cuando se produce un error | 4-4-1 |



Capítulo 5 Grficación

| | | |
|------|--|--------|
| 5-1 | Gráficos de muestra | 5-1-1 |
| 5-2 | Controlando lo que aparece sobre una pantalla de gráfico | 5-2-1 |
| 5-3 | Delineando un gráfico | 5-3-1 |
| 5-4 | Almacenando un gráfico en la memoria de imagen | 5-4-1 |
| 5-5 | Delineando dos gráficos sobre la misma pantalla | 5-5-1 |
| 5-6 | Graficación manual | 5-6-1 |
| 5-7 | Usando las tablas | 5-7-1 |
| 5-8 | Graficación dinámica | 5-8-1 |
| 5-9 | Graficando una fórmula de recursión | 5-9-1 |
| 5-10 | Cambiando la apariencia de un gráfico | 5-10-1 |
| 5-11 | Análisis de función | 5-11-1 |

Capítulo 6 Cálculos y gráficos estadísticos

| | | |
|-----|---|-------|
| 6-1 | Antes de realizar cálculos estadísticos | 6-1-1 |
| 6-2 | Calculando y graficando datos estadísticos con una sola variable .. | 6-2-1 |
| 6-3 | Calculando y graficando datos estadísticos con dos variables | 6-3-1 |
| 6-4 | Realizando cálculos estadísticos | 6-4-1 |

Capítulo 7 Modos de tutorial y sistema de álgebra para computación (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)

| | | |
|-----|--|-------|
| 7-1 | Usando el modo CAS (Sistema de álgebra para computación) | 7-1-1 |
| 7-2 | Modo de álgebra | 7-2-1 |
| 7-3 | Modo de tutorial | 7-3-1 |
| 7-4 | Precauciones con el sistema algebraico | 7-4-1 |

Capítulo 8 Programación

| | | |
|-----|---|-------|
| 8-1 | Pasos de programación básicos | 8-1-1 |
| 8-2 | Teclas de función del modo de programa | 8-2-1 |
| 8-3 | Editando los contenidos de un programa | 8-3-1 |
| 8-4 | Administración de archivos | 8-4-1 |
| 8-5 | Referencia de mandos | 8-5-1 |
| 8-6 | Usando las funciones de la calculadora en los programas | 8-6-1 |
| 8-7 | Lista de mandos del modo de programa | 8-7-1 |
| 8-8 | Biblioteca de programas | 8-8-1 |

Capítulo 9 Menú de ajustes del sistema

| | | |
|-----|--|-------|
| 9-1 | Usando el menú del sistema | 9-1-1 |
| 9-2 | Operaciones con la memoria | 9-2-1 |
| 9-3 | Ajustes del sistema | 9-3-1 |
| 9-4 | Reposición | 9-4-1 |
| 9-5 | Bloqueo del tutorial (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS) | 9-5-1 |



Capítulo 10 Comunicaciones de datos

| | | |
|------|---|--------|
| 10-1 | Conectando dos unidades | 10-1-1 |
| 10-2 | Conectando la unidad con una rotuladora CASIO | 10-2-1 |
| 10-3 | Conectando la unidad a una computadora personal | 10-3-1 |
| 10-4 | Realizando una operación de comunicación de datos | 10-4-1 |
| 10-5 | Precauciones con la comunicación de datos | 10-5-1 |
| 10-6 | Enviando lo que hay visualizado en la pantalla | 10-6-1 |
| 10-7 | Adiciones | 10-7-1 |
| 10-8 | Modo de memoria (MEMORY) | 10-8-1 |

Apéndice

| | | |
|---|--|---------------|
| 1 | Tabla de mensajes de error | α -1-1 |
| 2 | Gamas de ingreso | α -2-1 |
| 3 | Especificaciones | α -3-1 |
| 4 | Indice | α -4-1 |
| 5 | Indice de teclas | α -5-1 |
| 6 | Botón P (en caso de bloqueo de la calculadora) | α -6-1 |
| 7 | Fuente de alimentación | α -7-1 |



Funciones adicionales

Capítulo 1 Aplicación de estadísticas avanzada

| | | |
|-----|-------------------------------------|-------|
| 1-1 | Estadísticas avanzadas (STAT) | 1-1-1 |
| 1-2 | Pruebas (TEST) | 1-2-1 |
| 1-3 | Intervalo de confianza (INTR) | 1-3-1 |
| 1-4 | Distribución (DIST) | 1-4-1 |

Capítulo 2 Cálculos financieros (TVM)

| | | |
|------|---|--------|
| 2-1 | Antes de realizar los cálculos financieros | 2-1-1 |
| 2-2 | Interés simple | 2-2-1 |
| 2-3 | Interés compuesto | 2-3-1 |
| 2-4 | Flujo de efectivo (Evaluación de inversiones) | 2-4-1 |
| 2-5 | Amortización | 2-5-1 |
| 2-6 | Conversión de tasa de interés | 2-6-1 |
| 2-7 | Costo, precio de venta y margen de ganancia | 2-7-1 |
| 2-8 | Cálculos de días/fechas | 2-8-1 |
| 2-9 | Depreciación | 2-9-1 |
| 2-10 | Bonos | 2-10-1 |
| 2-11 | Gráfico TVM | 2-11-1 |

Capítulo 3 Ecuaciones diferenciales

| | | |
|-----|---|-------|
| 3-1 | Usando el modo DIFF EQ | 3-1-1 |
| 3-2 | Ecuaciones diferenciales de primer orden | 3-2-1 |
| 3-3 | Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden | 3-3-1 |
| 3-4 | Ecuaciones diferenciales de orden enésimo | 3-4-1 |
| 3-5 | Sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden | 3-5-1 |

Capítulo 4 E-CON

| | | |
|-----|---|-------|
| 4-1 | Bosquejo de E-CON | 4-1-1 |
| 4-2 | Ajustes EA-100 | 4-2-1 |
| 4-3 | Memoria de ajustes | 4-3-1 |
| 4-4 | Convertidor de programa | 4-4-1 |
| 4-5 | Iniciando una operación de muestreo | 4-5-1 |

Índice (Funciones adicionales)

Conociendo la unidad

— ¡Lea primero ésto!

Acerca de la guía del usuario

- **SHIFT** **x²** ($\sqrt{\quad}$)

Lo anterior indica que debe presionar **SHIFT** y luego **x²**, que será ingresado como un símbolo $\sqrt{\quad}$. Todas las operaciones de ingreso de múltiples teclas se indican similar a ésto. Los cambios a mayúsculas se muestran seguido por el carácter o mando ingresado en paréntesis.

- **Menús y teclas de funciones**

- Muchas de las operaciones realizadas por esta calculadora pueden ejecutarse presionando las teclas de funciones **F1** a **F6**. La operación asignada a cada tecla de función cambia de acuerdo al modo en el que se encuentra la calculadora, y las asignaciones de operación actuales se indican mediante los menús de funciones que aparecen en la parte inferior de la presentación.
- Esta guía del usuario indica la operación actual asignada a una tecla de función en paréntesis, seguido de la marcación en la cubierta de la tecla para dicha tecla. **F1** (Comp), por ejemplo, indica que presionando **F1** selecciona {Comp}, que también se indica en el menú de funciones.
- Cuando (\triangleright) se indica en el menú de funciones para la tecla **F6**, esto significa que presionando **F6** visualiza la página siguiente o la página previa de las opciones del menú.

- **Títulos de los menús**

- Los títulos de los menús en esta guía del usuario incluyen la operación de tecla requerida para visualizar el menú que se está explicando. La operación de tecla para un menú que se visualiza presionando **OPTN** y luego {MAT} podría mostrarse como: **[OPTN]-[MAT]**.
- Las operaciones de tecla **F6** (\triangleright) para cambiar a otra página de menú no se muestran en las operaciones de tecla de título de menú.

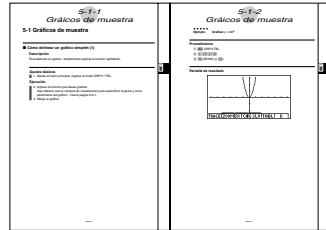


● Gráficos

Como regla general, las operaciones con gráficos se muestran en las páginas abiertas, con los ejemplos de gráficos sobre la página del lado derecho. Puede producir el mismo gráfico en su calculadora realizando los pasos indicados bajo el procedimiento de gráfico anterior.

Busque el tipo de gráfico que desea en la página del lado derecho, y luego vaya a la página indicada para ese gráfico.

Los pasos bajo el “Procedimiento” siempre utilizan los ajustes RESET iniciales.



Los números de paso en las secciones “Ajustes básicos” y “Ejecución” en la página del lado izquierdo corresponden a los números de paso del “Procedimiento” en la página del lado derecho.

Ejemplo:

Página de lado izquierdo

Página de lado derecho

3. Dibujar el gráfico.

③ **F5** (DRAW) (o **EXE**)

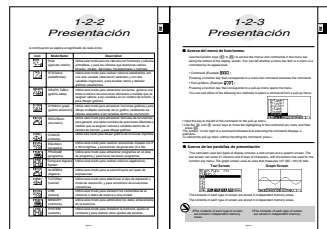
● Lista de mandos

La lista de mandos del modo de programa (página 8-7), proporciona un cuadro de flujo gráfico de los variados menús de teclas de funciones que muestran cómo llegar al menú de mandos que necesita.

Ejemplo: La operación siguiente visualiza Xfct: **[VARS]-[FACT]-[Xfct]**

● Contenidos de la página

Los números de página de tres partes están centrados en la parte superior de cada página. El número de página “1-2-3”, por ejemplo, indica el Capítulo 1, Sección 2 y página 3.



● Información suplementaria

La información suplementaria se muestra en la parte inferior de cada página en un bloque “ (Notas)”.

* Indica una nota acerca de un término que aparece en la misma página como la nota.

Indica una nota que proporciona información general acerca de un tópico cubierto en la misma sección como la nota.

Capítulo

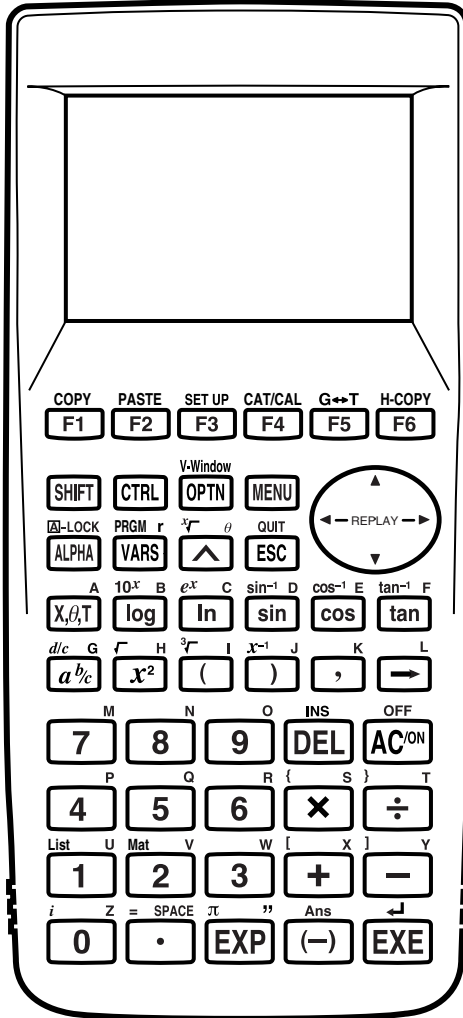
1

Operación básica

- 1-1 Teclas
- 1-2 Presentación
- 1-3 Ingresando y editando cálculos
- 1-4 Menú de opciones (OPTN)
- 1-5 Menú de datos de variables (VARS)
- 1-6 Menú de programas (PRGM)
- 1-7 Usando la pantalla de preparación (ajustes básicos)
- 1-8 Cuando comienza a tener problemas...



1-1 Teclas





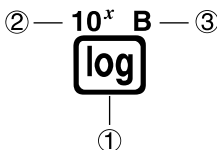
■ Tabla de teclas

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|--|-----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------|
| COPY F1 | Página 1-3-5 | PASTE F2 | Página 1-3-5 | SET UP F3 | Página 1-7-1 | CAT/CAL F4 | Página 1-3-5 | G↔T F5 | Página 5-3-6 | H-COPY F6 | Página 10-6-1 |
| SHIFT | 1-1-3 | CTRL | 1-3-4 | V-Window OPTN | 5-2-1 1-4-1 | MENU | 1-2-1 | | | | |
| ▢-LOCK ALPHA | 1-1-3 | PRGM r VARS | 1-6-1 1-5-1 | \sqrt{x} θ ^ | 2-4-4 2-4-4 | QUIT ESC | 2-4-3 | | | | |
| A X,θ,T | | 10^x B log | 2-4-4 2-4-4 | e^x C In | 2-4-4 2-4-4 | \sin^{-1} D sin | 2-4-3 2-4-3 | \cos^{-1} E cos | 2-4-3 2-4-3 | \tan^{-1} F tan | 2-4-3 2-4-3 |
| d/c G a^{b/c} | 2-4-10 2-4-10 | $\sqrt{\quad}$ H x² | 2-4-6 2-4-6 | $\sqrt[3]{\quad}$ I (| 2-4-6 2-1-1 | x^{-1} J) | 2-4-6 2-1-1 | K , | | L → | 2-2-1 |
| M 7 | Página | N 8 | Página | O 9 | Página | INS DEL | 1-3-3 1-3-1 | OFF AC/ON | Página | | Página |
| P 4 | | Q 5 | | R 6 | | { S × | | } T ÷ | | | 2-1-1 |
| List U 1 | 3-1-2 | Mat V 2 | 2-8-11 | W 3 | | [X + | 2-1-1 |] Y - | | | 2-1-1 |
| i Z 0 | | = SPACE . | | π " EXP | 2-4-3 2-1-1 | Ans (-) | 2-2-5 2-1-1 | ↓ EXE | | | |



■ Marcación de las teclas

Muchas de las teclas de la calculadora se usan para realizar más de una función. Las funciones marcadas sobre las teclas están codificadas con colores, para encontrar de manera fácil y rápida la función que desea.



| | Función | Operación de tecla |
|---|---------|--------------------|
| ① | log | |
| ② | 10^x | |
| ③ | B | |

Lo siguiente describe la codificación de color usada para la marcación de las teclas.

| Color | Operación de tecla |
|------------|--|
| Anaranjado | Presione y luego la tecla para realizar la función marcada. |
| Rojo | Presione y luego la tecla para realizar la función marcada. |



Bloqueo de ingreso alfabético

Normalmente, una vez que presiona y luego una tecla para ingresar un carácter alfabético, el teclado revierte a sus funciones

primarias inmediatamente. Si presiona y luego , el teclado se bloquea en el ingreso alfabético hasta que presione de nuevo .



1-2 Presentación

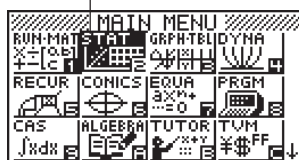
■ Selección de iconos

Esta sección describe cómo seleccionar un icono en el menú principal para ingresar el modo que desea.

● Para seleccionar un icono

1. Presione **[MENU]** para visualizar el menú principal.
2. Utilice las teclas de cursor (**[←]**, **[→]**, **[↑]**, **[↓]**) para mover la parte resaltada al icono que desea.

Icono actualmente seleccionado



* Lo anterior muestra la pantalla de ALGEBRA FX 2.0 PLUS.

3. Presione **[EXE]** para visualizar la pantalla inicial del modo cuyo icono ha seleccionado. Aquí ingresaremos el modo STAT.



- También puede ingresar un modo sin usar el menú principal ingresando el número o letra marcado en la esquina derecha inferior del icono.

A continuación se explica el significado de cada icono.

| Icono | Nombre de modo | Descripción |
|-------|-----------------------------------|--|
| | RUN • MATrix (ejecutar-matriz) | Utilice este modo para los cálculos con funciones y cálculos aritméticos, y para los cálculos que relacionan valores binarios, octales, decimales, hexadecimales y matrices. |
| | STATistics (estadísticas) | Utilice este modo para realizar cálculos estadísticos con una sola variable (desviación estándar) y con dos variables (regresión), para analizar datos y delinear gráficos estadísticos. |



| Icono | Nombre de modo | Descripción |
|-------|---|---|
| | GRaPH-TaBlE (gráfico-tabla) | Utilice este modo para almacenar funciones, generar una tabla numérica de soluciones diferentes a medida que se asignan valores a las variables en un cambio de función, y para dibujar gráficos. |
| | DYNAmic graph (gráfico dinámico) | Utilice este modo para almacenar funciones gráficas y para dibujar múltiples versiones de un gráfico, cambiando los valores asignados a las variables dentro de una función. |
| | RECURsion (recursión) | Utilice este modo para almacenar fórmulas de recursiones, para generar una tabla numérica de soluciones diferentes a medida que se asignan valores a variables dentro de un cambio de función, y para dibujar gráficos. |
| | CONICS (cónicos) | Utilice este modo para dibujar gráficos de sección cónica. |
| | EQUAtion (ecuación) | Utilice este modo para resolver ecuaciones lineales con 2 a 30 incógnitas, y ecuaciones de grado alto (2 a 30). |
| | PRoGraM (programa) | Utilice este modo para almacenar programas en el área de programa y para hacer funcionar programas. |
| | Computer Algebra System | Utilice este modo para realizar cálculos algebraicos. (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS) |
| | ALGEBRA (álgebra) | Utilice este modo para la solución paso por paso de expresiones. (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS) |
| | TUTORial (tutorial) | Utilice este modo para determinar el tipo de expresión y modo de resolución, y para soluciones de ecuaciones interactivas. (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS) |
| | TVM (financiero) | Utilice este modo para realizar cálculos financiero. (En el menú FX 1.0 PLUS, el icono tiene el número 9 en la esquina derecha inferior.) |
| | DIFFerential EQUation (ecuación diferencial) | Utilice este modo para resolver ecuaciones diferenciales. (En el menú FX 1.0 PLUS, el icono tiene la letra A en la esquina derecha inferior.) |
| | E-CON | Utilice este modo cuando desea controlar una unidad CASIO EA-100 desde esta calculadora. (En el menú FX 1.0 PLUS, el icono tiene la letra B en la esquina derecha inferior.) |
| | LINK (enlace) | Utilice este modo para transferir los contenidos de la memoria o datos de reserva a otra unidad. (En el menú FX 1.0 PLUS, el icono tiene la letra C en la esquina derecha inferior.) |
| | MEMORY (memoria) | Utilice este modo para administrar los datos almacenados en la memoria. (En el menú FX 1.0 PLUS, el icono tiene la letra D en la esquina derecha inferior.) |
| | SYSTEM (sistema) | Utilice este modo para inicializar la memoria, ajustar el contraste y para realizar otros ajustes del sistema. (En el menú FX 1.0 PLUS, el icono tiene la letra E en la esquina derecha inferior.) |



■ Acerca del menú de funciones

Para acceder a los menús y mandos en la barra de menú a lo largo de la parte inferior de la pantalla de presentación, utilice las teclas de función (**F1**) a (**F6**). Puede saber si un ítem de la barra de menú es un menú o un mando por su apariencia.

- **Mando** (Ejemplo: $\overline{\text{DRAW}}$)

Presionando una tecla de función que corresponda a un mando de barra de menú ejecuta el mando.

- **Menú desplegable** (Ejemplo: $\overline{\text{HYF}}$)

Presionando una tecla de función que corresponda a un menú desplegable abre el menú.

Para seleccionar un mando desde un menú desplegable puede usar cualquiera de los dos métodos.



- Ingrese la tecla a la izquierda del mando del menú desplegable.
- Utilice las teclas de cursor \uparrow y \downarrow para mover la parte realzada al mando que desea, y luego presione **EXE**.

El símbolo \blacktriangleright a la derecha de un mando indica que la ejecución del mando visualiza un menú secundario.

Para cancelar el menú desplegable sin ingresar el mando, presione **ESC**.

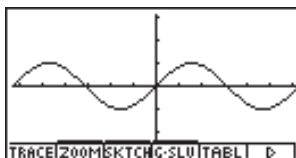
■ Acerca de las pantallas de presentación

Esta calculadora utiliza dos tipos de pantallas de presentación: una presentación de texto y una presentación de gráficos. La presentación de texto puede visualizar 21 columnas y 8 líneas de caracteres, con la línea de la parte inferior usada para el menú de teclas de funciones, mientras la presentación de gráfico utiliza una área que mide 127 puntos (Ancho) \times 63 puntos (Altura).

Presentación de texto



Presentación de gráfico



Los contenidos de cada tipo de pantalla se almacenan en áreas de memorias independientes.

Presione **CTRL** **F5** (**G** \leftrightarrow **T**) para cambiar entre la pantalla de gráficos y pantalla de texto.



El símbolo \uparrow en la esquina izquierda superior de un menú desplegable indica que hay más mandos que se extienden más allá de la parte superior del menú. Utilice las teclas de cursor

para visualizar a través de los contenidos del menú para ver los mandos que se extienden fuera de la parte superior.



■ Presentación normal

La calculadora normalmente visualiza valores con hasta 10 dígitos de longitud. Los valores que exceden este límite son convertidos automáticamente y visualizados en formato exponencial.

● Cómo interpretar el formato exponencial

| | |
|--------|---------|
| 1.2E12 | 1.2E+12 |
|--------|---------|

1.2E+12 indica que el resultado es equivalente a $1,2 \times 10^{12}$. Esto significa que debe mover el punto decimal en 1,2 doce lugares a la derecha, ya que el exponente es positivo. Esto resulta en el valor 1.200.000.000.000.

| | |
|--------|---------|
| 1.2E-3 | 1.2E-03 |
|--------|---------|

1.2E-3 indica que el resultado es equivalente a $1,2 \times 10^{-3}$. Esto significa que debe mover el punto decimal en 1,2 tres lugares a la izquierda, ya que el exponente es negativo. Esto resulta en el valor 0,0012.

Se puede especificar una de las dos gamas diferentes para el cambio automático a una presentación normal.

Norm 1 10^{-2} (0,01) > |x|, |x| $\geq 10^{10}$

Norm 2 10^{-9} (0,000000001) > |x|, |x| $\geq 10^{10}$

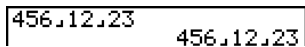
Todos los ejemplos en este manual muestran resultados de cálculo usando Norm 1. Para los detalles en el cambio entre Norm 1 y Norm 2 vea la página 2-3-2.



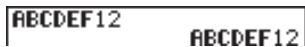
■ Formatos de presentación especiales

Esta calculadora utiliza formatos de presentación especiales para indicar las fracciones, valores hexadecimales y grados/minutos/segundos (sexagesimales).

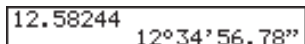
- Fracciones

 Indica: $456 \frac{12}{23}$

- Valores hexadecimales

 Indica: ABCDEF12₍₁₆₎, que es igual a -1412567278₍₁₀₎

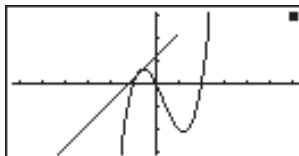
- Grados/Minutos/Segundos

 Indica: 12° 34' 56,78"

- Además de lo anterior, esta calculadora también utiliza otros indicadores o símbolos, que son descritos en cada sección aplicable de este manual a medida que aparecen.

■ Indicador de ejecución de cálculo

Siempre que la calculadora se encuentra ocupada dibujando un gráfico o ejecutando un programa o cálculo largo y complejo, un cuadrado negro "■" destella en la esquina derecha superior de la presentación. Este cuadrado negro le indica que la calculadora está realizando una operación interna.





1-3 Ingresando y editando cálculos

■ Ingresando cálculos

Cuando se encuentre preparado para ingresar un cálculo, primero presione **AC** para borrar la presentación. Luego, ingrese las fórmulas de cálculo exactamente de la manera en que se escriben, de izquierda a derecha, y presione **EXE** para obtener el resultado.

• • • • •

Ejemplo 1 $2 + 3 - 4 + 10 =$

AC **2** **+** **3** **-** **4** **+** **10** **EXE**

2+3-4+10
11

• • • • •

Ejemplo 2 $2(5 + 4) \div (23 \times 5) =$

AC **2** **(** **5** **+** **4** **)** **÷**
(**2** **3** **×** **5** **)** **EXE**

2(5+4)÷(23×5)
0.1565217391

■ Editando cálculos

Utilice las teclas **◀** y **▶** para mover el cursor a la posición a la que desea cambiar, y luego realice las operaciones descritas a continuación. Luego de editar el cálculo, puede ejecutarlo presionando **EXE**. O puede usar **▶** para mover al extremo del cálculo e ingresar más.

• Para cambiar un paso

• • • • •

Ejemplo Cambiar $\cos 60$ a $\sin 60$.

AC **cos** **6** **0**

cos 60

◀ **◀** **◀**

cos 60

DEL

60

sin

sin 60



• Para borrar un paso



Ejemplo Cambiar $369 \times \times 2$ a 369×2 .

AC 3 6 9 X X 2

369××2

← ← DEL

369×2

• Para insertar un paso



Ejemplo Cambiar $2,36^2$ a $\text{sen}2,36^2$.

AC 2 . 3 6 x²

2,36²

← ← ← ← ←

2,36²

sin

sin 2,36²

• Para cambiar el último paso ingresado



Ejemplo Cambiar 396×3 a 396×2 .

AC 3 6 9 X 3

369×3

DEL

369×

2

369×2



■ Usando la memoria de repetición

El último cálculo realizado se almacena siempre en la memoria de repetición. Los contenidos de la memoria de repetición pueden llamarse presionando \leftarrow o \rightarrow . Si presiona \rightarrow , el cálculo aparece con el cursor al principio. Presionando \leftarrow ocasiona que el cálculo aparezca con el cursor al final. Puede realizar los cambios que desee en el cálculo y luego ejecutarlo nuevamente.



Ejemplo 1 Realizar los siguientes dos cálculos.

$$4,12 \times 6,4 = 26,368$$

$$4,12 \times 7,1 = 29,252$$

AC 4 . 1 2 X 6 . 4 EXE

4.12×6.4
26.368

\leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow

4.12×6.4

SHIFT DEL (INS)

4.12×6.4

7 . 1

4.12×7.1_

EXE

4.12×7.1
29.252

Después que presiona AC, puede presionar \uparrow y \downarrow para llamar los cálculos previos, en secuencia desde la más nueva a la más antigua (función de repetición múltiple). Una vez que llama un cálculo, puede usar \rightarrow y \leftarrow para mover el cursor alrededor del cálculo y realizar los cambios en el mismo para crear un cálculo nuevo.



Ejemplo 2

AC 1 2 3 + 4 5 6 EXE

123+456
579

2 3 4 - 5 6 7 EXE

234-567
-333

AC

⏏

\uparrow (Retroceso de un cálculo)

234-567

\uparrow (Retroceso de dos cálculos)

123+456



Presionando SHIFT DEL (INS) cambia el cursor a “_”. La función o valor siguiente que ingresa es superpuesto en la ubicación de “_”. Para cancelar esta operación, presione de nuevo SHIFT DEL (INS).

Un cálculo permanece almacenado en la memoria de repetición hasta que realiza otro cálculo o cambia los modos.

Los contenidos de la memoria de repetición no son borrados al presionarse la tecla AC de modo que puede llamar un cálculo y ejecutarlo aun luego de realizar la operación de borrado completo.



■ Realizando correcciones en el cálculo original



Ejemplo $14 \div 0 \times 2,3$ ingresado por equivocación en lugar de $14 \div 10 \times 2,3$.

AC 1 4 \div 0 \times 2 \cdot 3

14/0x2.3

EXE

14/0x2.3

Ma ERROR

Press: [ESC]

Presione **ESC**.

14/0x2.3

El cursor se ubica automáticamente en la posición de la causa del error.

Realice los cambios necesarios.

◀ 1

14/10x2.3

Ejecute de nuevo.

EXE

14/10x2.3

3.22

■ Copia y pegado

Temporariamente puede copiar mandos, programas y otros datos de texto que ingresa en una área denominada el "portapapel", y luego pegarlos a otra ubicación en la presentación.

• Para especificar una extensión de copia

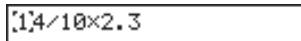
1. Mueva el cursor (**⏏**) al inicio o final de la extensión de texto que desea copiar y luego presione **CTRL**. Esto cambia el cursor a **⏏**.

14/10x2.3&

2. Utilice las teclas de cursor para mover el cursor y realzar en brillante la extensión que desea copiar.

14/10x2.3

3. Presione **CTRL** **F1** (COPY) para copiar el texto realizado en brillante al portapapeles, y salga del modo de especificación de extensión de copia.



Para cancelar el texto realizado sin realizar ninguna operación de copia, presione **ESC**.

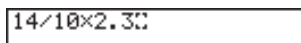
• Pegando un texto

Mueva el cursor a la ubicación en donde desea pegar el texto, y luego presione **CTRL** **F2** (PASTE). Los contenidos del portapapeles son copiados en la posición del cursor.

AC



CTRL **F2** (PASTE)



■ Función de catálogo

El catálogo es una lista alfabética de todos los mandos disponibles en esta calculadora. Puede ingresar un mando llamando el catálogo y luego seleccionado el mando que desea.

• Para usar el catálogo para ingresar un mando

1. Presione **CTRL** **F4** (CAT/CAL) para visualizar el catálogo en la parte inferior de la pantalla.



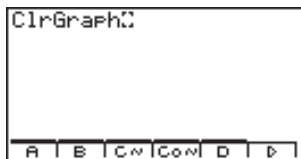
2. Presione la tecla de función que coincida con la primera letra del mando que desea ingresar.
3. Seleccione el mando desde el menú desplegable.

• • • • •

Ejemplo 1 Para usar el catálogo para ingresar el mando ClrGraph.

AC **CTRL** **F4** (CAT/CAL) **F3** (C~) **7** (CLR)

1 (Graph)

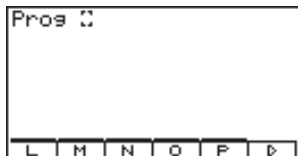





Ejemplo 2 Para usar el catálogo para ingresar el mando Prog.

AC **CTRL** **F4** (CAT/CAL) **F6** (▷) **F6** (▷)

F5 (P) **In** (Prog)



Presionando **ESC** o **SHIFT** **ESC** (QUIT) cierra el catálogo.



1-4 Menú de opciones (OPTN)

El menú de opciones le proporciona acceso a las funciones y características científicas que no están marcadas sobre el teclado de la calculadora. Los contenidos del menú de opciones difieren de acuerdo al modo en el que se encuentra cuando presiona la tecla **OPTN**.

Para los detalles sobre el menú de opciones (OPTN) vea la parte titulada “8-7 Lista de mandos del modo de programa”.

• Menú de opciones en los modos RUN·MAT y PRGM

- **{LIST}** ... {menú de funciones de listas}
- **{MAT}** ... {menú de operaciones con matrices}
- **{CPLX}** ... {menú de cálculos con números complejos}
- **{CALC}** ... {menú de análisis de funciones}
- **{NUM}** ... {menú de cálculos numéricos}
- **{PROB}** ... {menú de cálculos de probabilidad/distribución}
- **{HYP}** ... {menú de cálculos con funciones hiperbólicas}
- **{ANGL}** ... {menú para conversiones de ángulos/coordenadas, ingreso/conversión DMS}
- **{STAT}** ... {menú de valores estimados de estadísticas con dos variables}
- **{FMEM}** ... {menú de memorias de funciones}
- **{ZOOM}** ... {menú de función de zoom}
- **{SKTCH}** ... {menú de función de bosquejo}
- **{PICT}** ... {menú de memoria de imagen}
- **{SYBL}** ... {menú de símbolo}
- {° ’ ”} ... {DMS}
- {← ° ’ ”} ... {conversión DMS}
- **{ENG}**/{← ENG} ... {conversión ENG}



El menú de opciones (OPTN) no aparece durante los cálculos con binarios, octales, decimales y hexadecimales.



A continuación se muestran los menús de funciones que aparecen bajo otras condiciones.

• **Menú de opciones cuando un valor de tabla numérica se visualiza en el modo GRPH·TBL o RECUR**

- {LMEM} ... {menú de memoria de lista}
- { \leftarrow '"}/{ENG}/{ \leftarrow ENG}

• **Menú de opciones en el modo CAS o ALGEBRA o TUTOR (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)**

- { ∞ } ... {infinito}
- {Abs} ... {valor absoluto}
- {x!} ... {factorial}
- {sign} ... {función de signo}
- {HYP}/{FMEM}

Los significados de los ítemes del menú de opciones se describen en las secciones que cubren cada modo.



1-5 Menú de datos de variables (VARS)

Para llamar datos de variables, presione **VARS** para visualizar el menú de datos de variables.

**{V-WIN}/{FACT}/{STAT}/{GRPH}/{DYNA}/
{TABL}/{RECR}/{EQUA*1}**

Para los detalles en el menú de datos de variables (VARS), vea la parte titulada “8-7 Lista de mandos del modo de programa”.

• V-WIN — Llamando valores de la ventanilla de visualización

- **{Xmin}/{Xmax}/{Xscale}/{Xdot}**
... Eje X {valor mínimo}/{valor máximo}/{escala}/{valor de punto²}
- **{Ymin}/{Ymax}/{Yscale}**
... Eje Y {valor mínimo}/{valor máximo}/{escala}
- **{Tθmin}/{Tθmax}/{Tθptch}**
... T, θ {valor mínimo}/{valor máximo}/{intervalo}
- **{R-Xmin}/{R-Xmax}/{R-Xscl}/{R-Xdot}**
... Eje X de gráfico derecho del gráfico doble {valor mínimo}/{valor máximo}/
{escala}/{valor de punto²}
- **{R-Ymin}/{R-Ymax}/{R-Yscl}**
... Eje Y de gráfico derecho del gráfico doble {valor mínimo}/{valor máximo}/
{escala}
- **{R-Tmin}/{R-Tmax}/{R-Tpch}**
... T, θ de gráfico derecho del gráfico doble {valor mínimo}/{valor máximo}/
{intervalo}

• FACT — Llamando los factores de zoom

- **{Xfact}/{Yfact}**
... {factor de eje x}/{factor de eje y}



*1 El ítem EQUA aparece solamente cuando accede al menú de datos de variables desde los modos RUN·MAT o PRGM.

El menú de datos de variables no aparece si presiona **VARS** mientras el sistema binario, octal, decimal o hexadecimal se encuentra ajustado como el sistema numérico fijado por omisión.

*2 El valor de punto indica la gama de visualización (valor Xmax – valor Xmin) dividido por el intervalo de punto de pantalla (126). El valor de punto normalmente se calcula automáticamente desde los valores mínimos y máximos. Cambiando el valor de punto ocasiona que el máximo se calcule automáticamente.



• STAT — Llamando los datos estadísticos

- **{n}** ... {número de datos}
- **{X}** ... {datos x con una sola variable/variable en par}
 - $\{\bar{x}\}/\{\Sigma x\}/\{\Sigma x^2\}/\{x_{\sigma n}\}/\{x_{\sigma n-1}\}/\{\min X\}/\{\max X\}$
 ...{media}/{suma}/{suma de los cuadrados}/{desviación estándar de la población}/
 {desviación estándar de la muestra}/{valor mínimo}/{valor máximo}
- **{Y}** ... {datos y de variable en par}
 - $\{\bar{y}\}/\{\Sigma y\}/\{\Sigma y^2\}/\{\Sigma xy\}/\{y_{\sigma n}\}/\{y_{\sigma n-1}\}/\{\min Y\}/\{\max Y\}$
 ...{media}/{suma}/{suma de los cuadrados}/{suma de los productos de datos x y
 datos y }/{desviación estándar de la población}/{desviación estándar de la
 muestra}/{valor mínimo}/{valor máximo}
- **{GRAPH}** ... {menú de datos de gráfico}
 - $\{a\}/\{b\}/\{c\}/\{d\}/\{e\}$
 ...{coeficiente de regresión y coeficientes de polinomios}
 - $\{r\}/\{r^2\}$
 ...{coeficiente de correlación}
 - **{Q1}/Q3}**
 ... {primer cuartil}/{tercer cuartil}
 - **{Med}/Mod}**
 ...{mediana}/{modo} de datos ingresados
 - **{H-Strt}/H-ptch}**
 ... {división de inicio}/{intervalo} del histograma
- **{PTS}** ... {menú de datos de punto de resumen}
 - $\{x_1\}/\{y_1\}/\{x_2\}/\{y_2\}/\{x_3\}/\{y_3\}$... {coordenadas de puntos de resumen}



• GRPH — Llamando las funciones de gráfico

- $\{Y_n\}/\{r_n\}$
... {coordenada rectangular de función de desigualdades}/función de coordenada polar}
- $\{Xt_n\}/\{Yt_n\}$
... función de gráfico paramétrico $\{Xt\}/\{Yt\}$
- $\{X_n\}$... $\{X = \text{función de gráfico constante}\}$
(Presione estas teclas antes de ingresar un valor para especificar un área de almacenamiento.)

• DYNA — Llamando los datos de ajustes básicos del gráfico dinámico

- $\{\text{Start}\}/\{\text{End}\}/\{\text{Pitch}\}$
... {valor inicial de gama de coeficiente}/{valor final de gama de coeficiente}/
{incremento de valor de coeficiente}

• TABL — Llamando los datos de contenido y ajustes básicos de gráfico y tabla

- $\{\text{Start}\}/\{\text{End}\}/\{\text{Pitch}\}$
... {valor inicial de gama de tabla}/{valor final de gama de tabla}/{incremento de valor de tabla}
- $\{\text{Result}^{*1}\}$
... {matriz de contenidos de tabla}



*1 El ítem "Result" aparece solamente cuando el menú TABL se visualiza en el modo RUN-MAT o PRGM.



• **RECR — Llamando los datos de contenidos de tabla, gama de tabla y fórmula de recursión^{*1}**

- **{FORM}** ... {menú de datos de fórmula de recursión}
 - $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$
... expresiones $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$
- **{RANGE}** ... {menú de datos de gama de tabla}
 - **{R-Strt}/ {R-End}**
... {valor inicial}/ {valor final} de gama de tabla
 - $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}/\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}/\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$
... valor $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}$ $\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}$ $\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$
 - $\{a_n\text{Strt}\}/\{b_n\text{Strt}\}/\{c_n\text{Strt}\}$
... origen de convergencia de fórmula de recursión $\{a_n\}/\{b_n\}/\{c_n\}$ gráfico de divergencia (gáfico WEB)
- **{Result^{*2}}** ... {matriz de contenidos de tabla^{*3}}

• **EQUA — Llamando los coeficientes de ecuación y soluciones^{*4*5}**

- **{S-Rslt}/ {S-Coef}**
... matriz de {soluciones}/ {coeficientes} para ecuaciones lineales^{*6}
- **{P-Rslt}/ {P-Coef}**
... matriz de {soluciones}/ {coeficientes} para ecuaciones de alto grado



^{*1} Cuando no hay ninguna función o tabla numérica de fórmula de recursión en la memoria se produce un error.

^{*2} "Result" se dispone solamente en los modos RUN·MAT y PRGM.

^{*3} Los contenidos de la tabla se almacenan automáticamente en la memoria de respuesta de matrices (MatAns).

^{*4} Los coeficientes y soluciones se almacenan automáticamente en la memoria de respuesta de matrices (MatAns).

^{*5} Las condiciones siguientes ocasionan un error.

— Cuando no hay coeficientes ingresados para la ecuación.

— Cuando no hay soluciones obtenidas para la ecuación.

^{*6} Los datos de la memoria de solución y coeficiente para una ecuación lineal no pueden ser llamados al mismo tiempo.



1-6 Menú de programas (PRGM)

Para visualizar el menú de programas (PRGM), primero ingrese el modo **RUN • MAT** o **PRGM** desde el menú principal y luego presione **SHIFT** **VAR** (PRGM). Las siguientes son las selecciones disponibles en el menú de programas (PRGM).

- **{Prog}** {llamado de programa}
- **{JUMP}** {menú de mando de salto}
- **{?}** {indicador de ingreso}
- **{▲}** {mando de salida}
- **{I/O}** {menú de mando de control/transferencia de I/O}
- **{IF}** {menú de mando de salto condicional}
- **{FOR}** {menú de mando de control de ciclo}
- **{WHILE}** {menú de mando de control de ciclo condicional}
- **{CTRL}** {menú de mando de control de programa}
- **{LOGIC}** {menú de mando de operación lógica}
- **{CLR}** {menú de mando de borrado}
- **{DISP}** {menú de mando de presentación}
- **{:}** {conector de instrucciones múltiples}

El menú de tecla de función siguiente aparece si presiona **SHIFT** **VAR** (PRGM) en el modo **RUN • MAT** o el modo **PRGM** mientras el sistema binario, octal, decimal o hexadecimal se encuentra ajustado como el sistema numérico fijado por omisión.

- **{Prog}/{JUMP}/{?}/{▲}/{:}**
- **{= ≠ <}** {menú de operador relacional}

Las funciones asignadas a las teclas de funciones son las mismas que aquéllas en el modo **Comp**.

Para los detalles en los mandos que se disponen en los variados menús que pueden accederse desde el menú de programas, vea la parte titulada “8. Programación”.



1-7 Usando la pantalla de preparación (ajustes básicos)

La pantalla de ajustes básicos de modo muestra la condición actual de los ajustes de modo, y le permite realizar los cambios que desea. El procedimiento siguiente le muestra cómo cambiar un ajuste básico.

• Para cambiar un ajuste básico de modo

1. Seleccione el icono que desea y presione **EXE** para ingresar un modo y visualizar su pantalla inicial. Aquí ingresaremos el modo RUN•MAT.

2. Presione **CTRL F3** (SET UP) para visualizar la pantalla de ajustes básicos (SET UP).

- Esta pantalla de ajustes básicos es solamente un ejemplo posible. Los contenidos de una pantalla de ajustes básicos actuales difiere de acuerdo al modo en que se encuentra la calculadora y a los ajustes actuales del modo.

```

Mode           :Comp
Func Type     :Y=
Draw Type     :Connect
Derivative    :Off
Angle        :Rad
Complex Mode  :Real
Coord        :On
ComP|Dec|Hex|Bin|Oct|
  
```

```

Angle        :Rad
Complex Mode :Real
Coord        :On
Grid         :Off
Axes        :On
Label       :Off
DISP|LAY    :Norml
FIX|Sci|Norml|Eng|
  
```

3. Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para mover la parte realizada en brillante al ítem cuyo ajuste desea cambiar.
4. Presione la tecla de función (**F1** a **F6**) que está marcada con el ajuste que desea realizar.
5. Luego de finalizar la realización de cualquier cambio que desee, presione **ESC** para retornar a la pantalla inicial del modo.

■ Menús de teclas de funciones en la presentación de ajustes básicos

Esta sección detalla el ajuste que puede realizar usando las teclas en la presentación de ajustes básicos.

~~~~~ indica el ajuste fijado por omisión.

### • Mode (Modo) (modo de cálculo/binario, octal, decimal y hexadecimal)

- **{Comp}** ... {modo de cálculo aritmético}
- **{Dec}/~{Hex}/{Bin}/{Oct}**  
... {decimal}/~{hexadecimal}/~{binario}/~{octal}



### • Func Type (Tipo de función de gráfico)

Presionando una de las teclas de función siguientes también cambia la función de la tecla  $\boxed{X.\theta.T}$ .

- $\{\underline{Y=}\}/\{\underline{r=}\}/\{\underline{\text{Parm}}\}/\{\underline{X=c}\}$   
... {coordenada rectangular}/{coordenada polar}/{coordenada paramétrica}/gráfico  
{X=constante}
- $\{\underline{Y>}\}/\{\underline{Y<}\}/\{\underline{Y\geq}\}/\{\underline{Y\leq}\}$   
... gráfico de desigualdades  $\{y>f(x)\}/\{y<f(x)\}/\{y\geq f(x)\}/\{y\leq f(x)\}$

### • Draw Type (Tipo de delineado) (método de delineado de gráfico)

- $\{\underline{\text{Con}}\}/\{\underline{\text{Plot}}\}$   
... {puntos conectados}/{puntos sin conectar}

### • Derivative (Derivativa) (presentación de valor de derivada)

- $\{\underline{\text{On}}\}/\{\underline{\text{Off}}\}$   
... {activación de presentación}/{desactivación de presentación} mientras se están usando la función de gráfico a tabla, tabla y gráfico y trazado.

### • Angle (Angulo) (unidad fijada por omisión de la unidad angular)

- $\{\underline{\text{Deg}}\}/\{\underline{\text{Rad}}\}/\{\underline{\text{Gra}}\}$   
... {grados}/{radianes}/{grados centesimales}

### • Complex Mode (Modo complejo)

- $\{\underline{\text{Real}}\}$  ... {solamente cálculo en la gama de número real}
- $\{\underline{a + bi}\}/\{\underline{r \cdot e^{i\theta}}\}$   
... presentación de {formato rectangular}/{formato polar} de un cálculo complejo

### • Coord (Coordenada) (presentación de coordenada de cursor de gráfico)

- $\{\underline{\text{On}}\}/\{\underline{\text{Off}}\}$   
... {activación de presentación}/{desactivación de presentación}

### • Grid (Cuadrícula) (presentación de línea de cuadrícula de gráfico)

- $\{\underline{\text{On}}\}/\{\underline{\text{Off}}\}$   
... {activación de presentación}/{desactivación de presentación}

### • Axes (Ejes) (presentación de eje de gráfico)

- $\{\underline{\text{On}}\}/\{\underline{\text{Off}}\}$   
... {activación de presentación}/{desactivación de presentación}

### • Label (Rótulo) (presentación de eje de gráfico)

- $\{\underline{\text{On}}\}/\{\underline{\text{Off}}\}$   
... {activación de presentación}/{desactivación de presentación}





- **Display (Presentación) (formato de presentación)**
  - **{Fix}/{Sci}/{Norm}/{Eng}**  
 ... {especificación de número fijo de lugares decimales}/{especificación de número de dígitos significantes}/{ajuste de presentación normal}/{modo de ingeniería}
- **Stat Wind (Ventana de estadística) (método de ajuste de ventana de visualización de gráfico estadístico)**
  - **{Auto}/{Man}**  
 ... {automático}/{manual}
- **Reside List (Lista de resto) (cálculo residual)**
  - **{None}/{LIST}**  
 ... {sin cálculo}/{especificación de lista para los datos restantes calculados}
- **List File (Archivo de lista) (ajustes de presentación de archivo de lista)**
  - **{FILE}** ... {ajustes de archivo de lista en la presentación}
- **Variable (generación de tabla y ajustes de delineado gráfico)**
  - **{Rang}/{LIST}**  
 ... {uso de gama de tabla}/{uso de datos de lista}
- **Graph Func (Función de gráfico) (presentación de función durante delineado de gráfico y trazado)**
  - **{On}/{Off}**  
 ... {activación de presentación}/{desactivación de presentación}
- **Dual Screen (Pantalla doble) (condición de modo de pantalla doble)**
  - **{T+G}/{G+G}/{GtoT}/{Off}**  
 ... {gráfico en un lado y tabla numérica en el otro lado de la pantalla doble}/{gráfico en ambos lados de la pantalla doble}/{gráfico sobre un lado y tabla numérica en el otro lado de la pantalla doble}/{desactivación de pantalla doble}
- **Simul Graph (Gráfico simultáneo) (modo de graficación simultánea)**
  - **{On}/{Off}**  
 ... {activación de graficación simultánea (todos los gráficos se delinean simultáneamente)}/{desactivación de graficación simultánea (los gráficos se delinean en secuencia numérica de área)}
- **Background (Fondo) (fondo de presentación de gráfico)**
  - **{None}/{PICT}**  
 ... {sin fondo}/{especificación de imagen de fondo de gráfico}



- **Dynamic Type (Tipo dinámico) (ajuste de lugar de gráfico dinámico)**
  - **{Cnt}/{Stop}**  
... {sin parar (continuo)}/{parada automática luego de 10 dibujos}
- **$\Sigma$  Display (Presentación  $\Sigma$ ) (presentación de valor de  $\Sigma$  en la tabla de recursión)**
  - **{On}/{Off}**  
... {activación de presentación}/{desactivación de presentación}
- **Slope (Pendiente) (presentación de derivada en la ubicación de cursor actual en un gráfico de sección cónica)**
  - **{On}/{Off}**  
... {activación de presentación}/{desactivación de presentación}
- **Answer Type (Tipo de respuesta) (especificación de gama de resultado) (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)**
  - **{Real}/{Cplx}**  
... resultado de gama de {número real}/{número complejo}
- **H-Copy (Copia) (ajustes de lo visualizado en pantalla)**
  - **{Direct}/{Mem}**  
... {envío directo}/{almacena en memoria}



## 1-8 Cuando comienza a tener problemas...

Si se encuentra con problemas cuando intenta llevar a cabo las operaciones, intente probando lo siguiente antes de suponer que la calculadora tiene algún desperfecto.

---

### ■ Retornando la calculadora a sus ajustes de modo originales

1. Desde el menú principal, ingrese el modo SYSTEM.
2. Presione **[F5]** (Reset).
3. Presione **[F1]** (S/U), y luego presione **[EXE]** (Yes).
4. Presione **[MENU]** para retornar al menú principal.

Ahora ingrese el modo correcto y realice el cálculo de nuevo, monitoreando los resultados sobre la presentación.

---

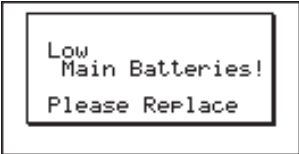
### ■ En caso de que la unidad deje de responder

- En caso de que la unidad se pare y deje de responder al ingreso desde el teclado, presione el botón P en la parte trasera de la calculadora para reposicionar la calculadora a sus ajustes fijados por omisión iniciales (vea la página  $\alpha$ -6-1). Tenga en cuenta, no obstante, que esto puede borrar todos los datos almacenados en la memoria de la calculadora.

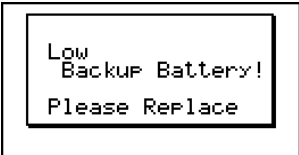


## ■ Mensaje de pila baja

Si cualquiera de los mensajes siguientes aparece sobre la presentación, desactive de inmediato la alimentación de la calculadora y reemplace las pilas principales o la pila de reserva de la manera indicada.



```
Low  
Main Batteries!  
Please Replace
```



```
Low  
Backup Battery!  
Please Replace
```

Si continúa usando la calculadora sin cambiar las pilas, la alimentación se desactivará automáticamente para proteger los contenidos de la memoria. Una vez que esto suceda, no será posible activar de nuevo la alimentación, y existe el peligro de que los contenidos de la memoria se alteren o pierdan completamente.



# Una vez que aparece el mensaje de pila baja, no se podrán realizar operaciones de comunicaciones de datos.

# Si las pilas principales y la pila de reserva se agotan al mismo tiempo (indicado cuando aparecen los dos mensajes descritos anteriormente), reemplace primero la pila de reserva y luego reemplace las pilas principales.

## Cálculos manuales

- 2-1 Cálculos básicos
- 2-2 Funciones especiales
- 2-3 Especificando el formato de presentación y la unidad angular
- 2-4 Cálculos con funciones
- 2-5 Cálculos numéricos
- 2-6 Cálculos con números complejos
- 2-7 Cálculos con binarios, octales, decimales y hexadecimales
- 2-8 Cálculos con matrices

## 2-1 Cálculos básicos



### ■ Cálculos aritméticos

- Ingrese las operaciones aritméticas de la misma manera en que se escriben, de izquierda a derecha.
- Para ingresar un valor negativo, utilice la tecla  $(\leftarrow)$  para ingresar el signo de menos antes de ingresar el valor negativo.
- Los cálculos se realizan internamente usando una mantisa de 15 dígitos. El resultado se redondea a una mantisa de 10 dígitos antes de ser visualizada.
- Para cálculos aritméticos combinados, la multiplicación y división tienen prioridad sobre la suma y resta.

| Ejemplo                               | Operación                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $23 + 4,5 - 53 = -25,5$               | $23 \text{ [ + ] } 4.5 \text{ [ - ] } 53 \text{ [ EXE ]}$                                                                                                                            |
| $56 \times (-12) \div (-2,5) = 268,8$ | $56 \text{ [ X ] } (\leftarrow) 12 \text{ [ \div ] } (\leftarrow) 2.5 \text{ [ EXE ]}$                                                                                               |
| $(2 + 3) \times 10^2 = 500$           | $( \text{ [ ( ] } 2 \text{ [ + ] } 3 \text{ [ ) ] } \text{ [ X ] } 1 \text{ [ EXP ] } 2 \text{ [ EXE ] }^{*1}$                                                                       |
| $1 + 2 - 3 \times 4 \div 5 + 6 = 6,6$ | $1 \text{ [ + ] } 2 \text{ [ - ] } 3 \text{ [ X ] } 4 \text{ [ \div ] } 5 \text{ [ + ] } 6 \text{ [ EXE ]}$                                                                          |
| $100 - (2 + 3) \times 4 = 80$         | $100 \text{ [ - ] } ( \text{ [ ( ] } 2 \text{ [ + ] } 3 \text{ [ ) ] } \text{ [ X ] } 4 \text{ [ EXE ]}$                                                                             |
| $2 + 3 \times (4 + 5) = 29$           | $2 \text{ [ + ] } 3 \text{ [ X ] } ( \text{ [ ( ] } 4 \text{ [ + ] } 5 \text{ [ ) ] } \text{ [ EXE ] }^{*2}$                                                                         |
| $(7 - 2) \times (8 + 5) = 65$         | $( \text{ [ ( ] } 7 \text{ [ - ] } 2 \text{ [ ) ] } ( \text{ [ ( ] } 8 \text{ [ + ] } 5 \text{ [ ) ] } \text{ [ EXE ] }^{*3}$                                                        |
| $\frac{6}{4 \times 5} = 0,3$          | $6 \text{ [ \div ] } ( \text{ [ ( ] } 4 \text{ [ X ] } 5 \text{ [ ) ] } \text{ [ EXE ] }^{*4}$                                                                                       |
| $(1 + 2i) + (2 + 3i) = 3 + 5i$        | $( \text{ [ ( ] } 1 \text{ [ + ] } 2 \text{ [ SHIFT ] } 0 \text{ [ (i) ] } \text{ [ + ] } ( \text{ [ ( ] } 2 \text{ [ + ] } 3 \text{ [ SHIFT ] } 0 \text{ [ (i) ] } \text{ [ EXE ]}$ |
| $(2 + i) \times (2 - i) = 5$          | $( \text{ [ ( ] } 2 \text{ [ + ] } \text{ [ SHIFT ] } 0 \text{ [ (i) ] } \text{ [ X ] } ( \text{ [ ( ] } 2 \text{ [ - ] } \text{ [ SHIFT ] } 0 \text{ [ (i) ] } \text{ [ EXE ]}$     |



\*1  $( \text{ [ ( ] } 2 \text{ [ + ] } 3 \text{ [ ) ] } \text{ [ EXP ] } 2$  no produce el resultado correcto. Asegúrese de ingresar este cálculo como se muestra.

\*2 Los símbolos de cierre de paréntesis (inmediatamente antes de la operación de la tecla  $\text{[ EXE ]}$ ) pueden ser omitidos, sin importar de cuántos sean los requeridos.

\*3 Un signo de multiplicación inmediatamente antes de un símbolo de apertura de paréntesis puede omitirse.

\*4 Esto es idéntico a  $6 \text{ [ \div ] } 4 \text{ [ + ] } 5 \text{ [ EXE ]}$ .





**Ejemplo**  $200 \div 7 \times 14 = 400$

| Condición                                                              | Operación                                                                                                                    | Presentación                          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 3 lugares decimales                                                    | $200 \div 7 \times 14$ [EXE]<br>[CTRL] [F3] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]<br>[F1] (Fix) [3] [EXE] [ESC] [EXE] | 400<br><br>400.000                    |
| El cálculo continúa usando la capacidad de presentación de 10 dígitos. | $200 \div 7$ [EXE]<br>[X]<br>$14$ [EXE]                                                                                      | 28.571<br>Ans $\times$ [ ]<br>400.000 |

• Si el mismo cálculo se realiza usando el número de dígitos especificado:

|                                                                                                         |                                                        |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                         | $200 \div 7$ [EXE]                                     | 28.571                                |
| El valor almacenado internamente es redondeado por defecto al número de lugares decimales especificado. | [OPTN] [F5] (NUM) [4] (Rnd) [EXE]<br>[X]<br>$14$ [EXE] | 28.571<br>Ans $\times$ [ ]<br>399.994 |

## ■ Secuencia prioritaria de cálculo

Esta calculadora emplea lógica algebraica verdadera para el cálculo de las partes de una fórmula en el siguiente orden:

- ① Transformación de coordenadas, Pol ( $x, y$ ), Rec ( $r, \theta$ )  
 Cálculos diferenciales, diferenciales cuadráticos, integrales,  $\Sigma$   
 $d/dx, d^2/dx^2, \int dx, \Sigma$ , Mat, Solve, FMin, FMax, List  $\rightarrow$  Mat, Seq, Min, Max, Median, Mean, Augment, Mat  $\rightarrow$  List, P(, Q(, R(, t(, List  
 Funciones compuestas\*1 fn, Yn, rn, Xtn, Ytn, Xn
- ② Tipo de funciones A  
 Con estas funciones, se ingresa el valor y luego se presiona la tecla de función.  
 $x^2, x^{-1}, x!, \circ, ' , ^\circ, ^\circ$ , símbolos de ingeniería (ENG), unidad angular  $^\circ, ^\circ, ^\circ$



\*1 Puede combinar los contenidos de múltiples ubicaciones (fn) de memoria de función o memoria de gráfico (Yn, rn, Xtn, Ytn, Xn) en funciones compuestas. Especificando

fn1(fn2), por ejemplo, resulta en la función compuesta fn1 $\circ$ fn2 (vea la página 5-3-3). Una función compuesta se puede componer de hasta cinco funciones.





- ③ Potencias/raíces  $^x(x^y)$ ,  $^x\sqrt{\quad}$
- ④ Fracciones  $a^b/c$
- ⑤ Formato de multiplicación abreviada en frente de  $\pi$ , nombre de memoria o nombre de variable,  $2\pi$ , 5A, Xmin, F Start, etc.

⑥ Funciones de tipo B

Con estas funciones, se presiona la tecla de función y luego se ingresa el valor.

$\sqrt{\quad}$ ,  $^3\sqrt{\quad}$ , log, ln,  $e^x$ ,  $10^x$ , sen, cos, tan,  $\text{sen}^{-1}$ ,  $\text{cos}^{-1}$ ,  $\text{tan}^{-1}$ , senh, cosh, tanh,  $\text{senh}^{-1}$ ,  $\text{cosh}^{-1}$ ,  $\text{tanh}^{-1}$ , (-), d, h, b, o, Neg, Not, Det, Trn, Dim, Identity, Sum, Prod, Cuml, Percent,  $\Delta$ List, Abs, Int, Frac, Intg, Arg, Conjg, ReP, ImP

⑦ Formato de multiplicación abreviada en frente de las funciones de tipo B

$2\sqrt{3}$ , A log2, etc.

⑧ Permutación, combinación,  $nPr$ ,  $nCr$

⑨  $\times$ ,  $+$

⑩  $+$ ,  $-$

⑪ Operadores de relación  $>$ ,  $<$ ,  $\geq$ ,  $\leq$

⑫ Operadores de relación  $=$ ,  $\neq$

⑬ and (operación bitwise)

⑭ xnor, xor (operación bitwise)

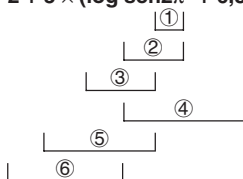
⑮ or (operación bitwise)

⑯ And (operación lógica)

⑰ Or (operación lógica)



**Ejemplo**  $2 + 3 \times (\log \text{sen}2\pi^2 + 6,8) = 22,07101691$  (unidad angular = Rad)



# Cuando las funciones se usan en serie con la misma prioridad, la ejecución se realiza de derecha a izquierda.

$$e^{\ln\sqrt{120}} \rightarrow e^{\{\ln(\sqrt{120})\}}$$

De otro modo, la ejecución es de izquierda a derecha.

# Las funciones combinadas se ejecutan de derecha a izquierda.

# Todo lo que se encuentra contenido entre paréntesis recibe la prioridad más alta.



## ■ Operaciones de multiplicación sin un signo de multiplicación

El signo de multiplicación ( $\times$ ) puede omitirse en cualquiera de las operaciones siguientes.

- Antes de la transformación de coordenadas y funciones de tipo B (① en la página 2-1-3 y ⑥ en la página 2-1-4), excepto para los signos negativos.



**Ejemplo**  $2\text{sen}30$ ,  $10\log 1,2$ ,  $2\sqrt{\quad}$ ,  $2\text{Pol}(5, 12)$ , etc.

- Antes de constantes, nombres de variables, nombres de memoria de valores.



**Ejemplo**  $2\pi$ ,  $2AB$ ,  $3\text{Ans}$ ,  $3Y_1$ , etc.

- Antes de una apertura de paréntesis



**Ejemplo**  $3(5 + 6)$ ,  $(A + 1)(B - 1)$ , etc.

## ■ Superación de capacidad y errores

Cuando se excede de una gama de cálculo o ingreso especificado o se intenta un ingreso ilegal, ocasiona que en la presentación aparezca un mensaje de error. Una operación posterior de la calculadora será imposible mientras se visualice un mensaje de error. Los siguientes casos resultarán en que aparezca un mensaje de error sobre la presentación.

- Cuando un resultado, ya sea intermedio o final, o cualquier valor almacenado en la memoria excede el valor de  $\pm 9,999999999 \times 10^{99}$  (Ma ERROR).
- Cuando se intenta realizar cálculos de funciones que exceden la gama de ingreso (Ma ERROR).
- Cuando se intenta una operación ilegal durante los cálculos estadísticos que excede la gama de ingreso (Ma ERROR). Por ejemplo, el intento de obtener 1VAR sin ingreso de datos.
- Cuando se especifica un tipo de dato inadecuado para el argumento de un cálculo de función (Ma ERROR).
- Cuando se excede la capacidad del estrato de valores numéricos, o estrato de registro de mandos (Stack ERROR). Por ejemplo, ingreso de 25 sucesivos  $\boxed{\square}$  seguido de  $2 \boxed{+} 3 \boxed{\times} 4 \boxed{\text{EXE}}$ .
- Cuando se intenta realizar un cálculo usando una fórmula ilegal (Syntax ERROR). Por ejemplo,  $5 \boxed{\times} \boxed{\times} 3 \boxed{\text{EXE}}$ .



# Otros errores pueden ocurrir durante la ejecución de un programa. La mayoría de las teclas de la calculadora no pueden operarse mientras se visualiza un mensaje de error.

Presione la tecla  $\boxed{\text{ESC}}$  para borrar el error

y visualizar la posición del error (vea la página 1-3-4).

# Para informarse acerca de los errores vea la parte titulada "Tabla de mensajes de error" en la página  $\alpha$ -1-1 .



- Cuando intenta realizar un cálculo que ocasiona que se exceda la capacidad de la memoria (Memory ERROR).
- Cuando utiliza un mando que requiere un argumento, sin proporcionar un argumento válido (Argument ERROR).
- Cuando se intenta usar una dimensión ilegal durante los cálculos con matrices (Dimension ERROR).
- Cuando se encuentra en el modo real e intenta realizar un cálculo que produce una solución de número complejo. Tenga en cuenta que "Real" se selecciona para el ajuste Complex Mode en la pantalla de ajustes básicos (Non-Real ERROR).

## ■ Capacidad de memoria

Cada vez que presiona una tecla, se usa ya sea un byte o dos bytes. Algunas de las funciones que requieren un byte son: **1**, **2**, **3**, sen, cos, tan, log, ln,  $\sqrt{\quad}$ , y  $\pi$ . Entre las funciones que toman dos bytes se encuentran:  $d/dx()$ , Mat, Xmin, If, For, Return, DrawGraph, SortA(), PxlOn, Sum, y  $a_{n+1}$ .



# A medida que ingresa mandos o valores numéricos, aparecen alineados hacia la izquierda de la presentación.

Los resultados de cálculo, por otro lado, se visualizan alineados a la derecha.

# La gama permisible para los valores de ingreso y salida es de 15 dígitos para la mantisa y 2 dígitos para el exponente. Los cálculos internos también se realizan usando una mantisa de 15 dígitos y un exponente de 2 dígitos.

## 2-2 Funciones especiales



### ■ Cálculos usando variables

| Ejemplo               | Operación                              | Presentación |
|-----------------------|----------------------------------------|--------------|
|                       | 193.2 $\rightarrow$ ALPHA X.θT (A) EXE | 193.2        |
| $193.2 \div 23 = 8,4$ | ALPHA X.θT (A) $\div$ 23 EXE           | 8.4          |
| $193.2 \div 28 = 6,9$ | ALPHA X.θT (A) $\div$ 28 EXE           | 6.9          |

### ■ Memoria

#### ● Variables

Esta calculadora viene estándar con 28 variables. Las variables pueden usarse para almacenar los valores que desea usar dentro de los cálculos. Las variables se identifican por nombres de una sola letra, y pueden usarse las 26 letras del alfabeto más  $r$  y  $\theta$ . El tamaño máximo de los valores que pueden asignarse a las variables es 15 dígitos para la mantisa y 2 dígitos para el exponente.

#### ● Para asignar un valor a una variable

[valor]  $\rightarrow$  [nombre de variable] EXE



**Ejemplo** Asignar 123 a la variable A.

AC 1 2 3  $\rightarrow$  ALPHA X.θT (A) EXE

123→A 123



**Ejemplo** Agregar 456 a la variable A y almacenar el resultado en la variable B.

AC ALPHA X.θT (A) + 4 5 6  $\rightarrow$  ALPHA log (B) EXE

A+456→B 579



# Los contenidos de la variable quedan retenidos aun cuando se desactiva la alimentación.



• Para visualizar los contenidos de una variable

• • • • •

**Ejemplo** Visualizar los contenidos de la variable A.

AC ALPHA X,θ,T (A) EXE

A 123

• Para borrar una variable

• • • • •

**Ejemplo** Borrar la variable A.

AC 0 → ALPHA X,θ,T (A) EXE

0→A 0

• Para asignar el mismo valor a más de una variable.

[valor] [=] [nombre de primera variable<sup>1</sup>] [OPTN] [F6] (>) [F6] (>) [F4] (SYBL) [3] (~)  
[nombre de última variable<sup>1</sup>] [EXE]

• • • • •

**Ejemplo** Asignar un valor de 10 a las variables de A hasta la F.

AC 1 0 → ALPHA X,θ,T (A)

[OPTN] [F6] (>) [F6] (>) [F4] (SYBL) [3] (~)

ALPHA tan (F) EXE

10→A~F 10

• Memoria de función

[OPTN]-[FMEM]

La memoria de función (f<sub>1</sub>~f<sub>20</sub>) es conveniente para almacenar temporalmente las expresiones más a menudo usadas. Para un almacenamiento a largo plazo, recomendamos usar el modo GRPH•TBL para las expresiones y el modo PRGM para los programas.

- {Store}/{Recall}/{fn}/{SEE} ... {almacena la función}/{llama la función}/{especificación de área de función como nombre de una variable dentro de una expresión}/{lista de funciones}



<sup>1</sup> No se pueden usar "r" ni "θ" como un nombre de variable.



• Para almacenar una función

• • • • •

**Ejemplo** Almacenar la función  $(A+B)(A-B)$  como número de memoria de función 1.

$\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{X,}\theta\text{T}}$   $\boxed{(A)}$   $\boxed{+}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\log}$   $\boxed{(B)}$   $\boxed{\text{D}}$

$\boxed{(A+B)(A-B)\text{C}}$

$\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{X,}\theta\text{T}}$   $\boxed{(A)}$   $\boxed{-}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\log}$   $\boxed{(B)}$   $\boxed{\text{D}}$

$\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F6}}$   $\boxed{(>)}$   $\boxed{\text{F5}}$  (FMEM)

$\boxed{== \text{Function Memory} ==}$   
 $\boxed{f_1: (A+B)(A-B)}$

$\boxed{1}$  (Store)  $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$

• Para llamar una función

• • • • •

**Ejemplo** Llamar los contenidos del número de memoria de función 1.

$\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F6}}$   $\boxed{(>)}$   $\boxed{\text{F5}}$  (FMEM)

$\boxed{(A+B)(A-B)\text{C}}$

$\boxed{2}$  (Recall)  $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$

• Para visualizar una lista de las funciones disponibles

$\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F6}}$   $\boxed{(>)}$   $\boxed{\text{F5}}$  (FMEM)

$\boxed{4}$  (SEE)

$\boxed{== \text{Function Memory} ==}$   
 $\boxed{f_1: (A+B)(A-B)}$   
 $\boxed{f_2:}$   
 $\boxed{f_3:}$   
 $\boxed{f_4:}$   
 $\boxed{f_5:}$   
 $\boxed{f_6:}$   
 $\boxed{\text{STO}|\text{RCL}|f_n}$



# Si el número de memoria de función a la que desea almacenar una función ya contiene una función, la función previa es reemplazada por la función nueva.

# La función llamada aparece en la posición actual del cursor sobre la presentación.



• Para borrar una función



**Ejemplo** Borrar los contenidos del número de memoria de función 1.

**AC** **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F5** (FMEM)  
**1** (Store) **1** **EXE**

== Function Memory ==  
f1:

- Ejecutando la operación de almacenamiento mientras la presentación se encuentra en blanco, borra la función en la memoria de función que especifica.

• Para usar las funciones almacenadas

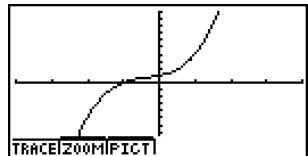


**Ejemplo** Almacenar  $x^3 + 1$ ,  $x^2 + x$  en la memoria de función, y luego graficar:  
 $y = x^3 + x^2 + x + 1$

Utilice los ajustes de ventana de visualización siguientes.

**Xmin** = - 4, **Xmax** = 4, **Xscale** = 1  
**Ymin** = -10, **Ymax** = 10, **Yscale** = 1

**CTRL** **F3** (SET UP)  $\blacktriangledown$  **F1** (Y=) **ESC**  
**AC** **X.θT** **^** **3** **+** **1** **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F5** (FMEM) **1** (Store) **1** **EXE** (almacena  $(x^3 + 1)$ )  
**ESC** **AC** **X.θT** **x<sup>2</sup>** **+** **X.θT** **F5** (FMEM) **1** (Store) **2** **EXE** (almacena  $(x^2 + x)$ )  
**ESC** **AC** **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (SKTCH) **1** (Cls) **EXE**  
**F2** (SKTCH) **4** (GRAPH) **1** (Y=)  
**OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F5** (FMEM) **3** (fn) **1** **+**  
**F5** (FMEM) **3** (fn) **2** **EXE**



- Para los detalles completos acerca de la graficación, vea la parte titulada "5. Graficación".



# También puede usar  $\Rightarrow$  para almacenar una función en la función de memoria dentro de un programa. En este caso, debe encerrar la función dentro de apóstrofes. El tamaño máximo de la función que puede almacenar es de 255 bytes.

"(A+B)(A-B)" $\rightarrow$ fn1C



## ■ Función de respuesta

La función de respuesta de la unidad almacena automáticamente el último resultado que ha calculado presionando **EXE** (a menos que la operación de la tecla **EXE** resulte en un error). El resultado se almacena en la memoria de respuesta.

### ● Para usar los contenidos de la memoria de respuesta en un cálculo



**Ejemplo**     $123 + 456 = 579$   
 $789 - 579 = 210$

**AC** **1** **2** **3** **+** **4** **5** **6** **EXE**  
**7** **8** **9** **-** **SHIFT** **(←)** **(Ans)** **EXE**

|         |     |
|---------|-----|
| 123+456 | 579 |
| 789-Ans | 210 |

## ■ Realizando cálculos continuos

La memoria de respuesta le permite usar el resultado de un cálculo como uno de los argumentos en el cálculo siguiente.



**Ejemplo**     $1 \div 3 =$   
 $1 \div 3 \times 3 =$

**AC** **1** **÷** **3** **EXE**  
(Continuando) **×** **3** **EXE**

|       |              |
|-------|--------------|
| 1/3   | 0.3333333333 |
| Ans×3 | 1            |

Los cálculos continuos también pueden usarse con las funciones de tipo A ( $x^2$ ,  $x^{-1}$ ,  $x!$ , página 2-1-3), +, -,  $^{\wedge}(x^y)$ ,  $^{\sqrt{x}}$ ,  $^{\circ}$ , etc.



# El valor más grande que la memoria de respuesta puede retener es de 15 dígitos para la mantisa y de 2 dígitos para el exponente.

# En la memoria de respuesta, solamente los valores numéricos y resultados de cálculo pueden almacenarse.

# Los contenidos de la memoria de respuesta no son borrados cuando se presiona la tecla **AC** o cuando desactiva la alimentación.

# Los contenidos de la memoria de respuesta no son cambiados por una operación que asigna valores a la memoria de valor (tal como: **S** **←** **ALPHA** **X,θ,T** **(A)** **EXE**).





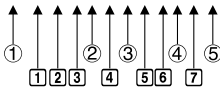
## ■ Estratos de registro

Esta unidad emplea bloques de memoria, conocidos como “estratos de registro”, para el almacenamiento temporario de mandos y valores numéricos de baja prioridad. El *estrato de registro para los valores numéricos* tiene 10 niveles, el *estrato de registro para los mandos* tiene 26 niveles, y el *estrato de registro de subrutinas de programas* tiene 10 niveles. De modo que si se realiza un cálculo complejo que exceda la capacidad del estrato de registro de valores numéricos o el espacio de estrato de registro de mandos disponibles, o si la ejecución de una subrutina excede la capacidad del estrato de registro de subrutinas, se producirá un error.



**Ejemplo**

$$2 \times ((3 + 4 \times (5 + 4) \div 3) \div 5) + 8 =$$



**Estrato de registro de  
valor numérico**

|   |   |
|---|---|
| ① | 2 |
| ② | 3 |
| ③ | 4 |
| ④ | 5 |
| ⑤ | 4 |
| ⋮ |   |

**Estrato de registro  
de mando**

|   |   |
|---|---|
| ① | × |
| ② | ( |
| ③ | ( |
| ④ | + |
| ⑤ | × |
| ⑥ | ( |
| ⑦ | + |
| ⋮ |   |



# Los cálculos se realizan de acuerdo a la secuencia prioritaria. Una vez que el cálculo se ejecuta, es borrado del estrato de registro.

# El almacenamiento de un número complejo toma hasta dos niveles del estrato de registro de valores numéricos.

# El almacenamiento de una función de dos bytes toma hasta dos niveles del estrato de registro de mandos.



## ■ Usando instrucciones múltiples

Las instrucciones múltiples se forman mediante la conexión de un número de instrucciones individuales para una ejecución en secuencia. Las instrucciones múltiples pueden usarse en los cálculos manuales y en los cálculos programados. Existen dos maneras diferentes que puede usar para conectar instrucciones para la formación de instrucciones múltiples.

### • Dos puntos (:)

Las instrucciones que se conectan con dos puntos se ejecutan de izquierda a derecha, sin parar.

### • Mando de visualización de resultado (▲)

Cuando una ejecución alcanza el final de una instrucción seguida por un mando de visualización de resultado, la ejecución se para y el resultado hasta ese punto aparece sobre la presentación. La ejecución puede reanudarse presionando la tecla **EXE**.



**Ejemplo**  $6,9 \times 123 = 848,7$   
 $123 \div 3,2 = 38,4375$

**AC** **1** **2** **3** **→** **ALPHA** **X,θT** **(A)**

**SHIFT** **VARS** **(PRGM)** **F6** **(▷)** **F6** **(▷)** **F3** **(:)** **6** **·** **9**

**X** **ALPHA** **X,θT** **(A)** **SHIFT** **VARS** **(PRGM)** **F4** **(▲)**

**ALPHA** **X,θT** **(A)** **÷** **3** **·** **2** **EXE**

**EXE**

```
123→A:6.9×A.
A/3.2
848.7
- DISP -
```

```
123→A:6.9×A.
A/3.2
848.7
38.4375
```



# El resultado final de una instrucción múltiple se encuentra siempre visualizado, sin considerar si termina o no con un mando de visualización de resultado.

# No puede construirse una instrucción múltiple en la cual una instrucción usa directamente el resultado de la instrucción previa.

Ejemplo :  $123 \times 456 \times 5$

Inválido

## 2-3 Especificando el formato de presentación y la unidad angular

Antes de realizar un cálculo por primera vez, deberá usar la pantalla de ajustes básicos para especificar la unidad angular y formato de presentación.

### ■ Ajustando la unidad angular

[SET UP]- [Angle]

1. En la pantalla de ajustes básicos, realce "Angle".
2. Presione la tecla de función para la unidad angular que desea especificar, luego presione **[ESC]**.
  - **{Deg}/{Rad}/{Gra}** ... {grados}/{radianes}/{grados centesimales}
  - La relación entre grados, grados centesimales y radianes se muestra a continuación.

$$360^\circ = 2\pi \text{ radianes} = 400 \text{ grados centesimales}$$

$$90^\circ = \pi/2 \text{ radianes} = 100 \text{ grados centesimales}$$

### ■ Ajustando el formato de presentación

[SET UP]- [Display]

1. En la pantalla de ajustes básicos realce en brillante "Display".
2. Presione la tecla de función para el ítem que desea ajustar, y luego presione **[ESC]**.
  - **{Fix}/{Sci}/{Norm}/{Eng}** ... {especificación de número fijo de lugares decimales}/ {especificación de número de dígitos significantes}/ {presentación normal}/ {modo de ingeniería}

#### • Para especificar el número de lugares decimales (Fix)



**Ejemplo**      Especificar dos lugares decimales.

**[F1]** (Fix)   **[2]** **[EXE]**

**Display**      **:Fix2**

Presione la tecla de función que corresponda al número de lugares decimales que desea especificar ( $n = 0$  a  $9$ ).



# Los valores visualizados se redondean por defecto al número de lugares decimales que especifica.

## • Para especificar el número de dígitos significantes (Sci)



**Ejemplo** Especificar tres dígitos significantes.

**F2** (Sci) **3** **EXE**

Display :Sci3

Presione la tecla de función que corresponda al número de dígitos significantes que desea especificar ( $n = 0$  a  $9$ ).

## • Para especificar la presentación normal (Norm 1/Norm 2)

Presione **F3** (Norm) para cambiar entre Norm 1 y Norm 2.

**Norm 1:**  $10^{-2} (0,01) > |x|, |x| \geq 10^{10}$

**Norm 2:**  $10^{-9} (0,000000001) > |x|, |x| \geq 10^{10}$

**AC** **1** **+** **2** **0** **0** **EXE** →  $1/200$   $5E-03$  (Norm 1)

→  $1/200$   $0.005$  (Norm 2)

## • Para especificar la presentación de notación de ingeniería (modo Eng)

Presione **F4** (Eng) para cambiar entre la notación de ingeniería y notación estándar. El indicador “E” se encuentra sobre la presentación mientras la notación de ingeniería se encuentra en efecto.

Los siguientes símbolos pueden usarse para convertir valores a la notación de ingeniería, tal como  $2.000 (= 2 \times 10^3) \rightarrow 2k$ .

|          |                  |               |                   |
|----------|------------------|---------------|-------------------|
| E (Exa)  | $\times 10^{18}$ | m (mili)      | $\times 10^{-3}$  |
| P (Peta) | $\times 10^{15}$ | $\mu$ (micro) | $\times 10^{-6}$  |
| T (Tera) | $\times 10^{12}$ | n (nano)      | $\times 10^{-9}$  |
| G (Giga) | $\times 10^9$    | p (pico)      | $\times 10^{-12}$ |
| M (Mega) | $\times 10^6$    | f (femto)     | $\times 10^{-15}$ |
| k (kilo) | $\times 10^3$    |               |                   |



# Los valores visualizados se redondean por defecto al número de dígitos significantes que especifica.

# Especificando 0 hace que el número de dígitos significantes sea 10.

# El símbolo de ingeniería hace que la mantisa de un valor desde 1 a 1000 sea seleccionada automáticamente al usarse la notación de ingeniería.

## 2-4 Cálculos con funciones



### ■ Menús de funciones

Esta calculadora incluye cinco menús de funciones que le proporcionan acceso a las funciones científicas que no se encuentran impresas en el panel de teclas.

- Los contenidos del menú de funciones difieren de acuerdo al modo que ha ingresado desde el menú principal, antes de haber presionado la tecla  $\overline{\text{OPTN}}$ . Los ejemplos siguientes muestran los menús de funciones que aparecen en el modo RUN • MAT.

#### ● Cálculos numéricos (NUM)

[OPTN]-[NUM]

- **{Abs}** ... {Seleccione este ítem e ingrese un valor para obtener el valor absoluto del valor.}
- **{Int}/b{Frac}** ... Seleccione este ítem e ingrese un valor para extraer la parte {entera}/ {fracción}.
- **{Rnd}** ... {Redondea por defecto el valor usado para los cálculos internos a 10 dígitos significantes (para que coincida con el valor en la memoria de respuestas), o al número de lugares decimales (Fix) y número de dígitos significantes (Sci) que se especifica.}
- **{Intg}** ... {Seleccione este ítem e ingrese un valor para obtener el número entero más grande que no sea mayor al valor.}
- **{E-SYM}** ... {símbolo de ingeniería}
  - **{m}/b{μ}/b{n}/b{p}/b{f}** ... {mili ( $10^{-3}$ )/b{micro ( $10^{-6}$ )/b{nano ( $10^{-9}$ )/b{pico ( $10^{-12}$ )/b{femto ( $10^{-15}$ )}
  - **{k}/b{M}/b{G}/b{T}/b{P}/b{E}** ... {kilo ( $10^3$ )/b{mega ( $10^6$ )/b{giga ( $10^9$ )/b{tera ( $10^{12}$ )/b{peta ( $10^{15}$ )/b{exa ( $10^{18}$ )}

#### ● Cálculos de probabilidad/Distribución (PROB)

[OPTN]-[PROB]

- **{x!}** ... {Presione después de ingresar un valor para obtener el factorial del valor.}
- **{nPr}/b{nCr}** ... {permutación}/b{combinación}
- **{Ran#}**... {genera un número pseudo aleatorio (0 a 1)}
- **{P}/b{Q}/b{R}** ... probabilidad normal {P(t)}/b{Q(t)}/b{R(t)}
- **{t}** ... {valor de variable normalizada t(x)}

### ● Cálculos con funciones hiperbólicas (HYP)

[OPTN]-[HYP]

- $\{\sinh\}/\{\cosh\}/\{\tanh\}$  ...  $\{\text{seno}\}/\{\text{coseno}\}/\{\text{tangente}\}$  hiperbólicos
- $\{\sinh^{-1}\}/\{\cosh^{-1}\}/\{\tanh^{-1}\}$  ...  $\{\text{seno}\}/\{\text{coseno}\}/\{\text{tangente}\}$  hiperbólicos inversos

### ● Unidades angulares, conversión de coordenadas, operaciones sexagesimales (ANGL)

[OPTN]-[ANGL]

- $\{\text{°}\}/\{\text{r}\}/\{\text{g}\}$  ...  $\{\text{grados}\}/\{\text{radianes}\}/\{\text{grados centesimales}\}$  para un valor de ingreso específico
- $\{\text{° ' ''}\}$  ...  $\{\text{especifica grados (horas), minutos, segundos cuando se ingresa un valor de grados/minutos/segundos}\}$
- $\{\blacktriangleright\text{DMS}\}$  ...  $\{\text{convierte un valor decimal a un valor sexagesimal}\}$
- $\{\text{Pol}(\ )/\{\text{Rec}(\ )\}$  ...  $\{\text{conversión de coordenadas (rectangulares a polares)}/\{\text{polares a rectangulares}\}$

### ● Funciones instantáneas

- $\{\text{←° ' ''}\}$  ...  $\{\text{convierte un valor decimal a un valor de grados/minutos/segundos}\}$
- $\{\text{ENG}\}/\{\text{←ENG}\}$  ...  $\{\text{desplaza el lugar decimal del valor visualizado tres dígitos a la izquierda}/\{\text{derecha}\}$  y  $\{\text{disminuye}\}/\{\text{aumenta}\}$  el exponente en tres.  
Cuando está usando la notación de ingeniería, el símbolo de ingeniería también cambia de acuerdo a eso.
- Las operaciones de menú  $\{\text{←° ' ''}\}$ ,  $\{\text{ENG}\}/\{\text{←ENG}\}$  también se disponen solamente cuando hay un resultado de cálculo sobre la presentación.

## ■ Unidades angulares

Para cambiar la unidad angular de un valor ingresado, primero presione  $\{\text{OPTN}\}$   $\{\text{F3}\}$  (ANGL). En el menú desplegable que aparece, seleccione "o", "r", o "g".

- Asegúrese de especificar Comp para Mode en la pantalla de ajustes básicos.

| Ejemplo                                          | Operación                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Convertir 4,25 radianes a grados:<br>243,5070629 | $\{\text{CTRL}\}$ $\{\text{F3}\}$ (SET UP) $\{\blacktriangledown\}$ $\{\blacktriangledown\}$ $\{\blacktriangledown\}$ $\{\text{F1}\}$ (Deg) $\{\text{ESC}\}$<br>4.25 $\{\text{OPTN}\}$ $\{\text{F6}\}$ ( $\blacktriangleright$ ) $\{\text{F3}\}$ (ANGL) $\{\text{2}\}$ (r) $\{\text{EXE}\}$ |
| 47,3° + 82,5rad = 4774,20181°                    | 47.3 $\{\text{+}\}$ 82.5 $\{\text{OPTN}\}$ $\{\text{F6}\}$ ( $\blacktriangleright$ ) $\{\text{F3}\}$ (ANGL) $\{\text{2}\}$ (r) $\{\text{EXE}\}$                                                                                                                                             |



# Una vez que especifica una unidad angular, permanecerá en efecto hasta que especifique otra diferente.

La especificación queda retenida aun si desactiva la alimentación de la unidad.



## ■ Funciones trigonométricas y trigonométricas inversas

- Asegúrese de ajustar la unidad angular antes de realizar los cálculos con funciones trigonométricas y funciones trigonométricas inversas.

$$(90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ radianes} = 100 \text{ grados})$$

- Asegúrese de especificar Comp para Mode en la pantalla de ajustes básicos.

| Ejemplo                                                                   | Operación                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{sen } 63^\circ = 0,8910065242$                                     | <b>CTRL</b> <b>F3</b> (SET UP) <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>F1</b> (Deg) <b>ESC</b><br><b>sin</b> <b>63</b> <b>EXE</b>                                                               |
| $\text{cos} \left(\frac{\pi}{3} \text{ rad}\right) = 0,5$                 | <b>CTRL</b> <b>F3</b> (SET UP) <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>F2</b> (Rad) <b>ESC</b><br><b>cos</b> <b>(C)</b> <b>SHIFT</b> <b>EXP</b> ( $\pi$ ) <b>+</b> <b>3</b> <b>)</b> <b>EXE</b> |
| $\text{tan} (-35\text{gra}) = -0,6128007881$                              | <b>CTRL</b> <b>F3</b> (SET UP) <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>F3</b> (Gra) <b>ESC</b><br><b>tan</b> <b>(-)</b> <b>35</b> <b>EXE</b>                                                    |
| $2 \cdot \text{sen } 45^\circ \times \text{cos } 65^\circ = 0,5976724775$ | <b>CTRL</b> <b>F3</b> (SET UP) <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>F1</b> (Deg) <b>ESC</b><br><b>2</b> <b>X</b> <b>sin</b> <b>45</b> <b>X</b> <b>cos</b> <b>65</b> <b>EXE</b> *1            |
| $\text{cosec } 30^\circ = \frac{1}{\text{sen}30^\circ} = 2$               | <b>1</b> <b>(=)</b> <b>sin</b> <b>30</b> <b>EXE</b>                                                                                                                                            |
| $\text{sen}^{-1}0,5 = 30^\circ$<br>(x cuando $\text{sen}x = 0,5$ )        | <b>SHIFT</b> <b>sin</b> ( $\text{sen}^{-1}$ ) <b>0.5</b> *2 <b>EXE</b>                                                                                                                         |



\*1 **X** puede omitirse.

\*2 El ingreso de ceros a la izquierda no es necesario.



## ■ Funciones logarítmicas y exponenciales

- Asegúrese de especificar Comp para Mode en la pantalla de ajustes básicos.

| Ejemplo                                                                          | Operación                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\log_{10} 1,23 = 8,990511144 \times 10^{-2}$                                    | $\boxed{\log} \boxed{1.23} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                      |
| $\ln 90 = 4,49980967$                                                            | $\boxed{\ln} \boxed{90} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                         |
| $10^{1.23} = 16,98243652$<br>(Obtener el antilogaritmo del logaritmo común 1,23) | $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\log} \boxed{(10^x)} \boxed{1.23} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                  |
| $e^{4.5} = 90,0171313$<br>(Obtener el antilogaritmo del logaritmo natural 4,5)   | $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\ln} \boxed{(e^x)} \boxed{4.5} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                     |
| $(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$                         | $\boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{)} \boxed{\wedge} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                       |
| $-3^4 = -(3 \times 3 \times 3 \times 3) = -81$                                   | $\boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{\wedge} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                 |
| $\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}}) = 1,988647795$                              | $\boxed{7} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\wedge} \boxed{(\sqrt[x]{\quad})} \boxed{123} \boxed{\text{EXE}}$                                                                            |
| $2 + 3 \times \sqrt[3]{64} - 4 = 10$                                             | $\boxed{2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{3} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\wedge} \boxed{(\sqrt[x]{\quad})} \boxed{64} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}} \boxed{*1}$ |



\*1<sup>^</sup> ( $x^y$ ) y  $\sqrt[x]{\quad}$  toman precedencia sobre la multiplicación y división.



## ■ Funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas

- Asegúrese de especificar Comp para Mode en la pantalla de ajustes básicos.

| Ejemplo                                                                                                                               | Operación                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sinh 3,6 = 18,28545536$                                                                                                             | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{1} (\sinh) \boxed{3.6} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                      |
| $\cosh 1,5 - \sinh 1,5$<br>$= 0,2231301601$<br>$= e^{-1,5}$ (Presentación: $-1,5$ )<br>(Prueba de $\cosh x \pm \sinh x = e^{\pm x}$ ) | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{2} (\cosh) \boxed{1.5} \boxed{-}$<br>$\boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{1} (\sinh) \boxed{1.5} \boxed{\text{EXE}}$<br>$\boxed{\text{In}} \boxed{\text{SHIFT}} (\leftarrow) (\text{Ans}) \boxed{\text{EXE}}$ |
| $\cosh^{-1} \left( \frac{20}{15} \right) = 0,7953654612$                                                                              | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{5} (\cosh^{-1}) \boxed{\left[ \left[ \right] \right]} \boxed{20} \boxed{\div} \boxed{15} \boxed{\right] \right]} \boxed{\text{EXE}}$                                                                            |
| Determine el valor de $x$<br>cuando $\tanh 4x = 0,88$<br>$x = \frac{\tanh^{-1} 0,88}{4}$<br>$= 0,3439419141$                          | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{6} (\tanh^{-1}) \boxed{0.88} \boxed{\div} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                         |



## ■ Otras funciones

- Asegúrese de especificar Comp para Mode en la pantalla de ajustes básicos.

| Ejemplo                                                              | Operación                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sqrt{2} + \sqrt{5} = 3,65028154$                                   | $\text{SHIFT} \text{X}^2 (\sqrt{\phantom{x}}) 2 + \text{SHIFT} \text{X}^2 (\sqrt{\phantom{x}}) 5 \text{EXE}$             |
| $\sqrt{(3+i)} = 1,755317302$<br>$+0,2848487846i$                     | $\text{SHIFT} \text{X}^2 (\sqrt{\phantom{x}}) \text{C} 3 + \text{SHIFT} 0 (i) \text{EXE}$                                |
| $(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$                                      | $\text{C} (-) 3 \text{EXE} \text{X}^2 \text{EXE}$                                                                        |
| $-3^2 = -(3 \times 3) = -9$                                          | $(-) 3 \text{X}^2 \text{EXE}$                                                                                            |
| $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$                           | $\text{C} 3 \text{SHIFT} \text{)} (x^{-1}) = 4 \text{SHIFT} \text{)} (x^{-1}) \text{SHIFT} \text{)} (x^{-1}) \text{EXE}$ |
| $8! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 8)$<br>$= 40320$      | $8 \text{OPTN} \text{F6} (>) \text{F1} (\text{PROB}) 1 (x!) \text{EXE}$                                                  |
| $\sqrt[3]{36 \times 42 \times 49} = 42$                              | $\text{SHIFT} \text{C} (\sqrt[3]{\phantom{x}}) \text{C} 36 \text{X} 42 \text{X} 49 \text{EXE}$                           |
| ¿Cuál es el valor absoluto del<br>logaritmo común de $\frac{3}{4}$ ? | $\text{OPTN} \text{F5} (\text{NUM}) 1 (\text{Abs}) \log \text{C} 3 \div 4 \text{EXE}$                                    |
| $ \log \frac{3}{4}  = 0,1249387366$                                  |                                                                                                                          |
| ¿Cuál es la parte entera de<br>$-3,5$ ? $-3$                         | $\text{OPTN} \text{F5} (\text{NUM}) 2 (\text{Int}) (-) 3.5 \text{EXE}$                                                   |
| ¿Cuál es la parte decimal de<br>$-3,5$ ? $-0,5$                      | $\text{OPTN} \text{F5} (\text{NUM}) 3 (\text{Frac}) (-) 3.5 \text{EXE}$                                                  |
| ¿Cuál es el entero más cercano<br>que no exceda $-3,5$ ? $-4$        | $\text{OPTN} \text{F5} (\text{NUM}) 5 (\text{Intg}) (-) 3.5 \text{EXE}$                                                  |





## ■ Generación de número aleatorio (Ran#)

Esta función genera un número aleatorio secuencial o aleatorio verdadero de 10 dígitos que es mayor que cero y menor que 1.

- Si no especifica nada para el argumento se genera un número aleatorio verdadero.

| Ejemplo                                                                                                 | Operación                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ran # (Genera un número aleatorio.)<br>(A cada presión de <b>EXE</b> genera un número aleatorio nuevo.) | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F1</b> (PROB) <b>4</b> (Ran#) <b>EXE</b><br><b>EXE</b><br><b>EXE</b> |

- Especificando un argumento de 1 al 9 genera números aleatorios basados en esa secuencia.
- Especificando un argumento de 0 finaliza la secuencia.\*1

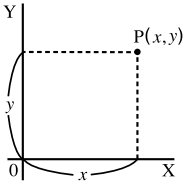
| Ejemplo                                                                                                                  | Operación                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Ran# 1 (Genera el primer número aleatorio en secuencia de 1.)<br>(Genera el segundo número aleatorio en secuencia de 1.) | <b>F1</b> (PROB) <b>4</b> (Ran#) <b>1</b> <b>EXE</b><br><b>EXE</b> |
| Ran# 0 (Inicializa la secuencia.)                                                                                        | <b>F1</b> (PROB) <b>4</b> (Ran#) <b>0</b> <b>EXE</b>               |
| Ran# 1 (Genera el primer número aleatorio en secuencia de 1.)                                                            | <b>F1</b> (PROB) <b>4</b> (Ran#) <b>1</b> <b>EXE</b>               |



\*1 Cambiando a una secuencia diferente o generando un número totalmente aleatorio (sin un argumento) inicializa la secuencia.

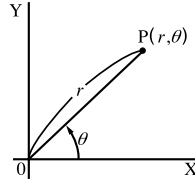
## ■ Conversión de coordenadas

### • Coordenadas rectangulares



Pol  
 ←  
 Rec

### • Coordenadas polares



- Con las coordenadas polares,  $\theta$  puede calcularse y visualizarse dentro de una gama de  $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$  (radianes y grados centesimales tienen la misma gama).
- Asegúrese de especificar Comp para Mode en la pantalla de ajustes básicos.

| Ejemplo                                                              | Operación                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Calcular $r$ y $\theta^\circ$ cuando $x = 14$ e $y = 20,7$           | <b>CTRL</b> <b>F3</b> (SET UP) <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>F1</b> (Deg) <b>ESC</b> |
| 1 $\left[ \frac{24,989}{55,928} \right] \rightarrow 24,98979792 (r)$ | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (ANGL) <b>6</b> (Pol)           |
| 2 $\rightarrow 55,92839019 (\theta)$                                 | <b>14</b> <b>▼</b> <b>20.7</b> <b>▼</b> <b>EXE</b>                                   |
| Calcular $x$ e $y$ cuando $r = 25$ y $\theta = 56^\circ$             | <b>CTRL</b> <b>F3</b> (SET UP) <b>▼</b> <b>▼</b> <b>▼</b> <b>F1</b> (Deg) <b>ESC</b> |
| 1 $\left[ \frac{13,979}{20,725} \right] \rightarrow 13,97982259 (x)$ | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (ANGL) <b>7</b> (Rec)           |
| 2 $\rightarrow 20,7253931 (y)$                                       | <b>25</b> <b>▼</b> <b>56</b> <b>▼</b> <b>EXE</b>                                     |





## ■ Permutación y combinación

### ● Permutación

$${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

### ● Combinación

$${}_n C_r = \frac{n!}{r! (n-r)!}$$

- Asegúrese de especificar Comp para Mode en la pantalla de ajustes básicos.



**Ejemplo** Calcular el número de disposiciones diferentes usando 4 elementos seleccionados entre 10 elementos.

| Fórmula             | Operación                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ${}_{10}P_4 = 5040$ | 10 <b>[OPTN]</b> <b>[F6]</b> ( <b>[&gt;]</b> ) <b>[F1]</b> (PROB) <b>[2]</b> ( ${}_n P_r$ ) <b>[4]</b> <b>[EXE]</b> |



**Ejemplo** Calcular el número posible de combinaciones diferentes de 4 elementos que pueden seleccionarse entre 10 elementos.

| Fórmula            | Operación                                                                                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ${}_{10}C_4 = 210$ | 10 <b>[OPTN]</b> <b>[F6]</b> ( <b>[&gt;]</b> ) <b>[F1]</b> (PROB) <b>[3]</b> ( ${}_n C_r$ ) <b>[4]</b> <b>[EXE]</b> |

## ■ Fracciones

- Los valores fraccionarios se ingresan primero con el número entero, seguido del numerador y luego el denominador.
- Asegúrese de especificar Comp para Mode en la pantalla de ajustes básicos.

| Ejemplo                                                                                                                               | Operación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = 3\frac{13}{20}$ (Presentación: 3.13.20)<br>$= 3,65$                                                     | $2 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 5 \left[ + \right] 3 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 4 \left[ \text{EXE} \right]$ $\left[ \frac{\square}{\square} \right] \text{ (Conversión a decimal)}$ $\left[ \frac{\square}{\square} \right] \text{ (Conversión a fracción)}$ |
| $\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6,066202547 \times 10^{-4}$ (Presentación: 6,066202547E-04*1 )<br>(Formato de presentación Norm 1) | $1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 2578 \left[ + \right] 1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 4572 \left[ \text{EXE} \right]$                                                                                                                                                                                     |
| $\frac{1}{2} \times 0,5 = 0,25^{*2}$ $= \frac{1}{4}$                                                                                  | $1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 2 \left[ \times \right] .5 \left[ \text{EXE} \right]$ $\left[ \frac{\square}{\square} \right]$                                                                                                                                                                                     |
| $1,5 + 2,3i = 1\frac{1}{2} + 2\frac{3}{10}i$ (Presentación: 1.1.2 +2.3.10i)                                                           | $1.5 \left[ + \right] 2.3 \left[ \text{SHIFT} \right] \left[ 0 \right] \left[ (i) \right] \left[ \text{EXE} \right]$ $\left[ \frac{\square}{\square} \right] \left[ \frac{\square}{\square} \right]^{*3}$                                                                                                                    |
| $\frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = 1\frac{5}{7}$ (Presentación: 1.1.5.7)                                                          | $1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] \left[ ( \right] 1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 3 \left[ + \right] 1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 4 \left[ ) \right] \left[ \text{EXE} \right]^{*4}$                                                                                                           |



\*1 Cuando el número total de caracteres, incluyendo entero, numerador, denominador y marca delimitadora excede de 10, la fracción ingresada es automáticamente visualizada en el formato decimal.

\*2 Los cálculos que contienen fracciones y decimales se calculan en formato decimal.

\*3 Presionando una vez  $\left[ \frac{\square}{\square} \right]$  cuando se convierte la parte decimal de un número complejo a una fracción primero visualiza la parte real y parte imaginaria en líneas separadas.

\*4 Se pueden incluir fracciones dentro del numerador o denominador de una fracción ingresando el numerador o denominador entre paréntesis.

## ■ Cálculos con notación de ingeniería

Ingrese los símbolos de ingeniería usando el menú de notación de ingeniería.

- Asegúrese de especificar Comp para Mode en la pantalla de ajustes básicos.

| Ejemplo                                                                                                      | Operación                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $999\text{k (kilo)} + 25\text{k (kilo)}$<br>$= 1,024\text{M (Mega)}$                                         | [CTRL] [F3] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]<br>[F4] (Eng) [ESC]<br>999 [OPTN] [F5] (NUM) [6] (E-SYM) [6] (k) [+25] [F5] (NUM)<br>[6] (E-SYM) [6] (k) [EXE] |
| $9 \div 10 = 0,9 = 900\text{m (mili)}$<br>$= 0,9$<br>$= 0,0009\text{k (kilo)}$<br>$= 0,9$<br>$= 900\text{m}$ | 9 [⇄] 10 [EXE]<br>[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (←ENG)*1<br>[F3] (←ENG)*1<br>[F2] (ENG)*2<br>[F2] (ENG)*2                                                          |



\*1 Convierte el valor visualizado a la siguiente unidad de ingeniería más alta, desplazando el punto decimal tres lugares hacia la derecha.

\*2 Convierte el valor visualizado a la siguiente unidad de ingeniería más baja, desplazando el punto decimal tres lugares hacia la izquierda.

## 2-5 Cálculos numéricos

A continuación se describen los ítemes que se disponen en los menús que se usan cuando realiza cálculos diferenciales/diferenciales cuadráticos, integración,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo y de resoluciones.

Cuando el menú de opciones se encuentra sobre la presentación, presione **F4** (CALC) para visualizar el menú de análisis de funciones. Los ítemes de este menú se usan cuando se realizan tipos específicos de cálculos.

- $\{d/dx\}/\{d^2/dx^2\}/\{dx\}/\{\Sigma\}/\{\mathbf{FMin}\}/\{\mathbf{FMax}\}/\{\mathbf{Solve}\}$  ... Cálculos de {diferencial}/diferencial cuadrática}/integración}/ $\Sigma$  (sigma)}/valor mínimo}/valor máximo}/resolución

### Cálculos de resolución

La siguiente es la sintaxis para usar la función de resolución en un programa

Resolver(  $f(x)$ ,  $n$ ,  $a$ ,  $b$  )      ( $a$ : límite superior,  $b$ : límite inferior,  $n$ : valor estimado inicial)

- Existen dos métodos de ingreso diferentes que pueden usarse para los cálculos de resolución: asignación directa e ingreso de tabla de variables.

Con el método de asignación directa (el que se describe aquí), los valores se asignan directamente a la variables. Este tipo de ingreso es idéntico al usado con el mando Solve que se usa en el modo de programa.

El ingreso de tabla de variables se usa con la función de resolución (Solve) en el modo EQUA. Este método de ingreso es el recomendado para la mayoría de los ingresos de la función de resolución normal.

Cuando no hay convergencia de la solución se produce un error (Iteration ERROR).





## ■ Cálculos diferenciales

[OPTN]-[CALC]-[d/dx]

Para realizar los cálculos diferenciales, primero visualice el menú de análisis de función, y luego ingrese los valores mostrados en la fórmula siguiente.

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} \boxed{\text{CALC}} \boxed{1} \boxed{(d/dx)} \boxed{f(x)} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{a} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{\text{tol}} \boxed{\square}$$

(a: punto para el cual puede determinar la derivada, tol: tolerancia)

$$d/dx (f(x), a) \Rightarrow \frac{d}{dx} f(a)$$

La diferencial para este tipo de cálculo se define como:

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

En esta definición, *infinitesimal* es reemplazado por una  $\Delta x$  *suficientemente pequeña*, con el valor en la proximidad de  $f'(a)$  calculado como:

$$f'(a) \approx \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

Para proporcionar la mejor precisión posible, esta unidad emplea la diferencia central para llevar a cabo los cálculos diferenciales. Lo siguiente ilustra la diferencia central.

### Usando el cálculo diferencial en una función de gráfico

- Omitiendo el valor de la tolerancia (*tol*) cuando se usa el mando diferencial dentro de una función de gráfico simplifica el cálculo para delinear el gráfico. En tal caso, la precisión se sacrifica con el objetivo de un delineado más rápido. Se especifica el valor de tolerancia, el gráfico es delineado con la misma precisión obtenida cuando normalmente realiza un cálculo diferencial.
- También puede omitir el ingreso de un punto derivativo usando el formato siguiente para el gráfico diferencial:  $Y2=d/dx(Y1)$ . En este caso, el valor de la variable X se usa como el punto derivativo.





**Ejemplo** Determinar la derivada en el punto  $x = 3$  para la función  $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$ , con una tolerancia de “tol” =  $1\text{E} - 5$ .

Ingrese la función  $f(x)$ .

**AC** **OPTN** **F4** (CALC) **1** (d/dx) **X,θT** **^** **3** **+** **4** **X,θT** **x<sup>2</sup>** **+** **X,θT** **-** **6** **▸**

Ingrese el punto  $x = a$  para el cual desea determinar la derivada.

**3** **▸**

Ingrese el valor de la tolerancia.

**1** **EXP** **(←)** **5** **)**

**EXE**

```
d/dx(X^3+4X^2+X-6,3,1E-5)
52
```



# En la función  $f(x)$ , solamente puede usarse  $X$  como una variable en las expresiones. Otras variables (A hasta la Z,  $r$ ,  $\theta$ ) son tratadas como constantes, y el valor actualmente asignado a esa variable se aplica durante el cálculo.

# El ingreso del valor de la tolerancia (tol) y el cierre de paréntesis pueden omitirse. Si omite la tolerancia (tol), la calculadora automáticamente utiliza un valor para tol como  $1\text{E} - 10$ .

# Especifique el valor de tolerancia (tol) de  $1\text{E} - 14$  o menor. Cuando ninguna solución satisface el valor de tolerancia obtenido, se producirá un error (Iteration ERROR).

# Los puntos discontinuos o secciones con fluctuaciones drásticas, pueden afectar adversamente la precisión o aun ocasionar un error.



### • Aplicaciones de los cálculos diferenciales

- Las expresiones diferenciales pueden sumarse, restarse, multiplicarse o dividirse una con otra.

$$\frac{d}{dx} f(a) = f'(a), \frac{d}{dx} g(a) = g'(a)$$

Por lo tanto:

$$f'(a) + g'(a), f'(a) \times g'(a), \text{ etc.}$$

- Los resultados diferenciales pueden usarse en la suma, resta, multiplicación y división, y en las funciones.

$$2 \times f'(a), \log (f'(a)), \text{ etc.}$$

- Las funciones pueden usarse en cualquiera de los términos ( $f(x)$ ,  $a$ ,  $tol$ ) de un diferencial.

$$\frac{d}{dx} (\text{sen}x + \text{cos}x, \text{sen}0,5, 1E-8), \text{ etc.}$$



# No puede usar una expresión diferencial, diferencial cuadrática, integral,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo o expresión de cálculo de resolución dentro de un término de un cálculo diferencial.

# Presionando  $\boxed{AC}$  durante un cálculo diferencial (mientras el cursor no se muestra sobre la presentación) interrumpe el cálculo.

# Siempre realice las diferenciales trigonométricas usando radianes (modo Rad) como la unidad angular.

## ■ Cálculos diferenciales cuadráticos

[OPTN]-[CALC]-[ $d^2/dx^2$ ]

Luego de visualizar el menú de análisis de función, puede ingresar expresiones diferenciales cuadráticas usando uno de los dos siguientes formatos.

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} \boxed{\text{(CALC)}} \boxed{2} \boxed{(d^2/dx^2)} \boxed{f(x)} \boxed{\triangleright} \boxed{a} \boxed{\triangleright} \boxed{\text{tol}} \boxed{\triangleright}$$

( $a$ : punto de coeficiente diferencial,  $tol$ : tolerancia)

$$\frac{d^2}{dx^2} (f(x), a) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2} f(a)$$

Los cálculos diferenciales cuadráticos producen un valor diferencial aproximado usando la siguiente fórmula diferencial de segundo orden, que se basa en la interpretación polinómica de Newton.

$$f''(a) = \frac{2f(a+3h) - 27f(a+2h) + 270f(a+h) - 490f(a) + 270f(a-h) - 27f(a-2h) + 2f(a-3h)}{180h^2}$$

En esta expresión, los valores para los “incrementos suficientemente pequeños de  $h$ ” son usados para obtener un valor que se aproxime a  $f''(a)$ .



**Ejemplo** Determinar el coeficiente diferencial cuadrático en el punto en donde  $x = 3$  para la función  $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$ .  
Aquí usaremos una tolerancia  $tol = 1E - 5$ .

Ingrese la función  $f(x)$ .

$$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} \boxed{\text{(CALC)}} \boxed{2} \boxed{(d^2/dx^2)} \boxed{\text{X,0,T}} \boxed{\wedge} \boxed{3} \boxed{+}$$

$$\boxed{4} \boxed{\text{X,0,T}} \boxed{x^2} \boxed{+} \boxed{\text{X,0,T}} \boxed{-} \boxed{6} \boxed{\triangleright}$$

Ingrese 3 como el punto  $a$ , que es el punto del coeficiente diferencial.

$$\boxed{3} \boxed{\triangleright}$$

Ingrese el valor de la tolerancia.

$$\boxed{1} \boxed{\text{EXP}} \boxed{(-)} \boxed{5} \boxed{\triangleright}$$

$$\boxed{\text{EXE}}$$

$$\frac{d^2}{dx^2} (X^3+4X^2+X-6, 3, 1E-5)$$

26



# En la función  $f(x)$ , solamente puede usarse  $X$  como una variable en las expresiones. Otras variables (A hasta la Z,  $r$ ,  $\theta$ ) son tratadas como constantes, y el valor actualmente asignado a esa variable se aplica durante el cálculo.

# El ingreso de la tolerancia ( $tol$ ) y el cierre de paréntesis pueden omitirse.

# Los puntos discontinuos o secciones con fluctuaciones drásticas, pueden afectar adversamente la precisión o aun ocasionar un error.

### • Aplicaciones diferenciales cuadráticas

- Las operaciones aritméticas pueden realizarse usando dos diferenciales cuadráticas.

$$\frac{d^2}{dx^2} f(a) = f''(a), \quad \frac{d^2}{dx^2} g(a) = g''(a)$$

Por lo tanto:

$$f''(a) + g''(a), \quad f''(a) \times g''(a), \text{ etc.}$$

- El resultado de un cálculo diferencial cuadrático puede usarse en un cálculo de función o aritmético subsiguiente.

$$2 \times f''(a), \quad \log(f''(a)), \text{ etc.}$$

- Las funciones pueden usarse dentro de los términos ( $f(x)$ ,  $a$ ,  $tol$ ) de una expresión diferencial cuadrática.

$$\frac{d^2}{dx^2} (\sin x + \cos x, \sin 0,5, 1E-8), \text{ etc.}$$



# Las expresiones diferenciales, diferenciales cuadráticas, integrales,  $\Sigma$ , valores máximos/mínimos o expresiones de cálculo de resolución no pueden usarse dentro de los términos de una expresión diferencial cuadrática.

# Especifique un valor de tolerancia ( $tol$ ) de  $1E-14$  o menor. Cuando ninguna solución satisface el valor de tolerancia obtenido, se producirá un error (Iteration ERROR).

# Un cálculo diferencial cuadrático en procesamiento puede interrumpirse presionando la tecla  $\boxed{AC}$ .

# Siempre utilice radianes (mode Rad) como la unidad angular cuando realiza un cálculo diferencial cuadrático usando funciones trigonométricas.

# Usando el cálculo diferencial cuadrático en un gráfico de función (vea la página 2-5-2).

## ■ Cálculos de integración

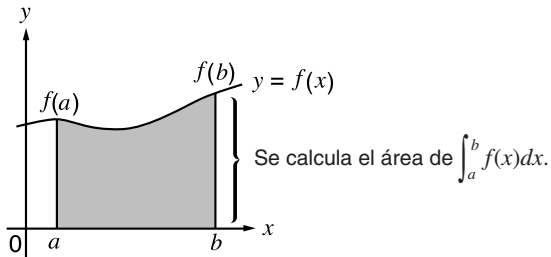
[OPTN]-[CALC]-[ $\int dx$ ]

Para realizar los cálculos de integración, primero visualice el menú de análisis de función, y luego ingrese los valores mostrados en la fórmula siguiente.

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} \boxed{\text{(CALC)}} \boxed{\text{3}} \int (dx) f(x) \boxed{\blacktriangleright} a \boxed{\blacktriangleright} b \boxed{\blacktriangleright} tol \boxed{\text{)}} \int$$

( $a$ : punto de inicio,  $b$ : punto de finalización,  $tol$ : tolerancia)

$$\int (f(x), a, b, tol) \Rightarrow \int_a^b f(x) dx$$



Como se muestra en la ilustración anterior, los cálculos de integración se realizan calculando los valores integrales de  $a$  hasta la  $b$  para la función  $y = f(x)$  en donde  $a \leq x \leq b$ , y  $f(x) \geq 0$ . Esto calcula en efecto el área de la superficie de la área sombreada en la ilustración.



# Si  $f(x) < 0$  en donde  $a \leq x \leq b$ , el cálculo del área de la superficie produce valores negativos (área de superficie  $\times -1$ ).



**Ejemplo** Realizar un cálculo de integración para la función mostrada abajo, con una tolerancia de "tol" =  $1E-4$ .

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4) dx$$

Ingrese la función  $f(x)$ .

AC OPTN F4 (CALC) 3 (∫dx) 2 (x.θT) x² + 3 (x.θT) + 4 ▾

Ingrese el punto de inicio y punto de finalización.

1 ▾ 5 ▾

Ingrese el valor de tolerancia.

1 EXP (-) 4 )  
EXE

∫(2X²+3X+4,1,5,1E-4)  
134.6666667

## ● Aplicaciones del cálculo integral

- Las integrales pueden usarse en la suma, resta, multiplicación o división.

$$\int_a^b f(x) dx + \int_c^d g(x) dx, \text{ etc.}$$

- Los resultados de las integraciones pueden usarse en la suma, resta, multiplicación o división, en las funciones.

$$2 \times \int_a^b f(x) dx, \text{ etc. } \log \left( \int_a^b f(x) dx \right), \text{ etc.}$$

- Las funciones pueden usarse en cualquiera de los términos ( $f(x)$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $tol$ ) de una integral.

$$\int_{\sin 0,5}^{\cos 0,5} (\sin x + \cos x) dx = \int(\sin x + \cos x, \sin 0,5, \cos 0,5, 1E-4)$$



# En la función  $f(x)$ , solamente puede usarse X como una variable en las expresiones. Otras variables (A hasta la Z, r, θ) son tratadas como constantes, y el valor actualmente asignado a esa variable se aplica durante el cálculo.

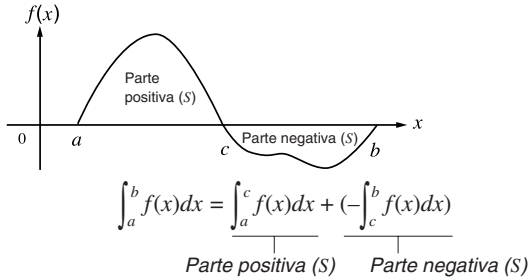
# El ingreso de la tolerancia (tol) y el cierre de paréntesis pueden omitirse. Si omite la tolerancia (tol), la calculadora automáticamente utiliza un valor fijado por omisión de  $1E-5$ .

# Los cálculos de integración pueden tomar un tiempo largo para completarse.

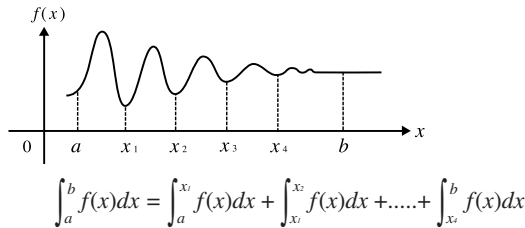
# No puede usar una expresión diferencial, diferencial cuadrática, integral, Σ, valor máximo/mínimo o expresión de cálculo de resolución dentro de un término de un cálculo de integración.

Tenga en cuenta los puntos siguientes para asegurar valores de integración correctos.

- (1) Cuando las funciones cíclicas para los valores de la integral se convierten positiva o negativa para las divisiones diferentes, realice el cálculo para ciclos simples, o divida entre negativo y positivo y luego sume los resultados juntos.



- (2) Cuando fluctuaciones mínimas en las divisiones de la integral producen grandes fluctuaciones en los valores de la integral, calcule las divisiones de la integral separadamente (divida las áreas de fluctuaciones grandes en áreas de divisiones más pequeñas), y luego sume los resultados juntos.



# Presionando **AC** durante un cálculo de integración (mientras el cursor no se muestra sobre la presentación) interrumpe el cálculo.

# Siempre realice las integrales trigonométricas usando radianes (modo Rad) como la unidad angular.

# Cuando ninguna solución satisface el valor de tolerancia obtenido, se producirá un error (Iteration ERROR).



## ■ Cálculos de $\Sigma$

[OPTN]-[CALC]-[ $\Sigma$ ]

Para realizar los cálculos de  $\Sigma$ , primero visualice el menú de análisis de función, y luego ingrese los valores mostrados en la fórmula siguiente.

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{4} (\Sigma) a_k \boxed{\rightarrow} k \boxed{\rightarrow} \alpha \boxed{\rightarrow} \beta \boxed{\rightarrow} n \boxed{\rightarrow}$$

$$\Sigma (a_k, k, \alpha, \beta, n) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k = a_{\alpha} + a_{\alpha+1} + \dots + a_{\beta}$$

(n: distancia entre particiones)



**Ejemplo** Calcular lo siguiente:

$$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5)$$

Utilice  $n = 1$  como la distancia entre las particiones.

$$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{4} (\Sigma) \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\rightarrow} (\text{K}) \boxed{\text{X}^2}$$

$$\boxed{-} \boxed{3} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\rightarrow} (\text{K}) \boxed{+} \boxed{5} \boxed{\rightarrow}$$

$$\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\rightarrow} (\text{K}) \boxed{\rightarrow} \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{6} \boxed{\rightarrow} \boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{EXE}}$$

$$\boxed{\Sigma(K^2-3K+5,K,2,6,1)} \quad 55$$



# Solamente se puede usar una variable en la función para la secuencia de ingreso  $a_k$ .

# Ingrese enteros solamente para el término inicial ( $\alpha$ ) de la secuencia  $a_k$  y el último término ( $\beta$ ) de la secuencia  $a_k$ .

# El ingreso de  $n$  y el cierre de paréntesis pueden omitirse. Si omite  $n$ , la calculadora utiliza automáticamente  $n = 1$ .



## • Aplicaciones de cálculos de $\Sigma$

- Operaciones aritméticas usando las expresiones de cálculo de  $\Sigma$

Expresiones:  $S_n = \sum_{k=1}^n a_k, T_n = \sum_{k=1}^n b_k$

Operaciones posibles:  $S_n + T_n, S_n - T_n, \text{ etc.}$

- Operaciones aritméticas y con funciones usando los resultados de cálculo de  $\Sigma$

$2 \times S_n, \log(S_n), \text{ etc.}$

- Operaciones con funciones usando los términos de cálculo de  $\Sigma(a_k, k)$

$\Sigma(\text{sen}k, k, 1, 5), \text{ etc.}$



# No puede usar una expresión diferencial, diferencial cuadrática, integral,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo o expresión de cálculo de resolución dentro de un término de un cálculo de  $\Sigma$ .

# Asegúrese de que el valor usado como el término final  $\beta$  sea mayor que el valor usado como el término final  $\alpha$ . De lo contrario puede ocasionarse un error.

# Presione la tecla  $\overline{\text{AC}}$  para interrumpir un cálculo de  $\Sigma$  en progreso (indicado cuando el cursor no se muestra sobre la presentación).



## ■ Cálculos de valores máximos/mínimos

[OPTN]-[CALC]-[FMin]/[FMax]

Luego de visualizar el menú de análisis de función, puede ingresar cálculos de valores máximos/mínimos usando los formatos siguientes, y resolver los valores máximos y mínimos de una función dentro de un intervalo  $a \leq x \leq b$ . ( $a$ : punto de inicio de intervalo,  $b$ : punto final de intervalo,  $n$ : precisión ( $n = 1$  a  $9$ ))

### ●Valor mínimo

[OPTN] [F4] (CALC) [5] (FMin)  $f(x)$  [↵]  $a$  [↵]  $b$  [↵]  $n$  [↵]

### ●Valor máximo

[OPTN] [F4] (CALC) [6] (FMax)  $f(x)$  [↵]  $a$  [↵]  $b$  [↵]  $n$  [↵]



**Ejemplo 1** Determinar el valor mínimo para el intervalo definido por el punto inicial  $a = 0$  y punto final  $b = 3$ , con una precisión de  $n = 6$  para la función  $y = x^2 - 4x + 9$ .

Ingrese  $f(x)$ .

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [5] (FMin) [X,θ,T]  $x^2$  [=] [4] [X,θ,T] [+] [9] [↵]

Ingrese el intervalo  $a = 0$ ,  $b = 3$ .

[0] [↵] [3] [↵]

Ingrese la precisión  $n = 6$ .

[6] [↵]

[EXE]

|       |
|-------|
| Ans   |
| 1 [ ] |
| 2 [ ] |



**Ejemplo 2** Determinar el valor máximo para el intervalo definido por el punto inicial  $a = 0$  y el punto final  $b = 3$ , con una precisión de  $n = 6$  para la función  $y = -x^2 + 2x + 2$ .

Ingrese  $f(x)$ .

**AC** **OPTN** **F4** (CALC) **6** (FMax) **(←)** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **2** **X,θ,T** **+** **2** **▸**

Ingrese el intervalo  $a = 0$ ,  $b = 3$ .

**0** **▸** **3** **▸**

Ingrese la precisión  $n = 6$ .

**6** **)**  
**EXE**



- # En la función  $f(x)$ , solamente puede usarse X como una variable en las expresiones. Otras variables (A hasta la Z,  $r$ ,  $\theta$ ) son tratadas como constantes, y el valor actualmente asignado a esa variable se aplica durante el cálculo.
- # El ingreso del valor  $n$  y el símbolo de cierre de paréntesis pueden omitirse.
- # Los puntos discontinuos o secciones con fluctuaciones drásticas, pueden afectar adversamente la precisión o aun ocasionar un error.
- # No puede usar una expresión diferencial, diferencial cuadrática, integral,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo o expresión de cálculo de resolución dentro de un término de un cálculo de valor máximo/mínimo.
- # Ingresando un valor más grande para  $n$  aumenta la precisión del cálculo, pero también aumenta la cantidad de tiempo requerida para realizar el cálculo.
- # El valor que ingresa para el punto final del intervalo ( $b$ ) debe ser mayor que el valor que ingresa para el punto inicial ( $a$ ). De lo contrario se ocasiona un error.
- # El cálculo de valor máximo/mínimo en procesamiento puede interrumpirse presionando la tecla **AC**.
- # Para el valor  $n$  puede ingresar un entero en la gama de 1 al 9. Usando cualquier valor fuera de esta gama ocasiona un error.

## 2-6 Cálculos con números complejos

Con los números complejos, puede realizar cálculos de suma, resta, multiplicación, división, cálculos con paréntesis, cálculos con funciones y cálculos con memoria, de la misma manera que lo haría con los cálculos manuales descritos en las páginas 2-1-1 y 2-4-6.

El modo de cálculo con números complejos puede seleccionarse cambiando el ítem de modo complejo (Complex Mode) en la pantalla de ajustes básicos a uno de los ajustes siguientes.

- **{Real}** ... Solamente calcula en una gama de número real\*1.
- **{a+bi}** ... Realiza un cálculo con números complejos y visualiza los resultados en la forma rectangular.
- **{re^θi}** ... Realiza un cálculo con números complejos y visualiza los resultados en la forma polar\*2.

Para visualizar el menú de cálculo con números complejos que contiene los ítemes siguientes, presione **(OPTN)** **(F3)** (CPLX) .

- **{Abs}/****{Arg}** ... obtiene el {valor absoluto}/{argumento}
- **{Conjg}** ... {obtiene el valor conjugado}
- **{ReP}/****{ImP}** ... extracción de parte {real}/{imaginaria}
- **{►re^θi}/****{►a+bi}** ... convierte el resultado a {polar}/{lineal}



\*1 Cuando hay un número imaginario en el argumento, sin embargo, el cálculo con números complejos se lleva a cabo y el resultado se visualiza usando la forma rectangular.

Ejemplos:

$$\ln 2i = 0,6931471806 + 1,570796327i$$

$$\ln 2i + \ln (-2) = (\text{Non-Real ERROR})$$

\*2 La gama de presentación de  $\theta$  depende en el ajuste de la unidad angular para el ítem "Angle" en la pantalla de ajustes básicos.

- Grados ...  $-180 < \theta \leq 180$
- Radianes ...  $-\pi < \theta \leq \pi$
- Grados centesimales ...  $-200 < \theta \leq 200$

# Las soluciones obtenidas por los modos Real y  $a+bi / re^{\theta i}$  son diferentes para los cálculos de raíz exponencial ( $x^n$ ) cuando  $x < 0$  e  $y = m/n$  cuando  $n$  es un número impar.

Ejemplo:

$$3^{\sqrt{-8}} = -2 \text{ (Real)}$$

$$= 1 + 1,732050808i(a+bi / re^{\theta i})$$

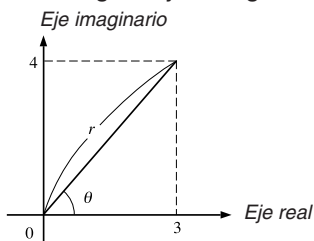
## ■ Valor absoluto y argumento

[OPTN]-[CPLX]-[Abs]/[Arg]

La unidad considera un número complejo en la forma  $a + bi$  como una coordenada de un plano gausiano, y calcula el valor absoluto  $|Z|$  y argumento (arg).



**Ejemplo** Calcular el valor absoluto ( $r$ ) y argumento ( $\theta$ ) para el número complejo  $3 + 4i$ , con la unidad angular fijada en grados.



AC OPTN F3 (CPLX) 1 (Abs)

( 3 + 4 SHIFT 0 (i) ) EXE

(Cálculo de valor absoluto)

Abs (3+4i) 5

AC OPTN F3 (CPLX) 2 (Arg)

( 3 + 4 SHIFT 0 (i) ) EXE

(Cálculo de argumento)

Arg (3+4i) 53.13010235



# El resultado del cálculo de argumento difiere de acuerdo con la unidad angular actualmente ajustada (grados, radianes y grados centesimales).

## ■ Números complejos conjugados

[OPTN]-[CPLX]-[Conjg]

Un número complejo de la forma  $a + bi$  se convierte en un número complejo conjugado de la forma  $a - bi$ .

● ● ● ● ●

**Ejemplo** Calcular el número complejo conjugado para el número complejo  $2 + 4i$ .

AC OPTN F3 (CPLX) 3 (Conjg)  
 ( 2 + 4 SHIFT 0 (i) ) EXE

Conjg (2+4i) 2-4i

## ■ Extracción de las partes imaginaria y real

[OPTN]-[CPLX]-[ReP]/[ImP]

Utilice el procedimiento siguiente para extraer la parte real  $a$  y la parte imaginaria  $b$  de un número complejo de la forma  $a + bi$ .

● ● ● ● ●

**Ejemplo** Extraer las partes imaginaria y real del número complejo  $2 + 5i$ .

AC OPTN F3 (CPLX) 4 (ReP)  
 ( 2 + 5 SHIFT 0 (i) ) EXE

ReP (2+5i) 2

(Extracción de parte real)

AC OPTN F3 (CPLX) 5 (ImP)  
 ( 2 + 5 SHIFT 0 (i) ) EXE

ImP (2+5i) 5

(Extracción de parte imaginaria)



- # La gama de entrada/salida de números complejos es normalmente de 10 dígitos para la mantisa y dos dígitos para el exponente.
- # Cuando un número complejo tiene más de 21 dígitos, la parte real y parte imaginaria se visualizan en líneas separadas.
- # Cuando ya sea la parte real o la parte imaginaria de un número complejo es igual a cero, esa parte no se visualiza en forma rectangular.

- # Cuando se asigna un número complejo a una variable, se usan 18 bytes de memoria.
- # Con los números complejos pueden usarse las funciones siguientes:  
 $\sqrt{\quad}$ ,  $x^2$ ,  $x^{-1}$ ,  $\wedge(x^y)$ ,  $\sqrt[3]{\quad}$ ,  $\sqrt[x]{\quad}$ ,  $\ln$ ,  $\log$ ,  $10^x$ ,  $e^x$ ,  $\text{sen}$ ,  $\text{cos}$ ,  $\text{tan}$ ,  $\text{sen}^{-1}$ ,  $\text{cos}^{-1}$ ,  $\text{tan}^{-1}$ ,  $\text{senh}$ ,  $\text{cosh}$ ,  $\text{tanh}$ ,  $\text{senh}^{-1}$ ,  $\text{cosh}^{-1}$ ,  $\text{tanh}^{-1}$   
 Int, Frac, Rnd, Intg, Fix, Sci, ENG,  $\leftarrow$ ENG,  $^\circ$  ' ' ,  
 $\angle$   $^\circ$  ' ' ,  $a^b/c$ ,  $d/c$

## ■ Transformación de coordenada rectangular a polar [OPTN]-[CPLX]-[►re<sup>θi</sup>]

Para transformar un número complejo visualizado de forma rectangular a forma polar y viceversa, utilice el procedimiento siguiente.

● ● ● ● ●

**Ejemplo** Transformar la forma rectangular del número complejo  $1 + \sqrt{3}i$  a su forma polar.

|      |    |        |   |                      |                |   |   |       |   |     |                          |
|------|----|--------|---|----------------------|----------------|---|---|-------|---|-----|--------------------------|
| AC   | 1  | +      | ( | SHIFT                | $\sqrt{\quad}$ | 3 | ) | SHIFT | 0 | (i) | 1+(√3)i►re <sup>θi</sup> |
| OPTN | F3 | (CPLX) | 6 | (►re <sup>θi</sup> ) | EXE            |   |   |       |   |     | 2e60i                    |



## 2-7 Cálculos con binarios, octales, decimales y hexadecimales con números enteros

Para realizar los cálculos que relacionan valores binarios, octales, decimales y hexadecimales, pueden usarse el modo **RUN • MAT** y los ajustes binarios, octales, decimales y hexadecimales. También puede convertir entre sistemas numéricos y realizar operaciones bitwise.

- No puede usar funciones científicas en los cálculos con binarios, octales, decimales y hexadecimales.
- Solamente puede usar enteros en los cálculos con binarios, octales, decimales y hexadecimales, lo cual significa que los valores fraccionarios no están permitidos. Si ingresa un valor que incluye una parte decimal, la unidad descarta automáticamente la parte decimal.
- Si trata de ingresar un valor que sea inválido para el sistema numérico (binario, octal, decimal o hexadecimal), la calculadora visualizará un mensaje de error. A continuación se muestran los números que pueden usarse en cada sistema numérico.

Binario: 0, 1

Octal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Decimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Hexadecimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- Los valores binarios, octales y hexadecimales se producen usando el complemento de dos del valor original.
- A continuación se muestran las capacidades de la presentación para cada uno de los sistemas numéricos.

| Sistema numérico | Capacidad de presentación |
|------------------|---------------------------|
| Binario          | 16 dígitos                |
| Octal            | 11 dígitos                |
| Decimal          | 10 dígitos                |
| Hexadecimal      | 8 dígitos                 |



# Los caracteres alfabéticos usados en el número hexadecimal aparecen diferentemente sobre la presentación para distinguirlos de los caracteres de texto.

|                       |                |                |                |                |                |                |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Texto normal          | A              | B              | C              | D              | E              | F              |
| Valores hexadecimales | $\overline{A}$ | $\overline{B}$ | $\overline{C}$ | $\overline{D}$ | $\overline{E}$ | $\overline{F}$ |
| Teclas                |                |                |                |                |                |                |

- Las siguientes son las gamas de cálculo para cada uno de los sistemas numéricos.

## Valores binarios

Positivo:  $0 \leq x \leq 1111111111111111$ Negativo:  $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$ 

## Valores octales

Positivo:  $0 \leq x \leq 1777777777$ Negativo:  $2000000000 \leq x \leq 3777777777$ 

## Valores decimales

Positivo:  $0 \leq x \leq 2147483647$ Negativo:  $-2147483648 \leq x \leq -1$ 

## Valores hexadecimales

Positivo:  $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ Negativo:  $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$ 


---

- **Para realizar un cálculo binario, octal, decimal o hexadecimal**

[SET UP]- [Mode]- [Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct]

1. En el menú principal, seleccione **RUN • MAT**.
2. Presione **CTRL F3** (SET UP) y luego especifique el sistema numérico fijado por omisión presionando **F2** (Dec), **F3** (Hex), **F4** (Bin) o **F5** (Oct).
3. Presione **ESC** para cambiar a la pantalla para el ingreso de cálculo. Esto ocasiona que aparezca un menú de función con los ítemes siguientes.
  - **{d~o}/{LOGIC}/{DISP}/{SYBL}** ... menú de {especificación de sistema numérico}/ {operación bitwise}/ {conversión decimal/hexadecimal/binario/octal}/ {símbolo}



## ■ Seleccionando un sistema numérico

Usando la pantalla de ajustes básicos puede especificar decimal, hexadecimal, binario u octal, como el sistema numérico fijado por omisión. Luego de presionar la tecla de función que corresponde al sistema que desea usar, presione **EXE**.

### ● Para especificar un sistema numérico para un valor de ingreso

Se puede especificar un sistema numérico para cada valor que ingresa. Presione **F1**(d-o) para visualizar un menú de símbolos del sistema numérico. Presione una tecla de función para seleccionar un símbolo y luego el valor que desea.

- **{d}/{h}/{b}/{o}** ... {decimal}/{hexadecimal}/{binario}/{octal}

### ● Para ingresar valores de sistemas numéricos mixtos



**Ejemplo** Ingresar  $123_{10}$  o  $1010_2$ , cuando el sistema numérico fijado por omisión es hexadecimal.

**CTRL** **F3** (SET UP) **F3** (Hex) **ESC**  
**AC** **F1** (d-o) **1** (d) **1** **2** **3** **EXE**

```
d123      0000007B
```

**F1** (d-o) **3** (b) **1** **0** **1** **0** **EXE**

```
b1010     0000000A
```

## ■ Operaciones aritméticas



**Ejemplo 1** Calcular  $10111_2 + 11010_2$ .

**CTRL** **F3** (SET UP) **F4** (Bin) **ESC**  
**AC** **1** **0** **1** **1** **1** **+**  
**1** **1** **0** **1** **0** **EXE**

```
10111+11010
0000000000110001
```



**Ejemplo 2** Ingresar y ejecutar  $123_8 \times ABC_{16}$ , cuando el sistema numérico fijado por omisión es decimal o hexadecimal.

|                                                                            |                        |                       |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>CTRL</b> <b>F3</b> (SET UP) <b>F2</b> (Dec) <b>ESC</b>                  | <code>o123×hABC</code> | <code>228084</code>   |
| <b>AC</b> <b>F1</b> (d-o) <b>4</b> (o) <b>1</b> <b>2</b> <b>3</b> <b>X</b> |                        |                       |
| <b>F1</b> (d-o) <b>2</b> (h) <b>A</b> <b>B</b> <b>C</b> *1 <b>EXE</b>      |                        |                       |
| <b>F3</b> (DISP) <b>2</b> (Hex) <b>EXE</b>                                 | <code>Ans▶Hex</code>   | <code>00037AF4</code> |



## ■ Valores negativos y operaciones bitwise

Presione **F2** (LOGIC) para visualizar un menú de negación y los operadores bitwise.

- **{Neg}** ... {negación}\*2
- **{Not}/{and}/{or}/{xor}/{xnor}** ... {NOT}\*3/{AND}/{OR}/{XOR}/{XNOR}\*4

### ● Valores negativos



**Ejemplo** Calcular el valor negativo de  $110010_2$ .

|                                                                  |                         |                               |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| <b>CTRL</b> <b>F3</b> (SET UP) <b>F4</b> (Bin) <b>ESC</b>        | <code>Neg 110010</code> | <code>1111111111001110</code> |
| <b>AC</b> <b>F2</b> (LOGIC) <b>1</b> (Neg)                       |                         |                               |
| <b>1</b> <b>1</b> <b>0</b> <b>0</b> <b>1</b> <b>0</b> <b>EXE</b> |                         |                               |

### ● Operaciones bitwise



**Ejemplo 1** Ingresar y ejecutar " $120_{16}$  and  $AD_{16}$ ".

|                                                           |                       |                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>CTRL</b> <b>F3</b> (SET UP) <b>F3</b> (Hex) <b>ESC</b> | <code>120andAD</code> | <code>00000020</code> |
| <b>AC</b> <b>1</b> <b>2</b> <b>0</b> <b>F2</b> (LOGIC)    |                       |                       |
| <b>3</b> (and) <b>A</b> <b>D</b> *1 <b>EXE</b>            |                       |                       |



\*1 Vea la página 2-7-1.

\*2 Complemento de dos

\*3 Complemento de uno (complemento de bitwise)

\*4 bitwise AND, bitwise OR, bitwise XOR, bitwise XNOR

● ● ● ● ●

**Ejemplo 2** Para visualizar el resultado de “36<sub>8</sub> or 1110<sub>2</sub>” como un valor octal.

CTRL F3 (SET UP) F5 (Oct) ESC

AC 3 6 F2 (LOGIC)

4 (or) F1 (d-o) 3 (b)

1 1 1 0 EXE

36orb1110 00000000036

● ● ● ● ●

**Ejemplo 3** Negar 2FFFED<sub>16</sub>.

CTRL F3 (SET UP) F3 (Hex) ESC

AC F2 (LOGIC) 2 (Not)

2 F F F E D \*1 EXE

Not 2FFFED FFD0012

## ● Transformación de sistema numérico

Presione F3 (DISP) para visualizar un menú de funciones de transformación de sistema numérico.

- {▶Dec}/{▶Hex}/{▶Bin}/{▶Oct} ... transformación de valor visualizado a su equivalente {decimal}/{hexadecimal}/{binario}/{octal}.

## ● Para convertir un valor visualizado de un sistema numérico a otro

● ● ● ● ●

**Ejemplo** Convertir 22<sub>10</sub> (sistema numérico fijado por omisión) a su valor octal o binario.

AC CTRL F3 (SET UP) F2 (Dec) ESC

F1 (d-o) 1 (d) 2 EXE

d22 22

F3 (DISP) 3 (▶Bin) EXE

000000000010110

F3 (DISP) 4 (▶Oct) EXE

00000000026



\*1 Vea la página 2-7-1.

## 2-8 Cálculos con matrices

Desde el menú principal, ingrese el modo **RUN • MAT**, y presione **F1** (MAT) para realizar los cálculos con matrices.

26 memorias de matrices (desde Mat A hasta Mat Z), más una memoria de respuesta de matriz (MatAns), hacen posible la realización de los siguientes tipos de operaciones con matrices.

- Suma, resta, multiplicación.
- Cálculos con multiplicación escalar.
- Cálculos con determinantes.
- Transposición de matrices.
- Inversión de matrices.
- Cuadrado de una matriz.
- Elevación de una matriz a una potencia específica.
- Cálculos con valores absolutos, extracción de parte entera, extracción de parte fraccionaria, entero máximo.
- Modificación de matrices usando mandos de matrices.
- Valor absoluto, argumento, cálculo conjugado complejo para una matriz con componentes de número complejo.
- Extracción de parte real y parte de número complejo con componentes de número complejo.

El número máximo de filas que pueden especificarse para una matriz es 255, y el máximo número de columnas es 255.



# Acerca de la memoria de respuesta de matriz (MatAns)

La calculadora almacena automáticamente los resultados de cálculos de matrices en la memoria de respuesta de matriz. Tenga en cuenta los puntos siguientes acerca de la memoria de respuesta de matriz.

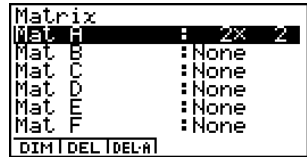
- Siempre que realiza un cálculo de matriz, los contenidos de la memoria de respuesta de matriz son reemplazados por el nuevo resultado. Los contenidos previos son borrados y no podrán ser recuperados.
- El ingreso de valores en una matriz no afecta los contenidos de la memoria de respuesta de matriz.





## ■ Ingresando y editando matrices

Presionando **F1** (MAT) visualiza la pantalla del editor de matriz. Utilice el editor de matriz para ingresar y editar matrices.



$m \times n$  ... matriz de  $m$  (filas)  $\times$   $n$  (columnas)

None... ninguna matriz preajustada

- **{DIM}** ... {especifica las dimensiones de la matriz (número de celdas)}
- **{DEL}/**{DEL-A} ... borra {una matriz específica}/{todas las matrices}

## ● Creando una matriz

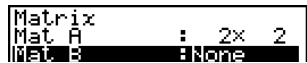
Para crear una matriz, primero debe definir sus dimensiones (tamaño) en la lista de matrices (Matrix). Entonces podrá ingresar valores en la matriz.

### ● Para especificar las dimensiones (tamaño) de una matriz



**Ejemplo** Crear una matriz de 2 filas  $\times$  3 columnas en el área denominada Mat B.

Realce en brillante Mat B.



**F1** (DIM)

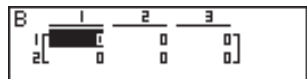
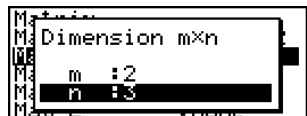
Especifique el número de filas.

**2** **EXE**

Especifique el número de columnas.

**3** **EXE**

**EXE**



- Todas las celdas de una matriz nueva contienen el valor 0.



# Si "Memory ERROR" permanece próximo al nombre del área de matriz luego de ingresar

las dimensiones, significa que no hay suficiente memoria libre para crear la matriz que desea.

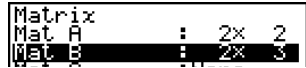
• Para ingresar valores de celda



Ejemplo Ingresar los datos siguientes en la matriz B :

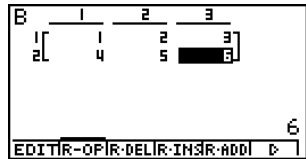
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

▼ (Seleccione Mat B.)



EXE  
 1 EXE 2 EXE 3 EXE  
 4 EXE 5 EXE 6 EXE

(Los datos son ingresados en la celda realzada en brillante. Cada vez que presiona EXE, la parte realzada se mueve a la celda siguiente hacia la derecha.)



# En la celda de una matriz puede ingresar números complejos.  
 # Los valores de celda visualizados muestran números enteros positivos de hasta seis dígitos, y números enteros negativos de hasta cinco dígitos (un dígito se usa para el signo menos). Los valores exponenciales son mostrados hasta con dos dígitos para el exponente. Los valores fraccionarios no se visualizan.

# El número entero asignado a una celda puede verse usando las teclas de cursor para mover la parte realzada a la celda cuyo valor desea ver.  
 # La cantidad de memoria requerida para la matriz es 9 bytes por celda. Esto significa que una matriz de  $3 \times 3$  requiere 81 bytes de memoria ( $3 \times 3 \times 9 = 81$ ).  
 El ingreso de números complejos en una matriz duplica la cantidad de memoria usada.





## • Borrando matrices

Se puede borrar ya sea una matriz específica o todas las matrices que hay en la memoria.

|                  |   |      |   |
|------------------|---|------|---|
| Matrix           | : | 2x   | 2 |
| Mat A            | : | 2x   | 3 |
| Mat B            | : | 2x   | 3 |
| Mat C            | : | 2x   | 4 |
| Mat D            | : | 3x   | 2 |
| Mat E            | : | None |   |
| Mat F            | : | None |   |
| DIM   DEL   DELA |   |      |   |

### • Para borrar una matriz específica

1. Mientras la lista de matrices (Matrix) se encuentra sobre la presentación, utilice las teclas  $\blacktriangle$  y  $\blacktriangledown$  para realzar en brillante la matriz que desea borrar.
2. Presione  $\boxed{F2}$  (DEL).
3. Presione  $\boxed{EXE}$  (Yes) para borrar la matriz o  $\boxed{ESC}$  (No) para cancelar la operación sin borrar nada.

### • Para borrar todas las matrices

1. Mientras la lista de matrices (Matrix) se encuentra sobre la presentación, presione  $\boxed{F3}$  (DEL • A).
2. Presione  $\boxed{EXE}$  (Yes) para borrar todas las matrices que hay en la memoria o  $\boxed{ESC}$  (No) para cancelar la operación sin borrar nada.



# El indicador "None" reemplaza las dimensiones de la matriz que borra.

# El ingreso del formato o cambiando las dimensiones de una matriz borra sus contenidos actuales.

## ■ Operaciones con celdas de matrices

Para preparar una matriz para las operaciones con celdas, utilice el procedimiento siguiente.

- Mientras la lista de matrices (Matrix) se encuentra sobre la presentación, utilice las teclas  $\uparrow$  y  $\downarrow$  para realzar en brillante el nombre de la matriz que desea usar. Puede saltar a una matriz específica ingresando la letra que corresponda al nombre de matriz. Ingresando  $\text{ALPHA}$   $\text{8}$  (N), por ejemplo, salta a Mat N. Presionando  $\text{SHIFT}$   $\text{C}$  (Ans) salta a la memoria actual de matriz.
- Presione  $\text{EXE}$  y aparece el menú de funciones con los ítems siguientes.
  - **{EDIT}** ... {pantalla de edición de celda}
  - **{R-OP}** ... {menú de operación con filas}
  - **{R•DEL}**/**{R•INS}**/**{R•ADD}** ... {borrado}/{inserción}/{agregado} de filas
  - **{C•DEL}**/**{C•INS}**/**{C•ADD}** ... {borrado}/{inserción}/{agregado} de columnas

Todos los ejemplos siguientes utilizan la matriz A.

## ● Cálculos con filas

El menú siguiente aparece siempre que presiona  $\text{F2}$  (R-OP) mientras una matriz llamada se encuentra sobre la presentación.

- **{Swap}** ... {transposición de filas}
- **{×Row}** ... {multiplicación escalar de una fila específica}
- **{×Row+}** ... {suma de producto escalar de una fila específica a otra fila}
- **{Row+}** ... {suma de una fila específica a otra fila}

## ● Para transponer dos filas

● ● ● ● ●

**Ejemplo** Transponer las filas dos y tres de la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

$\text{F2}$  (R-OP)  $\text{1}$  (Swap)

Ingrese el número de las filas que desea transponer.

$\text{2}$   $\text{EXE}$   $\text{3}$   $\text{EXE}$

$\text{F6}$  (EXE) (o  $\text{EXE}$ )

|                  |
|------------------|
| Row Operation    |
| Swap Row m+Row n |
| m :2             |
| n :3             |

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 5 | 6 |
| 3 | 3 | 4 |

• Para calcular la multiplicación escalar de una fila



**Ejemplo** Calcular la multiplicación escalar de la fila 2 de la matriz siguiente multiplicada por 4 :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F2** (R-OP) **2** (×Row)

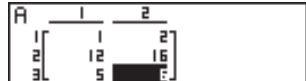
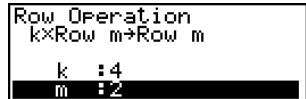
Ingrese el valor multiplicador.

**4** **EXE**

Especifique el número de fila.

**2** **EXE**

**F6** (EXE) (o **EXE**)



• Para calcular la multiplicación escalar de una fila y sumar el resultado a otra fila



**Ejemplo** Calcular la multiplicación escalar de la fila 2 de la matriz siguiente multiplicada por 4, y sumar el resultado a la fila 3 :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F2** (R-OP) **3** (×Row+)

Ingrese el valor multiplicador.

**4** **EXE**

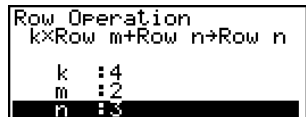
Especifique el número de fila cuya multiplicación escalar debe ser calculado.

**2** **EXE**

Especifique el número de fila en donde el resultado debe ser sumado.

**3** **EXE**

**F6** (EXE) (o **EXE**)





• Para sumar dos filas juntas



**Ejemplo** Sumar la fila 2 a la fila 3 de la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F2** (R-OP) **4** (Row+)

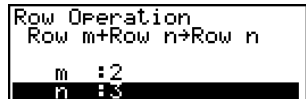
Especifique el número de fila a ser sumada.

**2** **EXE**

Especifique el número de fila a la que se va a sumar.

**3** **EXE**

**F6** (EXE) (o **EXE**)



• Operaciones con filas

- {R•DEL} ... {borrado de fila}
- {R•INS} ... {inserción de fila}
- {R•ADD} ... {suma de fila}

• Para borrar una fila

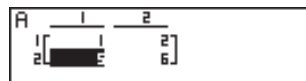
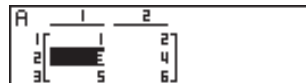


**Ejemplo** Borrar la fila 2 de la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



**F3** (R•DEL)





• Para insertar una fila



Ejemplo Insertar una fila nueva entre las filas una y dos de la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | E | 4 |
| 3 | 5 | 6 |

[F4] (R•INS)

|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 4 |
| 4 | 5 | 6 |

• Para sumar una fila



Ejemplo Sumar una fila nueva debajo de la fila 3 en la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 3 | E | 6 |

[F5] (R•ADD)

|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 3 | 5 | 6 |
| 4 | 0 | 0 |



• **Operaciones con columnas**

- {C•DEL} ... {borrado de columna}
- {C•INS} ... {inserción de columna}
- {C•ADD} ... {suma de columna}

• **Para borrar una columna**



**Ejemplo** Borrar la columna 2 de la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 3 | 5 | 6 |

**F6** (▶) **F1** (C•DEL)

|   | 1 |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 3 | 5 |

• **Para insertar una columna**



**Ejemplo** Insertar una columna nueva entre las columnas 1 y 2 de la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 3 | 5 | 6 |

**F6** (▶) **F2** (C•INS)

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 2 |
| 2 | 3 | 0 | 4 |
| 3 | 5 | 0 | 6 |

• Para sumar una columna



**Ejemplo** Sumar una columna nueva a la derecha de la columna 2 de la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |  |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 2 |  |
| 2 | 3 | 4 |  |
| 3 | 5 | 6 |  |

**F6** (▶) **F3** (C•ADD)

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 0 |
| 2 | 3 | 4 | 0 |
| 3 | 5 | 6 | 0 |

■ **Modificación de matrices usando los mandos de matrices** [OPTN]-[MAT]

• **Para visualizar los mandos de matrices**

1. Desde el menú principal, ingrese el modo RUN•MAT .
2. Presione **OPTN** para visualizar el menú de opciones.
3. Presione **F2** (MAT) para visualizar el menú de mandos de matrices.

A continuación se describen solamente los ítemes del menú de mandos de matrices que se usan para la creación de matrices e ingreso de datos de matriz.

- **{Mat}** ... {mando Mat (especificación de matriz)}
- **{Dim}** ... {mando Dim (comprobación de dimensión)}
- **{Augmnt}** ... {mando Augment (enlaza dos matrices)}
- **{Ident}** ... {mando Identity (ingresa una matriz de identidad)}
- **{Fill}** ... {mando Fill (valores de celdas idénticos)}
- **{M→List}** ... {mando Mat→List (asigna los contenidos de la fila seleccionada a fila de lista)}



• **Formato de ingreso de datos de matriz**

[OPTN]-[MAT]-[Mat]

A continuación se muestra el formato que debe usarse cuando se ingresan datos para crear una matriz usando el mando Mat.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

= [ [a<sub>11</sub>, a<sub>12</sub>, ..., a<sub>1n</sub>] [a<sub>21</sub>, a<sub>22</sub>, ..., a<sub>2n</sub>] ... [a<sub>m1</sub>, a<sub>m2</sub>, ..., a<sub>mn</sub>] ]  
→ Mat [letra A hasta la Z]



**Ejemplo 1 Ingresar los datos siguientes como la Matriz A :**

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

SHIFT + ( ) SHIFT + ( ) 1 3 5  
SHIFT - ( ) SHIFT + ( ) 2 4 6  
SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) → OPTN F2 (MAT)  
1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)

[[1,3,5][2,4,6]]→Mat  
AC

EXE

Nombre de matriz

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 5 |
| 2 | 2 | 4 | 6 |



# También puede usarse SHIFT 2 (Mat) en lugar de OPTN F2 (MAT) 1 (Mat).

# El valor máximo de m y n es 255.

# Si la memoria se llena cuando está ingresando los datos, se producirá un error.

# También puede usar el formato anterior dentro de un programa en el que se ingresan datos de matrices.



### • Para ingresar una matriz de identidad [OPTN]-[MAT]-[Ident]

[OPTN]-[MAT]-[Ident]

Para crear una matriz de identidad utilice el mando Identity.



#### Ejemplo 2 Crear una matriz de identidad de $3 \times 3$ como Matriz A.

[OPTN] [F2] (MAT) [6] (Ident)

[3] [→] [F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

└ Número de filas/columnas

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 |

### • Para comprobar las dimensiones de una matriz [OPTN]-[MAT]-[Dim]

[OPTN]-[MAT]-[Dim]

Utilice el mando Dim del menú de operaciones con matrices para comprobar las dimensiones de una matriz existente.



#### Ejemplo 3 Comprobar las dimensiones de la Matriz A, que fue ingresada en el Ejemplo 1.

[OPTN] [F2] (MAT) [2] (Dim)

[F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| Ans |   |
|-----|---|
| 1   | 3 |
| 2   | 3 |

La presentación muestra que la matriz A consiste de dos filas y tres columnas.

También puede usar {Dim} para especificar las dimensiones de la matriz.



#### Ejemplo 4 Especificar las dimensiones de 2 filas y 3 columnas para la Matriz B.

[SHIFT] [X] ({} ) [2] [→] [3] [SHIFT] [÷] ({} ) [→]

[OPTN] [F2] (MAT) [2] (Dim)

[F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 |



## • Modificando matrices usando los mandos de matrices

También puede usar los mandos de matrices para asignar valores y llamar los valores desde una matriz existente, para llenar todas las celdas de una matriz existente con el mismo valor, para combinar dos matrices en una sola matriz, y para asignar los contenidos de una columna de matriz a un archivo de lista.

### • Para asignar valores y llamar los valores desde una matriz existente

[OPTN]-[MAT]-[Mat]

Utilice el formato siguiente con el mando Mat para especificar una celda para la llamada y asignación de valor.

Mat X [ $m, n$ ]

X ..... nombre de matriz (A hasta la Z, o Ans)

$m$  ..... número de fila

$n$  ..... número de columna

• • • • •

**Ejemplo 1** Asignar 10 a la celda en la fila 1, columna 2 de la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[1] [0] [→] [OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat)

[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+ ] ([) [1] [↓] [2]

[SHIFT] [=] ( ) [EXE]

10→Mat A[1,2] 10

• • • • •

**Ejemplo 2** Multiplicar el valor dentro de la celda en la fila 2, columna 2 de la matriz anterior por 5.

[OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat)

[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+ ] ([) [2] [↓] [2]

[SHIFT] [=] ( ) [X] [5] [EXE]

Mat A[2,2]×5 20



• **Para llenar una matriz con valores idénticos y combinar dos matrices en una sola matriz** [OPTN]-[MAT]-[Fill]/[Augmt]

Utilice el mando Fill para llenar todas las celdas de una matriz existente con un valor idéntico y el mando Augment para combinar dos matrices existentes en una sola matriz.

- 
- 
- 
- 
- 

**Ejemplo 1 Llenar todas las celdas de la matriz A con el valor 3.**

[OPTN] [F2] (MAT) [7] (Fill)

[3] [↵] [F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

[F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 3 | 3 |
| 2   | 3 | 3 |
| 3   | 3 | 3 |

- 
- 
- 
- 
- 

**Ejemplo 2 Combinar las dos matrices siguientes :**

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [5] (Augmt)

[F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [↵]

[F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 3 | 3 |
| 2   | 2 | 4 |



# Las dos matrices que combina deben tener el mismo número de filas. Si trata de combinar dos matrices que tienen diferentes números de filas se producirá un error.

• Para asignar los contenidos de una columna de matriz a una lista

[OPTN]-[MAT]-[M→List]

Para especificar una fila y una lista, utilice el formato siguiente con el mando Mat→List.

Mat → List (Mat X, m) → List n

X = Nombre de matriz (A hasta la Z, o Ans)

m = Número de columna

n = Número de lista



**Ejemplo** Asignar los contenidos de la columna 2 de la matriz siguiente a la lista 1 :

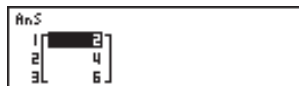
$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [8] (M→List)

[F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [2] [2] [D]

[→] [OPTN] [F1] (LIST) [1] (List) [1] [EXE]

[OPTN] [F1] (LIST) [1] (List) [1] [EXE]



# También puede usarse [SHIFT] [1] (List) en lugar de [OPTN] [F1] (LIST) [1] (List).

# Se puede usar la memoria de respuesta de matriz para asignar los resultados de las operaciones de ingreso y edición de matriz anterior a una variable de matriz. Para hacerlo, utilice la sintaxis siguiente.

- Fill (n, Mat α) → Mat β
- Augment (Mat α, Mat β) → Mat γ

En la expresión anterior α, β, y γ son nombres de variables de A hasta Z, y n es un valor cualquiera.

Lo anterior no afecta los contenidos de la memoria de respuesta de matriz.

## ■ Cálculos con matrices

[OPTN]-[MAT]

Para realizar las operaciones de cálculos con matrices, utilice el menú de mandos de matrices.

### ● Para visualizar los mandos de matrices

1. Desde el menú principal, ingrese el modo RUN • MAT.
2. Presione **[OPTN]** para visualizar el menú de opciones.
3. Presione **[F2]** (MAT) para visualizar el menú de mandos de matrices.

A continuación se describen solamente los mandos de matrices que se usan para las operaciones aritméticas con matrices.

- **{Mat}** ... {mando Mat (especificación de matriz)}
- **{Det}** ... {mando Det (mando de determinante)}
- **{Trn}** ... {mando Trn (mando de matriz de transposición)}
- **{Ident}** ... {mando Identity (ingreso de matriz de identidad)}

Todos los ejemplos siguientes suponen que los datos de matriz ya se encuentran almacenados en la memoria.





• Operaciones aritméticas con matrices

[OPTN]-[MAT]-[Mat]

• • • • •

**Ejemplo 1** Sumar las dos matrices siguientes (Matriz A + Matriz B) :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

[AC] [OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+]  
[F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

| An.S | 1 | 2 |
|------|---|---|
| 1    | 3 | 4 |
| 2    | 4 | 2 |

• • • • •

**Ejemplo 2** Calcular la multiplicación escalar a la matriz siguiente usando un valor múltiple de 5 :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[AC] [5] [OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| An.S | 1  | 2  |
|------|----|----|
| 1    | 5  | 10 |
| 2    | 15 | 20 |

• • • • •

**Ejemplo 3** Multiplicar las dos matrices en el Ejemplo 1 (Matriz A × Matriz B).

[AC] [OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X]  
[F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

| An.S | 1 | 2 |
|------|---|---|
| 1    | 5 | 7 |
| 2    | 6 | 7 |

• • • • •

**Ejemplo 4** Multiplicar la matriz A (desde el Ejemplo 1) por una matriz de identidad 2 × 2.

[AC] [OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X]  
[F2] (MAT) [6] (Ident) [2] [EXE]

| An.S | 1 | 2 |
|------|---|---|
| 1    | 1 | 1 |
| 2    | 2 | 1 |

↑  
Número de filas y columnas



# Para ser sumadas o restadas, las dos matrices deben tener las mismas dimensiones. Si intenta sumar o restar matrices de dimensiones diferentes se producirá un error.

# Para la multiplicación (Matriz 1 × Matriz 2), el número de columnas en la Matriz 1 debe coincidir con el número de filas en la Matriz 2. De lo contrario se producirá un error.

# Cuando realiza operaciones aritméticas con matrices, ingresando el mando Identity en la ubicación de un mando de matriz (tal como Mat A) posibilita la realización de cálculos de matrices de identidad.



• **Determinante**

[OPTN]-[MAT]-[Det]

• • • • •  
**Ejemplo**

Obtener la determinante para la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [3] (Det) [F2] (MAT) [1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Det Mat A -9

• **Transposición de matrices**

[OPTN]-[MAT]-[Trn]

Una matriz es transpuesta cuando sus filas se convierten en columnas y sus columnas se convierten en filas.

• • • • •  
**Ejemplo**

Transponer la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [4] (Trn) [F2] (MAT) [1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| filas | 1 | 2 | 3 |
|-------|---|---|---|
| 1     | 1 | 3 | 5 |
| 2     | 2 | 4 | 6 |



# Los determinantes pueden obtenerse solamente para las matrices cuadráticas (mismo número de filas y columnas). El intento de obtener una determinante para una matriz que no sea cuadrática produce un error.

# La determinante de una matriz 2 × 2 se calcula como se muestra a continuación.

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

# La determinante de una matriz 3 × 3 se calcula como se muestra a continuación.

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$



● Inversión de matrices

[OPTN]-[MAT]-[x<sup>-1</sup>]



**Ejemplo** Invertir la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [↵] (x<sup>-1</sup>) [EXE]

| Ans | 1   | 2    |
|-----|-----|------|
| 1   | -E  | 1    |
| 2   | 1.5 | -0.5 |

● Cuadrado de una matriz

[OPTN]-[MAT]-[x<sup>2</sup>]



**Ejemplo** Elevar al cuadrado la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [x<sup>2</sup>] [EXE]

| Ans | 1  | 2  |
|-----|----|----|
| 1   | 5  | 10 |
| 2   | 15 | 22 |



# Solamente pueden invertirse las matrices cuadráticas (mismo número de filas y columnas). El intento de invertir una matriz que no sea cuadrática produce un error.

# Una matriz con una determinante de cero no puede ser invertida. El intento de invertir una matriz con una determinante de cero produce un error.

# La precisión de cálculo es afectada para las matrices cuyo valor es cercano a cero.

# Una matriz que está siendo invertida debe satisfacer las siguientes condiciones.

$$\mathbf{A A^{-1} = A^{-1} A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}}$$

Lo siguiente muestra la fórmula usada para invertir una matriz A en una matriz inversa A<sup>-1</sup>.

$$\mathbf{A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}}$$

$$\mathbf{A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}}$$

Tenga en cuenta que  $ad - bc \neq 0$ .





● **Elevando una matriz a una potencia**

[OPTN]-[MAT]-[ $\wedge$ ]



**Ejemplo** Elevar la matriz siguiente a la tercera potencia :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A)  
[ $\wedge$ ] [3] [EXE]

| Ans | 1  | 2   |
|-----|----|-----|
| 1   | 31 | 54  |
| 2   | 81 | 118 |

● **Determinando el valor absoluto, parte entera, parte fraccionaria y entero máximo de una matriz**

[OPTN]-[NUM]-[Abs]/[Frac]/[Int]/[Intg]



**Ejemplo** Determinar el valor absoluto de la matriz siguiente :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F5] (NUM) [1] (Abs)  
[OPTN] [F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 1 | 2 |
| 2   | 3 | 4 |



- # Las matrices inversas y determinantes están sujetos a error debido a los dígitos eliminados.
- # Las operaciones con matrices se realizan individualmente en cada celda, de modo que los cálculos pueden requerir un tiempo considerable para completarse.
- # La precisión de cálculo de los resultados visualizados para los cálculos de matrices es  $\pm 1$  en el dígito menos significativo.
- # Si un resultado de cálculo es demasiado grande para que se fije en la memoria de respuesta de matrices, se producirá un error.

- # Para transferir los contenidos de la memoria de respuesta a otra matriz (o cuando la memoria de respuesta de matriz contiene una determinante para una variable), puede usar las siguientes operaciones.

MatAns  $\rightarrow$  Mat  $\alpha$

En lo anterior,  $\alpha$  es un nombre de variable desde la A hasta la Z. Lo anterior no afecta los contenidos de la memoria de respuesta de matriz.

# Capítulo

# 3

# 3

## Función de lista

Una lista es un lugar de almacenamiento de múltiples ítemes de datos.

Esta calculadora le permite tener hasta 20 listas en la memoria, y puede almacenar hasta seis archivos en la memoria. Las listas pueden usarse en cálculos aritméticos y cálculos estadísticos y para los gráficos.

| Número de elemento | Gama de presentación |        |        |        | Celda  | Columna |                 |
|--------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------------|
|                    | List 1               | List 2 | List 3 | List 4 | List 5 | List 20 | Nombre de lista |
| 1                  | 56                   | 1      | 107    | 3.5    | 4      | 0       |                 |
| 2                  | 37                   | 2      | 75     | 6      | 0      | 0       |                 |
| 3                  | 21                   | 4      | 122    | 2.1    | 0      | 0       |                 |
| 4                  | 69                   | 8      | 87     | 4.4    | 2      | 0       |                 |
| 5                  | 40                   | 16     | 298    | 3      | 0      | 0       |                 |
| 6                  | 48                   | 32     | 48     | 6.8    | 3      | 0       |                 |
| 7                  | 93                   | 64     | 338    | 2      | 9      | 0       |                 |
| 8                  | 30                   | 128    | 49     | 8.7    | 0      | 0       | Fila            |
| ⋮                  | ⋮                    | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮       |                 |
| ⋮                  | ⋮                    | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮       |                 |
| ⋮                  | ⋮                    | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮       |                 |

- 3-1 Ingresando y editando una lista
- 3-2 Manipulación de datos de lista
- 3-3 Cálculos aritméticos usando listas
- 3-4 Cambiando entre archivos de listas

## 3-1 Ingresando y editando una lista

Ingrese el modo **STAT** desde el menú principal para ingresar datos en una lista y manipular los datos de la lista.

### ● Para ingresar valores uno por uno

Para mover la parte realizada al nombre de lista o celda que desea seleccionar, utilice las teclas de cursor.

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 56     | 107    | 0      | 3.5    |
| 2 | 37     | 75     | 0      | 6      |
| 3 | 21     | 122    | 0      | 2.1    |
| 4 | 69     | 87     | 0      | 4.4    |
| 5 | 40     | 298    | 0      | 3      |
|   |        |        |        | 56     |

GRAPHICAL TEST INTR. DISTI

La pantalla se desplaza automáticamente cuando el cursor se ubica en un borde de la pantalla.

Para nuestro ejemplo, comenzaremos ubicando el cursor en la Celda 1 de la Lista 1.

1. Ingrese un valor y presione **EXE** para almacenarlo en la lista.

**3** **EXE**

- La parte realizada se mueve automáticamente hacia abajo a la siguiente celda para el ingreso.

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3      |        |        |        |
| 2 |        |        |        |        |
| 3 |        |        |        |        |
| 4 |        |        |        |        |
| 5 |        |        |        |        |

2. Ingrese el valor 4 en la segunda celda, y luego ingrese el resultado de  $2 + 3$  en la celda siguiente.

**4** **EXE** **2** **+** **3** **EXE**

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3      |        |        |        |
| 2 | 4      |        |        |        |
| 3 | 5      |        |        |        |
| 4 |        |        |        |        |
| 5 |        |        |        |        |



# En una celda, también puede ingresar el resultado de una expresión o número complejo.

# En una sola lista se puede ingresar un valor de hasta 255 celdas.

### • Para ingresar en lote una serie de valores

1. Utilice las teclas de cursor para mover la parte realizada a otra lista.

| List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|--------|--------|--------|--------|
| 3      |        |        |        |

2. Presione  $\text{SHIFT}$   $\text{X}$  ( { ), y luego ingrese los valores que desea, presionando  $\text{}$  entre cada uno. Presione  $\text{SHIFT}$   $\text{}$  ( ) luego de ingresar el valor final.

$\text{SHIFT}$   $\text{X}$  ( { ) 6  $\text{}$  7  $\text{}$  8  $\text{SHIFT}$   $\text{}$  ( ) )

| List 1  | List 2 | List 3 | List 4 |
|---------|--------|--------|--------|
| 3       |        |        |        |
| 4       |        |        |        |
| 5       |        |        |        |
| 6, 7, 8 |        |        |        |

3. Presione  $\text{EXE}$  para almacenar todos los valores en su lista.

$\text{EXE}$

| List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|--------|--------|--------|--------|
| 3      | 6      |        |        |
| 4      | 7      |        |        |
| 5      | 8      |        |        |

GRAPHICAL TEST INSTR IDISTI 6

También puede usar los nombres de lista dentro de una expresión matemática para ingresar valores en otra celda. El ejemplo siguiente muestra cómo agregar valores en cada fila en la Lista 1 y Lista 2, e ingresar el resultado en la Lista 3.

1. Para mover la parte realizada al nombre de la lista en donde desea ingresar los resultados de cálculo, utilice las teclas de cursor.

| List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|--------|--------|--------|--------|
| 3      | 6      |        |        |

2. Presione la tecla  $\text{OPTN}$  e ingrese la expresión.

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST) 1 (List) 1  $\text{+}$

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST) 1 (List) 2  $\text{EXE}$

| List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|--------|--------|--------|--------|
| 3      | 6      | 9      |        |
| 4      | 7      | 11     |        |
| 5      | 8      | 13     |        |

LISTICPLXNUM PROBHVPI 9

# También puede usarse  $\text{SHIFT}$  1 (List) en lugar de  $\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST) 1 (List).

# Recuerde que una coma separa valores, de modo que no debe ingresar una coma después del valor final del ajuste que está ingresando.

Correcto: {34, 53, 78}

Incorrecto: {34, 53, 78,}

## ■ Edición de valores de lista

### ● Para cambiar un valor de celda

Para mover la parte realzada a la celda cuyo valor desea cambiar, utilice las teclas ◀ y ▶. Ingrese el valor nuevo y presione **EXE** para reemplazar el dato antiguo por el dato nuevo.

### ● Para editar los contenidos de una celda

1. Utilice las teclas de cursor para mover la parte realzada a la celda cuyo contenidos desea editar.
2. Presione **F6**(▶) **F2**(EDIT) para visualizar los contenidos de la celda en la parte inferior de la pantalla.
3. Realice los cambios en los datos que desea.

### ● Para borrar una celda

1. Utilice las teclas de cursor para mover la parte realzada a la celda cuyo valor desea borrar.

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3      | 6      | 9      |        |
| 2 | 4      | 7      | 11     |        |
| 3 | 5      | 8      | 13     |        |
| 4 |        |        |        |        |
| 5 |        |        |        |        |

GRAPHICAL TEST INSTRUMENTS

2. Presione **F6**(▶) **F3**(DEL) para borrar la celda seleccionada y ocasionar que todo lo que hay debajo se desplace hacia arriba.

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3      | 6      | 9      |        |
| 2 | 5      | 7      | 11     |        |
| 3 |        | 8      | 13     |        |
| 4 |        |        |        |        |
| 5 |        |        |        |        |

TOOL EDIT DEL DEL# INS



# Tenga en cuenta que la operación anterior de borrado de celda no afecta las celdas en las otras listas. Si los datos en la lista cuya celda ha borrado tiene cierta relación con los datos

de la lista siguiente, borrando una celda puede ocasionar que los valores relacionados queden desalineados.

### • Para borrar todas las celdas en una lista

Para borrar todos los datos en una lista utilice el procedimiento siguiente.

1. Para mover la parte realizada a cualquier celda de la lista cuyos datos desea borrar utilice las teclas de cursor.
2. Presionando **F6** (▷) **F4** (DEL•A) ocasiona que aparezca un mensaje de confirmación.
3. Presione **EXE** (Yes) para borrar todas las celdas en la lista seleccionada o **ESC** (No) para cancelar la operación de borrado sin borrar nada.

### • Para insertar una celda nueva

1. Para mover la parte realizada a la posición en donde desea insertar la celda nueva, utilice las teclas de cursor.

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3      | 6      |        |        |
| 2 | 5      | 7      |        |        |
| 3 |        | 8      |        |        |
| 4 |        |        |        |        |
| 5 |        |        |        |        |

2. Presione **F6** (▷) **F5** (INS) para insertar una celda nueva, que contiene un valor de 0, y ocasiona que todo lo que hay debajo de la misma sea desplazado hacia abajo.

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3      | 6      |        |        |
| 2 | 0      | 7      |        |        |
| 3 | 5      | 8      |        |        |
| 4 |        |        |        |        |
| 5 |        |        |        |        |



# Tenga en cuenta que la operación de inserción de celda anterior no afecta las celdas en las otras listas. Si los datos en la lista en donde insertar una celda tiene cierta relación con los

datos en las listas vecinas, la inserción de una celda puede ocasionar que los valores relacionados queden desalineados.

## ■ Clasificando los valores de listas

Pueden insertarse listas ya sea en orden ascendente o descendente. La parte realizada puede ubicarse en cualquier celda de la lista.

### ● Para clasificar una sola lista

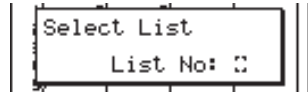
#### Orden ascendente

1. Mientras las listas se encuentran sobre la pantalla, presione **F6** (>) **F1** (TOOL) **F1** (SortA).



2. El indicador "How Many Lists?: ", aparece para preguntar cuántas listas desea clasificar. Aquí ingresaremos 1 para indicar que deseamos clasificar una sola lista.

**F1** **EXE**



3. En respuesta al indicador "Select List List No: ", ingrese el número de la lista que desea clasificar.

**F1** **EXE**

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0      | 6      |        |        |
| 2 | 3      | 7      |        |        |
| E | 5      | 8      |        |        |
| T |        |        |        |        |
| 5 |        |        |        |        |

#### Orden descendente

Utilice el mismo procedimiento como para la clasificación en orden ascendente. La única diferencia es que debe presionar **F2** (SortD) en lugar de **F1** (SortA).

## ● Para clasificar múltiples listas

Para una clasificación, se pueden enlazar múltiples listas juntas de modo que todas sus celdas se reordenen de acuerdo con la clasificación de una lista básica. La lista básica se clasifica ya sea en orden ascendente o descendente, mientras las celdas de las listas enlazadas se disponen de modo que la relación relativa de todas las filas sea mantenida.

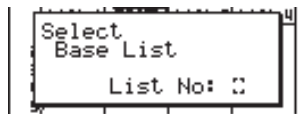
### Orden ascendente

1. Mientras las listas se encuentran sobre la pantalla, presione **F6** (>) **F1** (TOOL) **F1** (SortA).



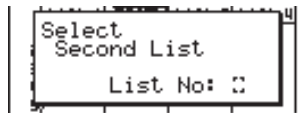
2. El indicador "How Many Lists?:", aparece para preguntar cuántas listas desea clasificar. Aquí ingresaremos una lista básica enlazada a otra lista, de modo que debemos ingresar 2.

**2** **EXE**



3. En respuesta al indicador "Select Base List List No:", ingrese el número de la lista que desea clasificar en orden ascendente. Aquí especificaremos la Lista 1.

**1** **EXE**



4. En respuesta al indicador "Select Second List List No:", ingrese el número de la lista que desea enlazar a la lista básica. Aquí especificaremos la Lista 2.

**2** **EXE**

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0      | 7      |        |        |
| 2 | 3      | 6      |        |        |
| 3 | 5      | 8      |        |        |
| 4 |        |        |        |        |
| 5 |        |        |        |        |



**Orden descendente**

Utilice el mismo procedimiento como para la clasificación en orden ascendente. La única diferencia es que debe presionar **[2]** (SortD) en lugar de **[1]** (SortA).



# Puede especificar un valor de 1 a 6 como el número de listas a clasificar.

# Si especifica una lista más de una vez para una sola operación de clasificación, se produce un error.

También se produce un error si las listas especificadas para la clasificación no tienen el mismo número de valores (filas).

# Especificando un valor de 0 para el número de listas ocasiona que todas las listas en el archivo sean almacenadas. En este caso puede especificar una lista básica en la que todas las otras listas en el archivo sean clasificadas.

## 3-2 Manipulación de datos de lista

Los datos de lista pueden usarse en los cálculos aritméticos y de funciones. También varias funciones de manipulación de datos de lista hacen que la manipulación de datos de lista sea fácil y rápida.

Puede usar las funciones de manipulación de datos de lista en los modos **RUN•MAT**, **STAT**, **GRPH•TBL**, **EQUA** y **PRGM**.

### ■ Accediendo al menú de función de manipulación de datos de lista

Todos los ejemplos siguientes se realizan luego de ingresar el modo **RUN•MAT**.

Presione **[OPTN]** y luego **[F1]**(LIST) para visualizar el menú de manipulación de datos, que contiene los ítems siguientes.

- **{List}/{Dim}/{Seq}/{Min}/{Max}/{Mean}/{Median}/{Sum}/{Prod}/{Cuml}/{%}/{ΔList}/{Augmnt}/{Fill}/{L→Mat}**

Tenga en cuenta que todos los cierres de paréntesis al final de las operaciones siguientes pueden omitirse.

#### ● Para contar el número de ítems de datos en una lista **[OPTN]-[LIST]-[Dim]**

**[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[2]**(Dim) **[F1]**(LIST) **[1]**(List) <número de lista 1-20> **[EXE]**

- El número de celdas que una lista contiene es su "dimensión".



**Ejemplo** Contar el número de valores en la Lista 1 (36, 16, 58, 46, 56).

**[AC]** **[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[2]**(Dim)

**[F1]**(LIST) **[1]**(List) **[1]** **[EXE]**

|            |   |
|------------|---|
| Dim List 1 | 5 |
|------------|---|

#### ● Para crear una lista de matrices especificando el número de ítems de datos **[OPTN]-[LIST]-[Dim]**

Para especificar el número de datos en la instrucción de asignación y crear una lista utilice el procedimiento siguiente.

<número de datos  $n$ > **[→]** **[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[2]**(Dim) **[F1]**(LIST) **[1]**(List)

<número de lista 1-20> **[EXE]**

$n = 1 \sim 255$



**Ejemplo** Crear cinco ítems de datos (cada uno de los cuales contenga 0) en la Lista 1.

AC [5] → [OPTN] [F1] (LIST) [2] (Dim)  
[F1] (LIST) [1] (List) [1] [EXE]

Ingresando el modo STAT puede ver la lista creada nueva.

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0      |        |        |        |
| 2 | 0      |        |        |        |
| 3 | 0      |        |        |        |
| 4 | 0      |        |        |        |
| 5 | 0      |        |        |        |

Para especificar el número de filas y columnas de datos, y denominar la matriz en la instrucción de asignación y crear una matriz, siga el procedimiento siguiente.

[SHIFT] [X] ({} <número de filas  $m$ > [↵] <número de columnas  $n$ > [SHIFT] [↵] ({} < >)  
[OPTN] [F1] (LIST) [2] (Dim) [F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] <nombre de matriz> [EXE]  
 $m, n = 1 \sim 255$ , nombre de matriz; A ~ Z



**Ejemplo** Crear una matriz de 2 filas  $\times$  3 columnas (cada una de las celdas contenga 0) en la Matriz A.

AC [SHIFT] [X] ({} [2] [↵] [3] [SHIFT] [↵] ({} < >)  
[OPTN] [F1] (LIST) [2] (Dim)  
[F2] (MAT) [1] (Mat) [ALPHA] [X,0] (A) [EXE]

A continuación se muestran los contenidos nuevos de Mat A.

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 |

### • Para reemplazar todos los ítems de datos con el mismo valor

[OPTN]-[LIST]-[FILL]

[OPTN] [F1] (LIST) [COS] (Fill) <valor> [↵] [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20>  
[↵] [EXE]



**Ejemplo** Reemplazar todos los ítems de datos en la Lista 1 con el número 3.

AC [OPTN] [F1] (LIST) [COS] (Fill)  
[3] [↵] [F1] (LIST) [1] (List) [1] [↵] [EXE]

Fill(3,List 1) Done

A continuación se muestran los contenidos nuevos de la Lista 1.

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3      |        |        |        |
| 2 | 3      |        |        |        |
| 3 | 3      |        |        |        |
| 4 | 3      |        |        |        |
| 5 | 3      |        |        |        |

---

**• Para generar una secuencia de números** [OPTN]-[LIST]-[Seq]

[OPTN] [F1] (LIST) [3] (Seq) <expresión> [v] <nombre de variable> [v] <valor inicial> [v] <valor final> [v] <incremento> [v] [EXE]

- El resultado de esta operación también se almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns).

• • • • •

**Ejemplo** Ingresar la secuencia numérica  $1^2$ ,  $6^2$ ,  $11^2$  dentro de una lista, usando la función  $f(x) = X^2$ . Usando un valor de inicio de 1, un valor de finalización de 11 y un incremento de 5.

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [3] (Seq) [X,θT] [X<sup>2</sup>] [v]  
[X,θT] [v] [1] [v] [1] [v] [5] [v] [EXE]

| Ans |     |
|-----|-----|
| 1   | 1   |
| 2   | 36  |
| 3   | 121 |

Especificando un valor final de 12, 13, 14 o 15 produce el mismo resultado que el mostrado previamente, debido a que todos ellos son menores que el valor producido por el siguiente incremento (16).

---

**• Para hallar el valor mínimo en una lista** [OPTN]-[LIST]-[Min]

[OPTN] [F1] (LIST) [4] (Min) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20> [v] [EXE]

• • • • •

**Ejemplo** Hallar el valor mínimo en la Lista 1 (36, 16, 58, 48, 56).

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [4] (Min)  
[F1] (LIST) [1] (List) [1] [v] [EXE]

|             |    |
|-------------|----|
| Min(List 1) | 16 |
|-------------|----|

---

**• Para hallar el valor máximo en una lista** [OPTN]-[LIST]-[Max]

Se utiliza el mismo procedimiento que para hallar el valor mínimo (Min), excepto que se presiona [5] (Max) en lugar de [4] (Min).

• **Para hallar cuál de las dos listas contiene el valor más pequeño**

[OPTN]-[LIST]-[Min]

[OPTN] [F1] (LIST) [4] (Min) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20>

[▶] [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20> [◀] [EXE]

- Las dos listas deben contener el mismo número de ítemes de datos. De lo contrario se producirá un error.
- El resultado de esta operación también se almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns).



**Ejemplo** Hallar si la Lista 1 (75, 16, 98, 46, 56) o la Lista 2 (35, 59, 58, 72, 67) contiene el valor más pequeño.

[OPTN] [F1] (LIST) [4] (Min)

[F1] (LIST) [1] (List) [1] [▶]

[F1] (LIST) [1] (List) [2] [◀] [EXE]

| Ans |    |
|-----|----|
| 1   | 35 |
| 2   | 16 |
| 3   | 58 |
| 4   | 46 |
| 5   | 56 |

• **Para hallar cuál de las dos listas contiene el valor más grande**

[OPTN]-[LIST]-[Max]

Utilice el mismo procedimiento que para hallar el valor más pequeño, excepto que se presiona [5] (Max) en lugar de [4] (Min).

- Las dos listas deben contener el mismo número de ítemes de datos. De lo contrario se producirá un error.

• **Para calcular la media de los ítemes de datos**

[OPTN]-[LIST]-[Mean]

[OPTN] [F1] (LIST) [6] (Mean) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20> [◀] [EXE]



**Ejemplo** Calcular la media de los ítemes de datos en la lista 1 (36, 16, 58, 46, 56).

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [6] (Mean)

[▶] [F1] (LIST) [1] (List) [1] [◀] [EXE]

|              |      |
|--------------|------|
| Mean(List 1) | 42.4 |
|--------------|------|

• **Para calcular la media de los ítemes de datos de la frecuencia especificada**

[OPTN]-[LIST]-[Mean]

Este procedimiento utiliza dos listas: una que contiene los valores y otra que indica la frecuencia (número de ocurrencias) de cada valor. La frecuencia de los datos en la Celda 1 de la primera lista es indicada por el valor en la Celda 1 de la segunda lista, etc.

- Las dos listas deben contener el mismo número de ítemes de datos. De lo contrario se producirá un error.

[OPTN] [F1] (LIST) [6] (Mean) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20 (datos)>

[▶] [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20 (frecuencia)> [◀] [EXE]



**Ejemplo** Calcular la media de los valores en la Lista 1 (36, 16, 58, 46, 56), cuya frecuencia es indicada por la Lista 2 (75, 89, 98, 72, 67).

**AC** **OPTN** **F1** (LIST) **6** (Mean)

**F1** (LIST) **1** (List) **1** **▸**

**F1** (LIST) **1** (List) **2** **▸** **EXE**

```
Mean(List 1,List 2)
42.07481297
```



• **Para calcular la mediana de los ítems de datos en una lista**

**[OPTN]-[LIST]-[Med]**

**OPTN** **F1** (LIST) **7** (Median) **F1** (LIST) **1** (List) <número de lista 1-20>

**▸** **EXE**



**Ejemplo** Calcular la mediana de ítems de datos en la Lista 1 (36, 16, 58, 46, 56).

**AC** **OPTN** **F1** (LIST) **7** (Median)

**F1** (LIST) **1** (List) **1** **▸** **EXE**

```
Median(List 1)
46
```

• **Para calcular la mediana de los ítems de datos de la frecuencia especificada**

**[OPTN]-[LIST]-[Med]**

Este procedimiento utiliza dos listas: una que contiene los valores y otra que indica la frecuencia (número de ocurrencias) de cada valor. La frecuencia de los datos en la Celda 1 de la primera lista es indicada por el valor en la Celda 1 de la segunda lista, etc.

- Las dos listas deben contener el mismo número de ítems de datos. De lo contrario se producirá un error.

**OPTN** **F1** (LIST) **7** (Median) **F1** (LIST) **1** (List) <número de lista 1-20 (datos)>

**▸** **F1** (LIST) **1** (List) <número de lista 1-20 (frecuencia)> **▸** **EXE**



**Ejemplo** Calcular la mediana de los valores en la Lista 1 (36, 16, 58, 46, 56), cuya frecuencia es indicada por la Lista 2 (75, 89, 98, 72, 67).

**AC** **OPTN** **F1** (LIST) **7** (Median)

**F1** (LIST) **1** (List) **1** **▸**

**F1** (LIST) **1** (List) **2** **▸** **EXE**

```
Median(List 1,List 2)
46
```

---

- Para calcular la suma de los ítemes de datos en una lista

[OPTN]-[LIST]-[Sum]

[OPTN] [F1] (LIST) [8] (Sum) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20> [EXE]

• • • • •

**Ejemplo** Calcular la suma de los ítemes de datos en la Lista 1 (36, 16, 58, 46, 56).

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [8] (Sum)

[F1] (LIST) [1] (List) [1] [EXE]

|            |     |
|------------|-----|
| Sum List 1 | 212 |
|------------|-----|

---

- Para calcular el producto de valores en una lista

[OPTN]-[LIST]-[Prod]

[OPTN] [F1] (LIST) [9] (Prod) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20> [EXE]

• • • • •

**Ejemplo** Calcular el producto de valores en la Lista 1 (2, 3, 6, 5, 4).

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [9] (Prod)

[F1] (LIST) [1] (List) [1] [EXE]

|             |     |
|-------------|-----|
| Prod List 1 | 720 |
|-------------|-----|

---

- Para calcular la frecuencia acumulativa de cada ítem de dato

[OPTN]-[LIST]-[CumI]

[OPTN] [F1] (LIST) [X,0,T] (CumI) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20> [EXE]

- El resultado de esta operación se almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns).

• • • • •

**Ejemplo** Calcular la frecuencia acumulativa de cada ítem de dato en la Lista 1 (2, 3, 6, 5, 4).

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [X,0,T] (CumI)

[F1] (LIST) [1] (List) [1] [EXE]

| Ans |    |
|-----|----|
| 1   | 2  |
| 2   | 5  |
| 3   | 11 |
| 4   | 16 |
| 5   | 20 |

$2+3=$  →  
 $2+3+6=$  →  
 $2+3+6+5=$  →  
 $2+3+6+5+4=$  →

• Para calcular el porcentaje representado por cada ítem de dato

[OPTN]-[LIST]-[%]

[OPTN] [F1] (LIST) [log] (%) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20> [EXE]

- La operación anterior calcula qué porcentaje del total de lista es representado por cada ítem de dato.
- El resultado de esta operación se almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns).

• • • • •

**Ejemplo** Calcular el porcentaje representado por cada ítem de lista en la Lista 1 (2, 3, 6, 5, 4).

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [log] (%)

[F1] (LIST) [1] (List) [1] [EXE]

|                              | Ans |
|------------------------------|-----|
| $2/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 10  |
| $3/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 15  |
| $6/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 30  |
| $5/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 25  |
| $4/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 20  |

• Para calcular las diferencias entre los datos vecinos dentro de una lista

[OPTN]-[LIST]-[ΔList]

[OPTN] [F1] (LIST) [In] (ΔList) <número de lista 1-20> [EXE]

- El resultado de esta operación se almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns).

• • • • •

**Ejemplo** Calcular la diferencia entre los ítems de datos en la Lista 1 (1, 3, 8, 5, 4).

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [In] (ΔList)

[1] [EXE]

|           | Ans |
|-----------|-----|
| $3 - 1 =$ | 2   |
| $8 - 3 =$ | 5   |
| $5 - 8 =$ | -3  |
| $4 - 5 =$ | -1  |



# Se puede especificar la ubicación de la lista nueva (Lista 1 a la Lista 20) con una instrucción similar a: Δ List 1 → List 2. No puede especificar otra memoria o ListAns como el destino de la operación de lista Δ List. Si especifica una lista Δ List como el destino de los resultados de otra operación de Δ List, se produce un error.

# El número de celdas en la lista nueva Δ List es uno menor que el número de celdas en la lista original.

# Si ejecuta la lista Δ List para una lista que no tenga datos o solamente tenga un ítem de dato, se produce un error.



### • Para combinar listas

[OPTN]-[LIST]-[Augmnt]

- Se pueden combinar dos listas diferentes en una sola lista. El resultado de una operación de combinación de lista se almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns).

[OPTN] [F1] (LIST) [sin] (Augmnt) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20>  
 [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20> [ ] [EXE]



**Ejemplo** Combinar la Lista 1 (-3, -2) y la Lista 2 (1, 9, 10).

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [sin] (Augmnt)  
 [F1] (LIST) [1] (List) [1] [ ]  
 [F1] (LIST) [1] (List) [2] [ ] [EXE]

| Ans |    |
|-----|----|
| 1   | -3 |
| 2   | -2 |
| 3   | 1  |
| 4   | 9  |
| 5L  | 10 |

### • Para transferir los contenidos de la memoria de respuesta de matrices

[OPTN]-[LIST]-[L→Mat]

[OPTN] [F1] (LIST) [tan] (L→Mat) [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20>  
 [F1] (LIST) [1] (List) <número de lista 1-20> [ ] [EXE]

- Puede omitir el ingreso [F1] (LIST) [1] (List) en la parte de la operación anterior.

Ejemplo: List → Mat (1, 2) [EXE]



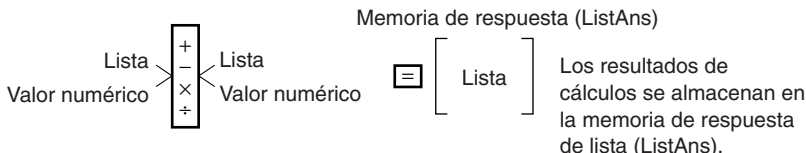
**Ejemplo** Transferir los contenidos de la Lista 1 (2, 3, 6, 5, 4) a la columna 1, y los contenidos de la Lista 2 (11, 12, 13, 14, 15) a la columna 2 de memoria de respuesta de matrices.

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [tan] (L→Mat)  
 [F1] (LIST) [1] (List) [1] [ ]  
 [F1] (LIST) [1] (List) [2] [ ] [EXE]

| Ans | 1 | 2  |
|-----|---|----|
| 1   | 2 | 11 |
| 2   | 3 | 12 |
| 3   | 6 | 13 |
| 4   | 5 | 14 |
| 5L  | 4 | 15 |

## 3-3 Cálculos aritméticos usando listas

Se pueden realizar cálculos aritméticos usando dos listas o una lista y un valor numérico.



### ■ Mensajes de error

- Un cálculo que relaciona dos listas realiza la operación entre celdas correspondientes. Debido a esto, si dos listas no tienen el mismo número de valores (lo cual significa que tienen diferentes “dimensiones”), se producirá un error.
- Se producirá un error siempre que una operación que relacione cualquiera de las dos celdas produzca un error matemático.

### ■ Ingresando una lista en un cálculo

Existen dos métodos que pueden usarse para el ingreso de una lista dentro de un cálculo.

#### • Para ingresar una lista específica por nombre

1. Presione **[OPTN]** para visualizar el primer menú de operación.
  - Este es el menú de teclas de funciones que aparece en el modo **RUN•MAT** siempre que se presiona **[OPTN]**.



2. Presione **[F1]**(LIST) para visualizar el menú de manipulación de datos de lista.
3. Presione **[1]**(List) para visualizar el mando “List” e ingrese el número de lista que desea especificar.

### • Para ingresar directamente una lista de valores

También puede ingresar directamente una lista de valores usando {, } y  $\rightarrow$ .

• • • • •

**Ejemplo 1** Ingresar la lista: 56, 82, 64.

$\text{SHIFT}$   $\times$  ( { )  $\rightarrow$  5  $\rightarrow$  6  $\rightarrow$   $\rightarrow$  8  $\rightarrow$  2  $\rightarrow$   $\rightarrow$   
 $\rightarrow$  6  $\rightarrow$  4  $\text{SHIFT}$   $\div$  ( ) )

{ 56, 82, 64 }  $\rightarrow$

• • • • •

**Ejemplo 2** Multiplicar la Lista 3  $\left( = \begin{bmatrix} 41 \\ 65 \\ 22 \end{bmatrix} \right)$  por la Lista  $\begin{bmatrix} 6 \\ 0 \\ 4 \end{bmatrix}$ .

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST)  $\rightarrow$  1 (List)  $\rightarrow$  3  $\times$   $\text{SHIFT}$   $\times$  ( { )  $\rightarrow$  6  $\rightarrow$   $\rightarrow$  0  $\rightarrow$   $\rightarrow$  4  $\text{SHIFT}$   $\div$  ( ) )  $\text{EXE}$

La lista resultante  $\begin{bmatrix} 246 \\ 0 \\ 88 \end{bmatrix}$  se almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns).

### • Para asignar los contenidos de una lista a otra lista

Para asignar los contenidos de una lista a otra lista utilice  $\rightarrow$ .

• • • • •

**Ejemplo 1** Asignar los contenidos de la Lista 3 a la Lista 1.

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST)  $\rightarrow$  1 (List)  $\rightarrow$  3  $\rightarrow$   $\text{F1}$  (LIST)  $\rightarrow$  1 (List)  $\rightarrow$  1  $\text{EXE}$

En lugar de la operación  $\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST)  $\rightarrow$  1 (List)  $\rightarrow$  3 en el procedimiento previo, puede ingresar  $\text{SHIFT}$   $\times$  ( { )  $\rightarrow$  4  $\rightarrow$  1  $\rightarrow$   $\rightarrow$  6  $\rightarrow$  5  $\rightarrow$   $\rightarrow$  2  $\rightarrow$  2  $\text{SHIFT}$   $\div$  ( ) )  $\rightarrow$ .

• • • • •

**Ejemplo 2** Asignar la lista en la memoria de respuesta de lista (ListAns) a la Lista 1.

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST)  $\rightarrow$  1 (List)  $\text{SHIFT}$   $\leftarrow$  (Ans)  $\rightarrow$   $\text{F1}$  (LIST)  $\rightarrow$  1 (List)  $\rightarrow$  1  $\text{EXE}$



### • Para llamar un valor en una celda de lista específica

Se puede llamar el valor de una celda de lista específica y luego usarlo en un cálculo. Especifique el número de celda encerrándolo entre corchetes.



**Ejemplo**      **Calcular el seno del valor almacenado en la Celda 3 de la Lista 2.**

$\boxed{\sin}$   $\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$   $\boxed{(\text{LIST})}$   $\boxed{1}$   $\boxed{(\text{List})}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{(}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{-}$   $\boxed{)}$   $\boxed{\text{EXE}}$

### • Para ingresar un valor en una celda de lista específica

Puede ingresar un valor en una celda de lista específica dentro de una lista. Al hacerlo, el valor que estaba previamente almacenado en la celda es reemplazado con el valor nuevo que ingresa.



**Ejemplo**      **Ingresar el valor 25 en la Celda 2 de la Lista 3.**

$\boxed{2}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$   $\boxed{(\text{LIST})}$   $\boxed{1}$   $\boxed{(\text{List})}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{(}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{-}$   $\boxed{)}$   $\boxed{\text{EXE}}$

## ■ Llamando los contenidos de una lista



**Ejemplo**      **Llamar los contenidos de la Lista 1.**

$\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$   $\boxed{(\text{LIST})}$   $\boxed{1}$   $\boxed{(\text{List})}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$

- La operación anterior visualiza los contenidos de la lista que especifica y también los almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns). Entonces puede usar los contenidos de la memoria de respuesta de lista (ListAns) dentro de un cálculo.

### • Para usar los contenidos de la lista de la memoria de respuesta de lista (ListAns) dentro de un cálculo



**Ejemplo**      **Multiplicar los contenidos de la lista en la memoria de respuesta de lista (ListAns) por 36.**

$\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$   $\boxed{(\text{LIST})}$   $\boxed{1}$   $\boxed{(\text{List})}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{(\leftarrow)}$   $\boxed{(\text{Ans})}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{3}$   $\boxed{6}$   $\boxed{\text{EXE}}$

- La operación  $\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$   $\boxed{(\text{LIST})}$   $\boxed{1}$   $\boxed{(\text{List})}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{(\leftarrow)}$   $\boxed{(\text{Ans})}$  llama los contenidos de la memoria de respuesta de lista (ListAns).
- Esta operación reemplaza los contenidos de la memoria de respuesta de lista (List Ans) con el resultado del cálculo anterior.

## ■ Graficando una función usando una lista

Cuando se usan las funciones gráficas de esta calculadora, puede ingresar una función tal como  $Y1 = \text{Lista } 1 \times X$ . Si la Lista 1 contiene los valores 1, 2, 3, esta función producirá tres gráficos:  $Y = X$ ,  $Y = 2X$ ,  $Y = 3X$ .

Existen ciertas limitaciones en el uso de listas con las funciones gráficas.

## ■ Ingresando cálculos científicos dentro de una lista

Se pueden usar las funciones de generación de tabla numérica en el menú de tabla y gráfico ("Table & Graph") para ingresar los valores que resultan de ciertos cálculos de funciones científicas dentro de una lista. Para hacer esto, primero genere una tabla y luego utilice la función de copia de lista para copiar los valores de la tabla a la lista.

## ■ Realizando cálculos con funciones científicas usando una lista

Las listas pueden usarse como si fueran valores numéricos en los cálculos con funciones científicas. Cuando el cálculo produce una lista como un resultado, la lista se almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns).

● ● ● ● ●  
**Ejemplo** Usar la Lista 3  $\begin{bmatrix} 41 \\ 65 \\ 22 \end{bmatrix}$  para obtener el seno (Lista 3).

Utilice radianes como la unidad angular.

$\boxed{\sin}$   $\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$  (LIST)  $\boxed{1}$  (List)  $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$

La lista resultante  $\begin{bmatrix} -0.158 \\ 0.8268 \\ -8\text{E}-3 \end{bmatrix}$  se almacena en la memoria de respuesta de lista

(ListAns).

En lugar de la operación  $\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$  (LIST)  $\boxed{1}$  (List)  $\boxed{3}$  en el procedimiento anterior, puede ingresar  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\times}$  (())  $\boxed{4}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\blacktriangleright}$   $\boxed{6}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\blacktriangleright}$   $\boxed{2}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\div}$  ({}).



• • • • •  
Ejemplo

Usar la Lista 1  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$  y la Lista 2  $\begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix}$  para llevar a cabo Lista 1<sup>Lista 2</sup>.

Esto crea una lista con los resultados de  $1^4$ ,  $2^5$ ,  $3^6$ .

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{1} (\text{List}) \boxed{1} \boxed{\wedge} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{1} (\text{List}) \boxed{2} \boxed{\text{EXE}}$

La lista resultante  $\begin{bmatrix} 1 \\ 32 \\ 729 \end{bmatrix}$  se almacena en la memoria de respuesta de lista (ListAns).



## 3-4 Cambiando entre archivos de listas

Puede almacenar hasta 20 listas (Lista 1 a la Lista 20) en cada archivo (Archivo 1 al Archivo 6). Una simple operación le permite cambiar entre los archivos de lista.

### • Para cambiar entre los archivos de lista

1. Desde el menú principal, ingrese el modo STAT.

Presione **CTRL** **F3** (SET UP) para visualizar la pantalla de ajustes básicos del modo STAT.

```

Stat Wind   :Auto
Resid List  :None
List File   :File1
Func Type   :Y=
Graph Func  :On
Background  :None
Angle       :Rad   ↓
FILE
  
```

2. Presione **F1** (FILE) y luego ingrese el número de archivo de lista que desea usar.

• • • • •

**Ejemplo**      **Seleccionar el Archivo 3.**

**F1** (FILE) **3**

```

K
Select File No.
File
File[1~6]: 3
Background :None
  
```

**EXE**

```

List File :File3
  
```

Todas las operaciones de listas subsiguientes se aplican a las listas contenidas en el archivo que selecciona (Archivo 3 en el ejemplo anterior).

## Cálculos de ecuaciones

Su calculadora gráfica puede realizar los tres tipos de cálculos siguientes:

- Ecuaciones lineales simultáneas
- Ecuaciones de grado más alto
- Cálculos de resolución

---

Desde el menú principal, ingrese el modo EQUA.

- **{SIML}** ... {ecuación lineal con 2 a 30 incógnitas}
- **{POLY}** ... {ecuaciones de grado 2 a 30}
- **{SOLV}** ... {cálculo de resolución}

```
Equation
Select Type
F1:Simultaneous
F2:Polynomial
F3:Solver
SIMLPOLYSOLV
```

- 4-1 Ecuaciones lineales simultáneas
- 4-2 Ecuaciones de grado más alto
- 4-3 Cálculos de resolución
- 4-4 Qué hacer cuando se produce un error



## 4-1 Ecuaciones lineales simultáneas

### Descripción

Puede resolver ecuaciones lineales simultáneas con 2 a 30 incógnitas.

- Ecuación lineal simultánea con dos incógnitas:

$$a_1x_1 + b_1x_2 = c_1$$

$$a_2x_1 + b_2x_2 = c_2$$

- Ecuación lineal simultánea con tres incógnitas:

$$a_1x_1 + b_1x_2 + c_1x_3 = d_1$$

$$a_2x_1 + b_2x_2 + c_2x_3 = d_2$$

$$a_3x_1 + b_3x_2 + c_3x_3 = d_3$$

$$\vdots$$

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo EQUA.

### Ejecución

2. Seleccione el modo SIML (ecuación simultánea), y especifique el número de incógnitas (variables).

Puede especificar de 2 a 30 incógnitas. Para especificar más de seis incógnitas, presione  $\boxed{F6}$  ( $n$ ) y luego ingrese un valor.

3. Ingrese secuencialmente los coeficientes.

La celda que se encuentra actualmente seleccionada para el ingreso se encuentra realzada en brillante. Cada vez que ingresa un coeficiente la parte realzada se desplaza en la secuencia:

$$a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \dots \rightarrow a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n \rightarrow (n = 2 \text{ a } 30)$$

Como coeficientes también puede ingresar fracciones, números complejos y valores asignados a variables.

Puede cancelar el valor que está ingresando para el coeficiente actual presionando  $\boxed{ESC}$  en cualquier momento antes de presionar  $\boxed{EXE}$  para almacenar el valor del coeficiente. Esto retorna al coeficiente que había antes de haber ingresado cualquier otra cosa. Si desea también puede ingresar otro valor.

Para cambiar el valor de un coeficiente que ya estaba almacenado presionando  $\boxed{EXE}$ , mueva el cursor al coeficiente que desea editar. Luego, ingrese el valor que desea cambiar o presione  $\boxed{F1}$  (EDIT).

Presionando  $\boxed{F3}$  (CLR) reposiciona todos los coeficientes a cero.

4. Resuelva las ecuaciones.





**Ejemplo** Resolver las ecuaciones lineales simultáneas siguientes para  $x$ ,  $y$ , y  $z$ .

$$4x + y - 2z = -1$$

$$x + 6y + 3z = 1$$

$$-5x + 4y + z = -7$$

### Procedimiento

- ① **MENU** EQUA
- ② **F1** (SIML)
- F2** (3)
- ③ **4** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE**  
**1** **EXE** **6** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE**  
**(←)** **5** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **7** **EXE**
- ④ **F6** (SOLV)

| $a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$ |    |   |    |      |
|----------------------------|----|---|----|------|
|                            | a  | b | c  | d    |
| 1                          | 4  | 1 | -2 | -1   |
| 2                          | 1  | 6 | 3  | 1    |
| 3                          | -5 | 4 | 1  | -7   |
| EDIT DELA CLR              |    |   |    | SOLV |

### Pantalla de resultado

| $a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$ |  |  |  |    |
|----------------------------|--|--|--|----|
| X                          |  |  |  | 1  |
| Y                          |  |  |  | -1 |
| Z                          |  |  |  | 2  |
| REPT                       |  |  |  | 1  |



# Los cálculos internos se realizan usando una mantisa de 15 dígitos, pero los resultados se visualizan usando una mantisa de 10 dígitos y un exponente de 2 dígitos.

# Las ecuaciones lineales simultáneas se resuelven invirtiendo la matriz que contienen los coeficientes de las ecuaciones. Por ejemplo, a continuación se muestra la solución ( $x_1$ ,  $x_2$ , y  $x_3$ ) de una ecuación lineal simultánea con tres incógnitas.

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

Debido a esto, la precisión se reduce a medida que el valor de la determinante se acerca a cero. También, las ecuaciones simultáneas con tres o más incógnitas puede tomar bastante tiempo para resolverse.

# Si la calculadora no puede encontrar una solución se produce un error.

# Luego de completarse un cálculo, puede presionar **F1** (REPT), cambiar los valores del coeficiente y luego volver a calcular.

## 4-2 Ecuaciones de grado más alto

### Descripción

Esta calculadora puede usarse para resolver ecuaciones de grado más alto tales como ecuaciones cuadráticas y ecuaciones cúbicas.

- Ecuación cuadrática:  
 $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ )
- Ecuación cúbica:  
 $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  ( $a \neq 0$ )

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo EQUA.

### Ejecución

2. Seleccione el modo POLY (ecuación de grado más alto), y especifique el grado de la ecuación. Puede especificar un grado de 2 a 30. Para especificar un grado mayor a tres, presione **[F3]** ( $n$ ) y luego ingrese un valor.
3. Ingrese secuencialmente los coeficientes.

La celda que se encuentra actualmente seleccionada para el ingreso se encuentra realzada en brillante. Cada vez que ingresa un coeficiente la parte realzada se desplaza en la secuencia:

$$a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \dots$$

Como coeficientes también puede ingresar fracciones, números complejos y valores asignados a variables.

Puede cancelar el valor que está ingresando para el coeficiente actual presionando **[ESC]**, en cualquier momento antes de presionar **[EXE]** para almacenar el valor del coeficiente. Esto retorna al coeficiente que había antes de ingresar cualquier otra cosa. Si desea también puede ingresar otro valor.

Para cambiar el valor de un coeficiente que ya había almacenado presionando **[EXE]**, mueva el cursor al coeficiente que desea editar. Luego, ingrese el valor que desea cambiar o presione **[F1]** (EDIT).

Presionando **[F3]** (CLR) reposiciona todos los coeficientes a cero.

4. Resuelva las ecuaciones.



# Los cálculos internos se realizan usando una mantisa de 15 dígitos, pero los resultados se visualizan usando una mantisa de 10 dígitos y un exponente de 2 dígitos.

# Las ecuaciones de grado alto o de tercer grado o más alto pueden tomar un tiempo muy largo para resolverse.

# Si la calculadora no puede encontrar una solución se produce un error.

# Luego de completarse un cálculo, puede presionar **[F1]** (REPT), cambiar los valores del coeficiente y luego volver a calcular.





**Ejemplo** Resolver la ecuación cúbica.

$$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$$

### Procedimiento

- ① **MENU** EQUA
- ② **F2**(POLY)
- F2**(3)
- ③ **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE** **2** **EXE**
- ④ **F6**(SOLV)

### Pantalla de resultado

(Soluciones múltiples)

(Solución de número complejo)

## 4-3 Cálculos de resolución

### Descripción

El modo de cálculo de resolución le permite determinar el valor de cualquier variable en una fórmula, sin tener que pasar a través de la tarea engorrosa de resolver la ecuación.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo EQUA.

### Ejecución

2. Seleccione el modo SOLV (resolución), e ingrese la ecuación tal como se escribe. Si no ingresa un signo de igual, la calculadora supone que la expresión es a la izquierda del signo de igual, y que hay un cero a la derecha.\*<sup>1</sup>
3. En la tabla de variables que aparece sobre la presentación, ingrese los valores para cada variable.  
También puede especificar los valores para "Upper" y "Lower" para definir los límites superior e inferior de la gama de soluciones.\*<sup>2</sup>
4. Seleccione la variable para la cual desea resolver para obtener la solución. "Lft" y "Rgt" indican los lados izquierdo y derecho que se calculan usando la solución.\*<sup>3</sup>



\*<sup>1</sup> Si ingresa más de un signo de igual se producirá un error.

\*<sup>2</sup> Si la solución cae fuera de la gama especificada se producirá un error.

\*<sup>3</sup> Las soluciones son aproximadas usando el método de Newton. Los valores "Lft" y "Rgt" se visualizan para la confirmación, debido a que el método de Newton puede producir resultados que son la solución real.

Cuando más cercana sea la diferencia entre los valores izquierdo (Lft) y derecho (Rgt) a cero, menor será el grado del error en el resultado.

# El mensaje "Retry" aparece sobre la presentación cuando la calculadora juzga que la convergencia no es suficiente para los resultados visualizados.

**Ejemplo**

Un objeto lanzado al aire con una velocidad inicial  $V$  toma un tiempo  $T$  para alcanzar una altura  $H$ . Para averiguar la velocidad inicial  $V$  cuando  $H = 14$  (metros), y  $T = 2$  (segundos) y la aceleración de la gravedad es  $G = 9,8$  ( $m/s^2$ ), utilice la fórmula siguiente.

$$H = VT - 1/2 GT^2$$

**Procedimiento**

① **MENU** EQUA

② **F3** (SOLV)

**ALPHA** **x<sup>2</sup>** (H) **SHIFT** **=** (**ALPHA** **2**) (V) **ALPHA** **÷** (T) **=** ( **1** **÷** **2** )

**ALPHA** **α<sub>2</sub>** (G) **ALPHA** **÷** (T) **x<sup>2</sup>** **EXE**

③ **1** **4** **EXE** (H = 14)

**0** **EXE** (V = 0)

**2** **EXE** (T = 2)

**9** **.** **8** **EXE** (G = 9,8)

④ Presione **▲** para realizar en brillante V = 0, y luego presione **F6** (SOLV).

**Pantalla de resultado**

```

Eq:H=VT-(1/2)GT²
  V=16.8
Lft=14
Rst=14

REPT
  
```



## 4-4 Qué hacer cuando se produce un error

---

### • Error durante el ingreso de un valor de coeficiente

Presione la tecla **ESC** para borrar el error y retornar al valor que estaba registrado para el coeficiente, antes de haber ingresado el valor que ha producido el error. Trate de ingresar nuevamente un valor nuevo.



---

### • Error durante un cálculo

Presione la tecla **ESC** para borrar el error y visualizar el coeficiente. Trate de ingresar nuevamente valores para los coeficientes.

### ■ Borrando las memorias de ecuaciones

1. Ingrese el modo de cálculo de ecuación (SIML o POLY) que desea usar y realice la operación de tecla de función para ese modo.
  - En el caso del modo SIML (**F1**), utilice las teclas numéricas para especificar el número de incógnitas.
  - En el caso del modo POLY (**F2**), utilice las teclas numéricas para especificar el grado polinomial.
  - Si presiona **F3** (SOLV), avance directamente al paso 2.
2. Presione **F2** (DEL•A).
3. Presione **EXE** (Yes) para borrar las memorias de la ecuación aplicable o **ESC** (No) para cancelar la operación sin borrar nada.



## Graficación

Las secciones 5-1 y 5-2 de este capítulo proporcionan la información básica que necesita saber para delinear un gráfico. Las secciones restantes describen funciones y características de graficación más avanzadas.

Seleccione el icono en el menú principal que sea adecuado al tipo de gráfico que desea trazar o el tipo de tabla que desea generar.

- **GRPH • TBL** ... Función general de graficación o generación de tabla numérica
- **CONICS** ... Graficación de sección cónica (5-1-5 ~ 5-1-6, 5-11-17 ~ 5-11-21)
- **RUN • MAT** ... Graficación manual (5-6-1 ~ 5-6-4)
- **DYNA** ... Graficación dinámica (5-8-1 ~ 5-8-6)
- **RECUR** ... Graficación de recursión o generación de tabla numérica (5-9-1 ~ 5-9-8)

- 5-1 Gráficos de muestra
- 5-2 Controlando lo que aparece sobre una pantalla de gráfico
- 5-3 Delineando un gráfico
- 5-4 Almacenando un gráfico en la memoria de imagen
- 5-5 Delineando dos gráficos sobre la misma pantalla
- 5-6 Graficación manual
- 5-7 Usando las tablas
- 5-8 Graficación dinámica
- 5-9 Graficando una fórmula de recursión
- 5-10 Cambiando la apariencia de un gráfico
- 5-11 Análisis de función



## 5-1 Gráficos de muestra

---

### ■ Cómo delinear un gráfico simple (1)

#### Descripción

Para delinear un gráfico, simplemente ingrese la función aplicable.

---

#### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.

#### Ejecución

2. Ingrese la función que desea graficar.  
Aquí deberá usar la ventana de visualización para especificar la gama y otros parámetros del gráfico. Vea la página 5-2-1.
3. Dibuje el gráfico.





Ejemplo Graficar  $y = 3x^2$ .

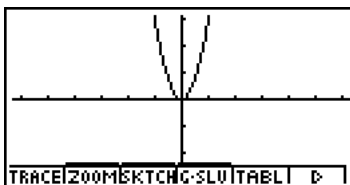
---

### Procedimiento

- ①  $\boxed{\text{MENU}}$  GRPH•TBL
- ②  $\boxed{3}$   $\boxed{X, \theta, T}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{\text{EXE}}$
- ③  $\boxed{\text{F5}}$  (DRAW) (o  $\boxed{\text{EXE}}$ )

---

### Pantalla de resultado



## ■ Cómo delinear un gráfico simple (2)

### Descripción

En la memoria puede almacenar hasta 20 funciones y luego seleccionar el que desea para la graficación.

### Ajustes básicos

- 1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.

### Ejecución

- 2. Especifique el tipo de función e ingrese la función cuyo gráfico desea delinear.

Para delinear un gráfico puede usar el modo GRPH • TBL para los tipos siguientes de expresiones: expresión de coordenada rectangular, expresión de coordenada polar, función paramétrica,  $X$ =expresión de constante, desigualdades.

- [F3]** (TYPE) **[1]** ( $Y =$ ) ... coordenadas rectangulares
- [2]** ( $r =$ ) ... coordenadas polares
- [3]** (Param) ... función paramétrica
- [4]** ( $X = c$ ) ...  $X$  = función de constante
- [5]** (INEQUA) **[1]** ( $Y >$ ) ~ **[4]** ( $Y \leq$ ) ... desigualdad
- [6]** (CONV) **[1]** ( $\blacktriangleright Y =$ ) ~ **[5]** ( $\blacktriangleright Y \leq$ ) ... cambia el tipo de función

Repita este paso tantas veces como sea requerido para ingresar todas las funciones que desee.

Luego deberá especificar cuál de las funciones entre aquellas que se encuentran almacenadas en la memoria desea graficar (vea la página 5-3-6). Si no selecciona las funciones específicas aquí, la operación de gráfico delinearé gráficos de todas las funciones actualmente almacenadas en la memoria.

- 3. Delinee el gráfico.



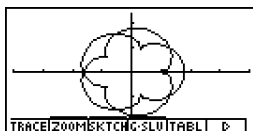
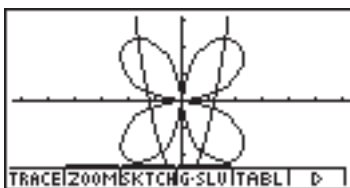


**Ejemplo** Ingresar las funciones mostradas siguientes y delinear sus gráficos.  
 $Y1 = 2x^2 - 3$ ,  $r2 = 3\text{sen}2\theta$

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **F3** (TYPE) **1** (Y=) **2**  $\langle X,\theta \rangle$   $\langle x^2 \rangle$  **−** **3** **EXE**  
**F3** (TYPE) **2** (r=) **3** **sin** **2**  $\langle X,\theta \rangle$  **EXE**
- ③ **F5** (DRAW)

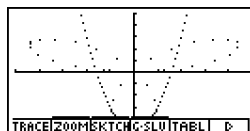
### Pantalla de resultado



(Paramétrico)



(Desigualdad)



(Marcación de puntos)

## ■ Cómo delinear un gráfico simple (3)

### Descripción

Para graficar la función de parábola, círculo, elipse o hipérbola, utilice el procedimiento siguiente.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo CONICS.

### Ejecución

2. Utilice las teclas de cursor  $\blacktriangle$  y  $\blacktriangledown$  para especificar un tipo de función de la manera siguiente.

| Tipo de gráfico | Función                                                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parábola        | $X = A(Y - K)^2 + H$ $X = AY^2 + BY + C$ $Y = A(X - H)^2 + K$ $Y = AX^2 + BX + C$                       |
| Círculo         | $(X - H)^2 + (Y - K)^2 = R^2$ $AX^2 + AY^2 + BX + CY + D = 0$                                           |
| Elipse          | $\frac{(X - H)^2}{A^2} + \frac{(Y - K)^2}{B^2} = 1$                                                     |
| Hipérbola       | $\frac{(X - H)^2}{A^2} - \frac{(Y - K)^2}{B^2} = 1$ $\frac{(Y - K)^2}{A^2} - \frac{(X - H)^2}{B^2} = 1$ |

3. Ingrese los valores para las variables requeridas.
4. Grafique la función.



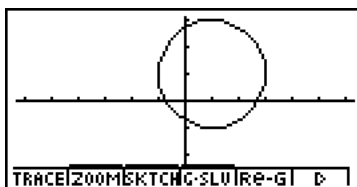


Ejemplo Graficar el círculo  $(X-1)^2 + (Y-1)^2 = 2^2$ .

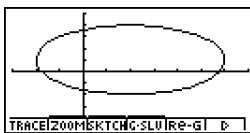
### Procedimiento

- ① **MENU** CONICS
- ② **▼▼▼▼** **EXE**
- ③ **1** **EXE** **1** **EXE** **2** **EXE**
- ④ **F6** (DRAW)

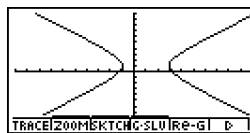
### Pantalla de resultado



(Parábola)



(Elipse)



(Hipérbola)



## 5-2 Controlando lo que aparece sobre una pantalla de gráfico

### ■ Ajustes de la ventana de visualización (V-Window)

Para especificar la gama de los ejes  $x$  e  $y$  y para fijar el espaciado entre los incrementos en cada eje, utilice la ventana de visualización. Siempre deberá ajustar los parámetros de la ventana de visualización que desea antes de un gráfico.

#### ● Para realizar los ajustes de la ventana de visualización (V-Window)

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH•TBL.
2. Presione **SHIFT** **OPTN** (V-Window) para visualizar la pantalla de ajustes de la ventana de visualización.

#### Parámetros de coordenadas rectangulares

- Xmin ... Valor de eje  $x$  mínimo
- Xmax ... Valor de eje  $x$  máximo
- Xscale ... Espaciado de incrementos del eje  $x$
- Xdot ... Valor que corresponde a un punto del eje  $x$
- Ymin ... Valor de eje  $y$  mínimo
- Ymax ... Valor de eje  $y$  máximo
- Yscale ... Espaciado de incrementos del eje  $y$

```
View Window
Xmin :-6.3
max :6.3
scale:1
dot :0.1
Ymin :-3.1
max :3.1
INIT|TRIG|STD|DSTO|RCL
```

#### Parámetro de coordenadas polares

- T $\theta$ min ... Valores mínimos de  $T, \theta$
- T $\theta$ max ... Valores máximos de  $T, \theta$
- T $\theta$ ptch ... Intervalo  $T, \theta$

```
View Window
Ymin :-3.1
max :3.1
scale:1
Tmin :0
max :360
ptch:6
INIT|TRIG|STD|DSTO|RCL
```

3. Presione **▼** para mover la parte realizada, e ingrese un valor apropiado para cada parámetro, presionando **EXE** después de cada valor.
  - **{INIT}|{TRIG}|{STD}** ... {ajustes iniciales}/{ajustes iniciales usando la unidad angular especificada}/{ajustes estandarizados} de la ventana de visualización
  - **{STO}|{RCL}** ... {almacenamiento}/{llamado} de ajustes de la ventana de visualización

Una vez que los ajustes se encuentran de la manera deseada, presione **ESC** o **SHIFT** **ESC** (QUIT) para salir de la pantalla de ajustes de la ventana de visualización.\*1



\*1 Presionando **EXE** sin ingresar nada mientras se visualiza **■**, sale de la pantalla de ajuste de la ventana de visualización.

---

**• Precauciones con los ajustes de la ventana de visualización**

- Ingresando cero para  $T\theta$  ptch ocasiona un error.
- Cualquier ingreso ilegal (valor fuera de gama, signo negativo sin un valor, etc.) ocasiona un error.
- Un error se produce cuando  $X_{max}$  es menor que  $X_{min}$ , o  $Y_{max}$  es menor que  $Y_{min}$ . Cuando  $T\theta$  max es menor que  $T\theta$  min,  $T\theta$  ptch se convierte negativo.
- Como parámetros de la ventana de visualización, se pueden ingresar expresiones (tales como  $2\pi$ ).
- Cuando el ajuste de la ventana de visualización produce un eje que no se fija en la presentación, la escala del eje se indica sobre el borde de la presentación cerca al origen.
- Cambiando los ajustes de la ventana de visualización borra el gráfico actualmente sobre la presentación y lo reemplaza solamente con los ejes nuevos.
- Cambiando el valor de  $X_{min}$  o  $X_{max}$  ocasiona que el valor  $X_{dot}$  sea ajustado automáticamente. Cambiando el valor de  $X_{dot}$  ocasiona que el valor  $X_{max}$  sea ajustado automáticamente.
- Un gráfico paramétrico o de coordenada polar ( $r =$ ) aparecerá irregular si los ajustes que realiza en la ventana de visualización ocasionan que el valor de  $T\theta$  ptch sea demasiado grande, en relación a la diferencia entre los ajustes  $T\theta$  min y  $T\theta$  max. Si los ajustes que realiza ocasionan que el valor  $T\theta$  ptch sea demasiado pequeño en relación a la diferencia entre los ajustes  $T\theta$  min y  $T\theta$  max, por otro lado, el gráfico tomará mucho tiempo en delinearse.
- La siguiente es la gama de ingreso para los parámetros de la ventana de visualización.  
-9,999999999E 97 a 9,999999999E 97





## ■ Inicialización y normalización de la ventana de visualización (V-Window)

### ● Para inicializar la ventana de visualización

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.

2. Presione **[SHIFT]** **[OPTN]** (V-Window).

Esto visualiza la pantalla de ajuste de la ventana de visualización.

3. Presione **[F1]** (INIT) para inicializar la ventana de visualización.

$$X_{\min} = -6.3, \quad X_{\max} = 6.3, \quad X_{\text{scale}} = 1, \quad X_{\text{dot}} = 0.1$$

$$Y_{\min} = -3.1, \quad Y_{\max} = 3.1, \quad Y_{\text{scale}} = 1$$

$$T\theta_{\min} = 0, \quad T\theta_{\max} = 2\pi \text{ (rad)}, \quad T\theta_{\text{ptch}} = 2\pi / 60 \text{ (rad)}$$

### ● Para inicializar la ventana de visualización de acuerdo con una unidad angular

En el paso 3 del procedimiento indicado en la parte titulada “Para inicializar la ventana de visualización” anterior, presione **[F2]** (TRIG) para inicializar la ventana de visualización de acuerdo con una unidad angular.

$$X_{\min} = -3\pi \text{ (rad)}, \quad X_{\max} = 3\pi \text{ (rad)}, \quad X_{\text{scale}} = \pi / 2 \text{ (rad)}, \quad X_{\text{dot}} = \pi / 21 \text{ (rad)}$$

$$Y_{\min} = -1.6, \quad Y_{\max} = 1.6, \quad Y_{\text{scale}} = 0.5$$

### ● Para normalizar la ventana de visualización

Los siguientes son los ajustes de la ventana de visualización de esta calculadora.

$$X_{\min} = -10, \quad X_{\max} = 10, \quad X_{\text{scale}} = 1, \quad X_{\text{dot}} = 0.15873015$$

$$Y_{\min} = -10, \quad Y_{\max} = 10, \quad Y_{\text{scale}} = 1$$

$$T\theta_{\min} = 0, \quad T\theta_{\max} = 2\pi \text{ (rad)}, \quad T\theta_{\text{ptch}} = 2\pi / 60 \text{ (rad)}$$

En el paso 3 del procedimiento indicado en la parte titulada “Para inicializar la ventana de visualización” anterior, presione **[F3]** (STD) para normalizar la ventana de visualización de acuerdo con lo anterior.



# La inicialización y normalización ocasiona que los valores  $T\theta_{\min}$ ,  $T\theta_{\max}$ ,  $T\theta_{\text{ptch}}$  cambien automáticamente de acuerdo con los ajustes de unidad angular actual, como se indica a continuación.

Modo Deg

$$T\theta_{\min} = 0, \quad T\theta_{\max} = 360, \quad T\theta_{\text{ptch}} = 6$$

Modo Gra:

$$T\theta_{\min} = 0, \quad T\theta_{\max} = 400, \quad T\theta_{\text{ptch}} = 400/60$$

## ■ Memoria de la ventana de visualización

En la memoria de la ventana de visualización se pueden almacenar hasta seis ajustes de la ventana de visualización, para llamarlos posteriormente cuando los necesita.

### ● Para almacenar los ajustes de la ventana de visualización

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. Presione **SHIFT OPTN** (V-Window) para visualizar la pantalla de ajuste de la ventana de visualización, e ingrese los valores que desea.
3. Presione **F4** (STO) para visualizar la ventana desplegable.
4. Presione una tecla numérica para especificar la memoria de la ventana de visualización en donde desea almacenar los ajustes, y luego presione **EXE**. Presionando **1 EXE** almacena los ajustes en la memoria de la ventana de visualización 1 (V-Win1).

### ● Para llamar los ajustes desde la memoria de la ventana de visualización

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. Presione **SHIFT OPTN** (V-Window) para visualizar la pantalla de ajuste de la ventana de visualización.
3. Presione **F5** (RCL) para visualizar la ventana desplegable.
4. Presione una tecla numérica para especificar el número de memoria de la ventana de visualización para los ajustes que desea llamar, y luego presione **EXE**. Presionando **1 EXE** llama los ajustes de la memoria de la ventana de visualización 1 (V-Win1).



# Almacenando los ajustes a una memoria que ya contiene datos de ajustes, reemplaza los datos previos con los ajustes nuevos.

# Llamando ajustes ocasiona que los ajustes de la ventana de visualización sean reemplazados con los ajustes llamados desde la memoria.

## ■ Especificando la gama de gráfico

### Descripción

Antes de graficar una función puede definir su gama (punto de inicio, punto de finalización).

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización (V-Window).

### Ejecución

3. Especifique el tipo de función e ingrese la función. La siguiente es la sintaxis para el ingreso de la función.

Función ( [ ] Punto de inicio Punto de finalización ( ] )

4. Delinee el gráfico.





**Ejemplo** Graficar  $y = x^2 + 3x - 2$  dentro de la gama  $-2 \leq x \leq 4$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

**Xmin = -3, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -10, Ymax = 30, Yscale = 5**

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **3** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **3** **0** **EXE** **5** **EXE** **ESC**
- ③ **F3** (TYPE) **1** (Y=) **(X,θ,T)** **x<sup>2</sup>** **+** **3** **(X,θ,T)** **-** **2** **,**  
**SHIFT** **+** **( )** **(←)** **2** **,** **4** **SHIFT** **-** **( )** **EXE**
- ④ **F5** (DRAW)

### Pantalla de resultado



# Cuando se grafican expresiones rectangulares, expresiones polares, funciones paramétricas y desigualdades, puede especificarse una gama.

## ■ Función de zoom

### Descripción

Esta función le permite ampliar y reducir el gráfico sobre la pantalla.

### Ajustes básicos

- 1. Delinee el gráfico.

### Ejecución

2. Especifique el tipo de zoom (ampliación-reducción).

**[F2]** (ZOOM) **[1]** (Box) ... Zoom de recuadro

Delinea un recuadro alrededor de una área visualizada, y esa área es ampliada para llenar la pantalla entera.

**[2]** (Factor)

**[3]** (In) / **[4]** (Out) ... Zoom de factor

El gráfico es ampliado o reducido de acuerdo con el factor especificado, centrado en la posición de puntero actual.

**[5]** (Auto) ... Zoom automático

Los ajustes del eje  $y$  de la ventana de visualización son ajustados automáticamente de modo que el gráfico llena la pantalla a lo largo del eje  $y$ .

**[6]** (Orig) ... Tamaño original

Retorna el gráfico a su tamaño original siguiendo una operación de zoom (ampliación/reducción).

**[7]** (Square) ... Corrección de gráfico

Los valores del eje  $x$  de la ventana de visualización son corregidos de modo que son idénticos a los valores del eje  $y$ .

**[8]** (Rnd) ... Redondeo de coordenadas

Redondea los valores de coordenada en la posición de puntero actual.

**[9]** (Intg) ... Entero

A cada punto se le proporciona un ancho de 1, lo cual hace que los valores de las coordenadas sean enteros.

**[X,θ,T]** (Pre) ... Previo

Los parámetros de la ventana de visualización son retornados a lo que eran antes de la última operación de zoom (ampliación/reducción).

**[log]** (QUICK) ... Zoom rápido

Vuelve a delinear el gráfico de acuerdo con los ajustes almacenados en una memoria de la ventana de visualización seleccionada.

Especificación de gama del zoom de recuadro

3. Utilice las teclas de cursor para mover el puntero (**[↑]**) en el centro de la pantalla a la posición en donde desea ubicar una esquina del recuadro, y luego presione **[EXE]**.
4. Utilice las teclas de cursor para mover el puntero. Esto ocasiona que aparezca un recuadro sobre la pantalla. Mueva el cursor hasta que el área que desea ampliar se encierre en el recuadro, y luego presione **[EXE]** para ampliarla.



**Ejemplo**

Graficar  $y = (x + 5)(x + 4)(x + 3)$ , y luego realizar una operación de zoom (ampliación/reducción) de recuadro.

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

**Xmin = -8, Xmax = 8, Xscale = 2**

**Ymin = -4, Ymax = 2, Yscale = 1**

**Procedimiento**

① **MENU** GRPH • TBL

**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **8** **EXE** **8** **EXE** **2** **EXE** **▼**

**(←)** **4** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **ESC**

**F3** (TYPE) **1** (Y=) **(←)** **X,θ,T** **+** **5** **)** **(←)** **X,θ,T** **+** **4** **)**

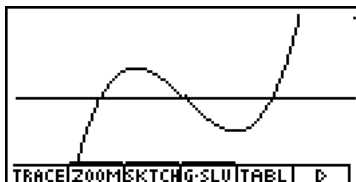
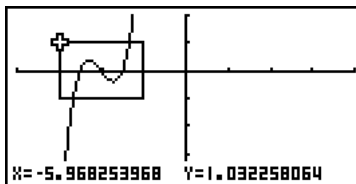
**(←)** **X,θ,T** **+** **3** **)** **EXE**

**F5** (DRAW)

② **F2** (ZOOM) **1** (Box)

③ **◀** ~ **◀** **EXE**

④ **◀** ~ **◀**, **▲** ~ **▲** **EXE**

**Pantalla de resultado**

# Para hacer un zoom de recuadro se deben especificar dos puntos diferentes, y los dos puntos no pueden estar sobre una línea recta vertical u horizontal uno de otro.

---

## ■ Factor de zoom

### Descripción

Con el factor de zoom, puede ampliar o reducir, centrado sobre la posición de cursor actual.

---

### Ajustes básicos

- 1. Delinee el gráfico.

### Ejecución

- 2. Presione **F2** (ZOOM) **2** (Factor) para abrir la ventana desplegable para la especificación del factor de zoom del eje  $x$  y eje  $y$ . Ingrese los valores que desea y luego presione **ESC**.
- 3. Presione **F2** (ZOOM) **3** (In) para ampliar el gráfico, o **F2** (ZOOM) **4** (Out) para reducirlo. El gráfico es ampliado o reducido centrado en la posición de puntero actual.
- 4. Utilice las teclas de cursor para mover el cursor al punto en el que desea que la operación de zoom sea centrada, y luego presione **EXE** para ampliar/reducir.



**Ejemplo**

**Ampliar los gráficos de las dos expresiones mostradas debajo en cinco veces sobre el eje  $x$  y el eje  $y$ , para ver si son tangentes.**

$$Y1 = (x + 4)(x + 1)(x - 3), \quad Y2 = 3x + 22$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

$$Xmin = -8, \quad Xmax = 8, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -30, \quad Ymax = 30, \quad Yscale = 5$$

**Procedimiento**

① **MENU** GRPH•TBL

**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(-)** **8** **EXE** **8** **EXE** **1** **EXE** **▼**

**(-)** **3** **0** **EXE** **3** **0** **EXE** **5** **EXE** **ESC**

**F3** (TYPE) **1** (Y=) **(** **X,θ,T** **+** **4** **)** **(** **X,θ,T** **+** **1** **)**

**(** **X,θ,T** **-** **3** **)** **EXE**

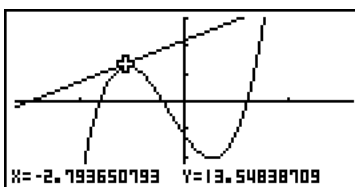
**3** **X,θ,T** **+** **2** **2** **EXE**

**F5** (DRAW)

② **F2** (ZOOM) **2** (Factor) **5** **EXE** **5** **EXE** **ESC**

③ **F2** (ZOOM) **3** (In)

④ **▲**~**▲**, **◀**~**◀** **EXE**

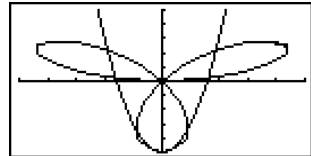
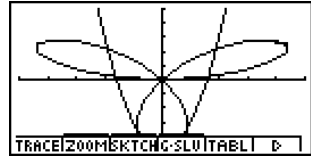
**Pantalla de resultado**

# La operación de zoom de factor puede repetirse para ampliar o reducir un gráfico aun más.



## ■ Activando y desactivando la presentación del menú de funciones

Para alternar la presentación del menú en la parte inferior de la pantalla entre activación y desactivación presione **CTRL** **0**.



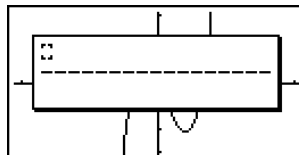
Desactivando la presentación del menú de funciones permite ver parte de un gráfico oculto detrás del menú. Cuando está usando la función de trazado (Trace) u otras funciones durante las cuales el menú de funciones normalmente no se visualiza, puede activar la presentación del menú para ejecutar un mando del menú.



# Si un menú desplegable se encuentra abierto cuando presiona **CTRL** **0** para desactivar la presentación del menú, el menú desplegable permanece sobre la presentación.

## ■ Acerca de la ventana Calc

Presionando **CTRL** **F4** (CAT/CAL) mientras un gráfico o tabla numérica se encuentra sobre la presentación, abre la ventana Calc. Puede usar la ventana Calc para realizar cálculos con los valores obtenidos desde el análisis gráfico, o para cambiar el valor asignado a la variable A en  $Y=AX$  y otras expresiones y luego volver a delinear el gráfico.



Presione **ESC** para cerrar la ventana Calc.



# Luego de usar la ventana Calc para cambiar el valor de una variable conectada con un gráfico o tabla, asegúrese de ejecutar siempre **Re-G** (repetición de gráfico) o **Re-T** (repetición de cálculo de tabla). Haciéndolo asegura que la tabla o el gráfico visualizado se encuentren actualizados.

# La ventana Calc no puede usarse en el modo RUN • MAT, mientras un programa se está ejecutando o en combinación con un gráfico dinámico.

# La ventana Calc no puede usarse en combinación con la pantalla de ajuste de la gama de tabla o ventana de visualización.

# Los cálculos con números complejos no pueden realizarse en la ventana Calc.

## 5-3 Delineando un gráfico

En la memoria se pueden almacenar hasta 20 funciones. Las funciones en la memoria pueden editarse, llamarse y graficarse.

### ■ Especificando el tipo de gráfico

Antes de almacenar una función de gráfico en la memoria, primero debe especificar el tipo de gráfico.

- Mientras la lista de funciones gráficas se encuentra sobre la presentación, presione **F6** (>) **F3** (TYPE) para visualizar un menú de tipo de gráfico, que contiene los ítemes siguientes.
  - {Y=}/{r=}/{Param}/{X=c}** ... gráfico de {coordenada rectangular}/{coordenada polar}/{paramétrico}/{X=constante}<sup>\*1</sup>
  - {INEQUA}**
    - {Y>}/{Y<}/{Y≥}/{Y≤}** ... **{Y>f(x)}/{Y<f(x)}/{Y≥f(x)}/{Y≤f(x)}** gráfico de desigualdad
  - {CONV}**
    - {▶Y=}/{▶Y>}/{▶Y<}/{▶Y≥}/{▶Y≤}** ... cambia el tipo de función
- Presione la tecla de función que corresponda al tipo de gráfico que desea especificar.

### ■ Almacenando funciones gráficas

- **Para almacenar una función de coordenada rectangular (Y =)** <sup>\*2</sup>



**Ejemplo** Almacenar la expresión siguiente en el área de memoria Y1 :  $y = 2x^2 - 5$ .

**F3** (TYPE) **1** (Y =) (Especifica la expresión de coordenada rectangular.)

**2** **⌘** **⌘** **x<sup>2</sup>** **−** **5** (Ingresa la expresión.)

**EXE** (Almacena la expresión.)

```
Graph Func : Y=
Y1 2x2-5
```

- **Para almacenar una función de coordenada polar (r =)** <sup>\*2</sup>



**Ejemplo** Almacenar la expresión siguiente en el área de memoria r2 :  $r = 5 \text{ sen}3\theta$ .

**F3** (TYPE) **2** (r =) (Especifica la expresión de la coordenada polar.)

**5** **sin** **3** **⌘** **⌘** (Ingresa la expresión.)

**EXE** (Almacena la expresión.)



<sup>\*1</sup> El intento de dibujar un gráfico para una expresión en que X se ingresa para una X = expresión de constante, resultará en un error.

<sup>\*2</sup> Una función no puede ser almacenada en una área de memoria que ya contiene una función de un tipo diferente del que está intentado almacenar. Seleccione el área de memoria que contenga una función que sea del mismo tipo que la que está almacenando, o borre la función en el área de la memoria a la que está intentando almacenar.

• Para almacenar una función paramétrica \*1



**Ejemplo** Almacenar las siguientes funciones en las áreas de memoria Xt3 e Yt3 :

$$x = 3 \text{ sen } T$$

$$y = 3 \text{ cos } T$$

**F3** (TYPE) **3** (Param) (Especifica la expresión paramétrica.)

**3** **sin** **X,θ,T** **EXE** (Ingresa y almacena la expresión de  $x$ .)

**3** **cos** **X,θ,T** **EXE** (Ingresa y almacena la expresión de  $y$ .)

• Para almacenar una X = expresión de constante \*2



**Ejemplo** Almacenar la expresión siguiente en el área de memoria X4 :

$$X = 3$$

**F3** (TYPE) **4** (X = c) (Especifica X = expresión de constante.)

**3** (Ingresa la expresión.)

**EXE** (Almacena la expresión.)

- El ingreso de X, Y, T, r, o  $\theta$  para la constante en los procedimientos anteriores produce un error.

• Para almacenar una desigualdad \*2



**Ejemplo** Almacenar la siguiente desigualdad en el área de memoria Y5 :

$$y > x^2 - 2x - 6$$

**F3** (TYPE) **5** (INEQUA) **1** (Y>) (Especifica una desigualdad.)

**X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **2** **X,θ,T** **=** **6** (Ingresa la expresión.)

**EXE** (Almacena la expresión.)



\*1 No podrá almacenar la expresión en una área que ya contenga una expresión de coordenada rectangular, expresión de coordenada polar, expresión de constante X = o una desigualdad. Seleccione otra área para almacenar la expresión o borre la primera expresión existente.

\*2 Una función no puede ser almacenada en una área de memoria que ya contiene una función de un tipo diferente del que está intentado almacenar. Seleccione el área de memoria que contenga una función que sea del mismo tipo que la que está almacenando, o borre la función en el área de la memoria a la que está intentado almacenar.

• Para crear una función compuesta



**Ejemplo** Registrar las funciones siguientes como una función compuesta:

$Y1 = \sqrt{X+1}$ ,  $Y2 = X^2 + 3$

Asignar  $Y1 \circ Y2$  a  $Y3$  y  $Y2 \circ Y1$  a  $Y4$ .

$(Y1 \circ Y2 = \sqrt{(x^2 + 3) + 1} = (x^2 + 4))$      $Y2 \circ Y1 = (\sqrt{X+1})^2 + 3 = X + 4 (X \geq -1)$

- F3** (TYPE) **1** (Y=)
- VAR** **F4** (GRPH) **1** (Yn) **1**
- 1** **F1** (Yn) **2** **1** **EXE**
- F4** (GRPH) **1** (Yn) **2**
- 1** **F1** (Yn) **1** **1** **EXE**

```
Graph Func :Y=
Y1=√(X+1)
Y2=X2+3
Y3=V1(Y2)
Y4=V2(Y1)
V5:
V6:
U-WIN|FACT|STAT|GRPH|DYNM|
```

• Una función compuesta se puede compenrer de hasta cinco funciones.

• Para asignar valores a los coeficientes y variables de una función de gráfico

Después de combinar funciones o equaciones en una función compuesta, puede asignar valores a los coeficientes y variables de la expresión y delinear un gráfico.

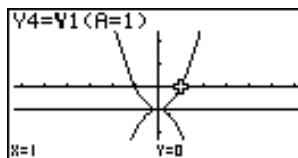
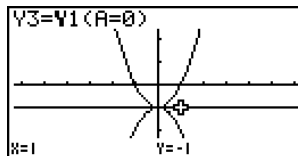
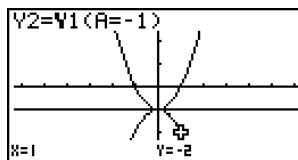


**Ejemplo** Asignar los valores  $-1$ ,  $0$  y  $1$  a la expresión  $Y = AX^2 - 1$ , que se encuentra en el área de memoria A.

- F3** (TYPE) **1** (Y=)
- ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **X<sup>2</sup>** **=** **1** **EXE**
- VAR** **F4** (GRPH) **1** (Yn) **1**
- 1** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **SHIFT** **□** (=) **(←)** **1** **1** **EXE**
- F4** (GRPH) **1** (Yn) **1**
- 1** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **SHIFT** **□** (=) **0** **1** **EXE**
- F4** (GRPH) **1** (Yn) **1**
- 1** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **SHIFT** **□** (=) **1** **1** **EXE**

```
Graph Func :Y=
Y1=AX2-1
Y2=V1(A=-1)
Y3=V1(A=0)
Y4=V1(A=1)
V5:
V6:
U-WIN|FACT|STAT|GRPH|DYNM|
```

▲ ▲ ▲ ▲ ESC F1 (SEL) F5 (DRAW)



Las tres pantallas anteriores se producen usando la función de trazado. Para mayor información vea la parte titulada "5-11 Análisis de función".

- Si no especifica un nombre de variable (variable A en la operación de tecla anterior), la calculadora utiliza automáticamente una de las variables por omisión listadas a continuación. Tenga en cuenta que la variable fijada por omisión que se usa, depende en el tipo de área de memoria en donde está almacenando la función de gráfico.

| Tipo de área de memoria | Variable fijada por omisión |
|-------------------------|-----------------------------|
| Yn                      | X                           |
| rn                      | $\theta$                    |
| Xtn                     | T                           |
| Ytn                     | T                           |
| fn                      | X                           |

● ● ● ● ●

**Ejemplo**  $Y1(3)$  y  $Y1(X=3)$  son valores idénticos.

- También puede usar el gráfico dinámico para ver cómo los cambios en los coeficientes alteran la apariencia de un gráfico. Para mayor información vea la parte titulada "5-8 Graficación dinámica".

## ■ Editando y borrando funciones

### ● Para editar una función en la memoria



**Ejemplo** Cambiar la expresión que hay dentro del área de memoria

**Y1 desde**  $y = 2x^2 - 5$  a  $y = 2x^2 - 3$ .

▶ (Visualiza el cursor.)

▶ ▶ ▶ ▶ **DEL** **3** (Cambia los contenidos.)

**EXE** (Almacena la nueva función gráfica.)

### ● Para cambiar el tipo de una función <sup>\*1</sup>

1. Mientras la lista de funciones gráficas se encuentra sobre la presentación, presione **▲** o **▼** para mover la parte realizada al área que contiene la función que desea cambiar.

2. Presione **F3** (TYPE) **6** (CONV).

3. Seleccione el tipo de función al que desea cambiar.



**Ejemplo** Cambiar la función en el área de memoria Y1 desde  $y = 2x^2 - 3$  a  $y < 2x^2 - 3$ .

**F3** (TYPE) **6** (CONV) **3** (▶Y<) (Cambia el tipo de función a “Y<”.)

### ● Para borrar una función

1. Mientras el menú de funciones gráficas se encuentra sobre la presentación, presione **▲** o **▼** para mover la parte realizada al área que contiene la función que desea borrar.

2. Presione **F2** (DEL) o **DEL**.

3. Presione **EXE** (Yes) para borrar la función o **ESC** (No) para cancelar el procedimiento sin borrar nada.



\*1 El tipo de función puede cambiarse solamente para las funciones de coordenada rectangular y desigualdades.

# Las funciones paramétricas vienen en pares (Xt e Yt). Cuando se edita una función paramétrica, borre las funciones gráficas y vuelva a ingresar desde el comienzo.

## ■ Seleccionando funciones para la graficación

### • Para especificar la condición de delineado/sin delineado de un gráfico



**Ejemplo** Seleccionar las funciones siguientes para el delineado :

$$Y1 = 2x^2 - 5, r2 = 5 \text{ sen}3\theta$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

$$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$$

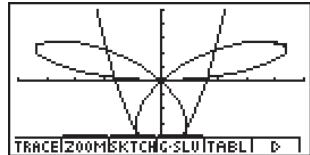
$$Ymin = -5, \quad Ymax = 5, \quad Yscale = 1$$

$$T\theta \text{ min} = 0, \quad T\theta \text{ max} = \pi, \quad T\theta \text{ ptch} = 2\pi / 60$$

▼ ▼ (Especifica una área de memoria que contiene una función para la cual desea especificar la condición sin delineado.)

**F1** (SEL) (Especifica sin delineado.)

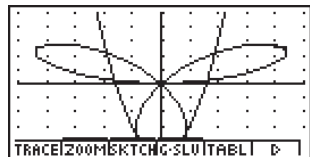
**F5** (DRAW) o **EXE** (Delinea gráficos.)



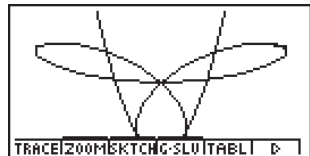
- A cada presión de **F1** (SEL) alterna un gráfico entre delineado y sin delineado.
- Presionando **CTRL** **F5** (G↔T) o **ESC** retorna a la lista de funciones gráficas.
- Para alterar la apariencia de la pantalla de gráfico, puede usar los ajustes de la pantalla de ajustes básicos, como se muestra a continuación.

- Grid: On (Cuadrícula: Activado)(Axes: On Label: Off)

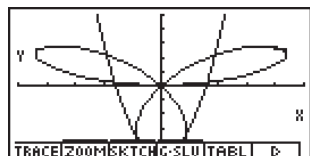
Este ajuste ocasiona que aparezcan puntos en las intersecciones de las cuadrículas sobre la presentación.



- Axes: Off (Ejes: Desactivado)(Label: Off Grid: Off)
- Este ajuste borra las líneas de eje de la presentación.



- Label: On (Rótulo: Activado)(Axes: On Grid: Off)
- Este ajuste visualiza los rótulos para los ejes x e y.





## ■ Memoria de gráfico

La memoria de gráfico le permite almacenar hasta 20 ajustes de datos de funciones gráficas y llamarlos luego cuando los necesita.

Una operación de registro simple deja registrado y almacenado los siguientes datos en la memoria de gráfico.

- Todas las funciones gráficas en la lista de funciones gráficas actualmente visualizada (hasta 20).
- Tipos de gráficos.
- Condición de delineado/sin delineado.
- Ajuste de la ventana de visualización (1 ajuste).

### ● Para almacenar las funciones gráficas en la memoria de gráfico

1. Presione **F4** (GMEM) **1** (Store) para visualizar la ventana desplegable.
2. Presione un número de tecla para especificar la memoria de gráfico en donde desea almacenar la función de gráfico, y luego presione **EXE**. Presionando **1** **EXE** almacena la función de gráfico a la memoria de gráfico 1 (G-Mem1).
  - Existen 20 memorias de gráfico numeradas G-Mem1 a G-Mem20.

### ● Para llamar una función gráfica

1. Presione **F4** (GMEM) **2** (Recall) para visualizar la ventana desplegable.
2. Presione un número de tecla para especificar la memoria de gráfico para la función que desea llamar, y luego presione **EXE**. Presionando **1** **EXE** llama la función de gráfico en la memoria de gráfico 1 (G-Mem1).



# Almacenando una función en el área de memoria que ya contiene una función reemplaza la función existente por la nueva.  
# Si los datos exceden la capacidad de memoria restante de la calculadora, se genera un error.

# Llamando los datos desde una memoria de gráfico ocasiona que todos los datos actualmente en la lista de funciones gráficas sean borrados.

## 5-4 Almacenando un gráfico en la memoria de imagen

En la memoria de imagen se pueden almacenar hasta 20 imágenes gráficas para llamarlas posteriormente. Puede superponer delineando el gráfico sobre la pantalla con otro gráfico almacenado en la memoria de imagen.

### • Para almacenar un gráfico en la memoria de imagen

1. Luego de graficar en el modo GRPH • TBL, presione **F6** (>) **F1** (PICT) **1** (Store) para visualizar la ventana desplegable.
  2. Presione una tecla numérica para especificar la memoria de imagen en donde desea almacenar la imagen, y luego presione **EXE**. Presionando **1** **EXE** almacena la función de imagen a la memoria de imagen 1 (Pict 1).
- Hay 20 memorias de imagen numeradas de Pict 1 a Pict 20.

### • Para llamar un gráfico almacenado

1. Luego de graficar en el modo GRPH • TBL, presione **F6** (>) **F1** (PICT) **2** (Recall) para visualizar la ventana desplegable.
2. Presione una tecla numérica para especificar la memoria de imagen desde donde desea llamar la imagen, y luego presione **EXE**. Presionando **1** **EXE** llama la función de imagen a la memoria de imagen 1 (Pict 1).



# Almacenando un gráfico en una área de memoria que ya contiene datos reemplaza los datos existentes con los datos nuevos.

# Una pantalla de gráfico doble o cualquier otro tipo de gráfico que utiliza una pantalla dividida no puede ser registrada en la memoria de imagen.

## 5-5 Delineando dos gráficos sobre la misma pantalla

### ■ Copiando el gráfico a la pantalla secundaria

#### Descripción

El gráfico doble le permite dividir la pantalla en dos partes. Luego puede graficar dos funciones diferentes en cada gráfico para compararlos, o delinear un gráfico de tamaño normal en un lado y su versión ampliada en el otro lado. Esto hace que el gráfico doble sea una herramienta de análisis gráfico poderosa.

Con el gráfico doble, el lado izquierdo de la pantalla se denomina “pantalla principal”, mientras el lado derecho se denomina “pantalla secundaria”.

#### ● Pantalla principal

El gráfico en la pantalla principal es realmente delineada desde una función.

#### ● Pantalla secundaria

El gráfico en la pantalla secundaria es producida copiando o usando la función de zoom en el gráfico de pantalla principal. Aun puede realizar ajustes diferentes de la ventana de visualización para la pantalla secundaria y pantalla principal.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. En la pantalla de ajustes básicos, seleccione G+G para Dual Screen.
3. Realice los ajustes de la ventana de visualización para la pantalla principal.  
Presione **F6** (RIGHT) para visualizar la pantalla de ajustes del gráfico secundario.  
Presionando **F6** (LEFT) retorna a la pantalla de ajustes de la pantalla principal.

### Ejecución

4. Almacene la función, y delinee el gráfico en la pantalla principal.
5. Realice la operación de gráfico doble que desea.  
**F4** (COPY) ... Duplica el gráfico de la pantalla principal en la pantalla secundaria  
**F5** (SWAP) ... Traspone los contenidos de la pantalla principal con los contenidos de la pantalla secundaria





**Ejemplo** Graficar  $y = x(x + 1)(x - 1)$  en la pantalla principal y pantalla secundaria.

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

(Pantalla principal)

**Xmin = -2, Xmax = 2, Xscale = 0.5**

**Ymin = -2, Ymax = 2, Yscale = 1**

(Pantalla secundaria)

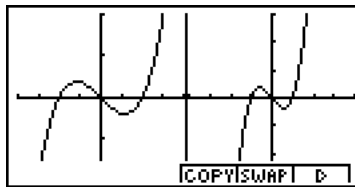
**Xmin = -4, Xmax = 4, Xscale = 1**

**Ymin = -3, Ymax = 3, Yscale = 1**

**Procedimiento**

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **CTRL** **F3** (SET UP) **F2** (G+G) **ESC**
- ③ **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **0** **.** **5** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE**  
**F6** (RIGHT) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ④ **F3** (TYPE) **1** (Y=) **(X,θ,T)** **(C)** **(X,θ,T)** **+** **1** **)** **(X,θ,T)** **-** **1** **)** **EXE**  
**F5** (DRAW)
- ⑤ **F6** (**>**) **F4** (COPY)

**Pantalla de resultado**



## ■ Graficando dos funciones diferentes

### Descripción

Para graficar funciones diferentes en la pantalla principal y pantalla secundaria utilice el procedimiento siguiente.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. En la pantalla de ajustes básicos, seleccione G+G para Dual Screen.
3. Realice los ajustes de la ventana de visualización para la pantalla principal.  
Presione **F6** (RIGHT) para visualizar la pantalla de ajustes del gráfico secundario.  
Presionando **F6** (LEFT) retorna a la pantalla de ajustes de la pantalla principal.

### Ejecución

4. Almacene las funciones para la pantalla principal y pantalla secundaria.
5. Seleccione la función del gráfico que desea tener eventualmente en la pantalla secundaria.
6. Delinee el gráfico en la pantalla principal.
7. Trasponga los contenidos de la pantalla principal y pantalla secundaria.
8. Retorne a la pantalla de funciones.
9. Seleccione la función del gráfico siguiente que desea en la pantalla principal.
10. Delinee el gráfico en la pantalla principal.





**Ejemplo** Delinear el gráfico  $y = x(x + 1)(x - 1)$  en la pantalla principal, e  $y = 2x^2 - 3$  en la pantalla secundaria.

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

(Pantalla principal)

**Xmin = -4, Xmax = 4, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

(Pantalla secundaria)

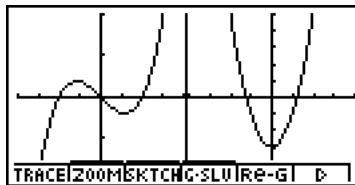
**Xmin = -2, Xmax = 2, Xscale = 0.5**

**Ymin = -2, Ymax = 2, Yscale = 1**

## Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **CTRL** **F3** (SET UP) **▼** **▼** **F2** (G+G) **ESC**
- ③ **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE**  
**F6** (RIGHT) **(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **0** **•** **5** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ④ **F3** (TYPE) **1** (Y=) **X,θ,T** **(C)** **X,θ,T** **+** **1** **)** **(C)** **X,θ,T** **-** **1** **)** **EXE**  
**2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **3** **EXE**
- ⑤ **▲** **▲** **F1** (SEL)
- ⑥ **F5** (DRAW)
- ⑦ **F6** (▷) **F5** (SWAP)
- ⑧ **ESC**
- ⑨ **F1** (SEL)
- ⑩ **F5** (DRAW)

## Pantalla de resultado



---

## ■ Usando la función de zoom para ampliar la pantalla secundaria

### Descripción

Utilice el procedimiento siguiente para ampliar el gráfico de la pantalla principal y luego transferirlo a la pantalla secundaria.

---

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. En la pantalla de ajustes básicos, seleccione G+G para Dual Screen.
3. Realice los ajustes de la ventana de visualización para la pantalla principal.

### Ejecución

4. Ingrese la función y delinee el gráfico en la pantalla principal.
5. Utilice la función de zoom para ampliar el gráfico, y luego transfiera el gráfico a la pantalla secundaria.





**Ejemplo** Delinear el gráfico  $y = x(x + 1)(x - 1)$  en la pantalla principal, y luego utilizar la función de zoom de recuadro para ampliarlo.

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

(Pantalla principal)

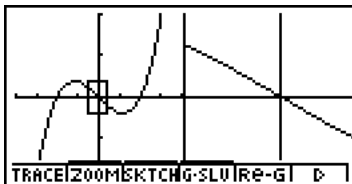
**Xmin = -2, Xmax = 2, Xscale = 0.5**

**Ymin = -2, Ymax = 2, Yscale = 1**

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **CTRL** **F3** (SET UP) **▼** **▼** **F2** (G+G) **ESC**
- ③ **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **0** **.** **5** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ④ **F3** (TYPE) **1** (Y=) **X.θT** **(C)** **X.θT** **+** **1** **)** **(C)** **X.θT** **-** **1** **)** **EXE**  
**F5** (DRAW)
- ⑤ **F2** (ZOOM) **1** (BOX)  
**▼** **~** **▼** **▶** **~** **▶** **EXE**  
**▲** **~** **▲** **◀** **~** **◀** **EXE**

### Pantalla de resultado





## 5-6 Graficación manual

---

### ■ Gráfico de coordenada rectangular

#### Descripción

Ingresando el mando Graph en el modo RUN • MAT permite el delineado de los gráficos de coordenadas rectangulares.

---

#### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo RUN • MAT.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

#### Ejecución

3. Ingrese los mandos para el delineado del gráfico de coordenada rectangular.
4. Ingrese la función.





**Ejemplo** Graficar  $y = 2x^2 + 3x - 4$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

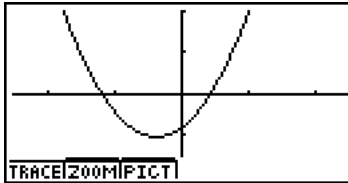
**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 2**

**Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 5**

### Procedimiento

- ① **MENU** RUN • MAT
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **2** **EXE** **↓**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **5** **EXE** **ESC**
- ③ **OPTN** **F6** (**▷**) **F6** (**▷**) **F2** (SKTCH) **1** (Cls) **EXE**  
**F2** (SKTCH) **4** (GRAPH) **1** (Y=)
- ④ **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **3** **X,θ,T** **-** **4** **EXE**

### Pantalla de resultado



---

## ■ Gráfico de integración

### Descripción

Ingresando el mando Graph en el modo RUN • MAT permite la graficación de las funciones producidas por un cálculo de integración.

El resultado de cálculo se muestra en la parte izquierda inferior de la pantalla, y la gama de cálculo se ennegrece en el gráfico.

---

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo RUN • MAT.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

### Ejecución

3. Ingrese los mandos para el delineado del gráfico de integración.
4. Ingrese la función.



•••••  
**Ejemplo**

**Graficar la integración**  $\int_{-2}^1 (x+2)(x-1)(x-3) dx$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

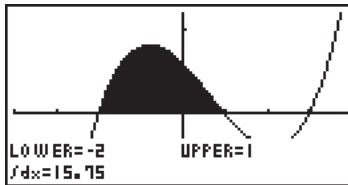
**Xmin = -4, Xmax = 4, Xscale = 1**

**Ymin = -8, Ymax = 12, Yscale = 5**

**Procedimiento**

- ① **MENU** RUN•MAT
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **8** **EXE** **1** **2** **EXE** **5** **EXE** **ESC**
- ③ **OPTN** **F6** (**>**) **F6** (**>**) **F2** (SKTCH) **1** (Cls) **EXE**  
**F2** (SKTCH) **4** (GRAPH) **2** ( $\int dx$ )
- ④ **(←)** **X,θ,T** **+** **2** **)** **(←)** **X,θ,T** **-** **1** **)** **(←)** **X,θ,T** **-** **3** **)** **▶**  
**(←)** **2** **▶** **1** **EXE**

**Pantalla de resultado**



## ■ Delineando múltiples gráficos sobre la misma pantalla

### Descripción

Utilice el procedimiento siguiente para asignar varios valores a una variable contenida en una expresión y superponga los gráficos resultantes sobre la pantalla.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

### Ejecución

3. Especifique el tipo de función e ingrese la función. La siguiente es la sintaxis para el ingreso de la función.

La expresión contiene una variable  $\square$   $\square$  (SHIFT)  $\square$  ( + )  $\square$  ( [ ) variable  $\square$  (SHIFT)  $\square$  ( = )  
valor  $\square$  valor  $\square$  ...  $\square$  valor  $\square$  (SHIFT)  $\square$  ( )

4. Delinee el gráfico.





**Ejemplo** Graficar  $y = Ax^2 - 3$  a medida que el valor A cambia en la secuencia 3, 1, -1.

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

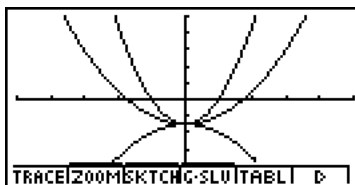
**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 2**

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **ESC**
- ③ **F3** (TYPE) **1** (Y=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **▶**  
**SHIFT** **+** **( )** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **SHIFT** **◀** **(=)** **3** **▶** **1** **▶** **(←)** **1** **SHIFT** **=** **( )** **EXE**
- ④ **F5** (DRAW)

### Pantalla de resultado



- # Solamente puede cambiarse el valor de solamente una de las variables en la expresión.
- # Como nombre de variable no se pueden usar: X, Y, r, θ, T.
- # No se puede asignar una variable a la variable dentro de la función.

- # Cuando el gráfico simultáneo se encuentra activado, los gráficos para todas las variables se delinean simultáneamente.
- # La superposición puede usarse con los gráficos de coordenadas rectangulares, coordenadas polares, funciones paramétricas, funciones de constante=X y desigualdades.

## 5-7 Usando las tablas

### ■ Almacenando una función y generando una tabla numérica

#### • Para almacenar una función



**Ejemplo** Almacenar la función  $y = 3x^2 - 2$  en el área de memoria Y1.

Utilice las teclas  $\blacktriangle$  y  $\blacktriangledown$  para mover la parte realizada en brillante en la lista de funciones gráficas (Graph), al área de memoria en donde desea almacenar la función. Luego, ingrese la función y presione  $\boxed{\text{EXE}}$  para almacenarla.



#### • Especificaciones de variables

Existen dos métodos que pueden usarse para especificar valores para la variable  $x$  cuando se genera una tabla numérica.

##### • Método de gama de tabla

Con este método, se especifican las condiciones para el cambio en valor de la variable.

##### • Lista

Con este método, se sustituyen los valores contenidos en una lista creada previamente para el valor de la variable.

#### • Para generar una tabla usando una gama de tabla



**Ejemplo** Generar una tabla a medida que el valor de la variable  $x$  cambia desde  $-3$  a  $3$ , en incrementos de  $1$ .

$\boxed{\text{F6}}$  ( $\blacktriangleright$ )  $\boxed{\text{F2}}$  (RANG)  
 $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$

```
Table Range
X
Start:-3
End :3
pitch:1
```

La gama de tabla numérica define las condiciones bajo las cuales el valor de la variable  $x$  cambia durante un cálculo de función.

Start ..... Valor inicial de la variable  $x$

End ..... Valor final de la variable  $x$

pitch ..... Cambio de valor de la variable  $x$  (intervalo)

Luego de especificar la gama de tabla, presione  $\boxed{\text{ESC}}$  para retornar a la lista de funciones gráficas.

### • Para generar una tabla usando una lista

1. Mientras la lista de funciones gráficas se encuentra sobre la pantalla, visualice la pantalla de ajustes básicos.
  2. Realce la Variable y luego presione **F2**(LIST) para visualizar la ventana desplegable.
  3. Seleccione la lista cuyos valores desea asignar a la variable  $x$ .
    - Para seleccionar la Lista 6, por ejemplo, presione **6** **EXE**. Esto ocasiona que el ajuste del ítem de Variable de la pantalla de ajustes básicos cambie a la Lista 6.
  4. Luego de especificar la lista que desea usar, presione **ESC** para retornar a la pantalla previa.
- Tenga en cuenta que el ítem {RANG} no aparece cuando un nombre de lista se especifica para el ítem de la Variable de la pantalla de ajustes básicos.



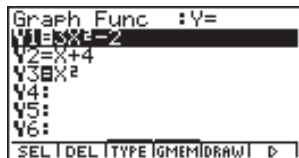
### • Generando una tabla



**Ejemplo** Generar una tabla de valores para las funciones almacenadas en las áreas de memoria Y1 e Y3 de la lista de funciones gráficas.

Utilice las teclas **▲** y **▼** para mover la parte realzada en brillante a la función que desea seleccionar para la generación de la tabla y presione **F1**(SEL) para seleccionarla.

El signo “=” de las funciones seleccionadas es realzado en brillante sobre la presentación. Para anular la selección de una función, mueva el cursor a la función y presione de nuevo **F1**(SEL) .



Presione **F5**(TABL) para generar una tabla numérica usando las funciones que ha seleccionado. El valor de la variable  $x$  cambia de acuerdo a la gama de los contenidos de la lista que ha especificado.

La pantalla de ejemplo mostrada aquí muestra los resultados basado en los contenidos de la Lista 6 (-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3).

| X  | Y1 | Y3 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -2 | 10 | 4  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |

-3

EDIT DEL AIRE-TIG-CONIG-FLT D

Cada celda puede contener hasta seis dígitos, incluyendo el signo negativo.



Puede usar las teclas de cursor para mover la parte realzada en brillante alrededor de la tabla, para los propósitos siguientes.

- Para visualizar el valor de la celda seleccionada en la parte inferior de la pantalla, usando los ajustes actuales del número de lugares decimales, número de dígitos significantes y ajustes de la gama de presentación exponencial de la calculadora.
- Para desplazar la presentación y ver las partes de la tabla que no se fijan en la presentación.
- Para visualizar la parte superior de la pantalla de la función científica que produce el valor de la celda seleccionada (en las filas Y1, Y2, etc.)
- Para cambiar los valores de la variable X reemplazando los valores en la fila X.

Presione **ESC** para retornar a la lista de funciones gráficas.

### • Para generar una tabla numérica diferencial \*1

Cambiando el ajuste del ítem “Derivative” a “On” en la pantalla de ajustes básicos, ocasiona una tabla numérica que incluye que la derivativa sea visualizada siempre que se genera una tabla numérica.

Ubicando el cursor en un coeficiente diferencial visualiza “dy/dx” en la línea superior, que indica una diferencial.

| X  | Y1 | Y'1 | Y2  |
|----|----|-----|-----|
| -3 | 25 | -18 | 9   |
| -2 | 10 | -12 | 4   |
| -1 | 1  | -6  | 1   |
| 0  | -2 | 0   | 0   |
|    |    |     | -18 |

EDIT DELAIRE-TIG-CONIG-FLT | D |

### • Especificando el tipo de función

Puede especificar una función como que es de uno de los tres tipos siguientes.\*2

- Coordenada rectangular (Y=)
- Coordenada polar (r =)
- Paramétrica (Param)

1. Presione **F3** (TYPE) mientras la lista de funciones se encuentra sobre la pantalla.
2. Presione la tecla numérica que corresponda al tipo de función que desea especificar.



\*1 Si un gráfico para el cual se especifica una gama o un gráfico superpuesto es incluido entre las expresiones gráficas, se produce un error.

\*2 La tabla numérica se genera solamente para el tipo de función especificado en la lista de funciones (Graph Func). No se puede generar una tabla numérica para una mezcla de tipos de funciones diferentes.

## ■ Editando y borrando funciones

### • Para editar una función



**Ejemplo** Cambiar la función en la memoria Y1 desde  $y = 3x^2 - 2$  a  $y = 3x^2 - 5$ .

Utilice las teclas  $\blacktriangleleft$  y  $\blacktriangleright$  para mover la parte realizada en brillante a la función que desea editar.

```
Graph Func :Y=
Y1=3X^2-2
```

Utilice las teclas  $\blacktriangleleft$  y  $\blacktriangleright$  para mover el cursor a la ubicación del cambio.

$\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$  DEL 5

```
Graph Func :Y=
Y1=3X^2-5
```

EXE

```
Graph Func :Y=
Y1=3X^2-5
Y2=X+4
Y3:
```

F6(▶) F5(TABL)

| X  | Y1 | Y3 |
|----|----|----|
| -3 | 22 | 9  |
| -2 | 7  | 4  |
| -1 | -2 | 1  |
| 0  | -5 | 0  |

-3

EDIT DEL AIRE-TIG-COHLG-FLT | ▶ |

- La función de enlaces de funciones automáticamente refleja cualquier cambio que se realizan a las funciones en la lista de modo GRPH•TBL, y la lista de modo DYNA.

### • Para borrar una función

1. Utilice las teclas  $\blacktriangleleft$  y  $\blacktriangleright$  para mover la parte realizada en brillante a la función que desea borrar y luego presione F2 (DEL) o DEL.
2. Presione EXE (Yes) para borrar la función o ESC (No) para cancelar la operación sin borrar nada.

## ■ Editando tablas

Se puede usar el menú de tablas para realizar cualquiera de las operaciones siguientes una vez que genera una tabla.

- Cambiar los valores de la variable  $x$
- Editar filas (borrar, insertar y agregar).
- Borrar una tabla y volver a generar la tabla.
- Delinear un gráfico de tipo conectado.
- Delinear un gráfico de tipo de marcación de puntos.

Mientras el menú de tablas y gráficos se encuentra sobre la presentación, presione **F5** (TABL) para visualizar el menú de tablas.

- **{EDIT}** ... {edición de valor de variable  $x$ }
- **{DEL-A}** ... {borrado de tabla}
- **{Re-T}** ... {regenerar una tabla desde una función}
- **{G-CON}**/**{G-PLT}** ...delineado de gráfico de {tipo conectado}/{tipo de marcación de puntos}
- **{R-DEL}**/**{R-INS}**/**{R-ADD}** ... {borrado}/{inserción}/{agregado} de fila

### ● Para cambiar los valores de una variable en una tabla



#### Ejemplo

Cambiar el valor en la columna  $x$ , fila 3 de la tabla generada en la página 5-7-2 desde  $-1$  a  $-2,5$ .

⏮ ⏭

| $x$       | $y_1$ | $y_2$ |
|-----------|-------|-------|
| -3        | 25    | 9     |
| -2        | 10    | 4     |
| <b>-1</b> | 1     | 1     |
| 0         | -2    | 0     |

-1

EDIT|DEL-A|RE-T|G-CON|G-PLT|▶

⏮ 2 0 5 EXE

| $x$         | $y_1$ | $y_2$ |
|-------------|-------|-------|
| -3          | 25    | 9     |
| -2          | 10    | 4     |
| <b>-2.5</b> | 16.75 | 6.25  |
| 0           | -2    | 0     |

-2.5

EDIT|DEL-A|RE-T|G-CON|G-PLT|▶

- Cuando cambia un valor de variable en la columna  $x$ , todos los valores en las columnas hacia la derecha son recalculadas y visualizadas.



# Si trata de reemplazar un valor con una operación ilegal (tal como división por cero), se producirá un error y el valor original permanecerá sin cambiar.

# No se puede cambiar directamente cualquier valor en las otras columnas (no de  $x$ ) de la tabla.

• Operaciones de fila

• Para borrar una fila



Ejemplo Borrar la fila 2 de la tabla generada en la página 5-7-2.



| X  | Y1 | Y2 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -2 | 10 | 4  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |

-2

EDIT|DEL|RE-TIG-CONIG-FLT| ▶ |

F6 (▶) F1 (R-DEL)

| X  | Y1 | Y2 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |
| 1  | 1  | 1  |

-1

R-DEL|R-INS|R-ADD | ▶ |



• Para insertar una fila



Ejemplo Insertar una fila nueva entre las filas 1 y 2 en la tabla generada en la página 5-7-2.



| X  | Y1 | Y2 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -2 | 10 | 4  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |

-2

EDIT|DEL|RE-TIG-CONIG-FLT| ▶ |

F6 (▶) F2 (R-INS)

| X  | Y1 | Y2 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -2 | 10 | 4  |
| -2 | 10 | 4  |
| -1 | 1  | 1  |

-2

R-DEL|R-INS|R-ADD | ▶ |

• Para agregar una fila



**Ejemplo** Agregar una fila nueva debajo de la fila 7 en la tabla generada en la página 5-7-2.



| X | Y1 | Y2 |
|---|----|----|
| 0 | -2 | 0  |
| 1 | 1  | 1  |
| 2 | 10 | 4  |
| 3 | 25 | 9  |

3

EDIT DELA R R-TIG-COMIG-FLT | D

F6 (▷) F3 (R-ADD)

| X | Y1 | Y2 |
|---|----|----|
| 1 | 1  | 1  |
| 2 | 10 | 4  |
| 3 | 25 | 9  |
| 3 | 25 | 9  |

3

R-DEL R-INSR-ADD | D



• Borrando una tabla

1. Visualice la tabla y luego presione F2 (DEL-A).
2. Presione EXE (Yes) para borrar la tabla o ESC (No) para cancelar la operación sin borrar nada.

## ■ Copiando una columna de tabla a una lista

Una simple operación le permite copiar los contenidos de una columna de tabla numérica dentro de una lista.

### • Para copiar una tabla a una lista



**Ejemplo** Copiar los contenidos de la columna  $x$  en la Lista 1.

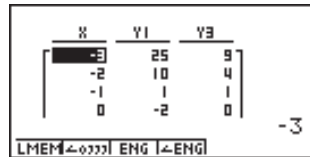
**OPTN** **F1** (LMEM)



- Puede seleccionar cualquier fila de la columna que desea copiar.

Ingrese el número de la lista que desea copiar y luego presione **EXE**.

**1** **EXE**



## ■ Delineando un gráfico desde una tabla numérica

### Descripción

Utilice el procedimiento siguiente para generar una tabla numérica y luego delinear un gráfico basado en los valores de la tabla.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

### Ejecución

3. Almacene las funciones.
4. Especifique la gama de la tabla.
5. Genere la tabla.
6. Seleccione el tipo de gráfico que desea delinear.
  - F4** (G • CON) ... gráfico lineal\*<sup>1</sup>
  - F5** (G • PLT) ... gráfico de tipo de marcación de puntos\*<sup>1\*2</sup>



\*<sup>1</sup> Luego de delinear el gráfico, presionando **CTRL** **F5** (G ↔ T) o **ESC** retorna a la pantalla de almacenamiento de función. Para retornar a la pantalla de tabla numérica presione **F5** (TABL).

\*<sup>2</sup> Presionando **F6** (>) **F4** (G • PLT) en la pantalla de almacenamiento de función genera la tabla numérica y marca los puntos del gráfico simultáneamente.

● ● ● ● ●  
**Ejemplo**

Almacenar las dos funciones mostradas siguientes, generar una tabla numérica y luego delinear un gráfico lineal. Especificar una gama de -3 a 3, y un incremento de 1.

$Y1 = 3x^2 - 2$ ,  $Y2 = x^2$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

$Xmin = 0$ ,  $Xmax = 6$ ,  $Xscale = 1$

$Ymin = -2$ ,  $Ymax = 10$ ,  $Yscale = 2$

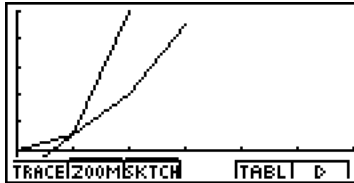
---

**Procedimiento**

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **ESC**
- ③ **F3** (TYPE) **1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **2** **EXE**  
**X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ④ **F6** (▷) **F2** (RANG) **(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ⑤ **F5** (TABL)
- ⑥ **F4** (G•CON)

---

**Pantalla de resultado**



# Después de delinear el gráfico puede usar las funciones de trazado, zoom o bosquejo.



---

## ■ Especificando una gama para la generación de una tabla numérica

### Descripción

Utilice el procedimiento siguiente para especificar una gama de tabla numérica cuando se calculan datos de dispersión de una función.

---

### Ajustes básicos

- 1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.

### Ejecución

- 2. Almacene las funciones.
- 3. Especifique la gama de la tabla.
- 4. Seleccione las funciones para las cuales desea genera una tabla.  
El signo "=" de las funciones seleccionada se encuentra realizada sobre la pantalla.
- 5. Genere la tabla.





**Ejemplo** Almacenar las tres funciones mostradas a continuación, y luego generar una tabla numérica para las funciones Y1 e Y3. Especificar una gama de  $-3$  a  $3$ , y un incremento de  $1$ .

$Y1 = 3x^2 - 2$ ,  $Y2 = x + 4$ ,  $Y3 = x^2$

**Procedimiento**

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **F3** (TYPE) **1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **2** **EXE**  
**X,θ,T** **+** **4** **EXE**  
**X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ③ **F6** (▷) **F2** (RANG) **(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ④ **▲** **▲** **F1** (SEL)
- ⑤ **F5** (TABL)

**Pantalla de resultado**

| X                                | Y1 | Y3 |    |
|----------------------------------|----|----|----|
| -3                               | 25 | 9  |    |
| -2                               | 10 | 4  |    |
| -1                               | 1  | 1  |    |
| 0                                | -2 | 0  |    |
|                                  |    |    | -3 |
| EDIT DEL A R E T G CON IG PLT  D |    |    |    |



# Se pueden generar tablas numéricas desde funciones paramétricas, coordenadas rectangulares y coordenadas polares.

# En las tablas numéricas generadas puede incluir derivativas especificando "On" para el ítem "Derivative" en la pantalla de ajustes básicos.

## ■ Visualizando simultáneamente una tabla numérica y un gráfico

### Descripción

Especificando T+G para Dual Screen en los ajustes básicos hace que sea posible visualizar una tabla numérica y gráfico al mismo tiempo.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización.
3. En la pantalla de ajustes básicos, seleccione T+G para Dual Screen.

### Ejecución

4. Ingrese la función.
5. Especifique la gama de la tabla.
6. El número de tabla se visualiza en la pantalla secundaria en la parte derecha.
7. Especifique el tipo de gráfico y delinee el gráfico.

**F4** (G • CON) ... gráfico lineal

**F5** (G • PLT) ... gráfico de tipo de marcación de puntos\*<sup>1</sup>



\*<sup>1</sup> Presionando **F6** (▷) **F4** (G • PLT) en la pantalla de almacenamiento de función genera la tabla numérica y traza los puntos del gráfico simultáneamente.



**Ejemplo** Almacenar la función  $Y1 = 3x^2 - 2$  y visualizar simultáneamente su tabla numérica y gráfico lineal. Utilizar una gama de tabla de  $-3$  a  $3$ , y un incremento de  $1$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

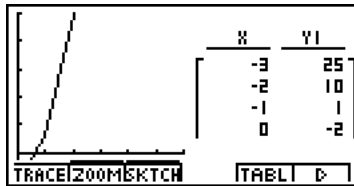
**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**

**Ymin = -2, Ymax = 10, Yscale = 2**

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **ESC**
- ③ **CTRL** **F3** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **F1** (T+G) **ESC**
- ④ **F3** (TYPE) **1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **2** **EXE**
- ⑤ **F6** (▷) **F2** (RANG)  
**(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ⑥ **F5** (TABL)
- ⑦ **F4** (G•CON)

### Pantalla de resultado



## ■ Usando el enlace de gráfico-tabla





### Descripción

Con el gráfico doble, puede usar el procedimiento siguiente para enlazar las pantallas de gráfico y tabla, de manera que el puntero en la pantalla de gráfico salte a la ubicación del valor de tabla actualmente seleccionado.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. Realice los ajustes requeridos de la ventana de visualización.  
Visualice la pantalla de ajustes básicos, seleccione el ítem de Dual Screen, y cambie sus ajustes a "T+G".

### Ejecución

3. Ingrese la función del gráfico y realice los ajustes de gama de tabla requeridos.
4. Con la tabla numérica del gráfico sobre el lado derecho de la presentación, delimite el gráfico sobre el lado izquierdo.  
[F4] (G • CON) ... gráfico de tipo conectado  
[F5] (G • PLT) ... gráfico de tipo de marcación de puntos
5. Active el enlace G • Link.
6. Ahora puede usar  y  para mover la parte realzada entre las celdas en la tabla, el puntero salta al punto correspondiente sobre la pantalla de gráfico.  
Si hay múltiples gráficos, presionando  y  ocasiona que el puntero salte entre ellos.

Para desactivar el enlace de gráfico (G • Link), presione [ESC] o [SHIFT] [ESC] (QUIT).



● ● ● ● ●  
**Ejemplo**

Almacenar la función  $Y1 = 3 \log x$  y visualizar simultáneamente su tabla numérica y gráfico de tipo de marcación de puntos. Utilizar una gama de tabla de 2 a 9, y un incremento de 1.

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

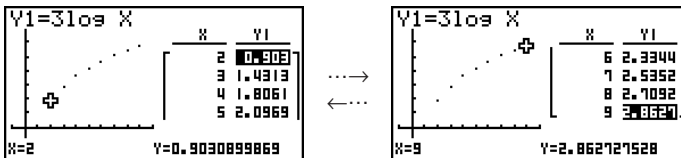
$X_{min} = -1, \quad X_{max} = 10, \quad X_{scale} = 1$

$Y_{min} = -1, \quad Y_{max} = 4, \quad Y_{scale} = 1$

**Procedimiento**

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **1** **EXE** **1** **0** **EXE** **1** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **1** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **ESC**  
**CTRL** **F3** (SET UP) **(↓)** **(↓)** **(↓)** **F1** (T+G) **ESC**
- ③ **F3** (TYPE) **1** (Y=) **3** **log** **X,0,T** **EXE**  
**F6** (**▷**) **F2** (RANG)  
**2** **EXE** **9** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ④ **F5** (TABL)  
**F5** (G•PLT)
- ⑤ **F6** (**▷**) **F4** (G•Link)
- ⑥ **(↓)** ~ **(↓)**, **(↑)** ~ **(↑)**

**Pantalla de resultado**



## 5-8 Graficación dinámica

### ■ Usando el gráfico dinámico

#### Descripción

El gráfico dinámico le permite definir una gama de valores para los coeficientes en una función, y luego observar cómo un gráfico es afectado por los cambios en el valor de un coeficiente. Lo asiste a ver cómo los coeficientes y términos que componen una función influyen en la forma y posición de un gráfico.

#### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo DYNA.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

#### Ejecución

3. En la pantalla de ajustes básicos, especifique Dynamic Type.
  - F1** (Cont) ... Continuo
  - F2** (Stop) ... Parada automática luego de 10 gráficos
4. Utilice las teclas de cursor para seleccionar el tipo de función en la lista de tipo de función incorporada.\*1
5. Ingrese los valores para los coeficientes, y especifique qué coeficiente será la variable dinámica.\*2
6. Especifique el valor inicial, valor final e incremento.
7. Especifique la velocidad de delinado.
  - F3** (SPEED) **F1** (III) ..... Realiza una pausa en cada gráfico (Parada y avance)
  - F2** (▷) ..... Mitad de la velocidad normal (Lento)
  - F3** (▶) ..... Velocidad normal (Normal)
  - F4** (⋈) ..... Doble de la velocidad normal (Rápido)
8. Delinee el gráfico dinámico.



\*1 Los siguientes son los siete tipos de funciones incorporadas.

- $Y=AX+B$
- $Y=A(X-B)^2+C$
- $Y=AX^2+BX+C$
- $Y=AX^3+BX^2+CX+D$
- $Y=Asin(BX+C)$
- $Y=Acos(BX+C)$
- $Y=Atan(BX+C)$

Después de presionar **F3** (TYPE) y seleccionar el tipo de función que desea, puede entonces ingresar la función real.

- 1** ... expresión de coordenada rectangular
- 2** ... expresión de coordenada polar
- 3** ... función paramétrica

\*2 También puede presionar **EXE** y visualizar el menú de ajuste de parámetro.

# El mensaje "Too Many Functions" aparece cuando se selecciona más de una función para la graficación dinámica.



**Ejemplo** Usar el gráfico dinámico para graficar  $y = A(x - 1)^2 - 1$ , en el cual el valor de A cambia de 2 a 5 en incrementos de 1. El gráfico es delineado 10 veces.

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

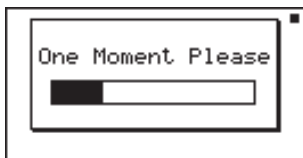
**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (inicial fijado por omisión)

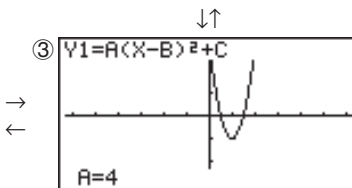
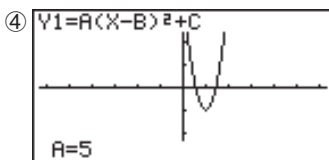
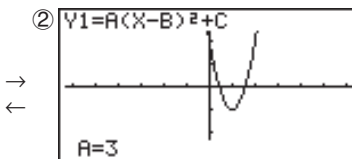
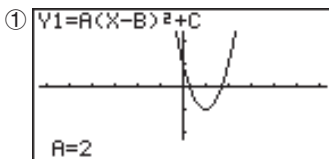
### Procedimiento

- ① **MENU** DYNA
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **F1** (INIT) **ESC**
- ③ **CTRL** **F3** (SET UP) **F2** (Stop) **ESC**
- ④ **F6** (>) **F3** (B-IN) **F1** (SEL)
- ⑤ **F6** (>) **F4** (VAR) **2** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **1** **EXE**
- ⑥ **F2** (RANG) **2** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ⑦ **F3** (SPEED) **F3** (▶) **ESC**
- ⑧ **F6** (DYNA)

### Pantalla de resultado



Se repite de ① a ④.





---

## ■ Ejemplos de aplicación del gráfico dinámico

### Descripción

El gráfico dinámico también puede usarse para simular fenómeno físicos simples.

---

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo DYNA.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

### Ejecución

3. En la pantalla de ajustes básicos, especifique Stop para Dynamic Type y Deg para Angle.
4. Especifique "Param" (función paramétrica) como el tipo de función, e ingrese una función que contenga una variable dinámica.
5. Especifique el coeficiente dinámico.
6. Especifique el valor inicial, valor final e incremento.
7. Especifique "Normal" para la velocidad de delineado.
8. Inicie la operación del gráfico dinámico.



● ● ● ● ●  
Ejemplo

El tiempo transcurrido  $T$  de una bola lanzada al aire con una velocidad inicial  $V$  y un ángulo de  $\theta$  grados desde la horizontal puede calcularse de la manera siguiente.

$$X = (V \cos \theta)T, \quad Y = (V \sin \theta)T - (1/2)gT^2 \quad (g = 9,8\text{m/s}^2)$$

Usar el gráfico dinámico para trazar el trayecto de una bola lanzada al aire en una velocidad inicial de 20 m/segundo, en ángulos horizontales de 30, 45 y 60 grados (Angle : Deg).

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

$$X_{\min} = -1, \quad X_{\max} = 42, \quad X_{\text{scale}} = 5$$

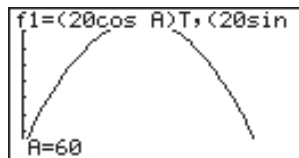
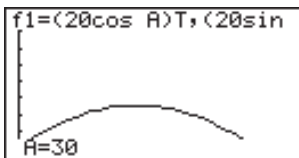
$$Y_{\min} = -1, \quad Y_{\max} = 16, \quad Y_{\text{scale}} = 2$$

$$T_{\theta \min} = 0, \quad T_{\theta \max} = 6, \quad T_{\theta \text{ptch}} = 0.1$$

### Procedimiento

- ① **MENU** DYNA
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **1** **EXE** **4** **2** **EXE** **5** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **EXE** **1** **6** **EXE** **2** **EXE**  
**0** **EXE** **6** **EXE** **0** **·** **1** **EXE** **ESC**
- ③ **CTRL** **F3** (SET UP) **F2** (Stop)  
**▼** **▼** **▼** **▼** **F1** (Deg) **ESC**
- ④ **F3** (TYPE) **3** (Param)  
**(** **2** **0** **)** **cos** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **)** **X,θ,T** **EXE**  
**(** **2** **0** **)** **sin** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **)** **X,θ,T** **-** **4** **·** **9** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ⑤ **F4** (VAR)
- ⑥ **F2** (RANG) **3** **0** **EXE** **6** **0** **EXE** **1** **5** **EXE** **ESC**
- ⑦ **F3** (SPEED) **F3** (f) **ESC**
- ⑧ **F6** (DYNA)

### Pantalla de resultado



## ■ Ajustando la velocidad de delineado del gráfico dinámico

Mientras la operación de delineado se está llevando a cabo, puede usar el procedimiento siguiente para ajustar la velocidad de delineado del gráfico dinámico.

1. Mientras se está realizando una operación de delineado del gráfico dinámico, presione **AC** para cambiar al menú de ajuste de velocidad.

```
f1=(20cos A)T,(20sin
Dynamic Range
A
Start:30
End :60
Pitch:15
||| > | >> |STO|
```

- **{|||}** ... {Cada uno de los pasos de la operación del gráfico dinámico se realiza cada vez que se presiona **EXE** .}
  - **{>}/{|>}/{|>>}** ... {lento (1/2 de velocidad)}/{normal (velocidad fijada por omisión)}/{rápido (doble de velocidad)}
  - **{STO}** ... {almacena las condiciones del gráfico y datos de pantalla en la memoria del gráfico dinámico}
2. Presione la tecla de función (**F1** a **F4**) que corresponda a la velocidad a la cual desea cambiar.



# Para borrar el menú de ajuste de velocidad sin cambiar nada, presione **EXE**.

# Para retornar a la pantalla de gráfico presione **CTRL F5** (G ↔ T) .

## ■ Usando la memoria del gráfico dinámico

Las condiciones del gráfico dinámico y datos de pantalla pueden almacenarse en la memoria del gráfico dinámico para llamarlos posteriormente cuando las necesite. Esto le permite ahorrar tiempo, debido a que puede llamar los datos y comenzar inmediatamente una operación de delineado del gráfico dinámico. Tenga en cuenta que en la memoria puede almacenar un juego de datos de uno a la vez.

A continuación se indican todos los datos que componen un juego.

- Funciones gráficas (hasta 20).
- Condiciones del gráfico dinámico.
- Ajustes de la pantalla de ajustes básicos.
- Contenidos de la ventana de visualización.
- Pantalla del gráfico dinámico.

### ● Para almacenar datos en la memoria del gráfico dinámico

1. Mientras se está realizando una operación de delineado del gráfico dinámico, presione **[AC]** para cambiar al menú de ajustes de velocidad.
2. Presione **[F6]** (STO). En respuesta al diálogo de confirmación que aparece, presione **[EXE]** (Yes) para almacenar los datos.

### ● Para llamar los datos desde la memoria del gráfico dinámico

1. Visualice la lista de funciones del gráfico dinámico.
2. Presione **[F6]** (RCL) para llamar todos los datos almacenados en la memoria del gráfico dinámico.



# Si ya existen datos almacenados en la memoria del gráfico dinámico, la operación anterior reemplaza los datos almacenados con los datos nuevos.

# Los datos llamados desde la memoria del gráfico dinámico reemplazan las condiciones gráficas actuales de la calculadora, condiciones de delineado y datos en la pantalla. Los datos previos se pierden cuando son reemplazados.

## 5-9 Graficando una fórmula de recursión

### ■ Generando una tabla numérica desde una fórmula de recursión

#### Descripción

Se pueden ingresar hasta tres tipos de fórmulas de recursión y generar una tabla numérica.

- Término general de secuencia  $\{a_n\}$ , compuesto de  $a_n$  y  $n$ .
- Recursión lineal de dos términos compuesto de  $a_{n+1}$ ,  $a_n$  y  $n$ .
- Recursión lineal de tres términos compuesto de  $a_{n+2}$ ,  $a_{n+1}$ ,  $a_n$  y  $n$ .

#### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo RECUR.

#### Ejecución

2. Especifique el tipo de recursión.

**F3**(TYPE) **1** ( $a_n=$ ) ...{término general de secuencia  $a_n$ }

**2** ( $a_{n+1}=$ ) ... {recursión lineal entre dos términos}

**3** ( $a_{n+2}=$ ) ...{recursión lineal entre tres términos}

3. Ingrese la fórmula de recursión.
4. Especifique la gama de la tabla. Especifique un punto de inicio y punto de finalización para  $n$ . En caso de ser necesario, especifique un valor para el término inicial, y valor de punto de inicio del puntero si piensa graficar la fórmula.
5. Visualice la tabla numérica de la fórmula de recursión.





**Ejemplo** Generar una tabla numérica de recursión entre tres términos como se expresa en  $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$ , con términos iniciales de  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 1$  (serie de Fibonacci), a medida que  $n$  cambia de valor desde 1 a 6.

### Procedimiento

- ① **MENU** RECUR
- ② **F3** (TYPE) **3** ( $a_{n+2} =$ )
- ③ **F4** ( $n. a_n \dots$ ) **3** ( $a_{n+1}$ ) **+** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**
- ④ **F5** (RANG) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ⑤ **F6** (TABL)

### Pantalla de resultado

| $n+2$ | $a_{n+2}$ |
|-------|-----------|
| 1     | 1         |
| 2     | 1         |
| 3     | 2         |
| 4     | 3         |

1

RE-T|DEL-Á      G-CO|G-PLT

\* Los primeros dos valores corresponden a  $a_1 = 1$  y  $a_2 = 1$ .



# Especificando activado "On" para  $\Sigma$  Display de la pantalla de ajustes básicos, ocasiona que la suma de cada término sea incluida en la tabla.

## ■ Graficando una fórmula de recursión (1)

### Descripción

Después de generar una tabla numérica desde una fórmula de recursión, puede graficar los valores sobre un gráfico lineal o gráfico de tipo de marcación de puntos.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo RECUR.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

### Ejecución

3. Especifique el tipo de fórmula de recursión e ingrese la fórmula.
4. Especifique la gama de la tabla, y valores de inicio y finalización para  $n$ . En caso de ser necesario, especifique el valor para el término inicial, y el punto de inicio del puntero.
5. Visualice la tabla numérica de la fórmula de recursión.
6. Especifique el tipo de gráfico y delinee el gráfico.

**F5** (G • CON) ... gráfico lineal

**F6** (G • PLT) ... gráfico de tipo de marcación de puntos



**Ejemplo**

Generar una tabla numérica desde la recursión entre tres términos como se expresa en  $a_{n+1} = 2a_n + 1$ , con un término inicial de  $a_1 = 1$ , a medida que  $n$  cambia de valor desde 1 a 6. Para delinear un gráfico lineal utilice los valores de la tabla.

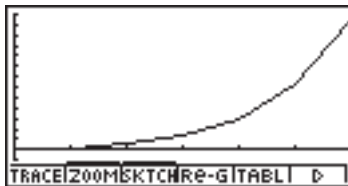
Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**

**Ymin = -15, Ymax = 65, Yscale = 5**

**Procedimiento**

- ① **MENU** RECUR
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **5** **EXE** **6** **5** **EXE** **5** **EXE** **ESC**
- ③ **F3** (TYPE) **2** ( $a_{n+1} =$ ) **2** **F2** ( $a_n$ ) **+** **1** **EXE**
- ④ **F5** (RANG) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ⑤ **F6** (TABL)
- ⑥ **F5** (G·CON)

**Pantalla de resultado**



## ■ Graficando una fórmula de recursión (2)

### Descripción

A continuación se describe cómo generar una tabla numérica desde una fórmula de recursión y graficar los valores mientras  $\Sigma$  Display se encuentra activada (“On”).

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo RECUR.
2. En la pantalla de ajustes básicos, especifique “On” para  $\Sigma$  Display.
3. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

### Ejecución

4. Especifique el tipo de fórmula de recursión e ingrese la fórmula de recursión.
5. Especifique la gama de la tabla, y valores de inicio y finalización para  $n$ . En caso de ser necesario, especifique el valor para el término inicial, y el punto de inicio del puntero.
6. Visualice la tabla numérica de la fórmula de recursión.
7. Especifique el tipo de gráfico y delinee el gráfico.
  - F6**(G • CON) **1** ( $a_n$ ) ... Gráfico lineal con ordenada  $a_n$  y abcisa  $n$
  - 2** ( $\Sigma a_n$ ) ... Gráfico lineal con ordenada  $\Sigma a_n$ , y abcisa  $n$
  - F6**(G • PLT) **1** ( $a_n$ ) ... Gráfico de tipo de marcación de puntos con ordenada  $a_n$  y abcisa  $n$
  - 2** ( $\Sigma a_n$ ) ... Gráfico de tipo de marcación de puntos con ordenada  $\Sigma a_n$ , y abcisa  $n$



**Ejemplo**

Generar una tabla numérica desde la recursión entre dos términos como se expresa en  $a_{n+1} = 2a_n + 1$ , con un término inicial de  $a_1 = 1$ , a medida que  $n$  cambia de valor desde 1 a 6. Para delinear un gráfico lineal de marcación de puntos con ordenada  $\Sigma a_n$ , y abcisa  $n$ , utilice los valores de la tabla.

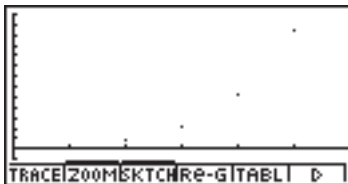
Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**

**Ymin = -15, Ymax = 65, Yscale = 5**

**Procedimiento**

- ① **MENU** RECUR
- ② **CTRL** **F3** (SET UP) **F1** (On) **ESC**
- ③ **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **5** **EXE** **6** **5** **EXE** **5** **EXE** **ESC**
- ④ **F3** (TYPE) **2** ( $a_{n+1} =$ ) **2** **F2** ( $a_n$ ) **+** **1** **EXE**
- ⑤ **F5** (RANG) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ⑥ **F6** (TABL)
- ⑦ **F6** (G•PLT) **2** ( $\Sigma a_n$ )

**Pantalla de resultado**

## ■ Gráfico WEB (Convergencia y divergencia)

### Descripción

$y = f(x)$  e grafica suponiendo que  $a_{n+1} = y$ ,  $a_n = x$  para la regresión lineal de dos términos  $a_{n+1} = f(a_n)$  compuesta de  $a_{n+1}$ ,  $a_n$ . Luego, se puede determinar si la función es convergente o divergente.



### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo RECUR.
2. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

### Ejecución

3. Seleccione la recursión entre 2 términos como el tipo de fórmula de recursión e ingrese la fórmula.
4. Especifique la gama de la tabla, puntos de inicio y final  $n$ , valor de término inicial y el punto de inicio del puntero.
5. Visualice la tabla numérica de la fórmula de recursión.
6. Delinee el gráfico.
7. Presione **EXE**, y el puntero aparece en el punto de inicio especificado.  
Presione **EXE** varias veces.

Si la convergencia existe, las líneas que semejan a una red de tela de araña se delinean sobre la presentación. Si las líneas de la red no aparecen, indica que la divergencia o el gráfico se encuentra fuera de los límites de la pantalla de presentación. Cuando esto ocurre, cambie a valores de la ventana de visualización más grandes e intente de nuevo.

Para seleccionar el gráfico puede seleccionar  y .



● ● ● ● ●  
Ejemplo

Delinear el gráfico WEB para la fórmula de recursión  $a_{n+1} = -3(a_n)^2 + 3a_n$ ,  $b_{n+1} = 3b_n + 0,2$ , y verifique por divergencia o convergencia. Utilice los ajustes de la ventana de visualización y la gama de tabla siguientes.

Gama de tabla

Start = 0, End = 6,  $a_0 = 0,01$ ,  $a_n\text{Str} = 0,01$ ,  $b_0 = 0,11$ ,  $b_n\text{Str} = 0,11$

Ajustes de la ventana de visualización

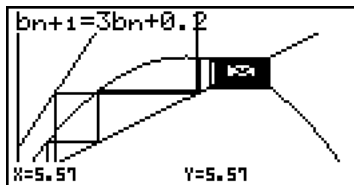
Xmin = 0, Xmax = 1, Xscale = 1

Ymin = 0, Ymax = 1, Yscale = 1

### Procedimiento

- ① **MENU** RECUR
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ③ **F3** (TYPE) **2** ( $a_{n+1} =$ ) **3** **F2** ( $a_n$ ) **x<sup>2</sup>** **+** **3** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**  
**3** **F3** ( $b_n$ ) **+** **0** **.** **2** **EXE**
- ④ **F5** (RANG) **F1** ( $a_0$ )  
**0** **EXE** **6** **EXE** **0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **▼**  
**0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **ESC**
- ⑤ **F6** (TABL)
- ⑥ **F4** (WEB)
- ⑦ **F1** (TRACE) **EXE** ~ **EXE** ( $a_n$  es convergente)  
**▼** **EXE** ~ **EXE** ( $b_n$  es divergente)

### Pantalla de resultado



## 5-10 Cambiando la apariencia de un gráfico

### ■ Trazando una línea

#### Descripción

La función de bosquejo le permite trazar puntos y líneas dentro de gráficos.

#### Ajustes básicos

1. Delinee el gráfico.

#### Ejecución

2. Seleccione la función de bosquejo que desea usar.\*1

**[F3]** (SKTCH) **[1]** (Cls) ... Borrado de pantalla

**[2]** (PLOT)

{On}/{Off}/{Change}/{Plot} ... {Activación}/{Desactivación}/{Cambio}/  
{Marcación} de punto

**[3]** (LINE)

{F-Line}/{Line} ... {Línea a mano alzada}/{Línea}

**[4]** (Text) ... Ingreso de texto

**[5]** (Pen) ... Mano alzada

**[6]** (Tangnt) ... Línea tangente

**[7]** (Normal) ... Línea normal a curva

**[8]** (Invrse) ... Función inversa\*2

**[9]** (Circle) ... Círculo

**[X,θ,T]** (Vert) ... Línea vertical

**[log]** (Horz) ... Línea horizontal

3. Para mover el puntero (☞) la posición en donde desea delinear, utilice las teclas del cursor y presione **[EXE]**.\*3



\*1 Lo anterior muestra el menú de funciones que aparece en el modo GRPH•TBL. Los ítemes del menú pueden diferir en los otros modos.

\*2 En el caso de un gráfico de función inversa, el delineado se inicia inmediatamente después de seleccionar esta opción.

\*3 Algunas funciones de bosquejo requieren la especificación de dos puntos. Luego de presionar **[EXE]** para especificar el primer punto, utilice las teclas del cursor para mover el puntero a la posición del segundo punto y presione **[EXE]**.



**Ejemplo** Trazar una línea que sea tangente a un punto (2, 0) en el gráfico para  $y = x(x + 2)(x - 2)$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

### Procedimiento

① **MENU** GRPH•TBL

**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**

**(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **ESC**

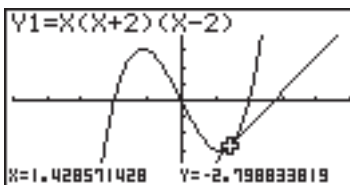
**F3** (TYPE) **1** (Y=) **(X,θ,T)** **(←)** **(X,θ,T)** **+** **2** **)** **(←)** **(X,θ,T)** **=** **2** **)** **EXE**

**F5** (DRAW)

② **F3** (SKTCH) **6** (Tangnt)

③ **▶** **~** **▶** **EXE** \*1

### Pantalla de resultado



\*1 Puede trazar una línea tangencial en sucesión moviendo el puntero **↔** y presionando **EXE**.

## ■ Insertando comentarios

### Descripción

Dentro de un gráfico puede ingresar comentarios en cualquier lugar que desee.

### Ajustes básicos

1. Delinee el gráfico.

### Ejecución

2. Presione **F3** (SKTCH) **4** (Text), y un puntero aparece en el centro de la presentación.
3. Para mover el puntero a la posición en donde ubicará el texto e ingresar el texto, utilice las teclas del cursor.



# Se pueden ingresar cualquiera de los caracteres siguientes como texto de comentario: A~Z, r,  $\theta$ , espacio, 0~9, ., +, -,  $\times$ ,  $\div$ , (-), EXP,  $\pi$ , Ans, (, ), [,

], {, }, coma,  $\rightarrow$ ,  $x^2$ ,  $\wedge$ , log, ln,  $\sqrt{\quad}$ ,  $\sqrt[n]{\quad}$ ,  $10^x$ ,  $e^x$ ,  $\sqrt[3]{\quad}$ ,  $x^{-1}$ , sen, cos, tan,  $\text{sen}^{-1}$ ,  $\text{cos}^{-1}$ ,  $\text{tan}^{-1}$ ,  $i$ , List, Mat



**Ejemplo** Insertar texto en el gráfico  $y = x(x + 2)(x - 2)$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

### Procedimiento

① **MENU** GRPH•TBL

**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**

**(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **ESC**

**F3** (TYPE) **1** (Y=) **X,θ,T** **(←)** **X,θ,T** **+** **2** **)** **(←)** **X,θ,T** **-** **2** **)** **EXE**

**F5** (DRAW)

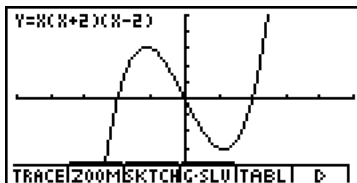
② **F3** (SKTCH) **4** (Text)

③ **▲**~**▲** **◀**~**◀**

**ALPHA** **=** (Y) **SHIFT** **=** (=) **X,θ,T** **(←)** **X,θ,T** **+** **2** **)** **(←)** **X,θ,T** **-** **2** **)**

**ESC**

### Pantalla de resultado





---

## ■ Delineando a mano alzada

### Descripción

Para delinear un gráfico a mano alzada puede usar la opción de lápiz.

---

### Ajustes básicos

- 1. Delinee el gráfico.

### Ejecución

- 2. Presione **[F3]** (SKTCH) **[5]** (Pen), y un puntero aparece en el centro de la presentación.
- 3. Para mover el puntero a la posición en donde desea iniciar el gráfico, utilice las teclas del cursor, y luego **[EXE]**.
- 4. Utilice las teclas de cursor para mover el puntero. Una línea será trazada siempre que mueva el puntero. Para parar la línea, presione **[EXE]**.  
Para trazar otras líneas repita los pasos 3 y 4.  
Después de haber finalizado el delineado, presione **[ESC]**.





**Ejemplo** Usar el lápiz para delinear el gráfico  $y = x(x + 2)(x - 2)$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

### Procedimiento

① **MENU** GRPH•TBL

**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**

**(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **ESC**

**F3** (TYPE) **1** (Y=) **X,θ,T** **(C)** **X,θ,T** **+** **2** **)** **(C)** **X,θ,T** **-** **2** **)** **EXE**

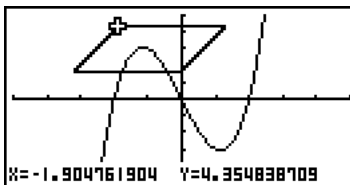
**F5** (DRAW)

② **F3** (SKTCH) **5** (Pen)

③ **▲**~**▲** **◀**~**◀** **EXE**

④ **▼** **◀**..., **▶**~**▶**, **▶** **▲**..., **◀**~**◀** **EXE**

### Pantalla de resultado



## ■ Cambiando el fondo de un gráfico

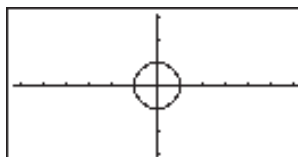
Se puede usar la pantalla de ajustes básicos para especificar los contenidos de la memoria de cualquier área de memoria de imágenes (Pict 1 hasta Pict 20) como el ítem de fondo. Al hacerlo, los contenidos del área de memoria correspondiente son usados como el fondo de gráfico de la pantalla de gráfico.



**Ejemplo** Con el gráfico de círculo  $X^2 + Y^2 = 1$  como el fondo de gráfico, utilice el gráfico dinámico para graficar  $Y = X^2 + A$  a medida que  $A$  cambia el valor desde  $-1$  a  $1$  en incrementos de  $1$ .

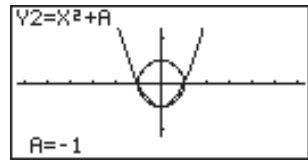
Llame el gráfico del fondo.

$$(X^2 + Y^2 = 1)$$

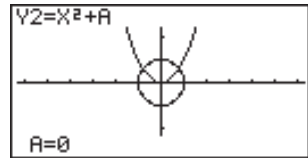


Delinee el gráfico dinámico.

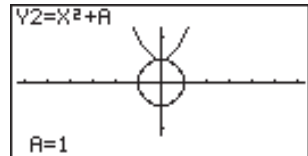
$$(Y = X^2 - 1)$$



$$(Y = X^2)$$



$$(Y = X^2 + 1)$$



- Para los detalles sobre el uso de la función del gráfico dinámico, vea la parte titulada “5-8-1 Graficación dinámica”.

## 5-11 Análisis de función

### ■ Lectura de coordenadas sobre una línea de gráfico

#### Descripción

La función de trazado le permite mover un puntero a lo largo de un gráfico y leer las coordenadas sobre la presentación.

#### Ajustes básicos

1. Delinee el gráfico.

#### Ejecución

2. Presione **F1** (TRACE), y un puntero aparecerá en el centro del gráfico.\*1
3. Utilice **◀** y **▶** para mover el puntero a lo largo del gráfico al punto en el cual desea visualizar la derivativa.  
Cuando sobre la presentación hay múltiples gráficos, presione **▲** y **▼** para moverse entre ellos a lo largo del eje  $x$  de la posición de puntero actual.
4. También puede mover el puntero presionando **ⓧ** para visualizar la ventana desplegable, y luego ingresar las coordenadas.

La ventana instantánea aparece cuando ingresa coordenadas directamente.

Para salir de la operación de trazado, presione **ESC**.



\*El puntero no es visible en el gráfico cuando se ubica en un punto exterior al área de presentación gráfica, o cuando se produce un error por falta de valor.

# Se puede desactivar la presentación de las coordenadas en la posición del puntero, especificando "Off" para el ítem "Coord" en la pantalla de ajustes básicos.



**Ejemplo** Leer las coordenadas a lo largo del gráfico de la función mostrada a continuación.

$$Y1 = x^2 - 3$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

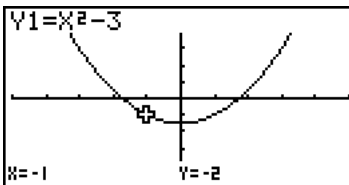
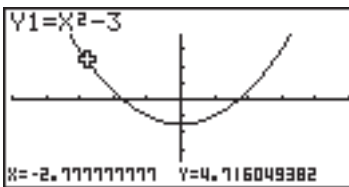
$$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -10, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL  
**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **ESC**  
**F3** (TYPE) **1** (Y=) **X,0,T** **x<sup>2</sup>** **-** **3** **EXE**  
**F5** (DRAW)
- ② **F1** (TRACE)
- ③ **←** ~ **←**
- ④ **(←)** **1** **EXE**

### Pantalla de resultado



# Lo siguiente muestra cómo las coordenadas son visualizadas para cada tipo de función.

- Gráfico de coordenada polar

$$r=1.7320508075 \quad \theta=0.34906585039$$

- Gráfico paramétrico

$$T=0.78539816339 \quad X=6.7975065333 \quad Y=4.1843806035$$

- Gráfico de desigualdad

$$X=1 \quad Y<-1$$

## ■ Visualizando la derivativa

### Descripción

Además de usar la función de trazado para visualizar las coordenadas, también puede visualizar la derivativa en la posición actual del puntero.

### Ajustes básicos

1. En la pantalla de ajustes básicos, especifique “On” para “Derivative”.
2. Delinee el gráfico.

### Ejecución

3. Presione **F1** (TRACE), y un puntero aparecerá en el centro del gráfico. En este momento, la derivativa y las coordenadas actuales también aparecerán sobre la presentación.
4. Utilice **◀** y **▶** para mover el puntero a lo largo del gráfico al punto en el cual desea visualizar la derivativa.

Cuando sobre la presentación hay múltiples gráficos, presione **▲** y **▼** para moverse entre ellos a lo largo del eje  $x$  de la posición de puntero actual.

5. También puede mover el puntero presionando **[X,θT]** para visualizar la ventana desplegable, y luego ingresar las coordenadas.

La ventana instantánea aparece cuando ingresa coordenadas directamente.





**Ejemplo** Leer las coordenadas y derivativa a lo largo del gráfico de la función mostrada a continuación.

$$Y1 = x^2 - 3$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

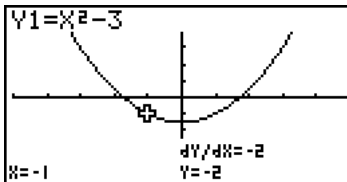
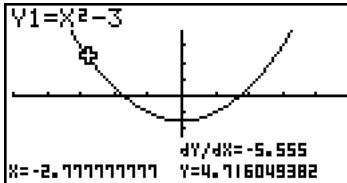
$$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -10, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL  
**CTRL** **F3** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **▼** **F1** (On) **ESC**
- ② **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **ESC**  
**F3** (TYPE) **1** (Y=) **X,θT** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **EXE**  
**F5** (DRAW)
- ③ **F1** (TRACE)
- ④ **◀** **~** **▶**
- ⑤ **(←)** **1** **EXE**

### Pantalla de resultado





## ■ Gráfico a tabla






### Description

Se puede usar la función de trazado para leer las coordenadas de un gráfico y luego almacenarlas en una tabla numérica. También puede usar el gráfico doble para almacenar simultáneamente el gráfico y la tabla numérica, haciendo que esta función sea una herramienta de análisis gráfico importante.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo GRPH • TBL.
2. En la pantalla de ajustes básicos, especifique GtoT para Dual Screen.
3. Realice los ajustes de la ventana de visualización.

### Ejecución

4. Almacene la función y delinee el gráfico en la pantalla activa (izquierda).
5. Active la función de trazado. Cuando sobre la presentación hay múltiples gráficos, presione  y  para seleccionar el gráfico que desea.
6. Utilice  para mover el puntero y presione  para almacenar las coordenadas en la tabla numérica. Repita este paso para almacenar tantos valores como desee.
7. Presione  (CHNG) para cambiar el lado de la tabla numérica.
8. Desde la ventana desplegable, ingrese el número de lista que desea almacenar.



● ● ● ● ●  
Ejemplo

Almacenar en la tabla las coordenadas en la vecindad de los puntos de intersección  $X=0$  para los dos gráficos mostrados a continuación, y almacenar los contenidos de la tabla en la Lista 1.

$$Y1 = x^2 - 3, \quad Y2 = -x + 2$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

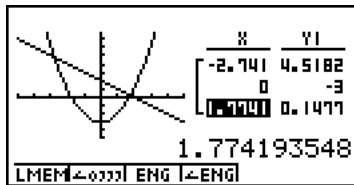
$$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -10, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL
- ② **CTRL** **F3** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **F3** (GtoT) **ESC**
- ③ **SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **ESC**
- ④ **F3** (TYPE) **1** (Y=) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **EXE**  
**(←)** **X,θ,T** **+** **2** **EXE**
- F5** (DRAW)
- ⑤ **F1** (TRACE)
- ⑥ **◀** **~** **◀** **EXE** **▶** **~** **▶** **EXE** **ESC**
- ⑦ **F6** (CHNG)
- ⑧ **OPTN** **F1** (LMEM) **1** **EXE**

### Pantalla de resultado



---

## ■ Redondeando las coordenadas

### Descripción

Esta función redondea los valores de la coordenadas visualizadas por la función de trazado.

---

### Ajustes básicos

- 1. Delinee el gráfico.

### Ejecución

- 2. Presione **F2** (ZOOM) **B** (Rnd). Esto ocasiona que los ajustes de la ventana de visualización sean cambiados automáticamente de acuerdo con el valor de redondeo (Rnd).
- 3. Presione **F1** (TRACE), y luego utilice las teclas de cursor para mover el puntero a lo largo del gráfico. Las coordenadas que ahora aparecen son redondeadas.



● ● ● ● ●  
**Ejemplo**

Utilizar el redondeo de coordenadas y visualizar las coordenadas en la vecindad de los puntos de intersección para los dos gráficos producidos por las funciones indicadas a continuación.

$$Y1 = x^2 - 3, \quad Y2 = -x + 2$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

$$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -10, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$

---

**Procedimiento**

① **MENU** GRPH•TBL

**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**

**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **ESC**

**F3** (TYPE) **1** (Y=) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **EXE**

**(←)** **X,θ,T** **+** **2** **EXE**

**F5** (DRAW)

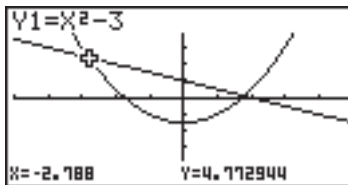
② **F2** (ZOOM) **8** (Rnd)

③ **F1** (TRACE)

**◀** ~ **▶**

---

**Pantalla de resultado**



## ■ Calculando una raíz

### Descripción

Esta función proporciona varios métodos diferentes para el análisis gráfico.

### Ajustes básicos

1. Delinee los gráficos.

### Ejecución

2. Seleccione la función de análisis

- F4** (G-SLV) **1** (Root) ... Cálculo de la raíz
- 2** (Max) ... Valor máximo local
- 3** (Min) ... Valor mínimo local
- 4** (Y-Intcpt) ... Interceptación y
- 5** (Isect) ... Intersección de dos gráficos
- 6** (Y-Cal) ... Coordenada y para una coordenada x dada
- 7** (X-Cal) ... Coordenada x para una coordenada y dada
- 8** ( $\int dx$ ) ... Valor de integral para un gama dada

3. Cuando existen múltiples gráficos sobre la pantalla, el cursor de selección (■) se ubica en el gráfico numerado más bajo. Utilice las teclas de cursor para mover el cursor al gráfico que desea seleccionar.

4. Presione **EXE** para seleccionar el gráfico en donde el cursor está ubicado y visualice el valor producido por el análisis.

Cuando un análisis produce múltiples valores, presione **▶** para calcular el valor siguiente. Presionando **◀** retorna al valor previo.





**Ejemplo** Delinear el gráfico mostrado a continuación y calcular la raíz para Y1.  
 $Y1 = x(x + 2)(x - 2)$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

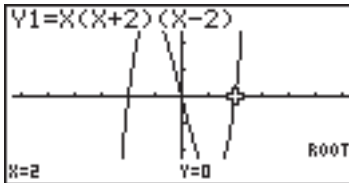
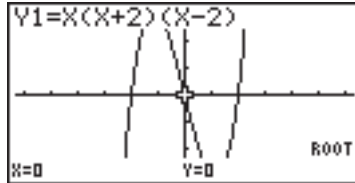
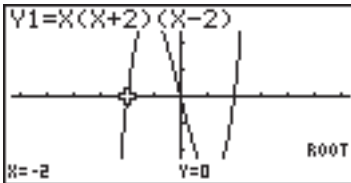
**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (ajustes por omisión iniciales)

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL  
**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **F1** (INIT) **ESC**  
**F3** (TYPE) **1** (Y=) **X,θ,T** **C** **X,θ,T** **+** **2** **)** **C** **X,θ,T** **-** **2** **)** **EXE**  
**F5** (DRAW)
- ② **F4** (G-SLV) **1** (Root)
- ⋮
- ④ **▶**
- ▶**

### Pantalla de resultado



# Cuando se analiza un solo gráfico, los resultados aparecerán tan pronto se selecciona una función de análisis en el paso 2, de modo que el paso 3 no es necesario.

# El valor mínimo local, valor máximo local, raíz e interceptación y, pueden calcularse solamente para los gráficos de coordenadas rectangulares y gráficos de desigualdad.

# La interceptación y es el punto en donde el gráfico cruza el eje y.

## ■ Calculando el punto de intersección de dos gráficos

### Descripción

Utilice el procedimiento siguiente para calcular el punto de intersección de dos gráficos.

### Ajustes básicos

1. Delinee los gráficos.

### Ejecución

2. Presione **F4** (G-SLV) **F5** (Isect). Cuando hay tres o más gráficos, el cursor de selección (■) aparece en el gráfico numerado más bajo.
3. Utilice las teclas de cursor para mover el cursor al gráfico que desea seleccionar.
4. Presione **EXE** para seleccionar el primer gráfico, que cambia la forma del cursor desde ■ a ◆.
5. Utilice las teclas de cursor para mover el cursor al segundo gráfico.
6. Presione **EXE** para calcular el punto de intersección para los dos gráficos. Cuando un análisis produce múltiples valores, presione **▶** para calcular el valor siguiente. Presionando **◀** retorna al valor previo.





**Ejemplo** Graficar las dos funciones mostradas a continuación, y determinar el punto de intersección entre Y1 y Y2.

$Y1 = x + 1$ ,  $Y2 = x^2$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

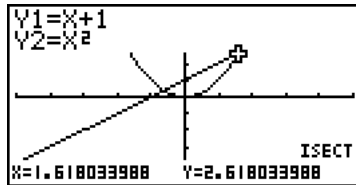
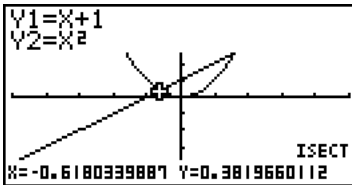
Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1

Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1

**Procedimiento**

- ① **MENU** GRPH•TBL  
**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(-)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(-)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **ESC**  
**F3** (TYPE) **1** (Y=) **X,0T** **+** **1** **EXE**  
**X,0T** **x<sup>2</sup>** **EXE**  
**F5** (DRAW)
- ② **F4** (G-SLV) **5** (Isect)
- ⋮
- ⑥ **▶**

**Pantalla de resultado**



# En el caso de dos gráficos, el punto de intersección se calcula inmediatamente después de presionar **F4** **5** en el paso 2.

# Solamente se puede calcular el punto de intersección para los gráficos de coordenadas rectangulares y gráficos de desigualdades.



## ■ Determinando las coordenadas para puntos dados

### Descripción

El procedimiento siguiente describe cómo determinar la coordenada  $y$  para una  $x$  dada, y la coordenada  $x$  para una  $y$  dada.

### Ajustes básicos

1. Delinee el gráfico.

### Ejecución

2. Seleccione la función que desea ejecutar. Cuando hay tres o más gráficos, el cursor de selección (■) aparece en el gráfico numerado más bajo.

**F4** (G-SLV) **6** (Y-Cal) ...coordenada  $y$  para una  $x$  dada

**7** (X-Cal) ... coordenada  $x$  para una  $y$  dada

3. Utilice **▲** y **▼** para mover el cursor (■) al gráfico que desea, y luego presione **EXE** para seleccionarlo.
4. Ingrese el valor de coordenada  $x$  o el valor de coordenada  $y$ .  
Presione **EXE** para calcular el valor correspondiente de la coordenada  $y$  o valor de la coordenada  $x$ .





**Ejemplo** Graficar las dos funciones mostradas a continuación, y determinar la coordenada y para  $x=0,5$  y la coordenada x para  $y=2,2$  en el gráfico Y2.  $Y1 = x + 1$ ,  $Y2 = x(x + 2)(x - 2)$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

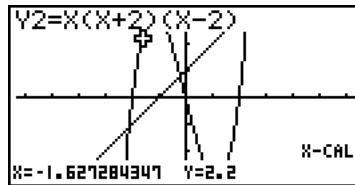
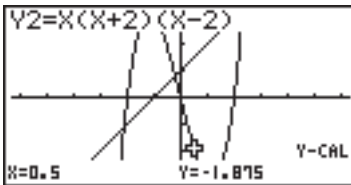
**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (ajustes por omisión iniciales)

**Procedimiento**

- |   |                                                                                                                           |   |                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------|
| ① | <b>MENU</b> GRPH•TBL                                                                                                      |   |                                       |
|   | <b>SHIFT</b> <b>OPTN</b> (V-Window) <b>F1</b> (INIT) <b>ESC</b>                                                           |   |                                       |
|   | <b>F3</b> (TYPE) <b>1</b> (Y=) <b>X,θ,T</b> <b>+</b> <b>1</b> <b>EXE</b>                                                  |   |                                       |
|   | <b>X,θ,T</b> <b>C</b> <b>X,θ,T</b> <b>+</b> <b>2</b> <b>)</b> <b>C</b> <b>X,θ,T</b> <b>-</b> <b>2</b> <b>)</b> <b>EXE</b> |   |                                       |
|   | <b>F5</b> (DRAW)                                                                                                          |   |                                       |
| ② | <b>F4</b> (G-SLV) <b>6</b> (Y-Cal)                                                                                        | ② | <b>F4</b> (G-SLV) <b>7</b> (X-Cal)    |
| ③ | <b>▼</b> <b>EXE</b>                                                                                                       | ③ | <b>▼</b> <b>EXE</b>                   |
| ④ | <b>0</b> <b>.</b> <b>5</b> <b>EXE</b>                                                                                     | ④ | <b>2</b> <b>.</b> <b>2</b> <b>EXE</b> |

**Pantalla de resultado**



- # Cuando hay múltiples resultados para el procedimiento anterior, presione **▶** para calcular el valor siguiente. Presionando **◀** retorna al valor previo.
- # El paso 3 del procedimiento anterior es omitido siempre que hay solamente un gráfico sobre la presentación.

- # El valor X-Cal no puede obtenerse para un gráfico de función paramétrica.
- # Luego de obtener las coordenadas con el procedimiento anterior, puede ingresar coordenadas diferentes presionando primero **X,θ,T**.

## ■ Calculando el valor integral para una gama dada

### Descripción

Utilice el procedimiento siguiente para obtener los valores de integración para una gama dada.

### Ajustes básicos

1. Delinee los gráficos.

### Ejecución

2. Presione **F4** (G-SLV) **B** ( $\int dx$ ). Cuando hay múltiples gráficos, esto ocasiona que el cursor de selección (■) aparezca en el gráfico numerado más bajo.
3. Utilice **▲** **▼** para mover el cursor (■) al gráfico que desea, y luego presione **EXE** para seleccionarlo.
4. Utilice **◀** para mover el puntero de límite inferior a la posición que desea, y luego presione **EXE**.  
También puede mover el puntero presionando **X,DT** para visualizar la ventana desplegable, y luego ingresar las coordenadas.
5. Utilice **▶** para mover el puntero de límite superior a la posición que desea.  
También puede mover el puntero presionando **X,DT** para visualizar la ventana desplegable, y luego ingresar los valores de límite superior e inferior para la gama de integración.
6. Presione **EXE** para calcular el valor de la integral.



# Puede especificar el límite inferior y límite superior ingresándolos en el teclado numérico.  
# Cuando se ajusta la gama, asegúrese de que el límite inferior sea menor que el límite superior.

# Los valores de la integral pueden ser calculados solamente para los gráficos de coordenadas rectangulares.



**Ejemplo** Graficar la función mostrada a continuación, y luego determinar el valor de la integral en  $(-2, 0)$ .

$$Y1 = x(x + 2)(x - 2)$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

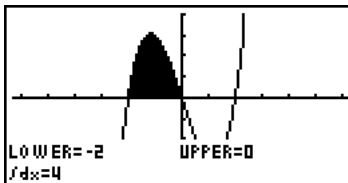
$$Xmin = -6.3, \quad Xmax = 6.3, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -4, \quad Ymax = 4, \quad Yscale = 1$$

### Procedimiento

- ① **MENU** GRPH•TBL  
**SHIFT** **OPTN** (V-Window) **(-)** **6** **.** **3** **EXE** **6** **.** **3** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(-)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **ESC**  
**F3** (TYPE) **1** (Y=) **(X,θ,T)** **( )** **(X,θ,T)** **+** **2** **( )** **( )** **(X,θ,T)** **-** **2** **( )** **EXE**  
**F5** (DRAW)
- ② **F4** (G-SLV) **8** ( $\int dx$ )  
 ⋮
- ④ **◀** ~ **◀** **EXE**
- ⑤ **▶** ~ **▶** (Limite superior;  $x = 0$ )
- ⑥ **EXE**

### Pantalla de resultado



## ■ Análisis gráfico de sección cónica

Usando los gráficos de secciones cónicas se pueden determinar las aproximaciones de los siguientes resultados analíticos.

- Foco/vértice/excentricidad
- Cuerda perpendicular al eje
- Centro/radio
- Interceptación (ordenada en el origen) de  $x/y$
- Delineado y análisis de directriz/eje de simetría
- Delineado y análisis de asíntota

Luego de graficar una sección cónica, presione **F4** (G-SLV) para visualizar los menús de análisis gráfico.

### ● Análisis de gráfico parabólico

- **{Focus}/{Vertex}/{Length}/{e}** ... {foco}/{vértice}/{cuerda perpendicular al eje}/{excentricidad}
- **{Dirtrx}/{Sym}** ... {directriz}/{eje de simetría}
- **{X-Icpt}/{Y-Icpt}** ... {interceptación  $x$ }/{interceptación  $y$ }

### ● Análisis de gráfico circular

- **{Center}/{Radius}** ... {centro}/{radio}
- **{X-Icpt}/{Y-Icpt}** ... {interceptación  $x$ }/{interceptación  $y$ }

### ● Análisis de gráfico de elipse

- **{Focus}/{Vertex}/{Center}/{e}** ... {foco}/{vértice}/{centro}/{excentricidad}
- **{X-Icpt}/{Y-Icpt}** ... {interceptación  $x$ }/{interceptación  $y$ }

### ● Análisis de gráfico hiperbólico

- **{Focus}/{Vertex}/{Center}/{e}** ... {foco}/{vértice}/{centro}/{excentricidad}
- **{Asympt}** ... {asíntota}
- **{X-Icpt}/{Y-Icpt}** ... {interceptación  $x$ }/{interceptación  $y$ }

Los ejemplos siguientes muestran cómo usar los menús anteriores con varios tipos de gráficos de secciones cónicas.



• Para calcular el foco, vértice y cuerda perpendicular al eje

[G-SLV]-[Focus]/[Vertex]/[Length]



**Ejemplo** Determinar el foco, vértice y la cuerda perpendicular al eje para la parábola  $X = (Y - 2)^2 + 3$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

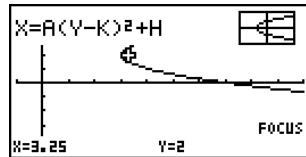
**Xmin = -1, Xmax = 10, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

[F4] (G-SLV)

[1] (Focus)

(Calcula el foco.)

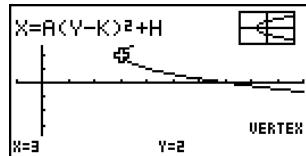


[ESC]

[F4] (G-SLV)

[3] (Vertex)

(Calcula el vértice.)

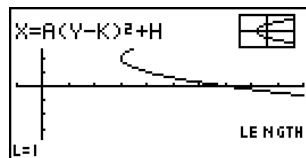


[ESC]

[F4] (G-SLV)

[5] (Length)

(Calcula la cuerda perpendicular al eje.)



- Cuando se calculan dos focos para un gráfico de elipse o hiperbólico, presione  $\blacktriangleright$  para calcular el segundo foco. Presionando  $\blacktriangleleft$  retorna al primer foco.
- Cuando se calculan dos vértices para un gráfico de elipse o hiperbólico, presione  $\blacktriangleright$  para calcular el segundo vértice. Presionando  $\blacktriangleleft$  retorna al primer vértice.

• Para calcular el centro y radio

[G-SLV]-[Center]/[Radius]



**Ejemplo** Determinar el centro y radio para el círculo  
 $(X + 2)^2 + (Y + 1)^2 = 2^2$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

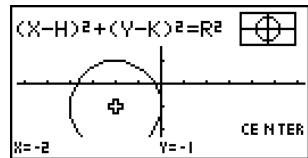
**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1**

[F4] (G-SLV)

[1] (Center)

(Calcula el centro.)

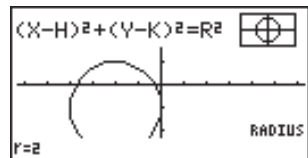


[ESC]

[F4] (G-SLV)

[2] (Radius)

(Calcula el radio.)



• Para calcular la interceptación de x e y

[G-SLV]-[X-icpt]/[Y-icpt]



**Ejemplo** Determinar las interceptaciones de x e y para la hipérbola

$$\frac{(X - 3)^2}{2^2} - \frac{(Y - 1)^2}{2^2} = 1.$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

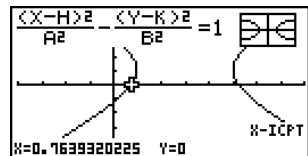
**Xmin = -4, Xmax = 8, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

[F4] (G-SLV)

[6] (X-icpt)

(Calcula la interceptación de x.)

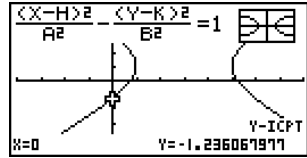


**ESC**

**F4** (G-SLV)

**7** (Y-ICPT)

(Calcula la intersección de  $y$ .)



- Para calcular el segundo juego de intersecciones de  $x/y$  presione **▶**. Presionando **◀** retorna al primer juego de intersecciones.

• Para delinear y analizar los ejes de simetría y directriz

[G-SLV]-[Sym]/[Dirtrx]

•••••

**Ejemplo**

**Delinear los ejes de simetría y directriz para la parábola**

$$X = 2(Y - 1)^2 + 1.$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

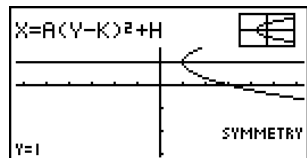
$$Xmin = -6.3, \quad Xmax = 6.3, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -3.1, \quad Ymax = 3.1, \quad Yscale = 1$$

**F4** (G-SLV)

**4** (Sym)

(Delinear los ejes de simetría.)

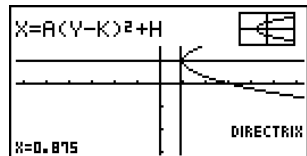


**ESC**

**F4** (G-SLV)

**2** (Dirtrx)

(Delinear la directriz.)





• Para delinear y analizar las asíntotas

[G-SLV]-[Asympt]



**Ejemplo** Delinear las asíntotas para la hipérbola

$$\frac{(X-1)^2}{2^2} - \frac{(Y-1)^2}{2^2} = 1.$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

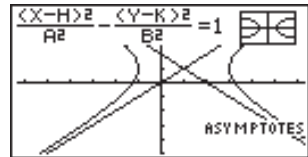
**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

**[F4]** (G-SLV)

**[4]** (Asympt)

(Delinea las asíntotas.)



• Para calcular la excentricidad

[G-SLV]-[e]



**Ejemplo** Determinar la excentricidad del gráfico para la elipse

$$\frac{(X-2)^2}{4^2} + \frac{(Y-2)^2}{2^2} = 1.$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

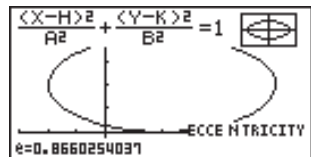
**Xmin = -3, Xmax = 7, Xscale = 1**

**Ymin = -1, Ymax = 5, Yscale = 1**

**[F4]** (G-SLV)

**[4]** (e)

(Calcula la excentricidad.)



# Ciertos parámetros de la ventana de visualización pueden producir errores en los valores generados como resultado de análisis gráfico.

# El mensaje “Not Found” aparece sobre la presentación cuando un análisis gráfico no puede producir un resultado.

# Lo siguiente puede resultar en resultados de análisis imprecisos, o aun puede hacer que sea imposible la obtención de una solución.

— Cuando la solución es tangente al eje  $x$ .

— Cuando la solución es un punto de tangencia entre dos gráficos.

## Cálculos y gráficos estadísticos

Este capítulo describe cómo ingresar los datos estadísticos en las listas, y cómo calcular la media, máxima y otros valores estadísticos. También le indica cómo realizar los cálculos de regresión.

- 6-1 Antes de realizar cálculos estadísticos**
- 6-2 Calculando y graficando datos estadísticos con una sola variable**
- 6-3 Calculando y graficando datos estadísticos con dos variables**
- 6-4 Realizando cálculos estadísticos**

### **¡Importante!**

- Este capítulo contiene una variedad de imágenes de la pantalla de gráfico. En cada caso, los valores de datos nuevos fueron ingresados en orden para destacar las características particulares del gráfico que se estaba delineando. Tenga en cuenta que cuando intenta delinear un gráfico similar, la unidad utiliza valores de datos que tiene que ingresar usando la función de lista (List). Debido a esto, los gráficos que aparecen en la pantalla al realizar una operación de graficación, probablemente difieren en algo a aquéllos mostrados en este manual.

## 6-1 Antes de realizar cálculos estadísticos

Desde el menú principal, ingrese el modo STAT y visualice los datos estadísticos.

Utilice la lista de datos estadísticos para ingresar datos y realizar los cálculos estadísticos.

Utilice las teclas  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangledown$ ,  $\blacktriangleleft$  y  $\blacktriangleright$  para mover la parte realzada en brillante alrededor de las listas.

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 |        |        |        |        |
| 2 |        |        |        |        |
| 3 |        |        |        |        |
| 4 |        |        |        |        |
| 5 |        |        |        |        |

GRAPHICAL TEST INTR IDIST

Una vez que ingresa los datos, puede usarlos para producir un gráfico y comprobar las tendencias. También puede usar una variedad de cálculos de regresión diferentes para analizar los datos.

### ■ Ingresando datos en las listas



**Ejemplo** Ingresar los dos grupos de datos siguientes.

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4

0 • 5 EXE 1 • 2 EXE  
 2 • 4 EXE 4 EXE 5 • 2 EXE  
 ▶  
 (-) 2 • 1 EXE 0 • 3 EXE  
 1 • 5 EXE 2 EXE 2 • 4 EXE

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 1.2    | 0.3    |        |        |
| 3 | 2.4    | 1.5    |        |        |
| 4 | 4      | 2      |        |        |
| 5 | 5.2    | 2.4    |        |        |
| 6 |        |        |        |        |

GRAPHICAL TEST INTR IDIST

Una vez que ingresa los datos, puede usarlos para producir gráficos y cálculos estadísticos.



# Con excepción de los números complejos, los resultados de cálculo pueden ingresarse como datos estadísticos.

# Para mover la parte realzada en brillante a cualquier celda en las listas para el ingreso de datos, puede usar las teclas  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangledown$ ,  $\blacktriangleleft$  y  $\blacktriangleright$ .

## ■ Cambiando los parámetros de un gráfico

Para especificar la condición de delineado/sin delineado de gráfico, el tipo de gráfico y otros ajustes generales para cada uno de los gráficos dentro del menú de gráficos (GPH1, GPH2 y GPH3), utilice los procedimientos siguientes.

Mientras la lista de datos estadísticos se encuentra sobre la presentación, presione **[F1]** (GRPH) para visualizar el menú de gráficos, que contiene los ítemes siguientes.

- **{S-Gph1}/{S-Gph2}/{S-Gph3}** ... delineando el gráfico {1}/{2}/{3} <sup>\*1</sup>
- **{Select}** ... [selección (GPH1, GPH2, GPH3) de gráfico simultáneo] (puede especificar los gráficos múltiples)
- **{Set}** ... [ajustes de gráfico (tipo de gráfico, asignaciones de lista)]

### 1. Ajustes de gráficos generales

[GRPH]-[Set]

Esta sección describe cómo usar la pantalla de ajustes de gráficos generales para hacer los ajustes siguientes para cada gráfico (GPH1, GPH2, GPH3).

#### • Tipo de gráfico

El ajuste de tipo de gráfico inicialmente fijado por omisión para todos los tipos de gráficos es el gráfico de dispersión. Puede seleccionar una variedad de tipos de gráficos estadísticos para cada uno de estos gráficos.

#### • Lista

El ajuste por omisión inicial es Lista 1 de datos estadísticos para los datos con una sola variable, y Lista 1 y Lista 2 para los datos con dos variables. Se puede especificar qué lista de datos estadísticos desea usar para los datos  $x$  y datos  $y$ .

#### • Frecuencia

Normalmente, cada ítem de dato o pares de datos en la lista de datos estadísticos se representa en un gráfico como un punto. Sin embargo, cuando se trabaja con un gran número de datos, esto puede ocasionar problemas debido al número de puntos que hay que marcar sobre el gráfico. Cuando esto sucede, puede especificar una lista de frecuencias que contengan valores indicando el número de instancias (la frecuencia) de los ítemes de datos en las celdas correspondientes de las listas que está usando para los datos  $x$  y datos  $y$ . Una vez que lo hace, solamente se marca un punto para los múltiples ítemes de datos, lo cual hace que el gráfico sea más fácil de leer.



<sup>\*1</sup> El ajuste de tipo de gráfico fijado por omisión para todos los gráficos (gráfico 1 al gráfico 3) es el diagrama de dispersión, pero puede cambiarlo a otro desde una variedad de otros tipos de gráficos diferentes.

# Se puede especificar la condición de delineado/sin delineado de gráfico, el tipo de gráfico y otros ajustes generales para cada uno de los gráficos del menú de gráficos (GPH1, GPH2, GPH3).

- **Tipo de marca**

Este ajuste le permite especificar la forma de los puntos marcados sobre el gráfico.

- **Para visualizar la pantalla de ajustes de gráficos generales** [GRPH]-[Set]

Presione **[F1]**(GRPH) **[5]**(Set) para visualizar la pantalla de ajustes de gráficos generales.

```
StatGraph1
Graph Type  :Scatter
XList       :List1
YList       :List2
Frequency   :1
Mark Type   :◻
GPH1|GPH2|GPH3
```

• Los ajustes mostrados aquí son solamente ejemplos. Los ajustes en su pantalla de ajustes de gráficos generales pueden diferir.

- **StatGraph (especificación de gráfico estadístico)**

- {GPH1}/{GPH2}/{GPH3} ... gráfico {1}/{2}/{3}

- **Graph Type (especificación de tipo de gráfico)**

- {Scat}/{xy}/{NPP} ... {diagrama de dispersión}/{gráfico lineal xy}/{marcación de puntos de probabilidad normal}
- {Hist}/{Box}/{ModB}/{N-Dis}/{Brkn} ... {histograma}/{gráfico de recuadro-mediana}/{gráfico de recuadro-modificado}/{cuadro de distribución normal}/{gráfico de línea de trazos}
- {X}/{Med}/{X^2}/{X^3}/{X^4} ... {gráfico de regresión lineal}/{gráfico Med-Med}/{gráfico de regresión cuadrática}/{gráfico de regresión cúbica}/{gráfico de regresión cuártica}
- {Log}/{Exp}/{Pwr}/{Sin}/{Lgst} ... {gráfico de regresión logarítmica}/{gráfico de regresión exponencial}/{gráfico de regresión de potencia}/{gráfico de regresión sinusoidal}/{gráfico de regresión logística}

- **XList (lista de datos del eje x)**

- {LIST} ... {Lista 1 al 20}

- **YList (lista de datos del eje y)**

- {LIST} ... {Lista 1 al 20}

- **Frequency (número de ítems de datos)**

- {1} ... {marcación de puntos 1 a 1}
- {LIST} ... los contenidos de estas listas indican la frecuencia de datos en XList e YList

- **Mark Type (tipo de marca en la marcación de puntos)**

- {◻}/{x}/{•} ... puntos de marcación de diagrama de dispersión

## 2. Condición de delineado/sin delineado de gráfico

[GRPH]-[Select]

El procedimiento siguiente puede usarse para especificar la condición de delineado (On)/sin delineado (Off) de cada uno de los gráficos en el menú de gráficos.

### • Para especificar la condición de delineado/sin delineado de gráfico

1. Presione **[F1]**(GRPH) **[4]**(Select) para visualizar la pantalla de activación/desactivación (On/Off) de gráfico.

```
StatGraph1 :DrawOn
StatGraph2 :DrawOff
StatGraph3 :DrawOff
```

- Tenga en cuenta que el ajuste StatGraph1 es para el gráfico 1 (GPH1 del menú de gráficos), StatGraph2 es para el gráfico 2 y StatGraph3 es para el gráfico 3.
- 2. Utilice las teclas de cursor para mover la parte realzada en brillante al gráfico cuya condición desea cambiar.
  - **[On]/[Off]** ... {activado (delineado)}/{desactivado (sin delineado)}
  - **[DRAW]** ... {delinea todos los gráficos activados}
- 3. Para retornar al menú de gráficos, presione **[ESC]**.



# Los parámetros de la ventana de visualización para los cálculos estadísticos normalmente se ajustan de forma automática. Si desea ajustar manualmente los parámetros de la ventana de visualización, deberá cambiar el ítem "StatWind" a "Manual".

Mientras la lista de datos estadísticos se encuentra sobre la presentación, realice el procedimiento siguiente.

**[CTRL]** **[F3]** (SET UP) **[F2]** (Man)

**[ESC]** (Retorna al menú previo.)

# El ajuste fijado por omisión automáticamente utiliza los datos de la Lista 1 como los valores del eje  $x$  (horizontal) y los datos de la Lista 2 como los valores del eje  $y$  (vertical). Cada juego de datos  $x/y$  es un punto en el diagrama de dispersión.

# Presionando **[CTRL]** **[D]** no oculta el menú mientras el gráfico estadístico se encuentra sobre la presentación.

## 6-2 Calculando y graficando datos estadísticos con una sola variable

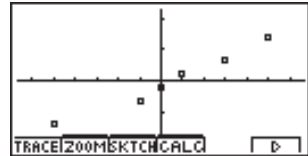
Los datos con una sola variable son los que presentan solamente una sola variable. Si se está calculando la altura promedio de los miembros de una clase por ejemplo, hay solamente una sola variable (altura).

Las estadísticas con una sola variable incluye la distribución y suma. Para las estadísticas con una sola variable se disponen de los siguientes cinco tipos de gráficos.

Para realizar los ajustes que desea antes de delinear cada gráfico, también puede utilizar los procedimientos indicados en la parte titulada “Cambiando los parámetros de un gráfico” en la página 6-1-2.

### ■ Marcación de puntos de una probabilidad normal (NPP)

Esta marcación de puntos compara la relación de los datos acumulados con una distribución normal de relaciones acumuladas. XList especifica la lista en donde se ingresan los datos, y el tipo de marca (Mark Type) se utiliza para seleccionar las marcas con que desea marcar los puntos (□ / × / •).



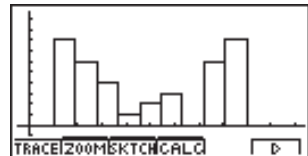
Presione **ESC** o **SHIFT** **ESC** (QUIT) para retornar a la lista de datos estadísticos.

### ■ Histograma (Gráfico de barras) (Hist)

XList especifica la lista en donde se ingresan los datos, mientras Freq especifica la lista en donde se ingresa la frecuencia de los datos. Cuando no se especifica una frecuencia Freq, la frecuencia queda especificada como 1.



⇒  
**EXE** (Draw)

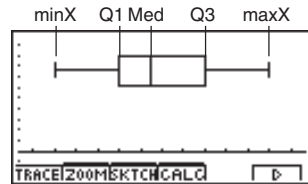


Antes de delinearse el gráfico, la pantalla de presentación aparece como se muestra arriba. En este punto, puede cambiar los valores de intervalo (pitch) e inicio (Start).

## ■ Gráfico de mediana en recuadro o cuadro y filamento (Box)

Este tipo de gráfico le permite ver cómo un gran número ítemes de datos se agrupan dentro de gamas específicas. Un recuadro encierra todos los datos en una área desde el primer cuartil (Q1) al tercer cuartil (Q3), con una línea delineada en la mediana (Med). Las líneas (filamentos) se extienden desde cualquier extremo del recuadro hasta el mínimo (minX) o máximo (maxX) del dato.

XList especifica la lista en donde se ingresan los datos, mientras Freq especifica la lista en donde se ingresa la frecuencia de los datos. Cuando no se especifica una frecuencia Freq, la frecuencia queda especificada como 1.

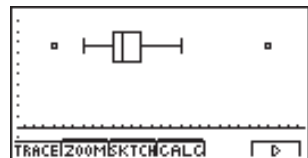


## ■ Gráfico de recuadro modificado (ModB)

El gráfico de recuadro modificado omite todo en la gama que pasa de  $1,5 \times IQR$  ( $IQR = Q3 - Q1$ , Q3: 3er. cuartil, Q1: 1er. cuartil) desde el 4to. cuartil de mediana en recuadro y delinea los filamentos.

Los datos atípicos se visualizan como puntos de marcación.

XList especifica la lista en donde se ingresan los datos, mientras Freq especifica la lista en donde se ingresa la frecuencia de los datos. Cuando no se especifica una frecuencia Freq, la frecuencia queda especificada como 1.



# Ingrese un entero positivo para los datos de frecuencia. Otros tipos de valores (decimales, etc.) producen un error.

# El ERROR de dimensión normalmente ocurre cuando dos listas contienen un número diferente de elementos.

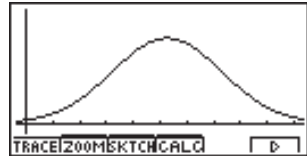


## ■ Curva de distribución normal (N•Dis)

La curva de distribución normal se grafica usando la siguiente función de distribución normal.

$$y = \frac{1}{\sqrt{(2\pi) x \sigma_n}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2x\sigma_n^2}}$$

XList especifica la lista en donde se ingresan los datos, mientras Freq especifica la lista en donde se ingresa la frecuencia de los datos. Cuando no se especifica una frecuencia Freq, la frecuencia queda especificada como 1.



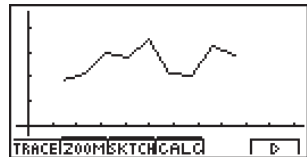
## ■ Gráfico de línea de trazos (Brkn)

Un gráfico de línea de trazos conecta los puntos centrales de un histograma de barras.

XList especifica la lista en donde se ingresan los datos, mientras Freq especifica la lista en donde se ingresa la frecuencia de los datos. Cuando no se especifica una frecuencia Freq, la frecuencia queda especificada como 1.



⇒  
[EXE] (Draw)



Antes de delinearse el gráfico la pantalla de presentación aparece como se muestra arriba. En este punto, puede cambiar los valores de intervalo (pitch) e inicio (Start).

## ■ Visualizando los resultados de cálculo de un gráfico con una sola variable delineada

Las estadísticas con una sola variable pueden expresarse como valores de parámetros y gráficos. Cuando se visualizan estos gráficos, al presionar **F4** (CALC) **F1** (1VAR) aparece el menú en la parte inferior de la pantalla como se muestra a continuación.

```

1-Variable
Σx      =154.8
Σx      =154.8
Σx²     =2397.22
xσn     =3.02654919
xσn-1   =3.19026296
n       =10

```

↓  
DRAW

- Para ver los ítems que salen fuera de la parte inferior de la pantalla, utilice **▼** para visualizar a través de la lista.

A continuación se describe el significado de cada uno de los parámetros.

$\bar{x}$  ..... media

$\Sigma x$  ..... suma

$\Sigma x^2$  ..... suma de los cuadrados

$x\sigma_n$  ..... desviación estándar de población

$x\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra

$n$  ..... número de ítems de datos

minX ..... mínimo

Q1 ..... primer cuartil

Med ..... mediana

Q3 ..... tercer cuartil

maxX ..... máximo

Mod ..... modo

Mod :  $n$  ... número de ítems de modo de datos

Mod : F ... frecuencia de modo de datos

- Presione **F6** (DRAW) para retornar al gráfico estadístico de una sola variable original.



# Cuando Mod presenta múltiples soluciones, todas las soluciones serán visualizadas.

## 6-3 Calculando y graficando datos estadísticos con dos variables

---

### ■ Delineando un diagrama de dispersión y gráfico lineal $xy$

#### Descripción

El procedimiento siguiente marca los puntos de un diagrama de dispersión y conecta los puntos para producir un gráfico lineal  $xy$ .

---

#### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo STAT.

#### Ejecución

2. Ingrese los datos en una lista.
3. Especifique Scat (diagrama de dispersión) o  $xy$  (gráfico lineal  $xy$ ) como el tipo de gráfico, y luego ejecute la operación de gráfico.

Presione **ESC** o **SHIFT** **ESC** (QUIT) para retornar a la lista de datos estadísticos.





**Ejemplo** Ingrese los dos juegos de datos como se muestra a continuación. Luego, marque los puntos de datos sobre un diagrama de dispersión y conecte los puntos para producir un gráfico lineal  $xy$ .

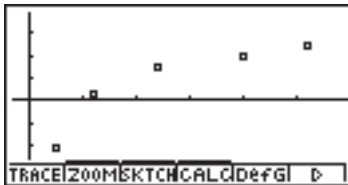
0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2, (xList)

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (yList)

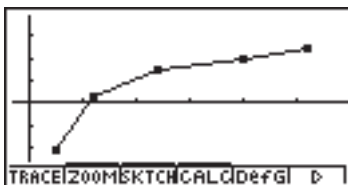
### Procedimiento

- ① **MENU** STAT
- ② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE**  
**2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE**  
**▶**  
**(←)** **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE**  
**1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**
- ③ (Diagrama de dispersión) **F1** (GRPH) **5** (Set) **▼** **F1** (Scat) **ESC**  
**F1** (GRPH) **1** (S-Gph1)
- ③ (Gráfico lineal  $xy$ ) **F1** (GRPH) **5** (Set) **▼** **F2** ( $xy$ ) **ESC**  
**F1** (GRPH) **1** (S-Gph1)

### Pantalla de resultado



(Diagrama de dispersión)



(Gráfico lineal  $xy$ )

## ■ Delineando un gráfico de regresión

### Descripción

Utilice el procedimiento siguiente para ingresar datos estadísticos con dos variables, realizar un cálculo de regresión usando los datos y luego graficar los resultados.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo STAT.

### Ejecución

2. Ingrese los datos en una lista, y marque los puntos del diagrama de dispersión.
3. Seleccione el tipo de regresión, ejecute el cálculo y visualice los parámetros de regresión.
4. Delinee el gráfico de regresión.



# Se puede realizar el trazado sobre un gráfico de regresión. No se puede trazar desplazando la presentación.



**Ejemplo** Ingrese los dos juegos de datos como se muestra a continuación y marque los puntos de los datos sobre un diagrama de dispersión. Luego, realice la regresión logarítmica sobre los datos para visualizar los parámetros de regresión, y luego delinee el gráfico de regresión correspondiente.

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2, (xList)

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (yList)

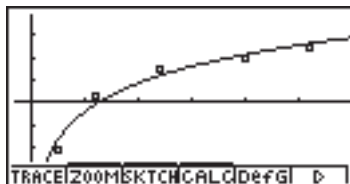
### Procedimiento

- ① **MENU** STAT
- ② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE**  
**2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE**  
**▶**  
**(←)** **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE**  
**1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**  
**F1** (GRPH) **5** (Set) **▼** **F1** (Scat) **ESC**  
**F1** (GRPH) **1** (S-Gph1)
- ③ **F4** (CALC) **7** (Log)
- ④ **F6** (DRAW)

### Pantalla de resultado

```

LogRes
a =-0.4546843
b =1.87475856
r =0.98216271
r²=0.9646436
MSe=0.15495531
y=a+b·lnx
COPYDRAW
  
```



## ■ Seleccionando el tipo de regresión

Luego de graficar los datos estadísticos, presione **F4** (CALC). Entonces puede usar el menú de funciones en la parte inferior de la presentación para seleccionar desde una variedad de tipos diferentes de regresión.

- **{2VAR}** ... {resultados estadísticos con dos variables}
- **{Linear}**/**{MedMed}**/**{Quad}**/**{Cubic}**/**{Quart}**/**{Log}**/**{Exp}**/**{Power}**/**{Sin}**/**{Lgstic}**  
... cálculos y graficación de {regresión lineal}/{Med-Med}/{regresión cuadrática}/  
{regresión cúbica}/{regresión cuártica}/{regresión logarítmica}/{regresión  
exponencial}/{regresión de potencia}/{regresión sinusoidal}/{regresión logística}

## ■ Visualización de los resultados de cálculos estadísticos

Siempre que ejecuta un cálculo de regresión, los cálculos de parámetros de la fórmula de regresión (tal como  $a$  y  $b$  en la regresión lineal  $y = ax + b$ ) aparecen sobre la presentación. Puede usarlos para obtener los resultados de cálculos estadísticos.

Los parámetros de regresión son calculados tan pronto como presiona una tecla de función, para seleccionar un tipo de regresión mientras un gráfico se encuentra sobre la presentación.

## ■ Graficando los resultados de cálculos estadísticos

Mientras el resultado de cálculo de parámetro se encuentra sobre la presentación, puede graficar la fórmula de regresión visualizada presionando **F6** (DRAW).



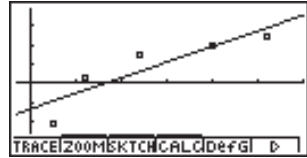
## ■ Gráfico de regresión lineal

La regresión lineal utiliza el método de mínimo cuadrático para trazar una línea que pasa cercana a través de tantos puntos de datos como sea posible, y retorna valores para la pendiente e interceptación (ordenada en el origen)  $y$  (coordenada  $y$  cuando  $x = 0$ ) de la línea.

La representación gráfica de esta relación es un gráfico de regresión lineal.

**F4** (CALC) **2** (Linear)

**F6** (DRAW)



La siguiente es la fórmula modelo de la regresión lineal.

$$y = ax + b$$

$a$  ..... coeficiente de regresión (pendiente)

$b$  ..... término de constante de regresión (interceptación  $y$ )

$r$  ..... coeficiente de correlación

$r^2$  ..... coeficiente de determinación

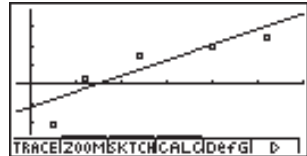
$MSe$  ..... media de los cuadrados de error

## ■ Gráfico Med-Med

Cuando se sospecha de que hay numerosos valores extremos, se puede usar el gráfico Med-Med (mediana-mediana) en lugar del método de los mínimos cuadrados. Esto es similar a la regresión lineal, pero minimiza los efectos de los valores extremos.

**F4** (CALC) **3** (MedMed)

**F6** (DRAW)



La siguiente es la fórmula modelo del gráfico Med-Med.

$$y = ax + b$$

$a$  ..... pendiente de gráfico Med-Med

$b$  ..... interceptación  $y$  de gráfico Med-Med



# Ingrese un entero positivo para los datos de frecuencia. Otro tipos de valores (decimales, etc.) producen un error.



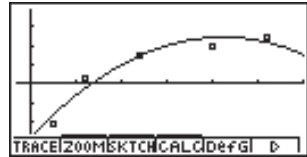
## ■ Gráfico de regresión cuadrática/cúbica/cuártica

Un gráfico de regresión cuadrática, cúbica, cuártica representa la conexión de los puntos de datos de un gráfico de dispersión. Utilice el método de mínimo cuadrático para delinear una curva que pasa cercana a través de tantos puntos de datos como sea posible. La fórmula que representa esta regresión cuadrática/cúbica/cuártica.

Ex. Regresión cuadrática.

**F4** (CALC) **4** (Quad)

**F6** (DRAW)



### Regresión cuadrática

Fórmula de modelo .....  $y = ax^2 + bx + c$

$a$  ..... coeficiente de segunda regresión

$b$  ..... coeficiente de primera regresión

$c$  ..... término de constante de regresión (interceptación  $y$ )

$r^2$  ..... coeficiente de determinación

$MSe$  ..... media de los cuadrados de error

### Regresión cúbica

Fórmula de modelo .....  $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

$a$  ..... coeficiente de tercera regresión

$b$  ..... coeficiente de segunda regresión

$c$  ..... coeficiente de primera regresión

$d$  ..... término de constante de regresión (interceptación  $y$ )

$r^2$  ..... coeficiente de determinación

$MSe$  ..... media de los cuadrados de error

### Regresión cuártica

Fórmula de modelo .....  $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

$a$  ..... coeficiente de cuarta regresión

$b$  ..... coeficiente de tercera regresión

$c$  ..... coeficiente de segunda regresión

$d$  ..... coeficiente de primera regresión

$e$  ..... término de constante de regresión (interceptación  $y$ )

$r^2$  ..... coeficiente de determinación

$MSe$  ..... media de los cuadrados de error

## ■ Gráfico de regresión logarítmica

La regresión logarítmica expresa  $y$  como una función logarítmica de  $x$ . La fórmula de regresión logarítmica estándar es  $y = a + b \times \ln x$ , de modo que si decimos que  $X = \ln x$ , la fórmula corresponde a la fórmula de regresión lineal  $y = a + bX$ .

**F4** (CALC) **7** (Log)

**F6** (DRAW)

La siguiente es la fórmula modelo de regresión logarítmica.

$$y = a + b \cdot \ln x$$

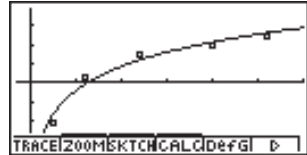
$a$  ..... término de constante de regresión

$b$  ..... coeficiente de regresión

$r$  ..... coeficiente de correlación

$r^2$  ..... coeficiente de determinación

$MSe$  ..... media de los cuadrados de error



## ■ Gráfico de regresión exponencial

La regresión exponencial expresa  $y$  como una relación de la función exponencial de  $x$ . La fórmula de regresión exponencial estándar es  $y = a \times e^{bx}$ , de modo que si tomamos los logaritmos de ambos lados conseguimos  $\ln y = \ln a + bx$ . Luego, si decimos que  $Y = \ln y$ ,  $A = \ln a$ , la fórmula correspondiente a la fórmula de regresión lineal  $Y = A + bx$ .

**F4** (CALC) **8** (Exp)

**F6** (DRAW)

La siguiente es la fórmula modelo de la regresión exponencial.

$$y = a \cdot e^{bx}$$

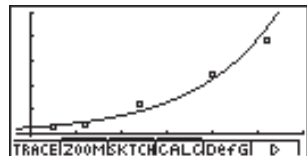
$a$  ..... coeficiente de regresión

$b$  ..... término de constante de regresión

$r$  ..... coeficiente de correlación

$r^2$  ..... coeficiente de determinación

$MSe$  ..... media de los cuadrados de error



## ■ Gráfico de regresión de potencia

La regresión exponencial expresa  $y$  como una proporción de la potencia de  $x$ . La fórmula de regresión de potencia estándar es  $y = a \times x^b$ , de modo que si tomamos el logaritmo de ambos lados conseguimos  $\ln y = \ln a + b \times \ln x$ . Luego, si decimos que  $X = \ln x$ ,  $Y = \ln y$ ,  $A = \ln a$ , la fórmula correspondiente a la fórmula de regresión lineal  $Y = A + bX$ .

**F4** (CALC) **9** (Power)

**F6** (DRAW)

La siguiente es la fórmula modelo de regresión de potencia.

$$y = a \cdot x^b$$

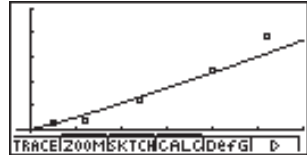
$a$  ..... coeficiente de regresión

$b$  ..... potencia de regresión

$r$  ..... coeficiente de correlación

$r^2$  ..... coeficiente de determinación

$MSe$  ..... media de los cuadrados de error



## ■ Gráfico de regresión sinusoidal

La regresión sinusoidal se aplica mejor para los datos cíclicos.

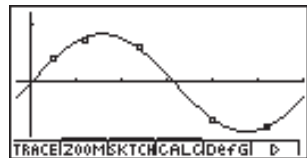
La siguiente es la fórmula modelo de regresión sinusoidal.

$$y = a \cdot \text{sen}(bx + c) + d$$

Mientras la lista de datos estadísticos se encuentra sobre la presentación, realice la operación de tecla siguiente.

**F4** (CALC) **X,DT** (Sin)

**F6** (DRAW)



El delineado de un gráfico de regresión sinusoidal, ocasiona que el ajuste de la unidad angular de la calculadora cambie automáticamente a Rad (radianes). La unidad angular no cambia cuando realiza un cálculo de regresión sinusoidal sin delinear un gráfico.

- Ciertos tipos de datos pueden tomar un tiempo largo en calcularse. Esto no indica una falla de funcionamiento.

## ■ Gráfico de regresión logística

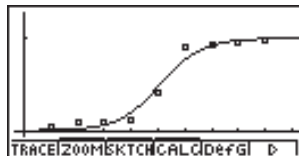
La regresión logística se aplica mejor para los fenómenos basados en el tiempo en que hay un aumento continuo hasta que se alcanza un punto de saturación.

La siguiente es la fórmula modelo de la regresión logística.

$$y = \frac{c}{1 + ae^{-bx}}$$

**F4** (CALC) **log** (Lgstic)

**F6** (DRAW)



- Ciertos tipos de datos pueden tomar un tiempo largo en calcularse. Esto no indica una falla de funcionamiento.

## ■ Cálculo residual

Los puntos de marcación reales (coordenadas  $y$ ) y distancia del modelo de regresión pueden calcularse durante los cálculos de regresión.

Mientras la lista de datos estadísticos se encuentra sobre la presentación, llame la pantalla de ajustes básicos para especificar LIST ("List 1" hasta la "List 20") para "Resid List". Los datos residuales se almacenan en la lista especificada.

La distancia vertical desde los puntos de marcación al modelo de regresión será almacenada en la lista.

Los puntos de marcación más altos que el modelo de regresión son positivos, mientras aquéllos que son más bajos son negativos.

El cálculo residual puede realizarse y almacenarse para todos los modelos de regresión.



# Cualquier dato ya existente en la lista seleccionada es borrado. El resto de cada punto de marcación es almacenado en la misma precedencia que los datos usados como el modelo.


## ■ Visualizando los resultados de cálculo de un gráfico con dos variables delineadas

Las estadísticas con dos variables pueden expresarse como valores de parámetros y gráficos. Cuando se visualizan estos gráficos, el menú en la parte inferior de la pantalla aparece como se muestra a continuación al presionar **F4** (CALC) **1** (2VAR).

```

2-Variable
x̄ = 2.66
Σx = 13.3
Σx² = 50.49
xσn = 1.7385051
xσn-1 = 1.94370779
n = 5
  
```

↓  
DRAW

- Para ver los ítemes que salen fuera de la parte inferior de la pantalla, utilice  para ir visualizando a través de la lista.

|                       |                                                                           |                       |                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| $\bar{x}$ .....       | media de los datos almacenados en <i>xList</i>                            | $\Sigma y^2$ .....    | suma de los cuadrados de los datos almacenados en <i>yList</i>            |
| $\Sigma x$ .....      | suma de datos almacenados en <i>xList</i>                                 | $y\sigma_n$ .....     | desviación estándar de población de los datos almacenados en <i>yList</i> |
| $\Sigma x^2$ .....    | suma de los cuadrados de los datos almacenados en <i>xList</i>            | $y\sigma_{n-1}$ ..... | desviación estándar de muestra de los datos almacenados en <i>yList</i>   |
| $x\sigma_n$ .....     | desviación estándar de población de los datos almacenados en <i>xList</i> | $\Sigma xy$ .....     | suma de los productos de datos almacenados en <i>xList</i> e <i>yList</i> |
| $x\sigma_{n-1}$ ..... | desviación estándar de muestra de los datos almacenados en <i>xList</i>   | minX .....            | mínimo de datos almacenados en <i>xList</i>                               |
| $n$ .....             | número de datos                                                           | maxX .....            | máximo de datos almacenados en <i>xList</i>                               |
| $\bar{y}$ .....       | media de los datos almacenados en <i>yList</i>                            | minY .....            | mínimo de datos almacenados en <i>yList</i>                               |
| $\Sigma y$ .....      | suma de los datos almacenados en <i>yList</i>                             | maxY .....            | máximo de datos almacenados en <i>yList</i>                               |

## ■ Copiando una fórmula de gráfico de regresión al modo GRPH•TBL

Puede copiar los resultados de cálculo de la fórmula de regresión al área de fórmula de gráfico del modo GRPH•TBL, almacenarla y compararla.

1. Presione **F5** (COPY) para copiar la fórmula de regresión que produce los datos visualizados al área de la fórmula de gráfico\*1 del modo GRPH•TBL.
2. Presione **EXE** para almacenar la fórmula de gráfico copiada y retornar a la presentación de resultado del cálculo de regresión previa.



\*1 Las fórmulas de regresión para las fórmulas de gráfico en el modo GRPH•TBL no se pueden editar.

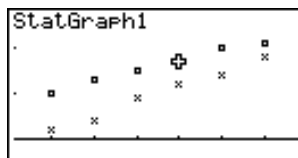
## ■ Gráficos múltiples

Sobre la misma presentación se pueden delinear más de un gráfico mediante el procedimiento descrito en la sección “Cambiando los parámetros de gráfico”, ajustando la condición de delineado (On)/sin delineado (Off) de los dos o de los tres gráficos a delinear (On), y luego presionando **F6** (DRAW) (vea la página 6-1-4). Luego de delinear los gráficos, puede seleccionar qué fórmula gráfica usar al realizar los cálculos de regresión o de estadísticas con una sola variable.

```
StatGraph1 :DrawOn
StatGraph2 :DrawOff
StatGraph3 :DrawOn
```

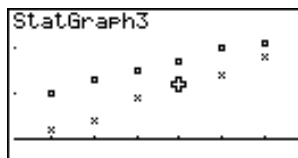
**F4** (CALC)

**2** (Linear)



- El texto en la parte superior de la pantalla indica el gráfico actualmente seleccionado (StatGraph1 = gráfico 1, StatGraph2 = gráfico 2, StatGraph3 = gráfico 3).

1. Presione **▼**. El nombre del gráfico en la parte superior de la pantalla cambia a hacerlo.



2. Cuando selecciona el gráfico que desea usar, presione **EXE**.

```
LinearReg
a =0.32285714
b =-0.14666666
r =0.99343458
r²=0.98691227
MSE=6.0476E-03
y=ax+b
```

Para realizar cálculos estadísticos ahora puede usar los procedimientos indicados en la parte titulada “Visualizando los resultados de cálculo de un gráfico con dos variables delineadas” en la página 6-3-11.

---

## ■ Superponiendo un gráfico de función en un gráfico estadístico

### Descripción

Se puede superponer un gráfico estadístico de dos variables con cualquier tipo de gráfico de función que desee.

---

### Ajustes básicos

- 1. Desde el menú principal, ingrese el modo STAT.

### Ejecución

- 2. Ingrese los datos en una lista, y delinee el gráfico estadístico.
- 3. Visualice el menú de función de gráfico, e ingrese la función que desea superponer en el gráfico estadístico.
- 4. Grafique la función.






**Ejemplo** Ingresar los dos juegos de datos mostrados a continuación. Luego, marcar los puntos de los datos en un diagrama de dispersión y superponer un gráfico de función  $y = 2 \ln x$ .

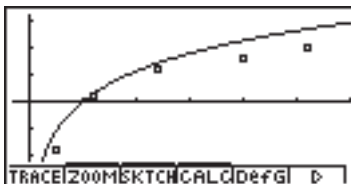
0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2,

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4

### Procedimiento

- ① **MENU** STAT
- ② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE**  
**2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE**  
  
**(←)** **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE**  
**1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**  
**F1** (GRPH) **1** (S-Gph1)
- ③ **F5** (DefG)  
**2** **In** **X,0,T** **EXE** (Registro  $Y1 = 2 \ln x$ )
- ④ **F6** (DRAW)

### Pantalla de resultado



# Para delinear los gráficos de funciones, también puede usar el trazado, etc.  
 # Los gráficos de tipo diferente a los gráficos de coordenadas rectangulares no pueden delinearse.

# Presionando **ESC** mientras se ingresa una función retorna a la expresión en la que estaba previamente.  
 Presionando **SHIFT** **ESC** (QUIT) borra la expresión ingresada y retorna a la lista de datos estadísticos.



## 6-4 Realizando cálculos estadísticos

Hasta ahora todos los cálculos estadísticos se realizaron luego de visualizar un gráfico. Los procedimientos siguientes pueden usarse para realizar solamente los cálculos estadísticos.

### • Para especificar listas de datos de un cálculo estadístico

Antes de iniciar un cálculo, tiene que ingresar los datos estadísticos para el cálculo que desea realizar y especificar dónde se encuentran ubicados. Visualice los datos estadísticos y luego presione **F2** (CALC) **4** (Set).

```

1Var XList :List1
1Var Freq  :1
2Var XList :List1
2Var YList :List2
2Var Freq  :1

LIST1
  
```

Los siguientes son los significados para cada ítem.

- 1Var XList ..... ubicación de los valores  $x$  de estadísticas con una sola variable (XList)
- 1Var Freq ..... ubicación de los valores de frecuencia de una sola variable (Frequency)
- 2Var XList ..... ubicación de los valores  $x$  de estadísticas con dos variables (XList)
- 2Var YList ..... ubicación de los valores  $y$  de estadísticas con dos variables (YList)
- 2Var Freq ..... ubicación de los valores de frecuencia de dos variables (Frequency)

- Los cálculos en esta sección se realizaron basados en las especificaciones anteriores.

## ■ Cálculos estadísticos con una sola variable

Desde “marcación de puntos de una probabilidad normal” e “Histograma (Gráfico de barras)” hasta “Gráfico lineal” de los ejemplos previos, los resultados de cálculos estadísticos se visualizaban luego de delimitarse el gráfico. Estos resultados eran expresiones numéricas con las características de las variables usadas en la presentación gráfica.

Estos valores también pueden ser obtenidos directamente visualizando la lista de datos estadísticos y presionando **F2** (CALC) **1** (1VAR).

```

1-Variable
x̄      =154.8
Σx     =1548
Σx²    =239722
x̄n     =3.02654919
x̄n-1  =3.19026296
n      =10
  
```

Luego de eso, presionando las teclas **▲** y **▼** visualizará a través de la presentación del resultado del cálculo estadístico, de modo que puede ver las características de la variable.

Para los detalles de los significados de estos valores estadísticos, vea la parte titulada “Visualizando los resultados de cálculo de un gráfico con una sola variable delineada” (página 6-2-4).

## ■ Cálculos estadísticos con dos variables

En los ejemplos previos desde “Gráfico de regresión lineal” hasta “Gráfico de regresión logística”, los resultados de cálculos estadísticos fueron visualizados luego de delimitarse el gráfico. Estos eran expresiones numéricas de las características de las variables usadas en la presentación gráfica.

Estos valores también pueden ser obtenidos directamente visualizando la lista de datos estadísticos y presionando **F2** (CALC) **2** (2VAR).

```

2-Variable
x̄      =20
Σx     =100
Σx²    =2250
x̄n     =7.07106781
x̄n-1  =7.90569415
n      =5
  
```

Luego de eso, presionando las teclas **▲** y **▼** visualizará a través de la presentación del resultado del cálculo estadístico, de modo que puede ver las características de la variable.

Para los detalles de los significados de estos valores estadísticos, vea la parte titulada “Visualizando los resultados de cálculo de un gráfico con dos variables delineadas” (página 6-3-11).

## ■ Cálculo de regresión

En las explicaciones de “Gráfico de regresión lineal” a “Gráfico de regresión logística”, los resultados de los cálculos de regresión se visualizaban luego de haberse trazado el gráfico. Aquí, cada valor del coeficiente de regresión y curva de regresión se expresan como un número.

Se puede determinar directamente la misma expresión desde la pantalla de ingreso de datos.

Presionando **F2** (CALC) **3** (REG) visualiza el menú desplegable, que contiene los ítemes siguientes.

- **{Linear}/{MedMed}/{Quad}/{Cubic}/{Quart}/{Log}/{Exp}/{Power}/{Sin}/{Lgctic}** ...  
 parámetros de {regresión lineal}/{Med-Med}/{regresión cuadrática}/{regresión cúbica}/  
 {regresión cuártica}/{regresión logarítmica}/{regresión exponencial}/  
 {regresión de potencia}/{regresión sinusoidal}/{regresión logística}



**Ejemplo** Visualizar los parámetros de regresión de una sola variable.

**F2** (CALC) **3** (REG) **1** (Linear)

```
LinearReg
a =0.51164637
b =-0.1009793
r =0.97377522
r²=0.94823819
MSe=0.07198341
y=ax+b
COPY
```

Los significados de los parámetros que aparecen en esta pantalla son los mismos que aquéllos para el “Gráfico de regresión lineal” a “Gráfico de regresión logística”.

## ■ Cálculo de valor estimado ( $\hat{x}$ , $\hat{y}$ )

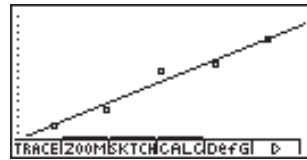
Luego de delinear un gráfico de regresión en el modo **STAT**, puede usar el modo **RUN • MAT** para calcular los valores estimados para los parámetros  $x$  e  $y$  de los gráficos de regresión.



**Ejemplo** Llevar a cabo la regresión lineal usando los datos siguientes y estimar los valores de  $\hat{y}$  e  $\hat{x}$  cuando  $xi = 20$  e  $yi = 1000$ .

| $x_i$ | $y_i$ |
|-------|-------|
| 10    | 1003  |
| 15    | 1005  |
| 20    | 1010  |
| 25    | 1011  |
| 30    | 1014  |

- Desde el menú principal, ingrese el modo STAT.
- Ingrese los datos en la lista y delinee el gráfico de regresión lineal.



- Desde el menú principal, ingrese el modo RUN • MAT.
- Presione las teclas de la manera siguiente.

**2** **0** (valor de  $x_i$ )  
**OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F4** (STAT) **2** ( $\hat{y}$ ) **EXE**

20 $\div$  1008.6

Se visualiza el valor estimado de  $\hat{y}$  para  $x_i = 20$ .

**1** **0** **0** **0** (valor de  $y_i$ )  
**F4** (STAT) **1** ( $\hat{x}$ ) **EXE**

20 $\div$  1008.6  
 1000 $\div$  4.642857143

Se visualiza el valor estimado de  $\hat{x}$  para  $y_i = 1000$ .



# Tenga en cuenta que no puede obtener los valores estimados para los gráficos Med-Med, regresión cuadrática, regresión cúbica,

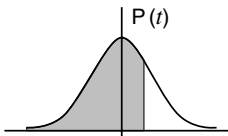
regresión cuártica, regresión sinusoidal o gráfico de regresión logística.

## ■ Cálculos de distribución de probabilidad normal

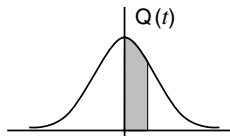
Los cálculos de distribuciones de probabilidad normal para estadísticas con una sola variable pueden realizarse en el modo RUN • MAT.

Presione  $\text{OPTN}$   $\text{F6}$  ( $\triangleright$ )  $\text{F1}$  (PROB) para visualizar un menú de funciones, que contenga los ítemes siguientes.

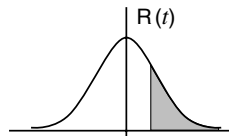
- $\{P\}/\{Q\}/\{R\}$  ... obtiene el valor  $\{P(t)\}/\{Q(t)\}/\{R(t)\}$  de la probabilidad normal
- $\{t\}$  ... {obtiene el valor de la variable normalizada  $t(x)$ }
- La probabilidad normal  $P(t)$ ,  $Q(t)$ , y  $R(t)$  y variable normalizada  $t(x)$  se calculan usando las fórmulas siguientes.



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{u^2}{2}} du$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{u^2}{2}} du$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_t^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

$$t(x) = \frac{x - \bar{x}}{s\sigma_n}$$

● ● ● ● ●

### Ejemplo

La tabla siguiente muestra los resultados de las mediciones de la altura de 20 estudiantes universitarios. Determinar qué porcentaje de los estudiantes se encuentran en la gama de 160,5 cm a 175,5 cm. También, ¿qué porcentaje de los estudiantes se encuentran en la gama de 175,5 cm?

| Nº de clase | Altura (cm) | Frecuencia |
|-------------|-------------|------------|
| 1           | 158,5       | 1          |
| 2           | 160,5       | 1          |
| 3           | 163,3       | 2          |
| 4           | 167,5       | 2          |
| 5           | 170,2       | 3          |
| 6           | 173,3       | 4          |
| 7           | 175,5       | 2          |
| 8           | 178,6       | 2          |
| 9           | 180,4       | 2          |
| 10          | 186,7       | 1          |

1. Ingrese los datos de altura en la Lista 1 y los datos de frecuencia en la Lista 2.

2. Realice los cálculos estadísticos con una sola variable.\*<sup>1</sup>

**F2**(CALC) **4**(Set)

**F1**(LIST) **1** **EXE**

**F2**(LIST) **2** **EXE** **ESC**

**F2**(CALC) **1**(1VAR)

```

1-Variable
x̄ =172.005
Σx =3440.1
Σx² =592706.09
x̄σn =7.04162445
x̄σn-1 =7.22455425
n =20
↓

```

3. Presione **MENU**, seleccione el modo RUN•MAT, presione **OPTN** **F6**(▷) **F1**(PROB) para llamar el menú de cálculos de probabilidades (PROB).

**F1**(PROB) **8**(t) **1** **6** **0** **.** **5** **)** **EXE**

(Variable normalizada  $t$  para 160,5 cm)

Resultado: -1,633855948

( $\approx -1,634$ )

**F1**(PROB) **8**(t) **1** **7** **5** **.** **5** **)** **EXE**

(Variable normalizada  $t$  para 175,5 cm)

Resultado: 0,4963343361

( $\approx 0,496$ )

**F1**(PROB) **5**(P) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **=**

**F1**(PROB) **5**(P) **(←)** **1** **.** **6** **3** **4** **)** **EXE**

(Porcentaje de total)

Resultado: 0,638921

(63,9% del total)

**F1**(PROB) **7**(R) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **EXE**

(Percentil)

Resultado: 0,30995

(31,0 percentil)



\*<sup>1</sup> La variable normalizada puede obtenerse inmediatamente solamente después de llevar a cabo los cálculos estadísticos con una sola variable.

---

## ■ Delineando un gráfico de distribución de probabilidad normal

### Descripción

Se puede graficar una distribución de probabilidad normal usando la graficación manual con el modo RUN•MAT.

---

### Ajustes básicos

- 1. Desde el menú principal, ingrese el modo RUN•MAT.

### Ejecución

- 2. Ingrese los mandos para trazar un gráfico de coordenada rectangular.
- 3. Ingrese el valor de la probabilidad.





**Ejemplo**      Delinear un gráfico de probabilidad normal  $P(0,5)$ .

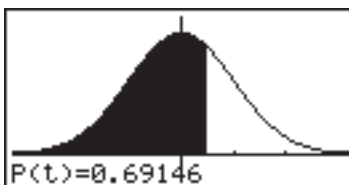
---

### Procedimiento

- ① **MENU** RUN•MAT
- ② **OPTN** **F6** (>) **F6** (>) **F2** (SKTCH) **1** (Cls) **EXE**  
**F2** (SKTCH) **4** (GRPH) **1** (Y=)
- ③ **OPTN** **F6** (>) **F1** (PROB) **5** (P()) **0** **□** **5** **EXE**

---

### Pantalla de resultado





# Capítulo

# 7

# 7

## Modos de tutorial y sistema de álgebra para computación

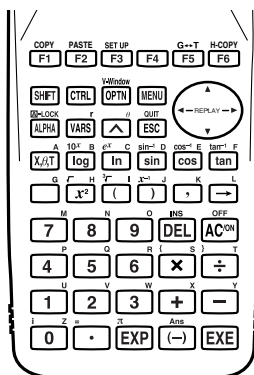
(Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)

- 7-1 Usando el modo CAS (Sistema de álgebra para computación)
- 7-2 Modo de álgebra
- 7-3 Modo de tutorial
- 7-4 Precauciones con el sistema algebraico

## 7-1 Usando el modo CAS (Sistema de álgebra para computación)

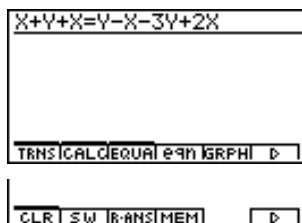
En el menú principal, seleccione el icono **CAS** para ingresar el modo CAS.

La tabla siguiente muestra las teclas que pueden usarse en el modo CAS.

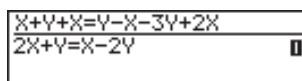


### ■ Ingresando y visualizando datos

El ingreso de datos en el modo de álgebra se realiza en la parte superior de la presentación, que se denomina “área de ingreso”. Los mandos y expresiones pueden ingresarse en la ubicación de cursor actual.



Los resultados de cálculo aparecen en la parte inferior de la presentación, que se denomina “área de salida”. Cuando un cálculo produce una ecuación o desigualdad, la parte inferior de la presentación se divide entre una “área de presentación de resultado natural” para el resultado, y una “área de número de fórmula” para el número de fórmula como se muestra a continuación.



Si todo el resultado no se fija en la presentación, utilice las teclas de cursor para visualizar desplazando la presentación.

```
tExpand(sin (A+B))
cos(B)·sin(A)+sin(B)·c
```

## ■ Ingresando datos de lista

Lista: {elemento, elemento,... elemento}

- Los elementos deben ser separados por comas, y el juego entero de elementos debe ser encerrado dentro de {llaves}.
- Puede ingresar valores y expresiones numéricas, ecuaciones y desigualdades como elementos de lista.



**Ejemplo** Para ingresar la lista {1, 2, 3}

SHIFT X ( { 1 → 2 → 3

SHIFT + ( ) EXE

```
{1,2,3}
{1,2,3}
```

TRANS | CAL | DECUA | EQN | GRAPH | ▸

## ■ Ingresando datos de matrices

Matriz ( $m \times n$ ): [(1, 1) ingreso, (1, 2) ingreso, ..., (1,  $m$ ) ingreso] [(2, 1) ingreso, ..., (2,  $n$ ) ingreso]... [( $m$ ,  $n$ ) ingreso, ..., ( $m$ ,  $n$ ) ingreso]

- El ingreso anterior se dispone para mostrar las posiciones relativas de los ingresos en la matriz. El ingreso real es una línea continua de izquierda a derecha.
- Los ingresos deben ser separados por comas, y el juego entero de elementos debe estar encerrado dentro de [corchetes]. Y cada línea debe también estar encerrada dentro de [corchetes].
- Puede ingresar los valores y expresiones numéricas como ingresos de matrices.



**Ejemplo** Para ingresar la matriz mostrada a continuación

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( ( ) 1 → 2 → 3

SHIFT - ( ) SHIFT + ( ( ) 4 → 5 → 6

SHIFT - ( ) SHIFT + ( ( ) 7 → 8 → 9

SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) EXE

```
[[1,2,3][4,5,6][7,8,9]
[ 1 2 3
 4 5 6
 7 8 9 ]
```

TRANS | CAL | DECUA | EQN | GRAPH | ▸

## ■ Ingresando datos vectoriales

Vector: [componente, componente, ..., componente]

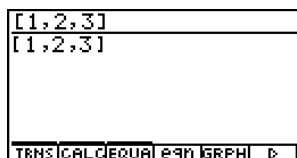
- Las componentes deben ser separadas por comas, y el juego entero de componentes debe estar encerrado dentro de [corchetes].
- Puede ingresar valores y expresiones numéricas como ingresos de componentes vectoriales.

● ● ● ● ●

**Ejemplo** Para ingresar el vector (1 2 3)

SHIFT + ( ) 1 ) 2 ) 3 )

SHIFT - ( ) EXE



## ■ Realizando una operación en el modo de álgebra

Existen dos métodos que pueden usarse para el ingreso en el modo de álgebra.

- Ingreso de mando con el menú de funciones
- Ingreso de parámetro y fórmula manual

## ■ Ingreso de mando de menú

Presione una tecla del menú de funciones para visualizar el menú de funciones para el tipo de operación que está intentando realizar.

- **TRNS** ... {menú de transformación de fórmula}
- **CALC** ... {menú de cálculo de fórmula}
- **EQUA** ... {menú de desigualdad, ecuación}
- **eqn** ... {llama una ecuación almacenada en la memoria de ecuación de acuerdo con un valor de ingreso especificado}
- **CLR** ... {menú de borrado de fórmula/variable}

Presionando la tecla **OPTN** visualiza el menú mostrado a continuación.

- **LIST** ... {menú de cálculo de lista}
- **MAT** ... {menú de cálculo matricial}
- **VECT** ... {menú de cálculo vectorial}

Para los detalles acerca de los mandos y sus formatos, vea la parte titulada "Referencia de mandos de álgebra" en la página 7-1-11.

## ■ Ingreso de parámetro y fórmula manual

Para ingresar las fórmulas y parámetros que se describen a continuación, puede usar los menús de funciones, tecla **OPTN** y tecla **VARΣ** en combinación.

- **F3** (EQUA) **1** (INEQUA)
  - $\{>\}/\{<\}/\{\geq\}/\{\leq\}$  ... {desigualdad}
- Tecla **OPTN**
  - $\{\infty\}/\{\mathbf{Abs}\}/\{x!\}/\{\mathbf{sign}\}$  ... {infinito}/{valor absoluto}/{factorial}/{función de signo\*1}
  - **HYP** ... funciones{hiperbólica}/{hiperbólicas inversas}
    - $\{\sinh\}/\{\cosh\}/\{\tanh\}/\{\sinh^{-1}\}/\{\cosh^{-1}\}/\{\tanh^{-1}\}$
- Tecla **VARΣ**
  - $\{Yn\}/\{rn\}/\{Xtn\}/\{Ytn\}/\{Xn\}$  ... ingreso de memoria de gráfico  $\{Yn\}/\{rn\}/\{Xtn\}/\{Ytn\}/\{Xn\}$



## ■ Memoria de fórmula

El modo CAS tiene 28 variables de fórmula. Los nombres de las variables son las letras A hasta la Z, más  $r$  y  $\theta$ . Las variables de la fórmula del modo CAS son independientes de las variables del valor estándar.



### Ejemplo

Para asignar una fórmula que diferencie  $\sin(X)$  en  $X(\cos(X))$  a la variable A.

**F2** (CALC) **1** (diff) **sin** **X,θT** **▾**  
**X,θT** **▸** **⇒** **ALPHA** **X,θT** (A) **EXE**

```
diff(sin X,X)→A
cos(X)
```



$$*1 \text{signo} (A) \begin{cases} 1 \text{ (número real, } A > 0) \\ -1 \text{ (número real, } A < 0) \\ \frac{A}{|A|} \text{ (} A = \text{número imaginario)} \\ \text{Indefinido (} A = 0) \end{cases}$$

• • • • •  
Ejemplo

Para asignar M a la fila 1 columna 2 de la variable A cuando la matriz

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ X & Y & Z \end{bmatrix}$  se asigna a la misma.

ALPHA  $\boxed{7}$  (M)  $\rightarrow$  ALPHA  $\boxed{X,\theta,T}$  (A)  
SHIFT  $\boxed{+}$  (())  $\boxed{1}$   $\rightarrow$   $\boxed{2}$  SHIFT  $\boxed{-}$  (()) EXE

|                                                        |
|--------------------------------------------------------|
| M→A[1,2]                                               |
| $\begin{bmatrix} 1 & M & 3 \\ X & Y & Z \end{bmatrix}$ |
| TRANS/CALC/DECIMAL/FORM/GRAPH $\rightarrow$            |

• • • • •  
Ejemplo

Para llamar un valor de la variable A cuando la lista {X, Y, Z} se encuentra asignada a la misma.

ALPHA  $\boxed{X,\theta,T}$  (A) EXE

|                                             |
|---------------------------------------------|
| A                                           |
| {X,Y,Z}                                     |
| TRANS/CALC/DECIMAL/FORM/GRAPH $\rightarrow$ |

• • • • •  
Ejemplo

Para llamar la primera componente (A [1]) de la variable A cuando el vector (X Y Z) se encuentra asignado a la misma.

ALPHA  $\boxed{X,\theta,T}$  (A) SHIFT  $\boxed{+}$  (())  $\boxed{1}$   
SHIFT  $\boxed{-}$  (()) EXE

|                                             |
|---------------------------------------------|
| A[1]                                        |
| X                                           |
| TRANS/CALC/DECIMAL/FORM/GRAPH $\rightarrow$ |

## ■ Memoria de gráfico y memoria de función

La memoria de función le permite almacenar funciones para llamarlos posteriormente cuando los necesita. Con la memoria de gráfico, puede almacenar gráficos en la memoria.

Presione la tecla  $\boxed{\text{VARS}}$  y luego ingrese el nombre del gráfico.



**Ejemplo** Para diferenciar  $f_1 = \cos(X)$ , que se asigna a la memoria de función  $f_1$ , en  $X$ .

$\boxed{\text{F2}}$  (CALC)  $\boxed{1}$  (diff)  $\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F6}}$  ( $\triangleright$ )  $\boxed{\text{F4}}$  (FMEM)  
 $\boxed{3}$  (fn)  $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{X,}\theta\text{T}}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{EXE}}$

```
diff(fn1,X)
- sin(X)
```



**Ejemplo** Para diferenciar  $Y1 = \cos(X)$ , que se asigna a la memoria de gráfico  $Y1$ , en  $X$ .

$\boxed{\text{F2}}$  (CALC)  $\boxed{1}$  (diff)  
 $\boxed{\text{VARS}}$   $\boxed{\text{F1}}$  (Yn)  $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{X,}\theta\text{T}}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{EXE}}$

```
diff(Y1,X)
- sin(X)
```

## ■ Memoria de ecuación (Eqn)

Cuando un resultado de cálculo es una ecuación o desigualdad, su número de fórmula se visualiza en el área numérica de la fórmula, y la ecuación se almacena en la memoria de ecuación (Eqn).<sup>\*1</sup> Las ecuaciones almacenadas pueden ser llamadas con el mando eqn, mando rclEqn o mando rclAllEqn.



<sup>\*1</sup>En la memoria de ecuación (Eqn) pueden almacenarse hasta 99 fórmulas.

El mensaje de error "Memory ERROR" se produce cuando intenta almacenar una ecuación cuando ya hay 99 ecuaciones en la memoria de ecuación (Eqn). Cuando esto suceda, ejecute el mando ALLEQU (borrado de todas las ecuaciones) desde el menú CLR.

## ■ Memoria de respuesta (Ans) y cálculo continuo

El cálculo continuo y memoria de respuesta (Ans) pueden usarse exactamente como con los cálculos estándar. En el modo de álgebra, aun puede almacenar fórmulas en la memoria de respuesta (Ans).



**Ejemplo** Expandir  $(X+1)^2$  y sumar el resultado a  $2X$ .

**[F1]** (TRNS) **[1]** (expand)

**[ $\leftarrow$ ]** **[ $\times$ ]** **[ $\cdot$ ]** **[+]** **[1]** **[ $\rightarrow$ ]** **[ $x^2$ ]** **[ $\rightarrow$ ]** **[EXE]**

expand((X+1)<sup>2</sup>)

X<sup>2</sup>+2X+1

Continuando:

**[+]** **[2]** **[ $\times$ ]** **[EXE]**

Ans+2X

X<sup>2</sup>+4X+1



## ■ Contenidos de repetición

La memoria de repetición puede usarse en el área de ingreso. Después de completar un cálculo, presionando **[ $\leftarrow$ ]** y **[ $\rightarrow$ ]** en el área de ingreso llama la fórmula del último cálculo realizado. Después de un cálculo o después de presionar **[AC]**, puede presionar **[ $\uparrow$ ]** o **[ $\downarrow$ ]** para recuperar las fórmulas previas.

## ■ Moviendo el cursor entre las áreas de presentación

Cuando **[ $\leftarrow$ ]** **[ $\rightarrow$ ]** **[ $\uparrow$ ]** **[ $\downarrow$ ]** indican un resultado de cálculo que no se fija en la presentación, las teclas de cursor realizan el desplazamiento de área de salida. Para usar la función de repetición desde esta condición, presione **[F6]** (**[ $\rightarrow$ ]**) **[F2]** (SW). **[ $\leftarrow$ ]** **[ $\rightarrow$ ]** **[ $\uparrow$ ]** **[ $\downarrow$ ]** cambian a una presentación de línea de puntos para indicar que las operaciones de teclas de cursor controlan el área de ingreso.

Presionando de nuevo **[F2]** (SW) mueve el cursor de nuevo al área de salida.



# Presionando **[F6]** (**[ $\rightarrow$ ]**) **[F1]** (CLR) **[3]** (ALLEQU) borra los contenidos de la memoria de ecuación (Eqn), memoria de respuesta (Ans) y memoria de repetición.

# En el área de ingreso se pueden ingresar hasta 255 bytes.



## Items ajustes básicos

- **Angle** ... Especificación de medición de unidad angular.
  - **{Deg}/{Rad}** ... {grados}/{radianes}
- **Answer Type** ... Especificación de gama de resultado.
  - **{Real}/{Cplx}** ... {número real}/{número complejo}
- **Display** ... Especificación de formato de presentación (solamente para la aproximación).
  - **{Fix}/{Sci}/{Norm}** ... {número de lugares decimales}/{número de dígitos significantes}/{formato de presentación normal}

## ■ Función de gráfico

Presionando **F5** (GRPH) visualiza la pantalla de fórmula de gráfico, que puede usar para ingresar la fórmula de un gráfico. Presione **F4** (G•VAR) si desea ingresar una memoria de gráfico.

También pueden usar las funciones **F1** (SEL), **F2** (DEL) y **F3** (TYPE), mientras la pantalla de fórmula de gráfico se encuentra en la presentación.

Presione **F6** (DRAW) para delinear un gráfico.

## ■ Función RECALL ANS

Presionando **F6** (▷) **F3** (R•ANS) llama los contenidos de la memoria de respuesta (Ans).

## ■ Memoria de solución

En el modo CAS o modo ALGEBRA, puede almacenar la historia de un cálculo que realiza (contenidos de la memoria de repetición) en la memoria de solución. Esta sección describe cómo puede acceder y trabajar con los contenidos de la memoria de solución. Presionando **F6** (▷) **F4** (MEM) en el menú principal del modo CAS o modo ALGEBRA, visualiza la pantalla de memoria de solución inicial mostrada a continuación.

```
Solution Memory
F1: Save
F2: Clear Memory
F3: Optimization
F6: Display Memory

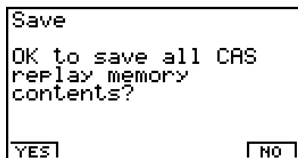
SAVE|DEL|A|OPT| |DISP|
```

- **{SAVE}** ... {almacena la historia de cálculo en la memoria de solución}
- **{DEL•A}**... {borra los contenidos de la memoria de solución}
- **{OPT}** ... {optimiza la memoria de solución}
- **{DISP}** ... {visualiza los contenidos de la memoria de solución}

---

### • Para almacenar una historia de cálculo en la memoria de solución (Save)

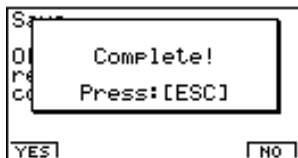
En la pantalla de memoria de solución inicial, presione **F1** (SAVE).



```

Save
OK to save all CAS
replay memory
contents?
YES NO
  
```

Presione **F1** (YES) para almacenar la historia de cálculo en la memoria de solución.



```

Complete!
Press: [ESC]
YES NO
  
```

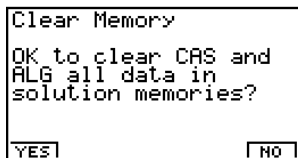
Presionando **ESC** retorna a la pantalla inicial de la memoria de solución.

- Presionando **F6** (NO) en lugar de **F1** (YES) retorna a la pantalla inicial de memoria de solución sin almacenar nada.

---

### • Para borrar los contenidos de la memoria de solución (Clear Memory)

En la pantalla de memoria de solución inicial, presione **F2** (DEL•A).



```

Clear Memory
OK to clear CAS and
ALG all data in
solution memories?
YES NO
  
```

Presione **F1** (YES) para borrar los contenidos de la memoria de solución.

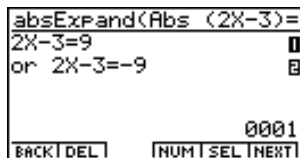
Presionando **ESC** retorna a la pantalla inicial de la memoria de solución.

- Presionando **F6** (NO) en lugar de **F1** (YES) retorna a la pantalla inicial de memoria de solución sin borrar nada.
- Esto borra los contenidos de memoria del modo CAS y modo ALGEBRA. No puede seleccionar el modo que muestra los contenidos de la memoria que desea borrar.

### • Para visualizar los contenidos de la memoria de solución (Display Memory)

En la pantalla de memoria de solución inicial, presione **F6** (DISP).

Esto visualiza el resultado y la expresión más antigua en la memoria de solución. La línea inferior muestra el número de registro.



• **F6** (DISP) está inhabilitada cuando no hay datos en la memoria de solución.

### • Para visualizar el registro siguiente

Presione **F6** (NEXT).

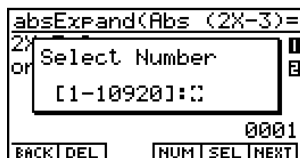
### • Para visualizar el registro previo

Presione **F1** (BACK).

• Presionando **F1** (BACK) mientras el registro más antiguo se encuentra en la presentación, retorna a la pantalla inicial de memoria de solución.

### • Para visualizar un registro particular

Presione **F5** (SEL) y luego ingrese el número del registro que desea visualizar.



Presionando **EXE** visualiza el registro cuyo número ingresa.

### • Para ingresar un solo registro de memoria de solución

Visualice el registro que desea borrar, y luego presione **F2** (DEL).

En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione **EXE** (Yes) para borrar el registro que ha visualizado.

Para borrar la pantalla anterior sin borrar nada, presione **ESC** (No).

### • Para alternar entre la activación y desactivación de la presentación del número de registro

Presione **F4** (NUM) para alternar entre la activación y desactivación de la presentación del número de registro.

### • Para optimizar la memoria de solución (Optimization)

En la pantalla de memoria de solución, presione **F3** (OPT).

Presionando **ESC** retorna a la pantalla inicial de la memoria de solución.

La optimización de la memoria de solución vuelve a disponer la ubicación de los datos y puede liberar más espacio de almacenamiento. Realice el procedimiento anterior cuando la capacidad de memoria de solución comienza a estar baja.

## Referencia de mandos de álgebra

Las siguientes son las abreviaciones usadas en esta sección.

- **Exp** ... Expresión (valor, fórmula, variable, etc.)
- **Eq** ... Ecuación
- **Ineq** ... Desigualdad
- **List** ... Lista
- **Mat** ... Matriz
- **Vect** ... Vector

Todo lo que se encuentre encerrado entre corchetes ( [ ] ) puede omitirse.

### • expand

Función: Expandir una expresión.

Sintaxis: expand ( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Expandir  $(X+2)^2$ .

$\boxed{\text{F1}}$  (TRNS)  $\boxed{1}$  (expand)  $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{2}$   $\boxed{)}$   $\boxed{\text{X}^2}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $X^2 + 4X + 4$

### • rFactor (rFctor)

Función: Factoriza una expresión hasta su raíz.

Sintaxis: rFactor ( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Factorizar  $X^2 - 3$ .

$\boxed{\text{F1}}$  (TRNS)  $\boxed{2}$  (rFctor)  $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{-}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $(X - \sqrt{3})(X + \sqrt{3})$

### • factor

Función: Factoriza una expresión.

Sintaxis: factor ( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Factorizar  $X^2 - 4X + 4$ .

$\boxed{\text{F1}}$  (TRNS)  $\boxed{3}$  (factor)  $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{-}$   $\boxed{4}$   $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{4}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $(X - 2)^2$



### • solve

Función: Resuelve una ecuación.

Sintaxis: solve( Eq [,variable] [ ] )

solve( {Eq-1,..., Eq-n}, {variable-1,...,variable-n} [ ] )

• • • • •

#### Ejemplo Resolver $AX + B = 0$ para X.

**F1** (TRNS) **4** (solve) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **+**

**ALPHA** **log** (B) **SHIFT** **=** **0** **EXE**

$$X = \frac{-B}{A}$$

• • • • •

#### Ejemplo Resolver la ecuación lineal simultánea $3X + 4Y = 5$ , $2X - 3Y = -8$

**F1** (TRNS) **4** (solve) **SHIFT** **X** ( { )

**3** **ALPHA** **+** (X) **+** **4** **ALPHA** **-** (Y) **SHIFT** **=** **5** **↵**

**2** **ALPHA** **+** (X) **-** **3** **ALPHA** **-** (Y) **SHIFT** **=** **(-)** **8** **↵**

**SHIFT** **↵** ( { ) **↵** **SHIFT** **X** ( { ) **ALPHA** **+** (X) **↵**

**ALPHA** **-** (Y) **SHIFT** **↵** ( { ) **EXE**

$$X = -1$$

$$Y = 2$$

• X es el ajuste fijado por omisión cuando se especifican variables.

### • tExpand (tExpnd)

Función: Emplea el teorema de la suma para expandir una función trigonométrica.

Sintaxis: tExpand( {Exp/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

#### Ejemplo Emplear el teorema de la suma para expandir $\sin(A+B)$ .

**F1** (TRNS) **5** (TRIG) **1** (tExpnd)

**sin** **↵** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **+** **ALPHA** **log** (B) **EXE**

$$\cos(B) \cdot \sin(A) + \sin(B) \cdot \cos(A)$$

### • tCollect (tCollc)

Función: Emplea el teorema de la suma para transformar el producto de una función trigonométrica a una suma.

Sintaxis: tCollect( {Exp/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

#### Ejemplo Emplear el teorema de la suma para transformar el $\sin(A)\cos(B)$ a una suma trigonométrica.

**F1** (TRNS) **5** (TRIG) **2** (tCollc)

**sin** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **cos** **ALPHA** **log** (B) **EXE**

$$\frac{\sin(A+B)}{2} + \frac{\sin(A-B)}{2}$$

### • trigToExp (trigToE)

Función: Transforma una función trigonométrica o hiperbólica a una función exponencial.

Sintaxis: trigToExp( {Exp/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Convertir el  $\cos(ix)$  a una función exponencial.

**[F1]** (TRNS) **[5]** (TRIG) **[3]** (trigToE) **[COS]** **[SHIFT]** **[0]** (i) **[X,θ,T]** **[EXE]**

$$\frac{e^X + e^{-X}}{2}$$

### • expToTrig (expToT)

Función: Convierte una función exponencial a una función trigonométrica o hiperbólica.

Sintaxis: expToTrig( {Exp/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Convertir  $e^{ix}$  a una función trigonométrica.

**[F1]** (TRNS) **[5]** (TRIG) **[4]** (expToT)

**[SHIFT]** **[ln]** ( $e^x$ ) **[C]** **[SHIFT]** **[0]** (i) **[X,θ,T]** **[EXE]**

$$\cos(X) + \sin(X) \cdot i$$

### • simplify (smplyf)

Función: Simplifica una expresión.

Sintaxis: simplify( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Simplificar  $2X + 3Y - X + 3 = Y + X - 3Y + 3 - X$ .

**[F1]** (TRNS) **[6]** (smplyf) **[2]** **[ALPHA]** **[+]** (X) **[+]** **[3]** **[ALPHA]** **[=]** (Y)

**[=]** **[ALPHA]** **[+]** (X) **[+]** **[3]** **[SHIFT]** **[•]** (=) **[ALPHA]** **[=]** (Y)

**[+]** **[ALPHA]** **[+]** (X) **[=]** **[3]** **[ALPHA]** **[=]** (Y) **[+]** **[3]** **[=]**

**[ALPHA]** **[+]** (X) **[EXE]**

$$X + 3Y + 3 = -2Y + 3$$



### • combine (combin)

Función: Agrega y reduce expresiones racionales.

Sintaxis: combine( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Reducir la fracción  $(X + 1)/(X + 2) + X(X + 3)$ .

**F1** (TRNS) **7** (combin) **⏏** **X,θ,T** **+** **1** **⏏** **÷**  
**⏏** **X,θ,T** **+** **2** **⏏** **+** **X,θ,T** **⏏** **X,θ,T** **+** **3** **EXE**

$$\frac{X^3 + 5X^2 + 7X + 1}{X + 2}$$

### • collect (collect)

Función: Vuelve a disponer una expresión, enfocando en una variable particular.

Sintaxis: collect({Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [, {Exp/variable}] [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Volver a disponer  $X^2 + AX + BX$ , enfocando en la variable X.

**F1** (TRNS) **8** (collect) **X,θ,T** **X<sup>2</sup>** **+** **ALPHA** **X,θ,T** **(A)** **X,θ,T** **+**  
**ALPHA** **log** **(B)** **X,θ,T** **EXE**

$$X^2 + (A + B)X$$

- X es el ajuste fijado por omisión cuando no se especifica nada para [, {Exp/variable}].

### • substitute (sbstit)

Función: Asigna una expresión a una variable.

Sintaxis: substitute( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect}, variable=expresión  
 [, ..., variable=expresión] [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Asignar 5 a X en  $2X - 1$ .

**F1** (TRNS) **9** (sbstit) **2** **X,θ,T** **-** **1** **⏏**  
**X,θ,T** **SHIFT** **⋅** **(=)** **5** **EXE**

9

### • cExpand (cExpnd)

Función: Expande la raíz enésima de un número imaginario.

Sintaxis: cExpand( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Expandir  $\sqrt{2}i$ .

**[F1]** (TRNS) **[X,θ,T]** (cExpnd) **[SHIFT]** **[x²]** ( $\sqrt{\quad}$ ) **[2]** **[SHIFT]** **[0]** ( $i$ ) **[EXE]** 1 + i

### • approx

Función: Produce una aproximación numérica para una expresión.

Sintaxis: approx ( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Obtener un valor numérico para  $\sqrt{2}$ .

**[F1]** (TRNS) **[log]** (approx) **[SHIFT]** **[x²]** ( $\sqrt{\quad}$ ) **[2]** **[EXE]** 1.414213562

• • • • •

**Ejemplo**  $9^{20}$

Normal: **[9]** **[^]** **[2]** **[0]** **[EXE]** 12157665459056928801

approx: **[F1]** (TRNS) **[log]** (approx) **[9]** **[^]** **[2]** **[0]** **[EXE]** 1. 215766546E+19 (Display: Norm1)



#### # Acerca del mando approx (aproximación)

Con los cálculos normales (cuando no se usa approx) en el modo CAS, los resultados de cálculo se visualizan completamente, sin usar exponentes. Cuando se usa el mando approx en el modo CAS, sin embargo, los resultados se visualizan usando la gama de formato

exponencial especificado por el ítem Display de la pantalla de ajustes básicos.

Esto significa que el mando approx visualiza los resultados en el modo CAS de la misma manera que se visualizan en el modo RUN•MAT.



---

**• diff**

Función: Diferencia una expresión.

Sintaxis: diff( {Exp/List} [, variable, orden, derivada] [ ] )

diff( {Exp/List}, variable [, orden, derivada] [ ] )

diff( {Exp/List}, variable, orden [, derivada] [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Diferenciar  $X^6$  con respecto a X.

$\boxed{\text{F2}}$  (CALC)  $\boxed{1}$  (diff)  $\boxed{\text{X}, \theta, \text{T}}$   $\boxed{\wedge}$   $\boxed{6}$   $\boxed{\text{EXE}}$

$6X^5$

- X es el ajuste fijado por omisión cuando no se especifica una variable.
- 1 es el ajuste fijado por omisión cuando no se especifica una orden.

---

**•  $\int$** 

Función: Integra una expresión.

Sintaxis:  $\int$ ( {Exp/List} [, variable, constante de integración] [ ] )

$\int$ ( {Exp/List}, variable [, constante de integración] [ ] )

$\int$ ( {Exp/List}, variable, límite inferior, límite superior [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Integrar  $X^2$  con respecto a X.

$\boxed{\text{F2}}$  (CALC)  $\boxed{2}$  ( $\int$ )  $\boxed{\text{X}, \theta, \text{T}}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{\text{EXE}}$

$\frac{X^3}{3}$

- X es el ajuste fijado por omisión cuando no se especifica una variable.

---

**• lim**

Función: Determina los límites de una expresión de función.

Sintaxis: lim( {Exp/List}, variable, punto [, dirección] [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Determinar los límites de  $\text{sen}(X)/X$  cuando  $X = 0$ .

$\boxed{\text{F2}}$  (CALC)  $\boxed{3}$  (lim)  $\boxed{\text{sin}}$   $\boxed{\text{X}, \theta, \text{T}}$   $\boxed{\div}$   $\boxed{\text{X}, \theta, \text{T}}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{X}, \theta, \text{T}}$   $\boxed{0}$   $\boxed{\text{EXE}}$

1

- La dirección puede ser positiva (desde la derecha) o negativa (desde la izquierda).



•  $\Sigma$ 

Función: Calcula una suma.

Sintaxis:  $\Sigma$ ( {Exp/List}, variable, valor inicial, valor final [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Calcular la suma a medida que el valor de X en  $X^2$  cambia de X = 1 a X = 10.

$\boxed{F2}$  (CALC)  $\boxed{4}$  ( $\Sigma$ )  $\boxed{\times}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{1}$   $\boxed{0}$   $\boxed{EXE}$  385

•  $\Pi$ 

Función: Calcula un producto.

Sintaxis:  $\Pi$ ( {Exp/List}, variable, valor inicial, valor final [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Calcular el producto a medida que el valor de X en  $X^2$  cambia de X = 1 a X = 5.

$\boxed{F2}$  (CALC)  $\boxed{5}$  ( $\Pi$ )  $\boxed{\times}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{5}$   $\boxed{EXE}$  14400

## • taylor

Función: Halla un polinomio de Taylor.

Sintaxis: taylor( {Exp/List}, variable, orden [, punto centra] [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Hallar un polinomio de Taylor de 5to. orden para sen(X) con respecto a X = 0.

$\boxed{F2}$  (CALC)  $\boxed{6}$  (taylor)  $\boxed{\sin}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{x}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{0}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{0}$   $\boxed{EXE}$   $\frac{x^5}{120} - \frac{x^3}{6} + x$

- El punto central fijado por omisión es cero.

## • arcLen

Función: Obtiene la longitud de arco.

Sintaxis: arcLen( {Exp/List}, variable, valor inicial, valor final [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la longitud de arco para  $X^2$  desde X = 0 a X = 1.

$\boxed{F2}$  (CALC)  $\boxed{7}$  (arcLen)  
 $\boxed{\times}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{0}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{1}$   $\boxed{EXE}$   $\frac{\ln(4\sqrt{5}+8)}{4} - \frac{\ln(2)}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}$



- **tanLine (tanLin)**

Función: Obtiene la expresión para una línea tangente.

Sintaxis: tanLine( {Exp/List}, variable, valor de variable en el punto tangencial [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la expresión para una línea tangente con  $X^3$  cuando  $X = 2$ .

$\boxed{\text{F2}}$  (CALC)  $\boxed{8}$  (tanLin)  $\boxed{\text{X},\theta\text{T}}$   $\boxed{\wedge}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{X},\theta\text{T}}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{EXE}}$  12X - 16

- **denominator (den)**

Función: Extrae el denominador de una fracción.

Sintaxis: denominator( {Exp/List} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Extraer el denominador de la fracción  $(X + 2)/(Y - 1)$ .

$\boxed{\text{F2}}$  (CALC)  $\boxed{9}$  (EXTRACT)  $\boxed{1}$  (den)  
 $\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\div}$   $\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{-}$   $\boxed{\text{Y}}$   $\boxed{-}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$  Y - 1

- **numerator (num)**

Función: Extrae el numerador de una fracción.

Sintaxis: numerator( {Exp/List} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Extraer el numerador de la fracción  $(X + 2)/(Y - 1)$ .

$\boxed{\text{F2}}$  (CALC)  $\boxed{9}$  (EXTRACT)  $\boxed{2}$  (num)  
 $\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\div}$   $\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{-}$   $\boxed{\text{Y}}$   $\boxed{-}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$  X + 2

- **gcd**

Función: Obtiene el divisor común más grande.

Sintaxis: gcd( {Exp/List}, {Exp/List} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el divisor común más grande de  $X + 1$  y  $X^2 - 3X - 4$ .

$\boxed{\text{F2}}$  (CALC)  $\boxed{\text{X},\theta\text{T}}$  (gcd)  $\boxed{\text{X},\theta\text{T}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{X},\theta\text{T}}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{-}$   
 $\boxed{3}$   $\boxed{\text{X},\theta\text{T}}$   $\boxed{-}$   $\boxed{4}$   $\boxed{\text{EXE}}$  X + 1

- **lcm**

Función: Obtiene el último múltiplo común de dos expresiones.

Sintaxis: lcm( {Exp/List}, {Exp/List} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Obtener el último múltiplo común de  $x^2 - 1$  y  $x^2 + 2x - 3$

$\boxed{F2}$  (CALC)  $\boxed{\log}$  (lcm)  $\boxed{x,\theta,T}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{=}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$

$\boxed{x,\theta,T}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{+}$   $\boxed{2}$   $\boxed{x,\theta,T}$   $\boxed{=}$   $\boxed{3}$   $\boxed{EXE}$

$$x^3 + 3x^2 - x - 3$$

- **rclEqn**

Función: Llama los contenidos de la memoria de ecuaciones múltiples (eqn).

Sintaxis: rclEqn (número de memoria [ , ..., número de memoria ] [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Llamar los contenidos de la memoria de ecuaciones 2 y memoria de ecuaciones 3.

$\boxed{F3}$  (EQUA)  $\boxed{2}$  (rclEqn)  $\boxed{2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{3}$   $\boxed{EXE}$

$$3X - Y = 7$$

$$3X + 6Y = 63$$

- Los números de memoria de las ecuaciones producidas como el resultado de una llamada de memoria no son actualizados.

- **rclAllEqn (rclAll)**

Función: Llama los contenidos de la memoria de ecuaciones.

Sintaxis: rclAllEqn

- Los números de memoria de las ecuaciones producidas como el resultado de una llamada de memoria no son actualizados.

- **rewrite (rewrit)**

Función: Mueve la expresión del lado derecho al lado izquierdo.

Sintaxis: rewrite( {Eq/Ineq/List} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Mover la expresión del lado derecho de  $X + 3 = 5X - X^2$  al lado izquierdo.

$\boxed{F3}$  (EQUA)  $\boxed{4}$  (rewrit)  $\boxed{x,\theta,T}$   $\boxed{+}$   $\boxed{3}$   $\boxed{SHIFT}$   $\boxed{=}$

$\boxed{5}$   $\boxed{x,\theta,T}$   $\boxed{=}$   $\boxed{x,\theta,T}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{EXE}$

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$



### • exchange (exchg)

Función: Intercambia las expresiones de los lados izquierdo y derecho.

Sintaxis: exchange( {Eq/Ineq/List} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Intercambiar las expresiones del lado derecho y lado izquierdo de  $3 > 5X - 2Y$ .

$\boxed{F3}$  (EQUA)  $\boxed{5}$  (exchg)  $\boxed{3}$   $\boxed{F3}$  (EQUA)  $\boxed{1}$  (INEQUA)  $\boxed{1}$  (>)

$\boxed{5}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{+}$  (X)  $\boxed{-}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{-}$  (Y)  $\boxed{\text{EXE}}$

$$5X - 2Y < 3$$

### • eliminate (elim)

Función: Asigna una expresión a una variable.

Sintaxis: eliminate( {Eq/Ineq/List} -1, variable, Eq-2 [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Transformar  $Y = 2X + 3$  a  $X =$  y luego substituir en  $2X + 3Y = 5$ .

$\boxed{F3}$  (EQUA)  $\boxed{6}$  (elim)  $\boxed{2}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{+}$  (X)  $\boxed{+}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{-}$  (Y)  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{=}$  (=)

$\boxed{5}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{+}$  (X)  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{-}$  (Y)  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{=}$  (=)

$\boxed{2}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{+}$  (X)  $\boxed{+}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$

$$4Y - 3 = 5$$

### • getRight (getRgt)

Función: Obtiene el elemento del lado derecho.

Sintaxis: getRight( {Eq/Ineq/List} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Extraer el elemento del lado derecho de  $Y = 2X^2 + 3X + 5$ .

$\boxed{F3}$  (EQUA)  $\boxed{7}$  (getRgt)  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{-}$  (Y)  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{=}$  (=)

$\boxed{2}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{+}$  (X)  $\boxed{x^2}$   $\boxed{+}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{+}$  (X)  $\boxed{+}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\text{EXE}}$

$$2X^2 + 3X + 5$$

### • invert

Función: Invierte dos variables.

Sintaxis: invert( {Exp/Eq/Ineq/List} [, nombre de variable 1, nombre de variable 2] [ ] )

Si omite los nombres de variables, las variables X e Y son invertidas.

• • • • •

**Ejemplo** Invertir X e Y en la expresión  $2X = Y$ .

$\boxed{F3}$  (EQUA)  $\boxed{8}$  (invert)  $\boxed{2}$   $\boxed{X,Y}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{=}$  (=)  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{-}$  (Y)  $\boxed{\text{EXE}}$

$$2Y = X$$

- **absExpand (absExp)**

Función: Divide una expresión que contiene un valor absoluto en dos expresiones.

Sintaxis: absExpand( {Eq/Ineq} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Eliminar el valor absoluto desde  $|2X - 3| = 9$ .

$\boxed{\text{F3}}$  (EQUA)  $\boxed{9}$  (absExp)  $\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F5}}$  (Abs)  $\boxed{\text{C}}$

$2X - 3 = 9$  **1**

$\boxed{2}$   $\boxed{\text{X,θT}}$   $\boxed{=}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{>}}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{•}}$   $\boxed{=}$   $\boxed{9}$   $\boxed{\text{EXE}}$

or  $2X - 3 = -9$  **2**

- **andConnect (andCon)**

Función: Conecta dos desigualdades en una sola expresión.

Sintaxis: andConnect( Ineq-1, Ineq-2 [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Combinar  $X > -1$  y  $X < 3$  en una sola desigualdad.

$\boxed{\text{F3}}$  (EQUA)  $\boxed{\text{X,θT}}$  (andCon)  $\boxed{\text{X,θT}}$   $\boxed{\text{F3}}$  (EQUA)  $\boxed{1}$  (INEQUA)  $\boxed{1}$  ( $>$ )

$\boxed{\text{<-}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{•}}$   $\boxed{\text{X,θT}}$   $\boxed{\text{F3}}$  (EQUA)  $\boxed{1}$  (INEQUA)  $\boxed{2}$  ( $<$ )  $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$

$-1 < X < 3$

- **eqn**

Función: Llama los contenidos de la memoria de ecuaciones (eqn).

Sintaxis: eqn( número de memoria [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Sumar 15 a ambos lados de la ecuación  $6X - 15 = X - 7$ , que se almacena en la memoria de ecuación 3.

$\boxed{\text{F4}}$  (eqn)  $\boxed{3}$   $\boxed{\text{>}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{1}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\text{EXE}}$

$6X = X + 8$

### • **clear (clrVar)**

Función: Borra los contenidos de una ecuación específica (A hasta la Z, r,  $\theta$ ).<sup>\*1</sup>

Sintaxis: clear( variable [ ] )

clear( {lista de variables} [ ] )



**Ejemplo** **Borrar los contenidos de la variable A.**

(▷) (CLR) (clrVar) (A) { }



**Ejemplo** **Borrar los contenidos de la variable X, Y y Z.**

(▷) (CLR) (clrVar) ( { ) (X)   
 (Y) (Z) ( } ) { }

### • **clearVarAll (VarAll)**

Función: Borra los contenidos de las 28 variables (A hasta la Z, r,  $\theta$ ).

Sintaxis: clearVarAll

{ }



<sup>\*1</sup>Cuando se inicia con las memorias A, B, C y D, por ejemplo, y borra las memorias A y B, la presentación muestra solamente C y D debido a que son solamente las memorias restantes.

## ■ Comandos de cálculo de lista

[OPTN]-[LIST]

### • Dim

Función: Retorna la dimensión de una lista.

Sintaxis: Dim List

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la dimensión de la lista {1, 2, 3}.

[OPTN] [F1] (LIST) [1] (CALC) [1] (Dim) [SHIFT] [X] ( { ) [1] [2] [3]  
[SHIFT] [↵] ( ) ) [EXE]

3

### • Min

Función: Retorna el valor mínimo de una expresión o los elementos en una lista.

Sintaxis: Min( {List/Exp} [ ] )

Min( {List/Exp}, {List/Exp} [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el valor mínimo de los elementos en la lista {1, 2, 3}.

[OPTN] [F1] (LIST) [1] (CALC) [2] (Min) [SHIFT] [X] ( { ) [1] [2] [3]  
[SHIFT] [↵] ( ) ) [EXE]

1

• • • • •

**Ejemplo** Comparar cada elemento de la lista {1, 2, 3} con el valor 2, y producir una lista cuyos elementos sean el valor mínimo resultante de cada comparación.

[OPTN] [F1] (LIST) [1] (CALC) [2] (Min) [SHIFT] [X] ( { ) [1] [2] [3]  
[SHIFT] [↵] ( ) ) [2] [EXE]

{1, 2, 2}

• • • • •

**Ejemplo** Comparar los elementos de la lista {1, 2, 3} y la lista {3, 1, 2}, y producir una lista cuyos elementos sean el valor mínimo resultante de cada comparación.

[OPTN] [F1] (LIST) [1] (CALC) [2] (Min) [SHIFT] [X] ( { ) [1] [2] [3]  
[SHIFT] [↵] ( ) ) [2] [SHIFT] [X] ( { ) [3] [1] [2] [SHIFT] [↵] ( ) ) [EXE]

{1, 1, 2}





## • Max

Función: Retorna el valor máximo de una expresión o los elementos en una lista.

Sintaxis:  $\text{Max}(\{\text{List/Exp}\} [ ] )$

$\text{Max}(\{\text{List/Exp}\}, \{\text{List/Exp}\} [ ] )$

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el valor máximo de los elementos en la lista {1, 2, 3}.

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST)  $\text{1}$  (CALC)  $\text{3}$  (Max)  $\text{SHIFT}$   $\text{X}$  ( { )  $\text{1}$   $\text{2}$   $\text{3}$   
 $\text{SHIFT}$   $\text{+}$  ( ) )  $\text{EXE}$

3

• • • • •

**Ejemplo** Comparar cada elemento de la lista {1, 2, 3} con el valor 2, y producir una lista cuyos elementos sean el valor máximo resultante de cada comparación.

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST)  $\text{1}$  (CALC)  $\text{3}$  (Max)  $\text{SHIFT}$   $\text{X}$  ( { )  $\text{1}$   $\text{2}$   $\text{3}$   
 $\text{SHIFT}$   $\text{+}$  ( ) )  $\text{2}$   $\text{EXE}$

{2, 2, 3}

• • • • •

**Ejemplo** Comparar los elementos de la lista {1, 2, 3} y la lista {3, 1, 2}, y producir una lista cuyos elementos sean el valor máximo resultante de cada comparación.

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST)  $\text{1}$  (CALC)  $\text{3}$  (Max)  $\text{SHIFT}$   $\text{X}$  ( { )  $\text{1}$   $\text{2}$   $\text{3}$   
 $\text{SHIFT}$   $\text{+}$  ( ) )  $\text{SHIFT}$   $\text{X}$  ( { )  $\text{3}$   $\text{1}$   $\text{2}$   $\text{SHIFT}$   $\text{+}$  ( ) )  $\text{EXE}$

{3, 2, 3}

## • Mean

Función: Retorna la media de los elementos de una lista.

Sintaxis:  $\text{Mean}(\text{List} [ ] )$

$\text{Mean}(\text{List}, \text{List} [ ] )$

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la media de los elementos en la lista {1, 2, 3}.

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$  (LIST)  $\text{1}$  (CALC)  $\text{4}$  (Mean)  $\text{SHIFT}$   $\text{X}$  ( { )  $\text{1}$   $\text{2}$   $\text{3}$   
 $\text{SHIFT}$   $\text{+}$  ( ) )  $\text{EXE}$

2





**Ejemplo** Determinar la media de los elementos en la lista {1, 2, 3}, cuando sus frecuencias son {3, 2, 1}.

**[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[1]** (CALC) **[4]** (Mean) **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[1]** **[▶]** **[2]** **[▶]** **[3]**

**[SHIFT]** **[↵]** ( ) **[▶]** **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[3]** **[▶]** **[2]** **[▶]** **[1]** **[SHIFT]** **[↵]** ( ) **[EXE]**

$\frac{5}{3}$

## ● Median

Función: Retorna la mediana de los elementos de una lista.

Sintaxis: Median( List [ ] )

Median( List, List [ ] )

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.



**Ejemplo** Determinar la mediana de los elementos en la lista {1, 2, 3}.

**[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[1]** (CALC) **[5]** (Median) **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[1]** **[▶]** **[2]** **[▶]** **[3]**

**[SHIFT]** **[↵]** ( ) **[EXE]**

2



**Ejemplo** Determinar la mediana de los elementos en la lista {1, 2, 3}, cuando sus frecuencias son {3, 2, 1}.

**[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[1]** (CALC) **[5]** (Median) **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[1]** **[▶]** **[2]** **[▶]** **[3]**

**[SHIFT]** **[↵]** ( ) **[▶]** **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[3]** **[▶]** **[2]** **[▶]** **[1]** **[SHIFT]** **[↵]** ( ) **[EXE]**

$\frac{3}{2}$

## ● Sum

Función: Retorna la suma de los elementos en una lista.

Sintaxis: Sum List

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.



**Ejemplo** Determinar la suma de los elementos en la lista {1, 2, 3}.

**[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[1]** (CALC) **[6]** (Sum) **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[1]** **[▶]** **[2]** **[▶]** **[3]**

**[SHIFT]** **[↵]** ( ) **[EXE]**

6



### • Prod

Función: Retorna el producto de los elementos en una lista.

Sintaxis: Prod List

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el producto de los elementos en la lista {2, 3, 4}.

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[1]** (CALC) **[7]** (Prod) **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[2]** **[,]** **[3]** **[,]** **[4]**  
**[SHIFT]** **[+/-]** ( ) **[EXE]**

24

### • Cuml

Función: Retorna la frecuencia acumulativa de los elementos en una lista.

Sintaxis: Cuml List

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la frecuencia acumulativa de los elementos en la lista {1, 2, 3}.

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[1]** (CALC) **[8]** (Cuml) **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[1]** **[,]** **[2]** **[,]** **[3]**  
**[SHIFT]** **[+/-]** ( ) **[EXE]**

{1, 3, 6}

### • Percent (%)

Función: Retorna el porcentaje de cada uno de los elementos en una lista, la suma de los cuales se supone que es 100.

Sintaxis: Percent List

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el porcentaje de los elementos en la lista {1, 2, 3}.

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[1]** (CALC) **[9]** (%) **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[1]** **[,]** **[2]** **[,]** **[3]**  
**[SHIFT]** **[+/-]** ( ) **[EXE]**  $\left\{ \frac{50}{3}, \frac{100}{3}, 50 \right\}$



### • $\Delta$ List

Función: Retorna una lista cuyos elementos son las diferencias entre los elementos de otra lista.

Sintaxis:  $\Delta$  List List

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.

• • • • •

**Ejemplo** Generar una lista cuyos elementos sean la diferencia entre los elementos de la lista {1, 2, 4}.

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{1} (\text{CALC}) \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} (\Delta\text{List}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{X}} ( \{ ) \boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{4}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{+}} ( ) \boxed{\text{EXE}}$ 
{1, 2}

### • StdDev

Función: Retorna la desviación estándar de la población de los elementos en una lista.

Sintaxis: StdDev List

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la desviación estándar de la población de los elementos de la lista {1, 2, 4}.

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{1} (\text{CALC}) \boxed{\text{log}} (\text{StdDev}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{X}} ( \{ ) \boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{4}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{+}} ( ) \boxed{\text{EXE}}$ 
 $\frac{\sqrt{21}}{3}$

### • Variance (Vari)

Función: Retorna la varianza de los elementos en una lista.

Sintaxis: Variance List

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la varianza de los elementos de la lista {1, 2, 4}.

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{1} (\text{CALC}) \boxed{\text{In}} (\text{Vari}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{X}} ( \{ ) \boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{4}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{+}} ( ) \boxed{\text{EXE}}$ 
 $\frac{7}{3}$



### • Seq

Función: Genera una lista de acuerdo con una expresión de secuencia numérica.

Sintaxis: Seq( Exp, variable, valor inicial, valor final, [incremento] [ ] )

Si no especifica un incremento, se usará un incremento de 1.

• • • • •

**Ejemplo** Generar una lista de acuerdo con la expresión: valor A, valor final 3A, incremento A.

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[2]** (CREATE) **[1]** (Seq) **[X,θ,T]** **[▶]** **[X,θ,T]** **[▶]** **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[▶]** **[3]**  
**[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[▶]** **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[EXE]** { A, 2A, 3A }

### • Augment (Augmnt)

Función: Retorna una lista nueva que adjunta la lista 2 a la lista 1.

Sintaxis: Augment( List, List [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Combinar la lista {1, 2} y lista {3, 4}.

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[2]** (CREATE) **[2]** (Augmnt) **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[1]** **[▶]** **[2]**  
**[SHIFT]** **[⇩]** ( ) **[▶]** **[SHIFT]** **[X]** ( { ) **[3]** **[▶]** **[4]** **[SHIFT]** **[⇩]** ( ) **[EXE]** { 1, 2, 3, 4 }

### • Fill

Función: Reemplaza los elementos de una lista con un valor o expresión especificado.

Este comando también puede usarse para crear una lista nueva cuyos elementos contienen todos el mismo valor o expresión.

Sintaxis: Fill( {Exp/Eq/Ineq}, List [ ] )

Fill( Exp, valor numérico [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Reemplazar los elementos de la lista {3, 4} con una X.

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[2]** (CREATE) **[3]** (Fill) **[X,θ,T]** **[▶]** **[SHIFT]** **[X]** ( { )  
**[3]** **[▶]** **[4]** **[SHIFT]** **[⇩]** ( ) **[EXE]** { X, X }

• • • • •

**Ejemplo** Crear una lista con ocho elementos, todos los cuales son X.

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[2]** (CREATE) **[3]** (Fill) **[X,θ,T]** **[▶]** **[8]** **[EXE]** { X, X, X, X, X, X, X, X }



### • SortA

Función: Clasifica los elementos de una lista en orden ascendente.

Sintaxis: SortA( List [ ] )

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.

• • • • •

**Ejemplo** Para clasificar los elementos de lista {1, 5, 3} en orden ascendente.

$\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$  (LIST)  $\boxed{2}$  (CREATE)  $\boxed{4}$  (SortA)  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\times}$  ( { )  $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{3}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\rightarrow}$  ( )  $\boxed{\text{EXE}}$ 
{1, 3, 5}

### • SortD

Función: Clasifica los elementos de una lista en orden descendente.

Sintaxis: SortD( List [ ] )

La lista debe contener solamente valores o expresiones matemáticas. Las ecuaciones y desigualdades no son permitidas.

• • • • •

**Ejemplo** Para clasificar los elementos de lista {1, 5, 3} en orden descendente.

$\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$  (LIST)  $\boxed{2}$  (CREATE)  $\boxed{5}$  (SortD)  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\times}$  ( { )  $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{3}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\rightarrow}$  ( )  $\boxed{\text{EXE}}$ 
{5, 3, 1}

### • SubList (SubLst)

Función: Extrae una sección específica de una lista en una lista nueva.

Sintaxis: SubList( List, número inicial [, número final] [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Extraer el elemento 2 al elemento 3 desde una lista {1, 2, 3, 4}.

$\boxed{\text{OPTN}}$   $\boxed{\text{F1}}$  (LIST)  $\boxed{2}$  (CREATE)  $\boxed{6}$  (SubLst)  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\times}$  ( { )  $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{3}$   
 $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{4}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\rightarrow}$  ( )  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$ 
{2, 3}

- Si no especifica un número final, todos los elementos desde el número inicial al final de la lista son extraídos.



- **List→Mat (L→Mat)**

Función: Convierte listas en una matriz.

Sintaxis: List→Mat( List [ , ... ,List ] [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Convertir la lista {3, 5} y lista {2, 4} en una matriz.

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} \boxed{\text{(LIST)}} \boxed{3} \boxed{\text{(LIST}\rightarrow\text{)}} \boxed{1} \boxed{\text{(L}\rightarrow\text{Mat)}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\times} \boxed{\{\}} \boxed{3} \boxed{\rightarrow} \boxed{5}$ 
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\rightarrow} \boxed{\{\}} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\times} \boxed{\{\}} \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{4} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\rightarrow} \boxed{\{\}} \boxed{\text{EXE}}$

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$$

- **List→Vect (L→Vect)**

Función: Convierte una lista en un vector.

Sintaxis: List→Vect List

• • • • •

**Ejemplo** Convertir la lista {3, 2} en un vector.

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} \boxed{\text{(LIST)}} \boxed{3} \boxed{\text{(LIST}\rightarrow\text{)}} \boxed{2} \boxed{\text{(L}\rightarrow\text{Vect)}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\times} \boxed{\{\}} \boxed{3} \boxed{\rightarrow} \boxed{2}$ 
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\rightarrow} \boxed{\{\}} \boxed{\text{EXE}}$

$$[3, 2]$$


## ■ Comandos de cálculos matriciales

[OPTN]-[MAT]

### • Dim

Función: Retorna la dimensión de una matriz.

Sintaxis: Dim Mat

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la dimensión de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 1 (CALC) 1 (Dim) SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( [ )  
 1 , 2 , 3 SHIFT - ( ) SHIFT + ( [ ) 4 , 5 , 6  
 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) EXE

{2, 3}



### • Det

Función: Retorna la determinante de una matriz.

Sintaxis: Det Mat

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la determinante de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 1 (CALC) 2 (Det) SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( [ )  
 1 , 2 SHIFT - ( ) SHIFT + ( [ ) 4 , 5  
 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) EXE

- 3

### • Norm

Función: Retorna la norma de una matriz.

Sintaxis: Norm Mat

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la norma de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 1 (CALC) 3 (Norm) SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( [ )  
 1 , 2 SHIFT - ( ) SHIFT + ( [ ) 4 , 5  
 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) EXE

 $\sqrt{46}$



### • EigVc

Función: Retorna el vector propio de una matriz.

Sintaxis: EigVc Mat

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el vector propio de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT) **1** (CALC) **4** (EigVc)

**SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **▶** **4**

**SHIFT** **-** ( ) **SHIFT** **+** ( [ )

[0.894427191 - 0.894427191]

**1** **▶** **3** **SHIFT** **-** ( ) **SHIFT** **-** ( ) **EXE**

[0.4472135955 0.4472135955]

Los vectores propios son apilados verticalmente sobre la presentación.

En este ejemplo, (0,894427191 0,4472135955) son vectores propios que corresponden a 5, mientras (-0,894427191 0,4472135955) son vectores propios que corresponden a 1.

Un vector propio tiene un número infinito de soluciones. El vector propio visualizado por este comando es uno con tamaño de 1.

### • EigVI

Función: Retorna el valor propio de una matriz.

Sintaxis: EigVI Mat

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el vector propio de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT) **1** (CALC) **5** (EigVI) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )

**3** **▶** **4** **SHIFT** **-** ( ) **SHIFT** **+** ( [ ) **1** **▶** **3**

**SHIFT** **-** ( ) **SHIFT** **-** ( ) **EXE**

{5, 1}



### • Rref

Función: Retorna la forma escalonada de fila reducida de una matriz.

Sintaxis: Rref Mat

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la forma escalonada de fila reducida de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{bmatrix}$$

(OPTN) (F2) (MAT) (1) (CALC) (6) (Rref) (SHIFT) (+) ( ( ) (SHIFT) (+) ( ( )  
 (←) (2) (→) (2) (→) (0) (→) (6) (SHIFT) (=) ( ) (SHIFT) (+) ( ( )  
 (1) (→) (←) (1) (→) (9) (→) (9) (SHIFT) (=) ( )  
 (SHIFT) (+) ( ( ) (←) (5) (→) (2) (→) (4) (→) (4)  
 (SHIFT) (=) ( ) (SHIFT) (=) ( ) (EXE)

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \frac{66}{71} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{147}{71} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{62}{71} \end{bmatrix}$$

### • Ref

Función: Retorna la forma escalonada de una matriz.

Sintaxis: Ref Mat

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la forma escalonada de fila de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{bmatrix}$$

(OPTN) (F2) (MAT) (1) (CALC) (7) (Ref) (SHIFT) (+) ( ( ) (SHIFT) (+) ( ( )  
 (←) (2) (→) (←) (2) (→) (0) (→) (6) (SHIFT) (=) ( ) (SHIFT) (+) ( ( )  
 (1) (→) (←) (1) (→) (9) (→) (9) (SHIFT) (=) ( )  
 (SHIFT) (+) ( ( ) (←) (5) (→) (2) (→) (4) (→) (4)  
 (SHIFT) (=) ( ) (SHIFT) (=) ( ) (EXE)

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -\frac{9}{2} & 6 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{62}{71} \end{bmatrix}$$

## • LU

Función: Retorna la resolución LU de una matriz.

Sintaxis: LU( Mat, memoria inferior, memoria superior)

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la resolución LU de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 5 & 14 & 31 \\ 3 & 8 & 18 \end{bmatrix}$$

La matriz inferior se asigna a la variable A, mientras la matriz superior se asigna a la variable B.

OPTN F2 (MAT) 1 (CALC) 8 (LU) SHIFT + ( ) SHIFT + ( )  
 6 ▸ 1 2 ▸ 1 8 SHIFT - ( ) SHIFT + ( )  
 5 ▸ 1 4 ▸ 3 1 SHIFT - ( ) SHIFT + ( )  
 3 ▸ 8 ▸ 1 8 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) ▸  
 ALPHA X,θ,T (A) ▸ ALPHA log (B) EXE

$$\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 0 & 4 & 16 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

La matriz superior se visualiza como el resultado de cálculo.

Para visualizar la matriz inferior, vuelva a llamar la variable de matriz inferior (A en este ejemplo) especificada por el comando.

ALPHA X,θ,T (A) EXE

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{5}{6} & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

Para visualizar la matriz superior, vuelva a llamar la variable de matriz superior (B en este ejemplo) especificada por el comando.

## • Trn

Función: Transpone una matriz.

Sintaxis: Trn Mat

• • • • •

**Ejemplo** Transponer la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 2 (CREATE) 1 (Trn) SHIFT + ( ) SHIFT + ( )  
 1 ▸ 2 SHIFT - ( ) SHIFT + ( ) 3 ▸ 4  
 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) EXE

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

### • Augment (Augmnt)

Función: Combina dos matrices.

Sintaxis: Augment( Mat, Mat [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Combinar las dos matrices siguientes.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **2** (Augmnt) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )

**1** **→** **2** **SHIFT** **←** ( ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **→** **4**

**SHIFT** **←** ( ) **SHIFT** **←** ( ) **→** **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )

**5** **→** **6** **SHIFT** **←** ( ) **SHIFT** **+** ( [ ) **7** **→** **8**

**SHIFT** **←** ( ) **SHIFT** **←** ( ) **EXE**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

### • Identify (Ident)

Función: Crea una matriz de identidad.

Sintaxis: Ident valor numérico

• • • • •

**Ejemplo** Crear una matriz de identidad  $2 \times 2$ .

**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **3** (Ident) **2** **EXE**

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

### • Fill

Función: Reemplaza los elementos de una matriz con un valor o expresión especificado.

Este comando también puede usarse para crear una matriz nueva cuyos elementos contienen todos el mismo valor o expresión.

Sintaxis: Fill( Exp, Mat [ ] )

Fill( Exp, número de líneas, número de filas [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Reemplazar los elementos de la matriz siguiente con una X.

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **4** (Fill) **⊗,⊙,⊖** **→** **SHIFT** **+** ( [ )

**SHIFT** **+** ( [ ) **3** **→** **4** **SHIFT** **←** ( ) **SHIFT** **+** ( [ )

**1** **→** **2** **SHIFT** **←** ( ) **SHIFT** **←** ( ) **EXE**

$$\begin{bmatrix} X & X \\ X & X \end{bmatrix}$$



**Ejemplo** Crear una matriz de  $2 \times 3$ , cuyos ingresos son todos X.

**[OPTN]** **[F2]** (MAT) **[2]** (CREATE) **[4]** (Fill) **[X,θ,T]** **[↵]** **[2]** **[↵]** **[3]** **[EXE]**

$$\begin{bmatrix} X & X & X \\ X & X & X \end{bmatrix}$$

### • SubMat

Función: Extrae una sección específica de una matriz en una matriz nueva.

Sintaxis: SubMat( Mat [, fila inicial] [, columna inicial] [, fila final] [, columna final] [ ] ).



**Ejemplo** Extraer la sección de desde la fila 2, columna 2 a fila 3, columna 3 desde la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

**[OPTN]** **[F2]** (MAT) **[2]** (CREATE) **[5]** (SubMat) **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[SHIFT]** **[+]** ( [ )

**[1]** **[↵]** **[2]** **[↵]** **[3]** **[SHIFT]** **[−]** ( ) **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[4]** **[↵]** **[5]** **[↵]** **[6]**

**[SHIFT]** **[−]** ( ) **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[7]** **[↵]** **[8]** **[↵]** **[9]** **[SHIFT]** **[−]** ( )

**[SHIFT]** **[−]** ( ) **[↵]** **[2]** **[↵]** **[2]** **[↵]** **[3]** **[↵]** **[3]** **[EXE]**

$$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$$

- Si no especifica una fila y columna final, se extraen todos los ingresos desde la fila/columna inicial al final de la matriz.



### • Diag

Función: Extrae los elementos diagonales de una matriz.

Sintaxis: Diag Mat

• • • • •

**Ejemplo** Extraer los elementos diagonales de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 2 (CREATE) 6 (Diag) SHIFT + ( ) SHIFT + ( )  
 1 , 2 SHIFT - ( ) SHIFT + ( ) 3 , 4  
 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) EXE

[1, 4]

### • Mat→List (M→List)

Función: Convierte una columna específica de una matriz en una lista.

Sintaxis: Mat→List( Mat, número de columna [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Convertir la columna 2 de la matriz siguiente a una lista.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 3 (MAT→) 1 (M→List) SHIFT + ( ) SHIFT + ( )  
 1 , 2 SHIFT - ( ) SHIFT + ( ) 3 , 4  
 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) , 2 EXE

{2, 4}

### • Mat→Vect (M→Vect)

Función: Convierte una columna específica de una matriz en un vector.

Sintaxis: Mat→Vect( Mat, número de columna [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Convertir la columna 2 de la matriz siguiente a un vector.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 3 (MAT→) 2 (M→Vect) SHIFT + ( ) SHIFT + ( )  
 1 , 2 SHIFT - ( ) SHIFT + ( ) 3 , 4  
 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) , 2 EXE

[2, 4]



## • Swap

Función: Transpone dos filas de una matriz.

Sintaxis: Swap Mat, número de fila 1, número de fila 2

• • • • •

**Ejemplo** Para transponer la fila 1 con la fila 2 de la matriz siguiente.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 4 (ROW) 1 (Swap) SHIFT + ( ) SHIFT + ( )  
 1 ↵ 2 SHIFT - ( ) SHIFT + ( ) 3 ↵ 4  
 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) ↵ 1 ↵ 2 EXE

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

## • \* Row

Función: Retorna un producto escalar de una fila de una matriz.

Sintaxis: \*Row( Exp, Mat, número de fila [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Multiplicar la fila 1 de la matriz siguiente por X.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 4 (ROW) 2 (\*Row) X.θT ↵ SHIFT + ( )  
 SHIFT + ( ) 1 ↵ 2 SHIFT - ( ) SHIFT + ( )  
 3 ↵ 4 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) ↵ 1 EXE

$$\begin{bmatrix} X & 2X \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

## • \* Row+

Función: Calcula el producto escalar de una fila de una matriz y suma el resultado a la otra fila.

Sintaxis: \*Row+( Exp, Mat, número de línea 1, número de línea 2 [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Multiplicar la fila 1 de la matriz siguiente por X, y sumar el resultado a la fila 2.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 4 (ROW) 3 (\*Row+) X.θT ↵ SHIFT + ( )  
 SHIFT + ( ) 1 ↵ 2 SHIFT - ( ) SHIFT + ( )  
 3 ↵ 4 SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) ↵ 1 ↵ 2 EXE

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ X + 3 & 2X + 4 \end{bmatrix}$$



---

- **Row+**

Función: Suma una fila de una matriz a otra fila.

Sintaxis: Row+( Mat, número de fila 1, número de fila 2 [ ] )



**Ejemplo** Sumar la fila 1 de la matriz siguiente a la fila 2.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT) **4** (ROW) **4** (Row+) **SHIFT** **+** ( [ )

**SHIFT** **+** ( [ ) **1** **→** **2** **SHIFT** **-** ( ) **SHIFT** **+** ( [ )

**3** **→** **4** **SHIFT** **-** ( ) **SHIFT** **-** ( ) **→** **1** **→** **2** **EXE**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$$





## ■ Comandos de cálculos vectoriales

[OPTN]-[VECT]

### • Dim

Función: Retorna la dimensión de un vector.

Sintaxis: Dim Vect

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la dimensión del vector (1 2 3).

[OPTN] [F3] (VECT) [1] (CALC) [1] (Dim) [SHIFT] [+ ] ([) [1] [ , ] [2] [ , ] [3]  
[SHIFT] [- ] ( ) [EXE]

3

### • CrossP

Función: Retorna el producto cruzado de dos vectores.

Sintaxis: CrossP( Vect, Vect [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el producto cruzado del vector (1 2 3) y vector (4 5 6).

[OPTN] [F3] (VECT) [1] (CALC) [2] (CrossP) [SHIFT] [+ ] ([) [1] [ , ] [2] [ , ] [3]  
[SHIFT] [- ] ( ) [ , ] [SHIFT] [+ ] ([) [4] [ , ] [5] [ , ] [6] [SHIFT] [- ] ( ) [EXE] [- 3, 6, - 3 ]

### • DotP

Función: Retorna el producto de puntos de dos vectores.

Sintaxis: DotP( Vect, Vect [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el producto de puntos del vector (1 2 3) y vector (4 5 6).

[OPTN] [F3] (VECT) [1] (CALC) [3] (DotP) [SHIFT] [+ ] ([) [1] [ , ] [2] [ , ] [3]  
[SHIFT] [- ] ( ) [ , ] [SHIFT] [+ ] ([) [4] [ , ] [5] [ , ] [6] [SHIFT] [- ] ( ) [EXE]

32

### • Norm

Función: Retorna la norma de un vector.

Sintaxis: Norm Vect

• • • • •

**Ejemplo** Determinar la norma del vector (1 2 3).

[OPTN] [F3] (VECT) [1] (CALC) [4] (Norm) [SHIFT] [+ ] ([) [1] [ , ] [2] [ , ] [3]  
[SHIFT] [- ] ( ) [EXE]

 $\sqrt{14}$

### • UnitV

Función: Normaliza un vector.

Sintaxis: UnitV Vect

• • • • •

**Ejemplo** Normaliza un vector (1 2 3).

**[OPTN]** **[F3]** (VECT) **[1]** (CALC) **[5]** (UnitV)

**[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[1]** **[→]** **[2]** **[→]** **[3]**

**[SHIFT]** **[=]** ( ) **[EXE]**

$$\left[ \frac{\sqrt{14}}{14}, \frac{\sqrt{14}}{7}, \frac{3\sqrt{14}}{14} \right]$$

### • Angle

Función: Retorna el ángulo formado por dos vectores.

Sintaxis: Angle( Vect, Vect [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Determinar el ángulo formado por el vector (1 2) y vector (3 4) (unidad angular: Rad).

**[OPTN]** **[F3]** (VECT) **[1]** (CALC) **[6]** (Angle) **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[1]** **[→]** **[2]**

**[SHIFT]** **[=]** ( ) **[→]** **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[3]** **[→]** **[4]** **[SHIFT]** **[=]** ( ) **[EXE]**

$$\cos^{-1} \left( \frac{11\sqrt{5}}{25} \right)$$

### • Augment (Augmnt)

Función: Combina dos vectores.

Sintaxis: Augment( Vect, Vect [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Combinar el vector (1 2) y vector (3 4).

**[OPTN]** **[F3]** (VECT) **[2]** (CREATE) **[1]** (Augmnt) **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[1]** **[→]** **[2]**

**[SHIFT]** **[=]** ( ) **[→]** **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[3]** **[→]** **[4]** **[SHIFT]** **[=]** ( ) **[EXE]**

$$[1, 2, 3, 4]$$

### • Fill

Función: Reemplaza los elementos de un vector con un valor o expresión especificado.

Sintaxis: Fill( Exp, Vect [ ] )

• • • • •

**Ejemplo** Reemplazar las componentes del vector siguiente con una X.

**[OPTN]** **[F3]** (VECT) **[2]** (CREATE) **[2]** (Fill) **[X,θ,T]** **[→]** **[SHIFT]** **[+]** ( [ )

**[3]** **[→]** **[4]** **[SHIFT]** **[=]** ( ) **[EXE]**

$$[X, X]$$

• **Vect→List (V→List)**

Función: Convierte un vector en una lista.

Sintaxis: Vect→List Vect

• • • • •

**Ejemplo** Convertir el vector (3 2) en una lista.

OPTN F3 (VECT) 3 (VECT→) 1 (V→List) SHIFT + ( ) 3 ↵ 2  
 SHIFT = ( ) EXE

{3, 2}

• **Vect→Mat (V→Mat)**

Función: Convierte los vectores en una matriz.

Sintaxis: Vect→Mat( Vect [, ... ,Vect] ( ) )

• • • • •

**Ejemplo** Convertir el vector (2 5) y (2 4) en una matriz.

OPTN F3 (VECT) 3 (VECT→) 2 (V→Mat) SHIFT + ( ) 3 ↵ 5  
 SHIFT = ( ) ↵ SHIFT + ( ) 2 ↵ 4 SHIFT = ( ) EXE

$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$



## 7-2 Modo de álgebra

El modo CAS automáticamente le proporciona solamente el resultado final. El modo de álgebra, por otro lado, le permite obtener resultados intermedios en varios pasos en su desarrollo.

En el menú principal, seleccione el icono **ALGEBRA** para ingresar el modo de álgebra. Las pantallas en este modo son las mismas que las del modo CAS.

Las operaciones en el modo de álgebra también son idénticas a las del modo CAS, excepto de un cierto número de limitaciones. También, los mandos siguientes solamente se disponen en el modo de álgebra.

### • arrange (arrang)

Función: Colecta los términos similares y los dispone en orden, comenzando con el término que contiene el coeficiente más pequeño.

Sintaxis: arrange( {Exp/Eq/Ineq} [ ] )



**Ejemplo** Disponer  $2X + 3 - 5X + 8Y$  en la secuencia de sus variables.

**[F1]** (TRNS) **[9]** (arrang) **[2]** ALPHA **[+]** (X) **[+]** **[3]** **[−]**

**[5]** ALPHA **[+]** (X) **[+]** **[8]** ALPHA **[−]** (Y) **[EXE]**

$-5X + 2X + 8Y + 3$

### • replace (replac)

Función: Reemplaza una variable con la expresión asignada a la variable correspondiente.

Sintaxis: replace( {Exp/Eq/Ineq} [ ] )



**Ejemplo** Reemplazar **S** en la expresión  $3X + 2S$ , cuando la expresión  $2X + 1$  se asigna a **S**.

**[F1]** (TRNS) **[X.θ.T]** (replac) **[3]** **[X.θ.T]** **[+]** **[2]** ALPHA **[X]** (S) **[EXE]**

$3X + 2(2X + 1)$



## 7-3 Modo de tutorial

En el menú principal, seleccione el icono **TUTOR** para ingresar el modo de tutorial.

---

### ■ Flujo del modo de tutorial

1. Especifique el tipo de expresión.
2. Defina la expresión.
3. Especifique el modo de resolución.

---

### ■ Especificando el tipo de expresión

Ingresando el modo de tutorial visualiza un menú de los tipos de expresión siguientes.

- Linear Equation (Ecuación lineal)
- Linear Inequality (Ecuación de desigualdades)
- Quadratic Equation (Ecuación cuadrática)
- Simul Equation (Ecuación simultánea)

Utilice las teclas de cursor para realzar el tipo de expresión que desea especificar, y luego presione **EXE**.

Esto visualiza una lista de fórmulas para el tipo de expresión que selecciona. Mueva el cursor a la fórmula que desea usar.

En el caso de una desigualdad lineal, presione **F4** (TYPE) para seleccionar el tipo de desigualdad.



A continuación se muestran las fórmulas disponibles para cada tipo de expresión.

**Linear Equation — 6 Tipos**

- $AX = B$
- $AX + B = C$
- $A(BX + C) = D(EX + F)$
- $X + A = B$
- $AX + B = CX + D$
- $|AX + B| = C$

**Linear Inequality — 6 × 4 Tipos**

- $AX \{ > < \geq \leq \} B$
- $AX + B \{ > < \geq \leq \} C$
- $A(BX + C) \{ > < \geq \leq \} D(EX + F)$
- $X + A \{ > < \geq \leq \} B$
- $AX + B \{ > < \geq \leq \} CX + D$
- $|AX + B| \{ > < \geq \leq \} C$

**Quadratic Equation — 5 Tipos**

- $AX^2 = B$
- $AX^2 + BX + C = 0$
- $AX^2 + BX + C = DX^2 + EX + F$
- $(AX + B)^2 = C$
- $AX^2 + BX + C = D$

**Simul Equation — 10 Tipos**

- $AX + BY = C$
- $DX + EY = F$
- $AX + BY + C = 0$
- $DX + EY + F = 0$
- $AX + BY = C$
- $Y = DX + E$
- $AX + BY = C$
- $DX + EY + F = GX + HY + I$
- $AX + BY + C = DX + EY + F$
- $Y = GX + H$
- $Y = AX + B$
- $Y = CX + D$
- $AX + BY + C = DX + EY + F$
- $GX + HY + I = JX + KY + L$
- $AX + BY = C$
- $DX + EY + F = 0$
- $AX + BY + C = 0$
- $Y = DX + E$
- $AX + BY + C = 0$
- $DX + EY + F = GX + HY + I$

Presionando **[F6]** (EXCH) invierte los elementos del lado izquierdo y lado derecho de la expresión.



## ■ Definiendo las expresiones

En este paso, se especifican los coeficientes y se define la expresión. Para la especificación de los coeficientes puede seleccionar cualquiera de los tres métodos siguientes.

- **{RAND}** ... {generación aleatoria de coeficientes}
- **{INPUT}** ... {ingreso de coeficientes por tecla}
- **{SMPL}** ... {selección de coeficientes desde las muestras}
- **{SEED}** ... {selección de un número desde 1 a 99 (la especificación del mismo número visualiza la misma expresión)}

**F1** (RAND) o **EXE** genera coeficientes aleatorios y define la expresión.

**F2** (INPUT) visualiza la pantalla de ingreso de coeficiente. Ingrese los coeficientes, presionando **EXE** después de cada coeficiente. Luego de finalizar el ingreso de todos los coeficientes, presione **F6** (EXE) para definir el coeficiente.

**F3** (SMPL) visualiza varias expresiones de muestras preajustadas. Realce en brillante la que desea usar y presione **EXE** para definirla.

Presionando **F4** (SEED) visualiza una pantalla de selección de número. Cuando desea transferir creando el mismo problema a otra calculadora, especifique un número de sincronización adecuado y presione **EXE**.

Si importar de cuál sea el método que usa, la expresión que define se visualiza en el área de salida.

Puede copiar una expresión al modo de gráfico (Graph) como una función de gráfico\*<sup>1</sup>.

- **{L•COP}/R•COP** ... copy {elemento de lado izquierdo}/{elemento de lado derecho} como una función de gráfico

(Modo de ecuación simultánea\*<sup>2</sup>)

- **{1•COP}/2•COP** ... copy {primera}/{segunda} expresión como una función de gráfico



\*<sup>1</sup>En el caso de una desigualdad, los símbolos de desigualdades también son copiados.

\*<sup>2</sup>Cuando se copian, las ecuaciones simultáneas son transformadas al formato  $Y = AX + B$ .

## ■ Especificando el modo de resolución

Para la expresión visualizada puede seleccionar uno de los tres modos de resolución siguientes.

- **{VRFY}** ... {modo de verificación}

En este modo, se ingresa una solución para la verificar si está o no correcta. Proporciona una buena manera de verificar las soluciones a las que llega manualmente.

- **{MANU}** ... {modo manual}

En este modo, se ingresan mandos de álgebra manualmente, se transforma la expresión y se calcula el resultado.

- **{AUTO}** ... {modo automático}

En este modo, la solución se genera automáticamente de un paso a la vez.

## ■ Modo de verificación

Presione **[F4]** (VRFY) para ingresar el modo de verificación.

La expresión se muestra en la línea superior de la presentación. Ingrese la solución debajo de la misma, y luego presione **[F6]** (JUDG) para determinar si la solución está correcta o no.

La pantalla de verificación de resultado muestra el resultado de verificación del lado derecho y lado izquierdo (excepto para una ecuación lineal).

- Sin embargo, en el caso en donde una ecuación lineal o ecuación cuadrática tiene dos soluciones, el lado izquierdo y lado derecho se obtienen para el valor en donde está ubicado el puntero.
- En el caso de las ecuaciones simultáneas en donde el lado izquierdo y lado derecho de la segunda ecuación no son similares aunque los lados derecho e izquierdo de la ecuación coincidan, solamente se obtiene el lado izquierdo y derecho de la segunda ecuación. En otros casos, se obtienen el lado izquierdo y derecho de la primera ecuación.

El tipo de pantalla de ingreso de solución que aparece se selecciona de acorde al tipo de expresión. Para ingresar un tipo diferente, presione **[F1]** (TYPE) y luego seleccione el tipo de solución que desea usar. Los tipos de soluciones disponibles dependen en el modo.

- **{X = a}** ... X tiene una solución ( $X = a$ ) (ecuación lineal fijada por omisión)
- **{X = a, b}** ... X tiene dos soluciones ( $X = a, X = b$ ) (ecuación cuadrática fijada por omisión)
- **{X = a, Y =}** ... X e Y tienen una solución cada una ( $X = a, Y = b$ ) (ecuación simultánea fijada por omisión)
- **{X > a}** ...  $X \{ > < \geq \leq \} a$  (desigualdad lineal fijada por omisión)
- **{X < a, b <}** ...  $X < a, b < X$  o  $X \leq a, b \leq X$
- **{a < X < b}** ...  $a < X < b, a \leq X \leq b$  o  $X = a$
- **{Ident}** (**Identity**) ... identidad de lado izquierdo y lado derecho
- **{Many}** (**Many Solutions**) ... muchas soluciones
- **{No sol}** (**No Solution**) ... sin solución





Para cambiar al modo manual puede presionar **F4**(MANU) o **F5**(AUTO) para cambiar al modo automático.



**Ejemplo Resolver  $4X = 8$  en el modo de verificación.**

(Linear Equation)( $AX = B$ )

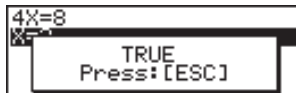
**F2**(INPUT) **4** **EXE** **8** **EXE** **F6**(EXE)

**F4**(VRFY) **2** **EXE**

**F6**(JUDG)



4X=8  
X=2



4X=8  
TRUE  
Press:[ESC]



## ■ Modo manual

Presione **F5** (MANU) para ingresar el modo manual.

Similar al modo de álgebra, la pantalla se divide entre una área de ingreso y una área de presentación. Esto significa que puede seleccionar los mandos de álgebra desde el menú de funciones, transformar la expresión y resolverla.

La operación es la misma que en el modo de álgebra.

Después de obtener un resultado, puede presionar **F5** (JUDG) para determinar si el resultado está correcto o no.

- **{DISP}** ... determina si la expresión en el área de presentación es una solución correcta
- **{Identi}** ... identidad de lado izquierdo y lado derecho
- **{Many}** ... muchas soluciones
- **{No sol}** ... sin solución

Para cambiar al modo automático puede presionar **F6** (AUTO).



**Ejemplo Resolver  $4X = 8$  en el modo manual.**

(Linear Equation)(AX=B)

**F2** (INPUT) **4** **EXE** **8** **EXE** **F6** (EXE)

**F5** (MANU)

**F4** (eqn) **1** **)** **÷** **4**

**EXE**

**F1** (TRNS) **1** (smpfly)

**F4** (eqn) **2**

**EXE**

**F5** (JUDG) **1** (DISP)

```
rcLEqn(1)
4X=8
```

```
eqn(1)/4
4X=8
4 4
```

```
simplify(eqn(2)
X=2
```

```
simplify(eqn(2)
X=
TRUE
Press:[ESC]
```





**Ejemplo**      $4X^2 = 16$   
                  **True** ( $X = 2, X = -2$ )

Además de “TRUE” los mensajes mostrados a continuación pueden aparecer como el resultado de una verificación. En el modo manual aparece “CAN NOT JUDGE”, mientras los otros mensajes aparecen en el modo de verificación y modo manual.

```
4X^2=16
X=
X=
TRUE
THERE IS ANOTHER
EXPRESSION
Press:[ESC]
```

```
4X^2=16
X=
X=
FALSE
Press:[ESC]
```

```
4X^2=16
X=
X=
NOT COMPLETE
ANOTHER ANSWER
IS EXIST
Press:[ESC]
```

```
simplify(4x^2-16)
X=
4
CAN NOT JUDGE
Press:[ESC]
```



## ■ Modo automático

Presione **F6** (AUTO) para ingresar el modo automático.

En el modo de ecuación simultánea, deberá seleccionar SBSTIT (Método de sustitución) o ADD-SU (Método de suma/resta).

El método de sustitución primero transforma la ecuación al formato  $Y = aX + b$ ,  $aX + b$  para  $Y^{*1}$  en la otra ecuación.

El método de suma/resta multiplica ambos lados de la expresión por el mismo valor para aislar el coeficiente X (o Y).

Similar al modo de álgebra, la pantalla se divide entre una área de ingreso y una área de presentación.

A cada presión de **F6** (NEXT) avanza al paso siguiente. **F6** (NEXT) no se muestra en la presentación cuando se obtiene la solución.

Puede ir visualizando en retroceso a través de los pasos presionando **F1** (BACK).

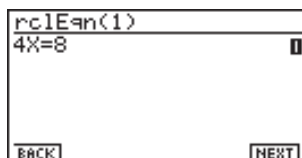


### Ejemplo Resolver $4X = 8$ en el modo automático.

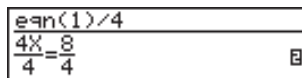
(Linear Equation)(AX = B)

**F2** (INPUT) **4** **EXE** **8** **EXE** **F6** (EXE)

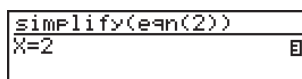
**F6** (AUTO)



**F6** (NEXT)



**F6** (NEXT)



\*1 Para cambiar en cualquier momento el método de suma/método de resta, puede presionar **F5** (ADD SU).

# Para informarse acerca de las funciones gráficas vea la página 7-1-8.

## 7-4 Precauciones con el sistema algebraico

- Si una operación algebraica no puede realizarse por alguna razón, la expresión original permanece sobre la presentación.
- Para realizar una operación algebraica puede llegar a tomar un tiempo considerable. Si no aparece un resultado de inmediato, éste no indica ninguna falla de funcionamiento de la unidad.
- Una expresión puede visualizarse en varios formatos diferentes. Debido a esto, no debe suponer que una expresión es errónea debido a que no aparece de la manera que esperaba.
- Esta calculadora realiza cálculos de integración bajo la suposición de que las integrales son siempre positivas, aun cuando las integrales cambian entre positivo y negativo.

$$\left[ \begin{array}{l} f(x) \\ F(x): \text{primitiva función de } f(x) \end{array} \right.$$

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$





## Programación

- 8-1 Pasos de programación básicos**
- 8-2 Teclas de función del modo de programa**
- 8-3 Editando los contenidos de un programa**
- 8-4 Administración de archivos**
- 8-5 Referencia de mandos**
- 8-6 Usando las funciones de la calculadora en los programas**
- 8-7 Lista de mandos del modo de programa**
- 8-8 Biblioteca de programas**

Esta unidad viene con aproximadamente 144 kbytes de memoria.

- Puede verificar la cantidad de memoria que se está usando y la cantidad restante, ingresando el modo SYSTEM desde el menú principal, y luego presionando **[F1]** (Mem). Para los detalles vea la parte titulada “9-2 Operaciones con la memoria”.

## 8-1 Pasos de programación básicos

### Descripción

Los mandos y cálculos son ejecutados secuencialmente, exactamente como en las instrucciones múltiples del cálculo manual.

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo PRGM. Al hacerlo, una lista de mandos y programas aparece sobre la presentación.

Seleccione el área de memoria \_\_\_\_\_  
(utilice las tecla ▲ y ▼ para cambiar de posición).

Los archivos se listan en la secuencia alfabética de sus nombres.

| Program List                    |   |    |
|---------------------------------|---|----|
| AREA                            | * | 34 |
| GRAPHICS                        | : | 56 |
| MEASURE                         | : | 66 |
| OCTA                            | : | 44 |
| OCTONARY                        | : | 89 |
| TRIANGLE                        | : | 69 |
| EXE I EDIT NEW   DEL   DELA   D |   |    |

### Ejecución

2. Registre un nombre de archivo.
3. Ingrese el programa.
4. Ejecute el programa.



# Si no hay programas almacenados en la memoria cuando ingresa el modo PRGM, el mensaje **"No Programs"** aparece sobre la presentación y en el menú de funciones solamente se muestra el ítem NEW (F3).

# Los valores a la derecha de la lista de programas indican el número de bytes usados por cada programa.

# Un nombre de archivo puede tener hasta ocho caracteres de longitud.

# Los siguientes son los caracteres que pueden usarse en el nombre de un archivo:

A hasta la Z, r,  $\theta$ , espacios, [ , ] , { , } , ' , " , ~ , 0 al 9, . , + , - , X , +

# El registro de un nombre de archivo utiliza 24 bytes de memoria.

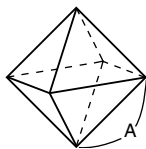
# La pantalla de ingreso de nombre de archivo permanece sobre la presentación si presiona **EXE** sin ingresar un nombre de archivo.

# Para salir de la pantalla de ingreso de nombre y retornar a la lista de programas sin ingresar un nombre de archivo, presione **ESC**.



**Ejemplo 1** Calcular el área de superficie (cm<sup>2</sup>) y volumen (cm<sup>3</sup>) de tres octaedros regulares, cuando la longitud de un lado es de 7 cm, 10 cm y 15 cm respectivamente.

Almacenar el programa bajo el nombre de archivo "OCTA".



Las siguientes son las fórmulas para el cálculo del área de superficie S y volumen V de un octaedro regular cuando se conoce la longitud de lado A.

$$S = 2\sqrt{3}A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{3}A^3$$

## Procedimiento

① **MENU** PRGM

② **F3** (NEW) **O** **C** **T** **A** **EXE** \*1

③ **SHIFT** **(VARS)** (PRGM) **F3** (?) **→** **ALPHA** **(X,θ,T)** (A) **F6** (▷) **F6** (▷) **F3** (:)\*2

**2** **X** **SHIFT** **(x²)** (**√**) **3** **X** **ALPHA** **(X,θ,T)** (A) **x²** **F6** (▷) **F4** (▲)

**SHIFT** **(x²)** (**√**) **2** **÷** **3** **X** **ALPHA** **(X,θ,T)** (A) **△** **3**

**ESC** **ESC**

④ **F1** (EXE) o **EXE**

**7** **EXE** (Valor de A)

**EXE**

|                |   |             |
|----------------|---|-------------|
|                | ? |             |
| S cuando A = 7 | 7 | 169.7409791 |
| V cuando A = 7 |   | 161.6917506 |

**EXE**

**EXE** **1** **0** **EXE**

**EXE**

|                 |    |             |
|-----------------|----|-------------|
|                 | ?  |             |
| S cuando A = 10 | 10 | 346.4101615 |
| V cuando A = 10 |    | 471.4045208 |

**EXE**

**EXE** **1** **5** **EXE**

**EXE** \*3

|                 |    |             |
|-----------------|----|-------------|
|                 | ?  |             |
| S cuando A = 15 | 15 | 779.4228634 |
| V cuando A = 15 |    | 1590.990258 |



\*1 Presione **F3** (NEW) y el cursor cambia de forma para indicar que se ingresa un carácter alfabético.

\*2 A continuación se muestra cómo el cálculo del área de superficie y volumen de un octaedro regular podrían calcularse usando un cálculo manual.

Área de superficie S. **2** **X** **SHIFT** **(x²)** (**√**) **3** **X**  
 <valor de A> **x²** **EXE**

Volumen V ..... **SHIFT** **(x²)** (**√**) **2** **÷** **3** **X**  
 <valor de A> **△** **3** **EXE**

\*3 Presionando **EXE** mientras el resultado final de un programa se encuentra sobre la presentación cambia a la lista de programas.

# También puede ejecutar un programa mientras se encuentra en el modo **RUN•MAT** ingresando: Prog "<nombre de archivo>" **EXE**.

# Presionando **EXE** mientras el resultado final del programa se encuentra sobre la presentación vuelve a ejecutar el programa.

# Si el programa especificado por Prog "<nombre de archivo>" no puede encontrarse se producirá un error.



## 8-2 Teclas de función del modo de programa

- **{NEW}** ... {programa nuevo}

---

### • Cuando está registrando un nombre de archivo

- **{RUN}/{BASE}** ...ingreso de programa de {cálculo general}/{base numérica}
- **{nO}** ... {registro de contraseña}
- **{SYBL}** ... {menú de símbolo}

---

### • Cuando está ingresando un programa — **[F1] (RUN)** ... fijado por omisión

- **{JUMP}** ... {parte superior}/{parte inferior} de un programa
- **{SRC}** ...{búsqueda}
- **{MAT}/{STAT}/{LIST}/{GRPH}/{DYNA}/{RECR}**  
...menú de {matriz}/{estadísticas}/{lista}/{gráfico dinámico}/{recursión}
- Presionando **[SHIFT] [VARS]** (PRGM) visualiza el menú PRGM(PROGRAMA) siguiente.
  - **{Prog}** ...{llamado de programa}
  - **{JUMP}** ... {menú de mando de salto}
  - **{?}/{▲}** ... mandos de {entrada}/{salida}
  - **{I/O}** ... {control I/O / menú de mando de transferencia}
  - **{IF}/{FOR}/{WHLE}/{CTRL}/{LOGIC}**  
... menú de mando de {salto condicional}/{control de ciclo}/{control de ciclo condicional}/{control de programa}/{operación lógica}
  - **{CLR}/{DISP}** ... menú de mando de {borrado}/{presentación}
  - **{:}** ..... {separador de expresiones y mandos}

Para detalles en cada uno de estos mandos, vea la parte titulada “8-5 Referencia de mandos”.

- Presionando **[CTRL] [F3]** (SET UP) visualiza el menú de mandos mostrado a continuación.
  - **{ANGL}/{DISP}/{CPLX}/{GRPH}/{STAT}/{DERIV}/{T-VAR}/{Σ DSP}**

Para detalles en cada uno de estos mandos, vea la parte titulada “Menús de teclas de funciones en la presentación de ajustes básicos” en la página 1-7-1.



---

## • Cuando está ingresando un programa — **F2** (BASE)\*1

- **{JUMP}/{SRC}**
- **{d-o}** ... ingreso de valor {decimal}/{hexadecimal}/{binario}/{octal}
- **{LOG}** ... {operadores lógicos}
- **{DISP}** ... conversión del valor visualizado a {decimal}/{hexadecimal}/{binario}/{octal}
- **{SYBL}** ... {menú de símbolos}
  
- Presiones **SHIFT** **VAR** (PRGM) visualiza el menú PRGM(PROGRAMA) siguiente.
  - **{Prog}/{JUMP}/{?}/{▲}**
  - **{= ≠ <}** ... {menú de operadores lógicos}
  - **{:}** ..... {separador para expresiones y mandos}
  
- Presionando **CTRL** **F3** (SET UP) visualiza el menú de mandos de modo mostrado a continuación.
  - **{Dec}/{Hex}/{Bin}/{Oct}**

- 
- **{EXE}/{EDIT}**  
... {ejecución}/{edición} de programa
  - **{NEW}** ...{programa nuevo}
  - **{DEL}/{DEL-A}**  
... borrar {programa específico}/{todos los programas}
  - **{SRC}/{REN}**  
... {búsqueda}/{cambio} de nombre de programa



\*1 Los programas ingresados después de presionar **F2** (BASE) se indican mediante **B** a la derecha del nombre del archivo.

## 8-3 Editando los contenidos de un programa

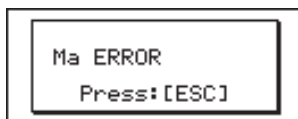
### ■ Depurando un programa

Un problema en un programa que hace que el programa no funcione correctamente es lo que se llama defecto o “bug”, y el proceso de eliminar tales programas se llama depurado o “debugging”. Cualquiera de los síntomas siguientes indica que el programa contiene “bugs” y que se requiere de un depurado.

- Mensaje de error que aparece cuando se ejecuta el programa.
- Resultados que no están dentro de lo esperado.

#### ● Para eliminar los defectos o “bugs” que ocasionan los mensajes de error

Un mensaje de error, tal como el que se muestra a continuación, aparece siempre que se produce algo ilegal durante la ejecución del programa.



Cuando aparece tal mensaje, presione **[ESC]** para visualizar la ubicación en donde se genera el error. El cursor estará destellando en la ubicación del problema. Compruebe la tabla “Tabla de mensajes de error” (página α-1-1) para los pasos que debe tomar para corregir la situación.

- Tenga en cuenta que presionando **[ESC]** no visualizará la ubicación del error si el programa está protegido mediante una contraseña. En su lugar, retorna a la pantalla de lista de programas.

#### ● Para eliminar los defectos o “bugs” que ocasionan malos resultados

Si el programa produce resultados que no se encuentran dentro de lo normalmente esperado, verifique los contenidos del programa y realice los cambios necesarios.

La tecla **[F1]** (JUMP) también es práctica cuando edita los contenidos del programa.

**[F1]** (JUMP) **[1]** (Parte superior) ... Mueve el cursor a la parte superior del programa.

```
=====OCTA=====
?+A:2x√3xA²,
√2/3xA³
```

**[F1]** (JUMP) **[2]** (Parte inferior) ... Mueve el cursor a la parte inferior del programa.

```
=====OCTA=====
?+A:2x√3xA²,
√2/3xA³C
```

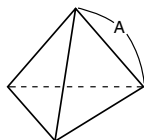
## ■ Usando un programa existente para crear un programa nuevo

Algunas veces puede ingresar un programa nuevo usando un programa que ya existe en la memoria como una base.



**Ejemplo 2 Usar el programa llamado OCTA (página 8-1-2) que calcula el área de superficie (cm<sup>2</sup>) y volumen (cm<sup>3</sup>) de tetraedros regulares, cuando la longitud de un lado es 7 cm, 10 cm y 15 cm.**

Utilice TETRA como el nombre de archivo.



Las siguientes son las fórmulas para el cálculo del área de superficie S y volumen V de un tetraedro regular, cuando se conoce la longitud de un lado A.

$$S = \sqrt{3} A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{12} A^3$$

Al ingresar el programa utilice las operaciones de tecla siguientes.

Longitud de un lado A .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{VARS}} \boxed{\text{(PRGM)}} \boxed{\text{F3}} \boxed{?} \boxed{\leftarrow} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} \boxed{\text{(A)}} \boxed{\text{F6}} \boxed{\triangleright} \boxed{\text{F6}} \boxed{\triangleright} \boxed{\text{F3}} \boxed{:}$

Area de superficie S .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{(\sqrt{\quad})} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} \boxed{\text{(A)}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{\text{F6}} \boxed{\triangleright} \boxed{\text{F4}} \boxed{\blacktriangle}$

Volumen V .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{(\sqrt{\quad})} \boxed{2} \boxed{\div} \boxed{1} \boxed{2} \boxed{\times} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} \boxed{\text{(A)}} \boxed{\wedge} \boxed{3}$

Compare esto con el programa para calcular el área de superficie y volumen de un octaedro regular.

Longitud de un lado A .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{VARS}} \boxed{\text{(PRGM)}} \boxed{\text{F3}} \boxed{?} \boxed{\leftarrow} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} \boxed{\text{(A)}} \boxed{\text{F6}} \boxed{\triangleright} \boxed{\text{F6}} \boxed{\triangleright} \boxed{\text{F3}} \boxed{:}$

Area de superficie S .....  $\boxed{2} \boxed{\times} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{(\sqrt{\quad})} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} \boxed{\text{(A)}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{\text{F6}} \boxed{\triangleright} \boxed{\text{F4}} \boxed{\blacktriangle}$

Volumen V .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{(\sqrt{\quad})} \boxed{2} \boxed{\div} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} \boxed{\text{(A)}} \boxed{\wedge} \boxed{3}$

Como puede ver, puede producir el programa TETRA realizando los cambios siguientes en el programa OCTA.

- Borrando  $\boxed{2} \boxed{\times}$  (subrayado usando una línea ondulada encima).
- Cambiando  $\boxed{3}$  por  $\boxed{1} \boxed{2}$  (subrayado usando una línea sólida encima).

Ahora edite OCTA para producir el programa TETRA.

1. Edite el nombre del programa.

**F6** (>) **F2** (REN) **AC** **T** **E** **T** **R** **A** **EXE**

```
Program List
TETRA      : 447
TRIANGLE   : 69
```

2. Edite los contenidos del programa.

**F2** (EDIT)

```
====TETRA====
?>A:2*√3×A²,
√2/3×A³
```

**▶▶▶▶** **DEL** **DEL**

**▼** **DEL** **1** **2**

```
====TETRA====
?>A:√3×A²,
√2/12×A³
```

**ESC**

3. Trate de ejecutar el programa.

**F1** (EXE) o **EXE**

**7** **EXE** (Valor de A)

**EXE**

```
?
7
84.87048957
40.42293766
```

**EXE**

**EXE** **1** **0** **EXE**

**EXE**

```
?
10
173.2050808
117.8511302
```

**EXE**

**EXE** **1** **5** **EXE**

**EXE**

```
?
15
389.7114317
397.7475644
```

## ■ Buscando datos dentro de un programa



### Ejemplo Buscar la letra "A" dentro del programa llamado OCTA.

1. Llame el programa.
2. Presione **F2** (SRC) o **EXE** e ingrese los datos que desea encontrar.

**F2** (SRC)  
**ALPHA** **X,Ø,T** (A)

```
=====OCTA=====
?→A: 2×√3×A²,
√2/3×A³
```

```
Search For Text
-----
AC
-----
MAT ISTAT I LIST I GRPH I DYN I A I RECR I
```

3. Presione **EXE** para comenzar la búsqueda. Los contenidos del programa aparecen sobre la pantalla con el cursor ubicado en la primera instancia del dato que ha especificado.\*1

```
=====OCTA=====
?→A: 2×√3×A²,
√2/3×A³
SRC I
```

4. A cada presión de **EXE** o **F1** (SRC) ocasiona que el cursor salte a la instancia siguiente del dato especificado\*2

```
=====OCTA=====
?→A: 2×√3×A²,
√2/3×A³
```



\*1 El mensaje "Not Found" aparece cuando los datos de la búsqueda que ha especificado no pueden encontrarse en el programa.

\*2 Si no hay más instancias de los datos que ha especificado, la operación de búsqueda finaliza y el cursor retorna al punto desde donde se inició la búsqueda.

# No se puede especificar el símbolo de línea nueva (↵) o mando de presentación (▲) para el dato buscado.

# Una vez que los contenidos del programa se encuentran sobre la pantalla, puede usar las teclas de cursor para mover el cursor a otra posición antes de buscar la siguiente instancia del dato. Solamente la parte del programa que comienza desde la ubicación de cursor actual es buscada cuando se presiona **EXE**.

# Una vez que la búsqueda encuentra una instancia de su dato, ingresando caracteres o moviendo el cursor ocasiona que la operación de búsqueda se cancele.

# Si comete una equivocación mientras ingresa los caracteres para la búsqueda, presione **AC** para borrar el ingreso y vuelva a ingresar desde el principio.

## 8-4 Administración de archivos

### ■ Buscando un archivo

#### • Para encontrar un archivo usando la búsqueda por carácter inicial



**Ejemplo** Utilizar la búsqueda por carácter inicial para llamar el programa llamado OCTA.

1. Mientras la lista de programas se encuentra sobre la presentación, presione **F6** (>) **F1** (SRC) e ingrese los caracteres iniciales del archivo que desea encontrar.

**F6** (>) **F1** (SRC)

**O** **C** **T**

```
Search For Program
[OCTA]
```

2. Presione **EXE** para iniciar la búsqueda.

```
Program List
OCTA      : 44†
OCTONARY  : 89
TRIANGLE  : 69
```

- El nombre que comienza con los caracteres que ha ingresado se realzan en brillante.



# Si no hay ningún programa cuyo nombre de archivo comience con los caracteres que ha ingresado, sobre la presentación aparecerá el mensaje **"Not Found"**. Si esto llega a suceder,

presione **ESC** para borrar el mensaje de error.

## ■ Editando un nombre de archivo



**Ejemplo** Cambiar el nombre de un archivo desde **TRIANGLE** a **ANGLE**.

1. Mientras la lista de programas se encuentra sobre la presentación, utilice las teclas y para mover la parte realzada en brillante al archivo cuyo nombre desea editar, y luego presione (>) (REN).

```
Rename
[ TRIANGLE ]
```

2. Realice los cambios que desea.

```
Rename
[ ANGLE ]
```

3. Presione para registrar el nombre nuevo y retornar a la lista de programas.

La lista de programas se clasifica de acuerdo a los cambios que realiza en el nombre de archivo.

## ■ Borrando un programa

### • Para borrar un programa específico

1. Mientras la lista de programas se encuentra sobre la presentación, utilice y para mover la parte realzada en brillante al nombre del programa que desea borrar.
2. Presione (DEL).
3. Presione (Yes) para borrar el programa seleccionado o (No) para cancelar la operación sin borrar nada.



# Si las modificaciones que realiza resultan en un nombre de archivo que es idéntico al nombre de un programa que ya existe almacenado en la memoria, aparecerá el mensaje **“Already Exists”**. Cuando esto suceda, puede realizar cualquiera de las dos operaciones siguientes.

- Presione para borrar el error y retornar a la pantalla de edición de nombre de archivo.
- Presione para borrar el nombre de archivo nuevo e ingresar uno nuevo.



### • Para borrar todos los programas

1. Mientras la lista de programas se encuentra sobre la presentación, presione **[F5]** (DEL·A).
  2. Presione **[EXE]** (Yes) para borrar todos los programas en la lista o **[ESC]** (No) para cancelar la operación sin borrar nada.
- También puede borrar todos los programas ingresando el modo SYSTEM desde el menú principal, y luego presionando **[F1]** (Mem) para visualizar la pantalla de administración de memoria.  
Para los detalles vea la parte titulada “9-2 Operaciones con la memoria”.

### ■ Registrando una contraseña

Cuando ingresa un programa, lo puede proteger con una contraseña que limita el acceso a los contenidos del programa para solamente aquéllos que conocen la contraseña.

- No necesita ingresar la contraseña para ejecutar un programa.



**Ejemplo** Crear un archivo de programa bajo el nombre AREA y protegerlo con la contraseña CASIO.

1. Mientras la lista de programas se encuentra sobre la presentación, presione **[F3]** (NEW) e ingrese el nombre de archivo para el archivo de programa nuevo.

**[F3]** (NEW)

**[A]** **[R]** **[E]** **[A]**

```
Program Name
[AREA  ]
```

2. Presione **[F5]** ( $\pi$ 0) y luego ingrese la contraseña.

**[F5]** ( $\pi$ 0)

**[C]** **[A]** **[S]** **[I]** **[O]**

```
Program Name
[AREA  ]
Password?
[CASIO  ]
```



# El procedimiento de ingreso de una contraseña es idéntico al usado para el ingreso de un nombre de archivo.

3. Presione **[EXE]** para registrar el nombre de archivo y contraseña. Ahora puede ingresar los contenidos del archivo de programa.
4. Luego de ingresar el programa, presione **[SHIFT] [ESC]** (QUIT) para salir del archivo de programa y retornar a la lista de programas. Los archivos que están protegidos mediante contraseñas están indicados por un asterisco a la derecha del nombre de archivo.

```

Program List
AREA * : 34
GRAPHICS : 56
  
```

## ■ Llamando un programa protegido con una contraseña



**Ejemplo** Llamar el archivo llamado AREA que está protegido por la contraseña CASIO.

1. En la lista de programas, utilice **[▲]** y **[▼]** para mover la parte realzada en brillante al nombre del programa que desea recuperar.
2. Presione **[F2]** (EDIT).
3. Ingrese la contraseña y presione **[EXE]** para llamar el programa.

```

Program Name
[AREA ]
Password?
[ ]
  
```



# Presionando **[EXE]** sin ingresar una contraseña mientras almacena un programa nuevo, ocasiona que el archivo sea almacenado sin ninguna contraseña. Presionando **[EXE]** sin ingresar una contraseña registra solamente el nombre de archivo, sin una contraseña.

# Ingresando una contraseña equivocada cuando llama un programa protegido mediante una contraseña, ocasiona que aparezca el mensaje "Mismatch". Presione **[ESC]** para retornar a la pantalla de ingreso de contraseña.

## 8-5 Referencia de mandos

### ■ Índice de mandos

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| Break .....                                     | 8-5-6  |
| ClrGraph .....                                  | 8-5-11 |
| ClrList .....                                   | 8-5-11 |
| ClrMat .....                                    | 8-5-12 |
| ClrText .....                                   | 8-5-12 |
| DispF-Tbl, DispR-Tbl .....                      | 8-5-12 |
| Do~LpWhile .....                                | 8-5-5  |
| DrawDyna .....                                  | 8-5-12 |
| DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt .....                  | 8-5-13 |
| DrawGraph .....                                 | 8-5-13 |
| DrawR-Con, DrawR-Plt .....                      | 8-5-13 |
| Draw $\Sigma$ -Con, Draw $\Sigma$ -Plt .....    | 8-5-14 |
| DrawStat .....                                  | 8-5-14 |
| DrawWeb .....                                   | 8-5-14 |
| Dsz .....                                       | 8-5-9  |
| For~To~(Step~)Next .....                        | 8-5-4  |
| Getkey .....                                    | 8-5-15 |
| Goto~Lbl .....                                  | 8-5-10 |
| If~Then~(Else~)IfEnd .....                      | 8-5-4  |
| Isz .....                                       | 8-5-11 |
| Locate .....                                    | 8-5-16 |
| Prog .....                                      | 8-5-7  |
| Receive ( / Send ( .....                        | 8-5-17 |
| Return .....                                    | 8-5-8  |
| Stop .....                                      | 8-5-8  |
| While~WhileEnd .....                            | 8-5-6  |
| ? (Mando de ingreso) .....                      | 8-5-2  |
| ▲ (Mando de salida) .....                       | 8-5-3  |
| : (Mando de instrucción múltiple) .....         | 8-5-3  |
| ↵ (Retorno de carro) .....                      | 8-5-3  |
| ' (Delimitador de texto de comentario) .....    | 8-5-3  |
| =, ≠, >, <, ≥, ≤ (Operadores de relación) ..... | 8-5-18 |



Las siguientes son las convenciones usadas en esta sección cuando se describen los diferentes y variados mandos.

- Texto en negrita ..... Los mandos reales y otros ítemes que siempre deben ser ingresados se muestran en negrita.
- {Llaves} ..... Las llaves se usan para encerrar un número de ítemes, uno de los cuales debe ser seleccionado cuando se usa un mando. No ingrese las llaves cuando ingresa un mando.
- [Corchetes] ..... Los corchetes se usan para encerrar ítemes que son opcionales. No ingrese los corchetes cuando ingrese un mando.
- Expresiones numéricas ..... Las expresiones numéricas (tales como 10,  $10 + 20$ , A) indican constantes, cálculos, constantes numéricas, etc.
- Caracteres alfabéticos ..... Los caracteres alfabéticos indican series literales (tales como AB).

## ■ Mandos de operación básicos

### ? (Mando de ingreso)

**Función:** Indica solicitando el ingreso de valores para la asignación a las variables durante la ejecución de un programa.

**Sintaxis:** ? → <nombre de variable>,"<indicador>" ? → <nombre de variable>

**Ejemplo:** ? → A

**Descripción:**

- Este mando interrumpe momentáneamente la ejecución del programa e indica solicitando el ingreso de un valor o expresión para la asignación a una variable. Si no especifica un indicador, la ejecución de este mando ocasiona que aparezca "?" indicando que la calculadora está esperando para el ingreso. Si se especifica un indicador, "<indicador>?" aparece para indicar el ingreso. Para un indicador se pueden especificar hasta 255 bytes.
- El ingreso en respuesta al mando de ingreso debe ser un valor o una expresión, y la expresión no puede ser una instrucción múltiple.
- Como un nombre de variable puede especificar un nombre de lista, nombre de matriz, memoria de función (fn), gráfico (Yn), etc.



### ▲ (Mando de salida)

**Función:** Visualiza resultados intermedios durante la ejecución de un programa.

**Descripción:**

- Este mando interrumpe momentáneamente la ejecución de un programa y visualiza el texto de caracteres alfabéticos o el resultado de un cálculo inmediatamente anterior.
- El mando de salida debe usarse en posiciones en donde debería normalmente presionar la tecla **EXE** durante un cálculo manual.

### : (Mando de instrucción múltiple)

**Función:** Conecta dos instrucciones para una ejecución secuencial sin parar.

**Descripción:**

- Diferente al mando de salida (▲), las instrucciones conectadas con el mando de instrucción múltiple se ejecutan sin parar.
- El mando de instrucción múltiple puede usarse para enlazar dos expresiones de cálculo o dos mandos.
- También puede usar un retorno de carro indicado por ↵ en lugar del mando de instrucción múltiple.

### ↵ (Retorno de carro)

**Función:** Conecta dos instrucciones para una ejecución secuencial sin parar.

**Descripción:**

- La operación del retorno de carro es idéntica al del mando de instrucción múltiple.
- En un programa puede crear una línea en blanco ingresando solamente un retorno de carro. Usando un retorno de carro en lugar de un mando de instrucción múltiple hace que la presentación sea más fácil de leer.

### ' (Delimitador de texto de comentario)

**Función:** Indica un texto de comentario insertado dentro de un programa.

**Descripción:** Todo lo que siga al apóstrofe es tratado como un texto de comentario no ejecutable.



## ■ Mandos de programa (COM)

### If~Then~(Else~)IfEnd

**Función:** La instrucción “Then” se ejecuta solamente cuando la condición “If” es verdadera (diferente de cero). La instrucción “Else” se ejecuta cuando la condición “If” es falsa (cero). La instrucción “IfEnd” se ejecuta siempre siguiendo a la instrucción “Then” o instrucción “Else”.

**Sintaxis:**

$$\text{If } \begin{array}{c} \langle \text{condición} \rangle \\ \text{expresión numérica} \end{array} \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangledown \end{array} \right\} \text{Then } \langle \text{instrucción} \rangle \left[ \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangledown \end{array} \right\} \langle \text{instrucción} \rangle \right]$$

$$\left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangledown \end{array} \right\} \left( \text{Else } \langle \text{instrucción} \rangle \left[ \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangledown \end{array} \right\} \langle \text{instrucción} \rangle \right] \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangledown \end{array} \right\} \right) \text{IfEnd}$$

**Parámetros:** condición, expresión numérica

**Descripción:**

(1) If ~ Then ~ IfEnd

- Cuando la condición es verdadera, la ejecución procede con la instrucción “Then” y luego continúa con la instrucción siguiendo “IfEnd”.
- Cuando la condición es falsa, la ejecución salta a la instrucción siguiente “IfEnd”.

(2) If ~ Then ~ Else ~ IfEnd

- Cuando la condición es verdadera, la ejecución procede con la instrucción “Then” y luego continúa con la instrucción siguiendo “IfEnd”.
- Cuando la condición es falsa, la ejecución salta a la instrucción “Else” y luego continúa con la instrucción siguiente “IfEnd”.

### For~To~(Step~)Next

**Función:** Este mando repite todo lo que hay entre la instrucción “For” y la instrucción “Next”. El valor inicial se asigna a la variable de control con la primera ejecución, y el valor de la variable de control es incrementado de acuerdo al valor del intervalo con cada ejecución. La ejecución continúa hasta que el valor de la variable de control excede el valor final.

**Sintaxis:**

$$\text{For } \langle \text{valor inicial} \rangle \rightarrow \langle \text{nombre de variable de control} \rangle \text{ To } \langle \text{valor final} \rangle \left( \text{Step } \langle \text{valor de intervalo} \rangle \right) \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangledown \end{array} \right\}$$

Next

**Parámetros:**

- nombre de variable de control: A hasta la Z
- valor inicial: valor o expresión que produzca un valor (es decir  $\sin x$ , A, etc.)
- valor final: valor o expresión que produzca un valor (es decir  $\sin x$ , A, etc.)
- valor de intervalo: valor numérico (fijado por omisión: 1)

**Descripción:**

- El valor de intervalo fijado por omisión es 1.
- Haciendo que el valor inicial sea menor que el valor final y especificando un valor de intervalo positivo, ocasiona que la variable de control sea incrementada con cada ejecución. Haciendo que el valor inicial sea mayor que el valor final, y especificando un valor de intervalo negativo ocasiona que la variable de control sea disminuida con cada ejecución.

**Do~LpWhile**

**Función:** Este mando repite mandos específicos en tanto su condición sea verdadera (diferente de cero).

**Sintaxis:**

$$\text{Do } \left. \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleup \end{array} \right\} \langle \text{instrucción} \rangle \left. \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleup \end{array} \right\} \text{LpWhile } \begin{array}{l} \langle \text{condición} \rangle \\ \text{expresión numérica} \end{array}$$

**Parámetros:** expresión

**Descripción:**

- Este mando repite los mandos contenidos en el ciclo en tanto su condición es verdadera (diferente de cero). Cuando la condición se convierte en falsa (0), la ejecución procede desde la instrucción siguiendo la instrucción LpWhile.
- Como la condición viene después de la instrucción LpWhile, la condición es comprobada (verificada) luego de que todos los mandos dentro del ciclo son ejecutados.



## While~WhileEnd

**Función:** Este mando repite mandos específicos en tanto su condición es verdadera (diferente de cero).

**Sintaxis:**

$$\text{While } \begin{array}{c} \text{<condición>} \\ \text{expresión numérica} \end{array} \left\{ \begin{array}{c} \blacktriangleleft \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \text{<instrucción> } \left\{ \begin{array}{c} \blacktriangleleft \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \text{WhileEnd}$$

**Parámetros:** expresión

**Descripción:**

- Este mando repite los mandos contenidos en el ciclo en tanto su condición es verdadera (diferente de cero). Cuando la condición se convierte en falsa (0), la ejecución procede desde la instrucción siguiendo la instrucción WhileEnd.
- Como la condición viene después de la instrucción While, la condición es comprobada (verificada) luego de que los mandos dentro del ciclo son ejecutados.

## ■ Mandos de control de programa (CTL)

### Break

**Función:** Este mando rompe la ejecución de un ciclo y continúa desde el mando siguiente continuando el ciclo.

**Sintaxis:** Break

**Descripción:**

- Este mando rompe la ejecución de un ciclo y continúa desde el mando siguiendo en el ciclo.
- Este mando puede usarse para romper la ejecución de una instrucción “For”, instrucción “Do” e instrucción “While”.





## Prog

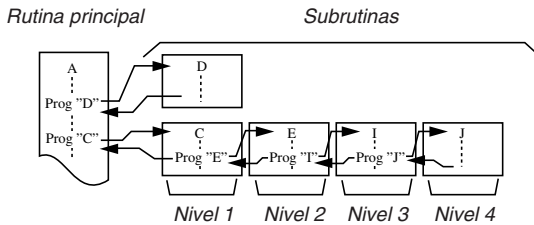
**Función:** Este mando especifica la ejecución de otro programa como una subrutina. En el modo RUN•MAT, este mando ejecuta un programa nuevo.

**Sintaxis:** Prog "nombre de archivo"

**Ejemplo:** Prog "ABC"

**Descripción:**

- Aun cuando este programa se ubica dentro de un ciclo, su ejecución rompe inmediatamente el ciclo y ejecuta una subrutina.
- Este mando puede usarse tantas veces como sea necesario dentro de una rutina principal, para llamar a subrutinas independientes para que realicen tareas específicas.
- Una subrutina puede usarse en múltiples ubicaciones en la misma rutina principal, o puede ser llamada por cualquier número de rutinas principales.



- Llamando una subrutina ocasiona que sea ejecutada desde el comienzo. Luego de que la ejecución de una subrutina se completa, la ejecución retorna a la rutina principal, continuando desde la instrucción siguiente al mando Prog.
- Un mando "Goto~Lbl" dentro de una subrutina es válida solamente dentro de esa subrutina. No puede usarse para saltar a un rótulo fuera de la subrutina.
- Si una subrutina con el nombre de archivo especificado por el mando Prog no existe, se produce un error.
- En el modo **RUN•MAT**, ingresando el mando Prog y presionando **EXE** ejecuta el programa especificado por el mando.

**Return**

**Función:** Este mando realiza un retorno desde una subrutina.

**Sintaxis:** Return

**Descripción:**

La ejecución del mando Return dentro de una rutina principal, ocasiona la finalización de la ejecución del programa. La ejecución de un mando Return dentro de una subrutina finaliza la subrutina y retorna al programa desde donde se saltó a la subrutina.

**Stop**

**Función:** Este mando finaliza la ejecución de un programa.

**Sintaxis:** Stop

**Descripción:**

- Este mando finaliza la ejecución de un programa.
- La ejecución de este mando dentro de un ciclo finaliza la ejecución sin que se genere un mensaje de error.

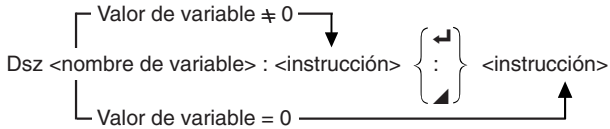


## ■ Mandos de salto (JUMP)

### Dsz

**Función:** Este mando es un salto de cuenta que disminuye el valor de una variable de control en 1, y luego salta si el valor actual de la variable es cero.

**Sintaxis:**



**Parámetros:** nombre de variable: A hasta la Z, r,  $\theta$

[Ejemplo] Dsz B: Disminuir el valor asignado a la variable B en 1.

**Descripción:**

Este mando disminuye el valor de una variable de control en 1, y luego lo comprueba (verifica). Si el valor actual no es cero, la ejecución continúa con la instrucción siguiente. Si el valor actual es cero, la ejecución salta a la instrucción siguiendo el mando de instrucción múltiple (:), mando de presentación ( $\blacktriangleleft$ ), o retorno de carro ( $\blacktriangleleft$ ).



**Goto~Lbl**

**Función:** Este mando realiza un salto incondicional a una ubicación especificada.

**Sintaxis:** Goto <nombre de rótulo> ~Lbl <nombre de rótulo>

**Parámetros:** nombre de rótulo: valor (0 al 9), variable (A hasta la Z, r,  $\theta$ )

**Descripción:**

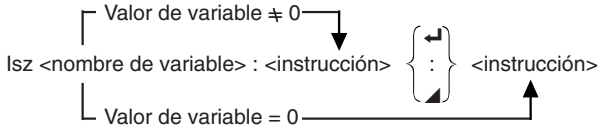
- Este mando consiste de dos partes: Goto  $n$  (en donde  $n$  es un parámetro como se ha descrito) y Lbl  $n$  (en donde  $n$  es el parámetro especificado por Goto  $n$ ). Este mando ocasiona que la ejecución del programa salte a la instrucción “Lb” cuyo parámetro  $n$  coincide con el valor especificado por la instrucción “Goto”.
- Este mando puede usarse para hacer un ciclo de nuevo al comienzo de un programa o para saltar a cualquier ubicación dentro del programa.
- Este mando puede usarse en combinación con saltos condicionales y saltos de cuenta.
- Si no hay ninguna instrucción “Lb” cuyo valor coincida con el valor especificado por la instrucción “Goto”, se producirá un error.



**Isz**

**Función:** Este mando es un salto de cuenta que aumenta el valor de una variable de control en 1, y luego salta si el valor actual de la variable es cero.

**Sintaxis:**



**Parámetros:** Nombre de variable: A hasta la Z, r,  $\theta$

[Ejemplo] Isz A : Aumentar el valor asignado a la variable A en 1.

**Descripción:**

Este mando aumenta el valor de una variable de control en 1, y luego lo comprueba (verifica). Si el valor actual no es cero, la ejecución continúa con la instrucción siguiente. Si el valor actual es cero, la ejecución salta a la instrucción siguiendo al mando de instrucción múltiple (:), mando de presentación ( $\blacktriangle$ ), o retorno de carro ( $\blacktriangleleft$ ).



## ■ Mandos de borrado (CLR)

**ClrGraph**

**Función:** Este mando borra la pantalla de gráfico y retorna el ajuste de la ventana de visualización a los valores iniciales INIT.

**Sintaxis:** ClrGraph

**Descripción:** Este mando borra la pantalla de gráfico durante la ejecución de un programa.

**ClrList**

**Función:** Este mando borra los datos de lista.

**Sintaxis:** ClrList <nombre de lista>

ClrList

**Parámetros:** nombre de lista: 1 a 20, Ans

**Descripción:** Este mando borra los datos en la lista especificada por el "nombre de lista". Todos los datos de lista son borrados si no se especifica nada para el "nombre de lista".

**ClrText**

**Función:** Este mando borra la pantalla de texto.

**Sintaxis:** ClrText

**Descripción:** Este mando borra el texto de la pantalla durante la ejecución de un programa.

**ClrMat**

**Función:** Este mando borra los datos de matrices.

**Sintaxis:** ClrMat <nombre de matriz>

ClrMat

**Parámetros:** nombre de matriz: A hasta la Z, Ans

**Descripción:** Este mando borra los datos en la matriz especificada por el “nombre de matriz”. Todos los nombres de matrices serán borrados si no se especifica nada para el “nombre de matriz”.

## ■ Mandos de presentación (DISP)

**DispF-Tbl, DispR-Tbl****Sin parámetros**

**Función:** Estos mandos visualizan tablas numéricas.

**Descripción:**

- Estos mandos generan tablas numéricas durante la ejecución de un programa de acuerdo con las condiciones definidas dentro del programa.
- DispF-Tbl genera una tabla de funciones, mientras DispR-Tbl genera una tabla de recursiones.

**DrawDyna****Sin parámetros**

**Función:** Este mando ejecuta una operación de delineado del gráfico dinámico.

**Descripción:** Este mando delinea un gráfico dinámico durante la ejecución de un programa, de acuerdo con los parámetros de delineado definidos dentro del programa.



**DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt**

Sin parámetros

**Función:** Estos mandos utilizan valores en una tabla generada para graficar una función.

**Descripción:**

- Estos mandos delinear un gráfico de funciones de acuerdo con las condiciones actuales.
- DrawFTG-Con produce un gráfico de tipo conectado, mientras DrawFTG-Plt produce un gráfico de tipo de marcación de puntos.

**DrawGraph**

Sin parámetros

**Función:** Este mando delinea un gráfico.

**Descripción:**

- Este mando traza un gráfico de acuerdo con las condiciones actuales.

**DrawR-Con, DrawR-Plt**

Sin parámetros

**Función:** Estos mandos utilizan valores en una tabla generada para graficar una expresión de recursión con  $a_n(b_n$  o  $c_n)$  como el eje vertical y  $n$  como el eje horizontal.

**Descripción:**

- Estos mandos grafican expresiones de recursión de acuerdo a las condiciones actuales, con  $a_n(b_n$  o  $c_n)$  como el eje vertical y  $n$  como el eje horizontal.
- DrawR-Con produce un gráfico de tipo conectado, mientras DrawR-Plt produce un gráfico de tipo de marcación de puntos.



**Draw $\Sigma$ -Con, Draw $\Sigma$ -Plt**

Sin parámetros

**Función:** Estos mandos utilizan valores en una tabla generada para graficar expresiones de recursión, con  $\Sigma a_n(\Sigma b_n$  o  $\Sigma c_n)$  como el eje vertical y  $n$  como el eje horizontal.

**Descripción:**

- Estos mandos grafican expresiones de recursión de acuerdo a las condiciones actuales, con  $\Sigma a_n(\Sigma b_n$  o  $\Sigma c_n)$  como el eje vertical y  $n$  como el eje horizontal.
- Draw $\Sigma$ -Con produce un gráfico de tipo conectado, mientras Draw $\Sigma$ -Plt produce un gráfico de tipo de marcación de puntos.

**DrawStat**

**Función:** Este mando delinea un gráfico estadístico.

**Sintaxis:** Vea la parte titulada “8-6-9 Usando gráficos y cálculos estadísticos dentro de un programa”.

**Descripción:**

Este mando delinea un gráfico estadístico de acuerdo con las condiciones del gráfico estadístico.

**DrawWeb**

**Función:** Este mando grafica convergencias/divergencias de una expresión de recursión (gráfico WEB).

**Sintaxis:** DrawWeb <expresión de recursión>, <número de líneas>

**Ejemplo:** DrawWeb  $a_{n+1} (b_{n+1} \text{ o } c_{n+1}), 5$

**Descripción:**

- Este mando grafica convergencias/divergencias de una expresión de recursión (gráfico WEB).
- Omitiendo la especificación del número de líneas automáticamente se especifica el valor fijado por omisión de 30.





## ■ Mandos de entrada/salida (I/O)

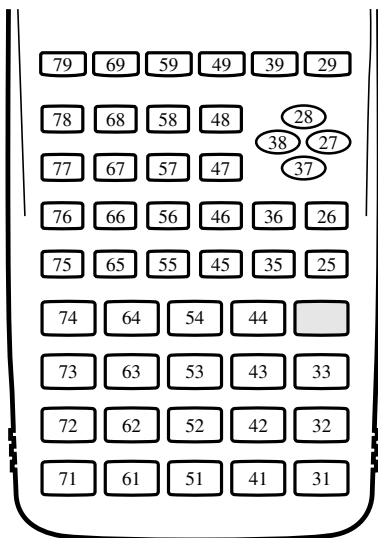
### Getkey

**Función:** Este mando retorna el código que corresponde a la última tecla presionada.

**Sintaxis:** Getkey

**Descripción:**

- Este mando retorna el código que corresponde a la última tecla presionada.



- Se retorna un valor de cero, si previamente no se ha presionado ninguna tecla antes de la ejecución de este mando.
- Este mando puede usarse dentro de un ciclo.

## Locate

**Función:** Este mando visualiza los caracteres alfanuméricos en una posición especificada sobre la pantalla de texto.

**Sintaxis:** Locate <número de columna>, <número de línea>, <valor>

Locate <número de columna>, <número de línea>, <expresión numérica>

Locate <número de columna>, <número de línea>, "<serie>"

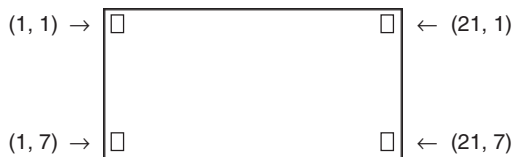
[Ejemplo] Locate 1, 1, "AB" ↵

### Parámetros:

- número de línea: números desde 1 al 7.
- número de columna: números desde 1 al 21.
- valor y expresión numérica.
- serie: serie de caracteres.

### Descripción:

- Este mando visualiza valores (incluyendo contenidos de variables) o texto en una posición especificada sobre la pantalla de texto. Si hay un cálculo ingresado, se visualiza ese resultado de cálculo.
- La línea está designada por un valor de 1 al 7, mientras la columna se designa por un valor de 1 al 21.



### Ejemplo: Cls ↵

Locate 7, 1, "CASIO FX"

Este programa visualiza el texto "CASIO FX" en el centro de la pantalla.

- En algunos casos, el mando ClrText debe ser ejecutado antes de realizar la ejecución del programa anterior.

**Receive ( / Send (**

**Función:** Este mando recibe y envía datos desde un dispositivo conectado externo.

**Sintaxis:** Receive (<dato>) / Send (<dato>)

**Descripción:**

- Este mando recibe y envía datos desde a un dispositivo conectado.
- Los siguientes tipos de mandos pueden ser recibidos por este mando.
  - Valores individuales asignados a variables.
  - Datos de matrices (todos los valores - excepto los valores individuales que no pueden ser especificados)
  - Datos de lista (todos los valores - excepto los valores individuales que no pueden ser especificados)



## ■ Operadores de relación (REL)

=, ≠, >, <, ≥, ≤

**Función:** Estos operadores de relación se usan en combinación con el mando de salto condicional.

**Sintaxis:**

<lado izquierdo> <operador de relación> <lado derecho>

**Parámetros:**

lado izquierdo/lado derecho: variable (A hasta la Z, r, θ), constante numérica, expresión de variable (tales como:  $A \times 2$ ).

Operador de relación: =, ≠, >, <, ≥, ≤



## 8-6 Usando las funciones de la calculadora en los programas

### ■ Presentación de texto

Puede incluirse un texto dentro de un programa encerrándolo simplemente entre comillas. Tal texto aparecerá sobre la presentación durante la ejecución de un programa, lo cual significa que puede agregar rótulos para ingresar indicadores y resultados.

| Programa    | Presentación |
|-------------|--------------|
| "CASIO"     | CASIO        |
| ? → X       | ?            |
| "X =" ? → X | X = ?        |

- Si el texto es seguido por una fórmula de cálculo, asegúrese de insertar un mando de presentación (▲) entre el texto y el cálculo.
- Ingresando más de 21 caracteres ocasiona que el texto se mueva hacia abajo a la línea siguiente. La pantalla se desplaza automáticamente si el texto excede de 21 caracteres.
- Para un comentario se pueden especificar hasta 255 bytes.



### ■ Usando las operaciones de fila de matriz dentro de un programa

Estos mandos le permiten manipular filas de una matriz en un programa.

- Para este tipo de programa, asegúrese de usar el modo **RUN • MAT** y luego usar el editor **MAT** para ingresar la matriz, y luego cambiar al modo **PRGM** para ingresar el programa.

#### • Para transponer los contenidos de dos filas (Swap)



**Ejemplo 1** Transponer los valores de la fila 2 y fila 3 de la matriz siguiente:

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

La siguiente es la sintaxis para este programa.

Swap A, 2, 3 ↵  
 Filas a ser transpuestas  
 Nombre de matriz

Mat A

Ejecutando este programa produce el resultado siguiente.

| Mat A | 1 | 2 |
|-------|---|---|
| 1     | 2 | 3 |
| 2     | 5 | 6 |
| 3     | 3 | 4 |



## • Para sumar dos filas (Row+)



### Ejemplo 4 Sumar la fila 2 a la fila 3 de la matriz del Ejemplo 1.

La siguiente es la sintaxis para usar con este programa.

Row+ A, 2, 3 ↵  
 El número de fila a ser sumado a  
 El número de fila a ser sumado  
 Nombre de matriz

Mat A

Ejecutando este programa produce el resultado siguiente.

| Ans | 1 | 2  |
|-----|---|----|
| 1   | 1 | 2  |
| 2   | 3 | 4  |
| 3   | 8 | 10 |

## ■ Usando las funciones gráficas dentro de un programa

Se pueden incorporar funciones gráficas dentro de un programa para delinear gráficos complejos y para superponer gráficos uno encima de otro. A continuación se muestran los variados tipos de sintaxis que se usan cuando se programa con funciones gráficas.

- Ventana de visualización

View Window -5, 5, 1, -5, 5, 1 ↵

- Ingreso de función de gráfico

Y = Type ↵ ..... Especifica el tipo de gráfico.

"X<sup>2</sup> - 3" → Y1 ↵

- Operación de delimitado de gráfico

DrawGraph ↵

### Programa de ejemplo

① ClrGraph ↵

② View Window -10, 10, 2, -120, 150, 50 ↵

③ Y = Type ↵

"X<sup>4</sup> - X<sup>3</sup> - 24X<sup>2</sup> + 4X + 80" → Y1 ↵  
 ④

⑤ G SelOn 1 ↵

⑥ DrawGraph

① SHIFT VARS F6 F6 F1 2 ESC

② SHIFT OPTN F1 ESC

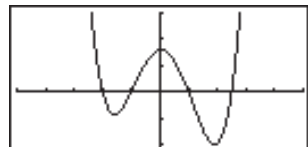
③ F6 F1 3 1

④ VARS F4 1 ESC

⑤ F6 F1 1

⑥ SHIFT VARS F6 F6 F2 2

Ejecutando este programa produce el resultado que se muestra aquí.



## • Sintaxis de otras funciones gráficas

### • V-Window

View Window <Xmin>, <Xmax>, <Xscale>, <Ymin>, <Ymax>, <Yscale>, <Tθmin>, <Tθmax>, <Tθpitch>

StoV-Win <área de V-Win> ..... área: 1 a 6

RclV-Win <área de V-Win> ..... área: 1 a 6

### • Zoom

Factor <factor de X>, <factor de Y>

ZoomAuto ..... Sin parámetro

### • Pict

StoPict <área de imagen> ..... área: 1 a 20

RclPict <área de imagen> ..... área: 1 a 20

### • Sketch

PlotOn <coordenada de X>, <coordenada de Y>

PlotOff <coordenada de X>, <coordenada de Y>

PlotChg <coordenada de X>, <coordenada de Y>

PxlOn <número de línea>, <número de columna>

PxlOff <número de línea>, <número de columna>

PxlChg <número de línea>, <número de columna>

PxlTest( <número de línea>, <número de columna>[ ] )

F-Line <coordenada de X 1>, <coordenada de Y 1>, <coordenada de X 2>, <coordenada de Y 2>

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

Text <número de línea>, <número de columna>, <expresión>

Tangent <función>, <coordenada de X>

Normal <función>, <coordenada de X>

Inverse <función>

Circle <coordenada de X de punto central>, <coordenada de Y de punto central>, <valor de radio R>

Vertical <coordenada de X>

Horizontal <coordenada de Y>





## ■ Usando las funciones del gráfico dinámico dentro de un programa

El uso de las funciones del gráfico dinámico permite realizar operaciones repetidas del gráfico dinámico. A continuación se muestra cómo especificar la gama de un gráfico dinámico dentro de un programa.

### • Gama del gráfico dinámico

1 → D Start ↵

5 → D End ↵

1 → D pitch ↵

### Programa de ejemplo

ClrGraph ↵

View Window -5, 5, 1, -5, 5, 1 ↵

Y = Type ↵

"AX + 1" → Y1 ↵

② D SelOn 1 ↵<sup>①</sup>

③ D Var A ↵

1 → ④ D Start ↵

5 → ⑤ D End ↵

1 → ⑥ D pitch ↵

⑦ DrawDyna

① VARS F4 1 ESC

② F6 F2 1

③ F2 3

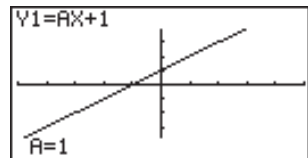
④ VARS F5 1

⑤ F5 2

⑥ F5 3

⑦ SHIFT VARS F6 F6 F2 3

Ejecutando este programa produce el resultado que se muestra aquí.



⋮ ↑  
↓ ⋮

## ■ Usando las funciones de tabla y gráfico dentro de un programa

Las funciones de tabla y gráfico (Table & Graph) dentro de un programa pueden generar tablas numéricas y realizar operaciones gráficas. A continuación se muestran los variados tipos de sintaxis que se usan cuando se programa con las funciones de tabla y gráfico.

- Ajuste de gama de tabla
  - 1 → F Start ↵
  - 5 → F End ↵
  - 1 → F pitch ↵
- Generación de tabla numérica
  - DispF-Tbl ↵
- Operación de delineado de gráfico
  - Tipo conectado: DrawFTG-Con ↵
  - Tipo de marcación de puntos: DrawFTG-Plt ↵

### Programa de ejemplo

```
ClrGraph ↵
ClrText ↵
View Window 0, 6, 1, -20, 106, 10 ↵
Y = Type ↵
"3X2 - 2" → Y1 ↵
```

- ① G SelOn 1 ↵
- 0 → ② F Start ↵
- 6 → ③ F End ↵
- 1 → ④ F pitch ↵
- ⑤ DispF-Tbl ↵
- ⑥ DrawFTG-Con

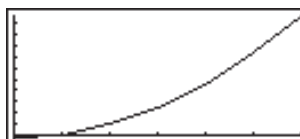
- ① **F6** **F1** **1**
- ② **VARS** **F6** **F1** **1**
- ③ **F1** **2**
- ④ **F1** **3**
- ⑤ **SHIFT** **VARS** **F6** **F6** **F2** **4** **1**
- ⑥ **SHIFT** **VARS** **F6** **F6** **F2** **4** **2**

Ejecutando este programa produce el resultado que se muestra aquí.

Tabla numérica

| X | Y1 |
|---|----|
| 0 | -2 |
| 1 | 1  |
| 2 | 10 |
| 3 | 25 |

Gráfico



## ■ Usando las funciones de tabla y gráfico de recursión dentro de un programa

La incorporación de las funciones de tabla y gráfico de recursión dentro de un programa, le permite generar tablas numéricas y realizar operaciones gráficas. A continuación se muestran los variados tipos de sintaxis que se usan cuando se programa con las funciones de tabla y gráfico de recursión.

- Ingreso de fórmula de recursión

$a_{n+1}$  Type  $\leftarrow$  ... Especifica el tipo de recursión.

" $3a_n + 2$ "  $\rightarrow a_{n+1}$   $\leftarrow$

" $4b_n + 6$ "  $\rightarrow b_{n+1}$   $\leftarrow$

- Ajuste de gama de tabla

1  $\rightarrow$  R Start  $\leftarrow$

5  $\rightarrow$  R End  $\leftarrow$

1  $\rightarrow a_0$   $\leftarrow$

2  $\rightarrow b_0$   $\leftarrow$

1  $\rightarrow a_n$  Start  $\leftarrow$

3  $\rightarrow b_n$  Start  $\leftarrow$

- Generación de tabla numérica

DispR-Tbl  $\leftarrow$

- Operación de delineado de gráfico

Tipo conectado: DrawR-Con  $\leftarrow$ , DrawR $\Sigma$ -Con  $\leftarrow$

Tipo de marcación de puntos: DrawR-Plt  $\leftarrow$ , DrawR $\Sigma$ -Plt  $\leftarrow$

- Gráfico de convergencia/divergencia estadística (gráfico WEB)

DrawWeb  $a_{n+1}$ , 10  $\leftarrow$



**Programa de ejemplo**

View Window 0, 1, 1, -0.2, 1, 1 ↵

①  $a_{n+1}$  Type ↵②  $-3a_n^2 + 3a_n$  →  $a_{n+1}$  ↵

④ 0 → R Start ↵

⑤ 6 → R End ↵

⑥ 0.01 →  $a_0$  ↵⑦ 0.01 →  $a_n$  Start ↵

⑧ DispR-Tbl ▲

⑨ DrawWeb  $a_{n+1}$ , 30

① F6 F3 6 2

② F3 1 2

③ F3 1 3

④ VARS F6 F2 2 1

⑤ F2 2 2

⑥ F2 2 3

⑦ F2 2 C

⑧ SHIFT VARS F6 F6 F2 5 1

⑨ F2 5 2 ESC

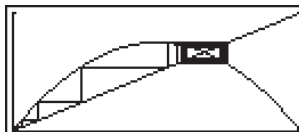
⑩ F6 F3 1 3

Ejecutando este programa produce el resultado que se muestra aquí.

Tabla numérica

| $n+1$ | $3n+1$ |
|-------|--------|
| 0     | 0.01   |
| 1     | 0.0291 |
| 2     | 0.0864 |
| 3     | 0.2369 |

Gráfico de recursión

**Usando las funciones de clasificación de lista dentro de un programa**

Estas funciones le permiten clasificar los datos de las listas en orden ascendente o descendiente.

- Orden ascendente

① SortA (List 1, List 2, List 3)

Listas a ser clasificadas (se pueden especificar hasta seis listas).

① F5 1    ② F4 4

- Orden descendente

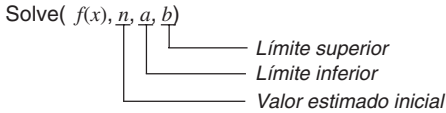
③ SortD (List 1, List 2, List 3)

Listas a ser clasificadas (se pueden especificar hasta seis listas).

③ F5 2

## ■ Usando la función de cálculo de resolución en un programa

La siguiente es la sintaxis para usar la función de resolución en un programa.



### Programa de ejemplo

① Solve(  $2X^2 + 7X - 9$ , 1, 0, 1 )

① **OPTN** **F4** **7**

- En la función  $f(x)$ , solamente puede usarse X como una variable en las expresiones. Las otras variables (A a Z, r,  $\theta$ ) son tratadas como constantes, y el valor actualmente asignado a estas variables se aplica durante el cálculo.
- El ingreso de los cierres de paréntesis, límite inferior  $a$  y límite superior  $b$  pueden omitirse.

## ■ Usando gráficos y cálculos estadísticos dentro de un programa

La inclusión de operaciones gráficas y cálculos estadísticos dentro de los programas le permiten calcular y graficar datos estadísticos.

### • Para ajustar las condiciones y delinear un gráfico estadístico

Siguiendo al gráfico "StatGraph", debe especificar las siguientes condiciones de gráfico:

- Condición de delineado/no delineado de gráfico (DrawOn/DrawOff)
- Tipo de gráfico
- Ubicación de dato del eje  $x$  (nombre de lista)
- Ubicación de dato del eje  $y$  (nombre de lista)
- Ubicación de datos de frecuencia (nombre de lista)
- Tipo de marca



# Las soluciones obtenidas usando la resolución (Solve) puede incluir errores.

# No puede usar una diferencial, diferencial cuadrática, integración,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo o expresión de cálculo de resolución dentro de un término de cálculo de resolución.

Las condiciones gráficas que se requieren dependen en el tipo de gráfico. Vea la parte titulada “Cambian los parámetros de un gráfico” (página 6-1-2).

- La siguiente es una especificación de un condición gráfica típica para un gráfico de dispersión o gráfico lineal  $xy$ .

S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ↵

En el caso de un gráfico lineal  $xy$ , reemplace “Scatter” en la especificación anterior con “xyLine”.

- La siguiente es una especificación de condición gráfica típica para una marcación de puntos de probabilidad normal.

S-Gph1 DrawOn, NPPlot, List 1, Square ↵

- La siguiente es una especificación de condición gráfica típica para un gráfico de una sola variable.

S-Gph1 DrawOn, Hist, List 1, List 2 ↵

Para los siguientes tipos de gráficos puede usarse el mismo formato, reemplazando simplemente “Hist” en la especificación anterior con el tipo de gráfico aplicable.

Histograma ..... Hist  
 Recuadro de mediana ..... MedBox  
 Recuadro de media ..... Modified  
 Distribución normal ..... N-Dist  
 Línea discontinua ..... Broken

- La siguiente es una especificación de condición gráfica típica para un gráfico de regresión.

S-Gph1 DrawOn, Linear, List 1, List 2, List 3 ↵

El mismo formato puede usarse para los tipos siguientes de gráficos, reemplazando simplemente “Linear” en la especificación anterior con el tipo de gráfico aplicable.

Regresión lineal ..... Linear  
 Med-Med ..... Med-Med  
 Regresión cuadrática ..... Quad  
 Regresión cúbica ..... Cubic  
 Regresión cuártica ..... Quart  
 Regresión logarítmica ..... Log  
 Regresión exponencial ..... Exp  
 Regresión de potencia ..... Power



- La siguiente es una especificación de condición gráfica típica para un gráfico de regresión sinusoidal.

S-Gph1 DrawOn, Sinusoidal, List 1, List 2 ↵

- La siguiente es una especificación de condición gráfica típica para un gráfico de regresión logística.

S-Gph1 DrawOn, Logistic, List 1, List 2 ↵

### Programa de ejemplo

CirGraph ↵

① S-Wind Auto ↵

{1, 2, 3} → List 1 ↵

{1, 2, 3} → List 2 ↵

② S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ↵

③ DrawStat

① CTRL F3 F5 1 1 ESC

② F4 1 1

③ F4 2 1

④ F4 3 1

⑤ F4 5 1

⑥ SHIFT VARS F6 F6 F2 1

Ejecutando este programa produce el gráfico de dispersión mostrado aquí.



## ■ Realizando cálculos estadísticos

- Cálculos estadísticos con una sola variable

① 1-Variable List 1, List 2

— Dato de frecuencia (Frequency)

— Dato de eje x (XList)

① F4 6 1

```
1-Variable
Σx      =2.33333333
Σx²     =14
Σx²     =36
x̄σn     =0.74535599
x̄σn-1   =0.81649658
n       =6
```

- Cálculos estadísticos con dos variables

① 2-Variable List 1, List 2, List 3

Dato de frecuencia (Frequency)

Dato de eje y (YList)

Dato de eje x (XList)

① **F4** **6** **2**

```
2-Variable
x      =2
y      =6
Σx     =14
Σy     =14
x̄      =0.81649658
x̄n-1   =1
n      =3
```

- Cálculos estadísticos de regresión

① LinearReg List 1, List 2, List 3

Tipo de  
cálculo\*

Dato de frecuencia (Frequency)

Dato de eje y (YList)

Dato de eje x (XList)

① **F4** **6** **3**

```
LinearReg
a =1
b =0
r =1
r²=1
y=ax+b
```

- \* Como tipo de cálculo puede especificarse cualquiera de los siguientes tipos.

LinearReg ..... regresión lineal  
 Med-MedLine .... cálculo de Med-Med  
 QuadReg ..... regresión cuadrática  
 CubicReg ..... regresión cúbica  
 QuartReg ..... regresión cuártica  
 LogReg ..... regresión logarítmica  
 ExpReg ..... regresión exponencial  
 PowerReg ..... regresión de potencia

- Cálculo estadístico de regresión sinusoidal

SinReg List 1, List 2

Dato de eje y (YList)

Dato de eje x (XList)

- Cálculo estadístico de regresión logística

LogisticReg List 1, List 2

Dato de eje y (YList)

Dato de eje x (XList)



# 8-7 Lista de mandos del modo de programa

## Programa RUN

| Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Mando        |             |
|---------|---------|---------|--------------|-------------|
| MAT     | Swap    |         | Swap_        |             |
|         | *Row    |         | *Row_        |             |
|         | *Row+   |         | *Row+_       |             |
|         | Row+    |         | Row+_        |             |
| STAT    | S-GPH   | S-Gph1  | S-Gph1_      |             |
|         |         | S-Gph2  | S-Gph2_      |             |
|         |         | S-Gph3  | S-Gph3_      |             |
|         | DRAW    | On      |              | DrawOn      |
|         |         | Off     |              | DrawOff     |
|         | GRAPH   | Scat    |              | Scatter     |
|         |         | xyLine  |              | xyLine      |
|         |         | NPPlot  |              | NPPlot      |
|         |         | Hist    |              | Hist        |
|         |         | Box     |              | MedBox      |
|         |         | ModBox  |              | ModifiedBox |
|         |         | N-Dist  |              | N-Dist      |
|         |         | Broken  |              | Broken      |
|         |         | Linear  |              | Linear      |
|         |         | MedMed  |              | Med-Med     |
|         |         | Quad    |              | Quad        |
|         |         | Cubic   |              | Cubic       |
|         |         | Quart   |              | Quart       |
|         |         | Log     |              | Log         |
|         |         | Exp     |              | Exp         |
|         |         | Power   |              | Power       |
|         | Sin     |         | Sinusoidal   |             |
|         | Lgstic  |         | Logistic     |             |
| List    |         | List_   |              |             |
| MARK    | □       |         | Square       |             |
|         | ⊗       |         | Cross        |             |
|         | •       |         | Dot          |             |
| CALC    | 1VAR    |         | 1-Variable_  |             |
|         | 2VAR    |         | 2-Variable_  |             |
|         | Linear  |         | LinearReg_   |             |
|         | MedMed  |         | Med-MedLine_ |             |
|         | Quad    |         | QuadReg_     |             |
|         | Cubic   |         | CubicReg_    |             |
|         | Quart   |         | QuartReg_    |             |
|         | Log     |         | LogReg_      |             |
|         | Exp     |         | ExpReg_      |             |
|         | Power   |         | PowerReg_    |             |
|         | Sin     |         | SinReg_      |             |
|         | Lgstic  |         | LogisticReg_ |             |
|         | LIST    | SortA   |              | SortA(      |
| SortD   |         |         | SortD(       |             |

| GRPH  | SelOn  |           | G_SelOn_  |        |
|-------|--------|-----------|-----------|--------|
|       | SelOff |           | G_SelOff_ |        |
| TYPE  | Y=     |           | Y=TYPE    |        |
|       | r=     |           | r=TYPE    |        |
|       | Param  |           | ParamTYPE |        |
|       | X=c    |           | X=cTYPE   |        |
|       | Y>     |           | Y>Type    |        |
|       | Y<     |           | Y<Type    |        |
|       | Y≥     |           | Y≥Type    |        |
| GMEM  | Store  |           | StoGMEM   |        |
|       | Recall |           | RclGMEM   |        |
| DYNA  | SelOn  |           | D_SelOn_  |        |
|       | SelOff |           | D_SelOff_ |        |
|       | Var    |           | D_Var_    |        |
|       | TYPE   | Y=        |           | Y=Type |
|       |        | r=        |           | r=Type |
| Param |        | ParamType |           |        |
| RECR  | n.an.. |           | n         |        |
|       |        |           | an        |        |
|       |        |           | an+1      |        |
|       |        |           | bn        |        |
|       |        |           | bn+1      |        |
|       |        |           | cn        |        |
|       |        |           | cn+1      |        |
|       | SelOn  |           | R_SelOn_  |        |
|       | SelOff |           | R_SelOff_ |        |
|       | Sel a0 |           | Sel_a0    |        |
| TYPE  | an     |           | anType    |        |
|       | an+1   |           | an+1Type  |        |
|       | an+2   |           | an+2Type  |        |

| Tecla[OPTN] |         |         |           |      |
|-------------|---------|---------|-----------|------|
| Nivel 1     | Nivel 2 | Nivel 3 | Mando     |      |
| LIST        | List    |         | List_     |      |
|             | Dim     |         | Dim_      |      |
|             | Seq     |         | Seq(      |      |
|             | Min     |         | Min(      |      |
|             | Max     |         | Max(      |      |
|             | Mean    |         | Mean(     |      |
|             | Median  |         | Median(   |      |
|             | Sum     |         | Sum_      |      |
|             | Prod    |         | Prod_     |      |
|             | CumI    |         | CumI_     |      |
|             | %       |         | Percent_  |      |
|             | ΔList   |         | ΔList_    |      |
|             | Augmnt  |         | Augment(  |      |
|             | Fill    |         | Fill(     |      |
|             | L→Mat   |         | List→Mat( |      |
|             | MAT     | Mat     |           | Mat_ |
| Dim         |         |         | Dim_      |      |
| Det         |         |         | Det_      |      |
| Trn         |         |         | Trn_      |      |
| Augmnt      |         |         | Augment(  |      |
| Ident       |         |         | Identity_ |      |
| Fill        |         |         | Fill(     |      |
| M→List      |         |         | Mat→List( |      |
| CPLX        |         | Abs     |           | Abs_ |
|             |         | Arg     |           | Arg_ |
|             | Conjg   |         | Conjg_    |      |
|             | ReP     |         | ReP_      |      |
|             | ImP     |         | ImP_      |      |
|             | ►re^θi  |         | ►re^θi    |      |
| ►a+bi       |         | ►a+bi   |           |      |
| CALC        | d/dx    |         | d/dx(     |      |
|             | d²/dx²  |         | d²/dx²(   |      |
|             | f/dx    |         | f/dx      |      |
|             | Σ       |         | Σ(        |      |
|             | FMin    |         | FMin(     |      |
|             | FMax    |         | FMax(     |      |
| Solve       |         | Solve(  |           |      |
| NUM         | Abs     |         | Abs_      |      |
|             | Int     |         | Int_      |      |
|             | Frac    |         | Frac_     |      |
|             | Rnd     |         | Rnd_      |      |
|             | Intg    |         | Intg_     |      |
|             | E-SYM   | μ       |           | μ    |
|             |         | n       |           | n    |
|             |         | p       |           | p    |
|             |         | f       |           | f    |
|             |         | k       |           | k    |
| M           |         |         | M         |      |
| G           |         |         | G         |      |
| T           |         |         | T         |      |
| P           |         |         | P         |      |
| E           |         |         | E         |      |

| PROB  | xl                 |        | l                    |          |
|-------|--------------------|--------|----------------------|----------|
|       | nPr                |        | P                    |          |
|       | nCr                |        | C                    |          |
|       | Ran#               |        | Ran#_                |          |
|       | P(                 |        | P(                   |          |
|       | Q(                 |        | Q(                   |          |
|       | R(                 |        | R(                   |          |
|       | t(                 |        | t(                   |          |
| HYP   | sinh               |        | sinh_                |          |
|       | cosh               |        | cosh_                |          |
|       | tanh               |        | tanh_                |          |
|       | sinh <sup>-1</sup> |        | sinh <sup>-1</sup> _ |          |
| ANGL  | cosh <sup>-1</sup> |        | cosh <sup>-1</sup> _ |          |
|       | tanh <sup>-1</sup> |        | tanh <sup>-1</sup> _ |          |
|       | °                  |        | °                    |          |
|       | r                  |        | r                    |          |
| STAT  | g                  |        | g                    |          |
|       | g                  |        | g                    |          |
|       | ►DMS               |        | ►DMS                 |          |
|       | Pol(               |        | Pol(                 |          |
| FMEM  | Rec(               |        | Rec(                 |          |
|       | Σ                  |        | Σ                    |          |
| ZOOM  | Factor             |        | Factor_              |          |
|       | Auto               |        | ZoomAuto             |          |
| SKTCH | Cls                |        | Cls                  |          |
|       | PLOT               | On     |                      | PlotOn_  |
|       |                    | Off    |                      | PlotOff_ |
|       |                    | Change |                      | PlotChg_ |
|       | LINE               | Plot   |                      | Plot_    |
|       |                    | F-Line |                      | F-Line_  |
|       | GRAPH              | Line   |                      | Line_    |
|       |                    | Y=     |                      | Graph_Y= |
|       | PIXEL              | f/dx   |                      | Graph_ / |
|       |                    | Text   |                      | Text_    |
| NUM   | On                 |        | PxlOn_               |          |
|       | Off                |        | PxlOff_              |          |
|       | Change             |        | PxlChg_              |          |
|       | Test               |        | PxlTest(             |          |
|       | Tangnt             |        | Tangent_             |          |
| PICT  | Normal             |        | Normal_              |          |
|       | Invrse             |        | Inverse_             |          |
|       | Circle             |        | Circle_              |          |
|       | Vert               |        | Vertical_            |          |
| SYBL  | Horz               |        | Horizontal_          |          |
|       | Store              |        | StoPict_             |          |
| SYBL  | Recall             |        | RclPict_             |          |
|       | '                  |        | '                    |          |
|       | "                  |        | "                    |          |
|       | ~                  |        | ~                    |          |
|       | *                  |        | *                    |          |
|       | #                  |        | #                    |          |
|       | o " "              |        | □                    |          |



Lista de mandos del modo de programa

| Tecla [VARS] |                |                |       |
|--------------|----------------|----------------|-------|
| Nivel 1      | Nivel 2        | Nivel 3        | Mando |
| V-WIN        | Xmin           | Xmin           |       |
|              | Xmax           | Xmax           |       |
|              | Xscale         | Xscl           |       |
|              | Xdot           | Xdot           |       |
|              | Ymin           | Ymin           |       |
|              | Ymax           | Ymax           |       |
|              | Yscale         | Yscl           |       |
|              | Tθmin          | Tθmin          |       |
|              | Tθmax          | Tθmax          |       |
|              | Tθptch         | Tθptch         |       |
|              | R-Xmin         | RightXmin      |       |
|              | R-Xmax         | RightXmax      |       |
|              | R-Xscl         | RightXscl      |       |
|              | R-Xdot         | RightXdot      |       |
|              | R-Ymin         | RightYmin      |       |
|              | R-Ymax         | RightYmax      |       |
|              | R-Yscl         | RightYscl      |       |
|              | R-Tmin         | RightTθmin     |       |
|              | R-Tmax         | RightTθmax     |       |
|              | R-Tpch         | RightTθptch    |       |
| FACT         | Xfact          | Xfct           |       |
|              | Yfact          | Yfct           |       |
| STAT         | n              | n              |       |
|              | X              | $\bar{x}$      |       |
|              |                | $\Sigma x$     |       |
|              |                | $\Sigma x^2$   |       |
|              | xσn            | xσn            |       |
|              | xσn-1          | xσn-1          |       |
|              | minX           | minX           |       |
|              | maxX           | maxX           |       |
|              | Y              | $\bar{y}$      |       |
|              |                | $\Sigma y$     |       |
|              |                | $\Sigma y^2$   |       |
|              |                | $\Sigma xy$    |       |
|              | yσn            | yσn            |       |
|              | yσn-1          | yσn-1          |       |
|              | minY           | minY           |       |
|              | maxY           | maxY           |       |
| GRAPH        | a              | a              |       |
|              | b              | b              |       |
|              | c              | c              |       |
|              | d              | d              |       |
|              | e              | e              |       |
|              | r              | r              |       |
|              | r <sup>2</sup> | r <sup>2</sup> |       |
|              | Q1             | Q1             |       |
|              | Med            | Med            |       |
|              | Q3             | Q3             |       |
|              | Mod            | Mod            |       |
|              | H-Strt         | H_Start        |       |
|              | H-ptch         | H_ptch         |       |

|        | PTS     | x1         | x1      |
|--------|---------|------------|---------|
|        |         | y1         | y1      |
|        |         | x2         | x2      |
|        |         | y2         | y2      |
|        |         | x3         | x3      |
|        |         | y3         | y3      |
| GRPH   | Yn      | Y          |         |
|        | rn      | r          |         |
|        | Xtn     | Xt         |         |
|        | Ytn     | Yt         |         |
|        | Xn      | X          |         |
| DYNA   | Start   | D_Start    |         |
|        | End     | D_End      |         |
|        | Pitch   | D_pitch    |         |
| TABL   | Start   | F_Start    |         |
|        | End     | F_End      |         |
|        | Pitch   | F_pitch    |         |
|        | Result  | F_Result   |         |
| RECR   | FORM    | an         | an      |
|        |         | an+1       | an+1    |
|        |         | an+2       | an+2    |
|        |         | bn         | bn      |
|        |         | bn+1       | bn+1    |
|        |         | bn+2       | bn+2    |
|        |         | cn         | cn      |
|        |         | cn+1       | cn+1    |
|        |         | cn+2       | cn+2    |
|        |         | R-Strt     | R_Start |
| R-End  | R_End   |            |         |
| RANGE  | a0      | a0         |         |
|        | a1      | a1         |         |
|        | a2      | a2         |         |
|        | b0      | b0         |         |
|        | b1      | b1         |         |
|        | b2      | b2         |         |
|        | c0      | c0         |         |
|        | c1      | c1         |         |
|        | c2      | c2         |         |
|        | anStrt  | anStart    |         |
| bnStrt | bnStart |            |         |
| cnStrt | cnStart |            |         |
|        | Result  | R_Result   |         |
| EQUA   | S-Rslt  | Sim_Result |         |
|        | S-Coef  | Sim_Coef   |         |
|        | P-Rslt  | Ply_Result |         |
|        | P-Coef  | Ply_Coef   |         |

| Tecla [SHIFT][VARS](PRGM) |          |         |             |
|---------------------------|----------|---------|-------------|
| Nivel 1                   | Nivel 2  | Nivel 3 | Mando       |
| Prog                      |          |         | Prog_       |
| JUMP                      | Lbl      |         | Lbl_        |
|                           | Goto     |         | Goto_       |
|                           | Isz      |         | Isz_        |
|                           | Dsz      |         | Dsz_        |
| ?                         |          |         | ?           |
| ▲                         |          |         | ▲           |
| I/O                       | Locate   |         | Locate_     |
|                           | Getkey   |         | Getkey      |
|                           | Send     |         | Send(       |
|                           | Receiv   |         | Receive(    |
| IF                        | If       |         | If_         |
|                           | Then     |         | Then_       |
|                           | Else     |         | Else_       |
|                           | IfEnd    |         | IfEnd_      |
| FOR                       | For      |         | For_        |
|                           | To       |         | To_         |
|                           | Step     |         | Step_       |
|                           | Next     |         | Next_       |
| WHILE                     | While    |         | While_      |
|                           | WhileEnd |         | WhileEnd_   |
|                           | Do       |         | Do_         |
|                           | LpWhile  |         | LpWhile_    |
| CTRL                      | Prog     |         | Prog_       |
|                           | Return   |         | Return_     |
|                           | Break    |         | Break_      |
|                           | Stop     |         | Stop_       |
| LOGIC                     | = < > =  |         | =           |
|                           | ≠        |         | ≠           |
|                           | >        |         | >           |
|                           | <        |         | <           |
|                           | ≧        |         | ≧           |
|                           | ≦        |         | ≦           |
|                           | And      |         | And_        |
|                           | Or       |         | Or_         |
|                           | Not      |         | Not_        |
| CLR                       | Text     |         | ClrText     |
|                           | Graph    |         | ClrGraph    |
|                           | List     |         | ClrList     |
|                           | Matrix   |         | ClrMat_     |
| DISP                      | Stat     |         | DrawStat    |
|                           | Graph    |         | DrawGraph   |
|                           | Dyna     |         | DrawDyna    |
|                           | F-TBL    | Table   | DispF-Tbl   |
|                           | G-Con    |         | DrawFTG-Con |
|                           | G-Plot   |         | DrawFTG-Plt |
|                           | R-TBL    | Table   | DispR-Tbl   |
|                           | Web      |         | DrawWeb     |
|                           | R-Con    |         | DrawR-Con   |
|                           | RΣ-Con   |         | DrawRΣ-Con  |
|                           | R-Plot   |         | DrawR-Plt   |
|                           | RΣ-Plt   |         | DrawRΣ-Plt  |
| :                         |          |         | :           |

| Tecla [CTRL][F3](SET UP) |         |         |             |
|--------------------------|---------|---------|-------------|
| Nivel 1                  | Nivel 2 | Nivel 3 | Mando       |
| ANGL                     | Deg     |         | Deg         |
|                          | Rad     |         | Rad         |
|                          | Gra     |         | Gra         |
| DISP                     | Fix     |         | Fix_        |
|                          | Sci     |         | Sci_        |
|                          | Norm    |         | Norm        |
|                          | EngOn   |         | EngOn       |
|                          | EngOff  |         | EngOff      |
| CPLX                     | Real    |         | Real        |
|                          | a+bi    |         | a+bi        |
|                          | re^θi   |         | re^θi       |
| GRPH                     | G-FUNC  | On      | FuncOn      |
|                          |         | Off     | FuncOff     |
|                          | D-TYPE  | G-Con   | G-Connect   |
|                          |         | G-Plot  | G-Plot      |
|                          | BG      | None    | BG-None     |
|                          |         | Pict    | BG-Pict     |
| SIMUL                    | On      |         | SimulOn     |
|                          | Off     |         | SimulOff    |
| COORD                    | On      |         | CoordOn     |
|                          | Off     |         | CoordOff    |
| GRID                     | On      |         | GridOn      |
|                          | Off     |         | GridOff     |
| AXES                     | On      |         | AxesOn      |
|                          | Off     |         | AxesOff     |
| LABEL                    | On      |         | LabelOn     |
|                          | Off     |         | LabelOff    |
| STAT                     | S-WIN   | Auto    | S-WindAuto  |
|                          |         | Manual  | S-WindMan   |
|                          | File    |         | File_       |
| RESID                    | None    |         | Resid-None  |
|                          | List    |         | Resid-List_ |
| DERIV                    | On      |         | DerivOn     |
|                          | Off     |         | DerivOff    |
| T-VAR                    | Range   |         | VarRange    |
|                          | List    |         | VarList_    |
| Σ+DSP                    | On      |         | ΣdispOn     |
|                          | Off     |         | ΣdispOff    |



## Lista de mandos del modo de programa

## Programa BASE

| Tecla [SHIFT][OPTN](V-Window) |         |         |             |
|-------------------------------|---------|---------|-------------|
| Nivel 1                       | Nivel 2 | Nivel 3 | Mando       |
| V-Win                         |         |         | ViewWindow_ |
| Sto                           |         |         | StoV-Win_   |
| Rcl                           |         |         | RclV-Win_   |

| Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Mando |
|---------|---------|---------|-------|
| d-o     | d       |         | d     |
|         | h       |         | h     |
|         | b       |         | b     |
|         | o       |         | o     |
| LOG     | Neg     |         | Neg_  |
|         | Not     |         | Not_  |
|         | and     |         | and   |
|         | or      |         | or    |
|         | xor     |         | xor   |
|         | xnor    |         | xnor  |
| DISP    | ►Dec    |         | ►Dec  |
|         | ►Hex    |         | ►Hex  |
|         | ►Bin    |         | ►Bin  |
|         | ►Oct    |         | ►Oct  |

| Tecla [CTRL][F3](SET UP) |         |         |       |
|--------------------------|---------|---------|-------|
| Nivel 1                  | Nivel 2 | Nivel 3 | Mando |
| Dec                      |         |         | Dec   |
| Hex                      |         |         | Hex   |
| Bin                      |         |         | Bin   |
| Oct                      |         |         | Oct   |

| Tecla [SHIFT][VARS](PRGM) |         |         |       |
|---------------------------|---------|---------|-------|
| Nivel 1                   | Nivel 2 | Nivel 3 | Mando |
| Prog                      |         |         | Prog_ |
| JUMP                      | Lbl     |         | Lbl_  |
|                           | Goto    |         | Goto_ |
|                           | Isz     |         | Isz_  |
|                           | Dsz     |         | Dsz_  |
| ?                         |         |         | ?     |
| ▲                         |         |         | ▲     |
| = ≠ <                     | =       |         | =     |
|                           | ≠       |         | ≠     |
|                           | >       |         | >     |
|                           | <       |         | <     |
|                           | ≧       |         | ≧     |
|                           | ≦       |         | ≦     |
| :                         |         |         | :     |



## 8-8 Biblioteca de programas

- Cerciórese de comprobar la cantidad de bytes de memoria libre sin usar que tiene antes de intentar la realización de cualquier programación.

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| <b>Nombre de programa</b> | <b>Factorización prima</b> |
|---------------------------|----------------------------|

### Descripción

Este programa divide continuamente un número natural por factores hasta que se producen sus factores primos.

### Propósito

Este programa acepta el ingreso de un número natural A, y lo divide por B (2, 3, 5, 7...) para hallar los factores primos de A.

- Si una operación de división no produce un resto, el resultado de la operación se asigna a A.
- El procedimiento anterior se repite hasta que  $B > A$ .

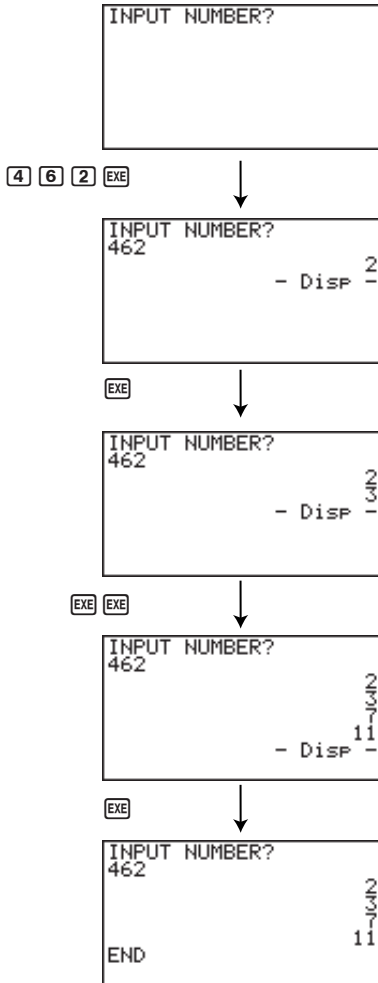


### Ejemplo

$$440730 = 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 59 \times 83$$

```
ClrText↵
"INPUT NUMBER" ? → A↵
2 → B↵
Do↵
While Frac (A/B) = 0↵
  B ↵
  A/B → A↵
WhileEnd↵
If B = 2↵
Then 3 → B↵
Else B + 2 → B↵
IfEnd↵
LpWhile B ≤ A↵
"END"
```





|                           |                                                          |
|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de programa</b> | <b>Diferenciación de secuencia aritmética-geométrica</b> |
|---------------------------|----------------------------------------------------------|

**Descripción**

Luego de ingresar los términos en secuencia 1, 2 y 3, este programa determina si una secuencia es una secuencia aritmética o geométrica basado en las diferencias y relaciones de términos.

**Propósito**

Este programa determina si una secuencia específica es una secuencia aritmética o geométrica.

● ● ● ● ●

**Ejemplo 1** 5, 10, 15, ... Secuencia aritmética

● ● ● ● ●

**Ejemplo 2** 5, 10, 20, ... Secuencia geométrica

```

ClrText↓
"A1"?→A↓
"A2"?→B↓
"A3"?→C↓
B-A→D↓
C-B→E↓
If D=E↓
Then ClrText↓
"AN = A1 + (N-1)D"↓
" "↓
"A1 ="↓
"D ="↓
Locate 6,3,A↓
Locate 6,4,D↓
IfEnd↓
B/A→F↓
C/B→G↓
If F=G↓
Then ClrText↓
"AN = A1×r^(N-1)"↓
" "↓
"A1 ="↓
"r ="↓
Locate 6,3,A↓
Locate 6,4,F↓
IfEnd↓
"END"

```



**Ejemplo 1**

```
A1?
```

5 EXE



```
A1?  
5  
A2?
```

1 0 EXE



```
A1?  
5  
A2?  
10  
A3?
```

1 5



```
A1?  
5  
A2?  
10  
A3?  
15
```

EXE



```
AN = A1 + (N-1)D  
A1 = 5  
D = 5  
- Disp -
```

**Ejemplo 2**

```
A1?
```

5 EXE



```
A1?  
5  
A2?
```

1 0 EXE



```
A1?  
5  
A2?  
10  
A3?
```

2 0



```
A1?  
5  
A2?  
10  
A3?  
20
```

EXE



```
AN = A1*r^(N-1)  
A1 = 5  
r = 2  
END
```



## Nombre de programa

## Elipse

### Descripción

Este programa visualiza una tabla numérica de los valores siguientes basados en el ingreso del foco de una elipse, la suma de la distancia entre el foco y lugar geométrico, y el intervalo (tamaño de extensión) de X.

Y1: Valores de coordenada de mitad superior de elipse.

Y2: Valores de coordenada de mitad inferior de elipse.

Y3: Distancia entre el foco derecho y lugar geométrico.

Y4: Distancia entre el foco izquierdo y lugar geométrico.

Y5: Suma de Y3 y Y4.

Luego, el programa marca los puntos del foco y los valores en Y1 y Y2.

### Propósito

Este programa también muestra que las sumas de las distancias entre el lugar geométrico y dos focos de un elipse son iguales.

```

Do↵
ClrText↵
"FOCUS (C,0),(-C,0)"↵
"C="↵?↵C↵
"SUM DISTANCE"↵?↵D↵
LpWhile 2Abs C≥D Or D≤0↵
D/2↵A↵
√(A²-C²)↵B↵
Y=Type↵
"B√(1-X²/A²)"↵Y1↵
"-Y1"↵Y2↵
"√((X-C)²+Y1²)"↵Y3↵
"√((X+C)²+Y1²)"↵Y4↵
"Y3+Y4"↵Y5↵
For 1↵E To 20↵
If E≤5↵
Then G SelOn E↵
Else G SelOff E↵
IfEnd↵
Next↵
-Int A↵F Start↵
Int A↵F End↵
"F pitch"↵?↵F pitch↵
DispF-Tbl↵
ClrGraph↵
1.2A↵Xmax↵
-1.2A↵Xmin↵
1.2B↵Ymax↵
-1.2B↵Ymin↵
G SelOff 3↵
G SelOff 4↵
G SelOff 5↵
DispF-Tbl↵
DrawFTG-Plt↵
PlotOn C,0↵
PlotOn -C,0↵
"END"

```





3

```
FOCUS (C,0),(-C,0)
C=?
3
```

EXE 1 0



```
FOCUS (C,0),(-C,0)
C=?
3
SUM DISTANCE?
10
```

EXE 1



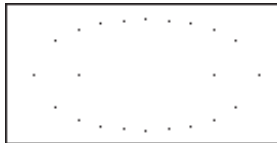
```
FOCUS (C,0),(-C,0)
C=?
3
SUM DISTANCE?
10
F pitch?
1
```

EXE



| X  | Y1    | Y2     | Y3  |
|----|-------|--------|-----|
| -E | 0     | 0      | 0   |
| -4 | 2.4   | -2.4   | 7.4 |
| -3 | 3.2   | -3.2   | 6.8 |
| -2 | 3.666 | -3.666 | 6.2 |
|    |       |        | -5  |

EXE CTRL 0



## Nombre de programa

## Rotación

## Descripción

Este programa delinea un ángulo en la coordenada definida por un vértice de ingreso, y luego lo rota en un ángulo especificado alrededor del vértice.

## Propósito

Este programa demuestra la transformación de coordenada usando una matriz.

## ¡Importante!

Para este programa como unidad angular deberá ajustarse grados.

```

Do
ClrText
"VERTEX NUMBER"?→A
LpWhile A≤0 Or Frac A≠0
{2,A}→Dim Mat A
ClrGraph
For 1→B To A
Text 1,1,"VERTEX"
Text 1,30,B
If B=1
Then Plot
PlotOn X,Y
X→Mat A[1,B]
Y→Mat A[2,B]
Else Plot C,D
F-Line C,D,X,Y
X→Mat A[1,B]
Y→Mat A[2,B]
IfEnd
Mat A[1,B]→C
Mat A[2,B]→D
Next
Mat A[1,1]→E
Mat A[2,1]→F
F-Line C,D,E,F
Text 1,1,"--AXIS--"
Plot
PlotOn X,Y
X→C
Y→D
A→Dim List 1
A→Dim List 2
Fill(C,List 1)
Fill(D,List 2)
List→Mat(List 1,List 2)
Trn Mat Ans→Mat C
Mat A→Mat C→Mat A
ClrText
"ANGLE"?→E
[[cos E,-sin E][sin E,cos E]]→Mat B
Mat B×Mat A→Mat D
Mat D+Mat C→Mat D
If A=1
Then PlotOn Mat D[1,1],Mat D[2,1]
Else For 1→B To A-1
Mat D[1,B]→F
Mat D[2,B]→G
Mat D[1,B+1]→H
Mat D[2,B+1]→I
F-Line F,G,H,I
Next
If A>2
Then Mat D[1,1]→F
Mat D[2,1]→G

```

```

F-Line H,I,F,G
IfEnd
IfEnd
Text 1,1,"--END--"

```



VERTEX NUMBER?

3 EXE

--AXIS--  
+  
X=0 Y=0

▲ ▼ ◀ ▶

VERTEX 1  
+  
X=0 Y=0

▲ ▼ ◀ ▶

--AXIS--  
+  
X=-0.6 Y=-0.9

EXE EXE

VERTEX 1  
+  
X=1.3 Y=-1.4

EXE EXE ▲ ▼ ◀ ▶

ANGLE?

3 0 EXE

VERTEX 2  
+  
X=3.4 Y=-2.1

EXE EXE ▲ ▼ ◀ ▶

--END--  
FICT

VERTEX 3  
+  
X=3 Y=-0.5

EXE EXE



## Nombre de programa      Angulos interiores y área de superficie de un triángulo

### Descripción

Este programa calcula los ángulos interiores y el área de superficie de un triángulo definido por las coordenadas de ingreso para los ángulos A, B y C.

### Propósito

Este programa calcula los ángulos interiores y el área de superficie de un triángulo definido por las coordenadas de ingreso para los ángulos A, B y C.

### ¡Importante!

El ingreso de las mismas coordenadas para cualquier par de ángulos (A, B, C) produce un error.

```

ClrText
"WHICH ANGLE?"
" 1.Deg"
" 2.Rad"
" 3.Gra"
Do
Getkey
LpWhile ((Ans=72) Or (Ans=62) Or (Ans=52))=0
If Ans=72
Then 1→θ
Deg
" "
"-Deg-Deg-Deg-Deg-Deg-"
IfEnd
If Ans=62
Then 2→θ
Rad
" "
"-Rad-Rad-Rad-Rad-Rad-"
IfEnd
If Ans=52
Then 3→θ
Gra
" "
"-Gra-Gra-Gra-Gra-Gra-"
IfEnd
"AX"→A
"AY"→B
"BX"→C
"BY"→D
"CX"→E
"CY"→F
A→C→G
B→D→H
C→E→I
D→F→J
E→A→K
F→B→L
-GI-HJ→M
-IK-JL→N
-KG-LH→O
√(G²+H²)→P
√(I²+J²)→Q
√(K²+L²)→R
M/PQ→S
N/QR→T
O/PR→U
cos⁻¹ S→V
cos⁻¹ T→W
cos⁻¹ U→X
PQ√(1-S²)→Y
ClrText
" <ABC ="
Locate 9,1,V

```

```

" <ACB ="
Locate 9,2,W
" <BAC ="
Locate 9,3,X
If θ=1
Then " (Deg)"
IfEnd
If θ=2
Then " (Rad)"
IfEnd
If θ=3
Then " (Gra)"
IfEnd
" AREA ="
Locate 9,5,Y/2
" "
"END"

```



```
WHICH ANGLE?  
1. Deg  
2. Rad  
3. Gra
```

1



```
2. Rad  
3. Gra  
-Des-Des-Des-Des-Des-  
AX?
```

0  EXE  0  EXE



```
AX?  
0  
AY?  
0  
BX?
```

1  EXE  0  EXE



```
0  
BX?  
1  
BY?  
0  
CX?
```

0  EXE  3



```
1  
BY?  
0  
CX?  
0  
CY?  
13
```

EXE



```
<ABC = 60  
<ACB = 30  
<BAC = 90  
                  (Deg)  
AREA = 0.8660254038  
END
```





## Menú de ajustes del sistema

Para ver la información del sistema y realizar los ajustes del sistema, utilice el menú de ajustes del sistema. El menú de ajustes del sistema le permite hacer lo siguiente.

- Ver la información de uso de memoria
- Realizar los ajustes de contraste
- Realizar los ajustes del apagado automático
- Especificar el idioma del sistema
- Reposicionar la calculadora
- Bloquear el tutorial (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)

### 9-1 Usando el menú del sistema

### 9-2 Operaciones con la memoria

### 9-3 Ajustes del sistema

### 9-4 Reposición

### 9-5 Bloqueo del tutorial (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)

## 9-1 Usando el menú del sistema

Desde el menú principal, ingrese el modo **SYSTEM** y visualice los ítemes de menú siguientes.

```
System Manager
F1:Memory Usage
F2:Contrast
F3:Auto Power Off
F4:Language
F5:Reset
F6:Tutorial Lock
MemI ◀▶ T APO L Lang Reset T-Lock
```

- **F1** (Mem) ... {visualiza la condición de memoria actual y borra los datos almacenados en la memoria}
  - **F2** (◀▶) ... {visualiza el ajuste del contraste}
  - **F3** (APO) ... {ajuste de tiempo del apagado automático}
  - **F4** (Lang) ... {idioma del sistema}
  - **F5** (Reset) ... {operaciones de reposición del sistema}
  - **F6** (T-Lock) ... {bloqueo del tutorial}
- El menú T-Lock no aparece sobre FX 1.0 PLUS.



## 9-2 Operaciones con la memoria

Para ver la condición de memoria actual y borrar ciertos datos almacenados en la memoria, utilice el ítem "Mem" (Memory Usage).

Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo de ajuste del sistema, presione **[F1]** (Mem) para visualizar la pantalla de uso de la memoria.

```
Memory Usage
F1:Main Memories
F2:Storage Memories

Main|Strg|
```

- **[F1]** (Main) ... {visualiza la pantalla de memorias principales}
- **[F2]** (Strg) ... {visualiza la pantalla de memorias de almacenamiento}

Presionando **[F1]** (Main) visualiza los datos asignados actualmente a las memorias principales.

```
Main Memories
Program      : 0
Matrix      : 283
Statistics   : 606
List File    : 198
V= Data     : 1024
143762 Bytes Free
[DEL]      [DFLR]
```

### • Para borrar datos

1. Utilice las teclas de cursor **[▲]** y **[▼]** para mover la parte realizada al ítem de memoria cuyos datos desea borrar.
2. Dependiendo de la pantalla que se encuentra sobre su presentación, presione la tecla de función asignada a la función DEL.
  - Desde la pantalla de memorias principales, presione **[F1]** (DEL).<sup>\*1</sup>
  - Desde la pantalla de memorias de almacenamiento, presione **[F6]** (DEL).
3. Si selecciona List File, Graph Memory, V-Win Memory, Picture o H-Copy Memory en el paso 1, aparece un menú de manera que puede seleccionar qué datos desea borrar. Ingrese un número para especificar los datos y luego presione **[EXE]**.
4. En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione **[EXE]** (Yes) para borrar los datos especificados, o **[ESC]** (No) para cancelar.

Presionando **[ESC]** o **[SHIFT]** **[ESC]** (QUIT) se retorna a la pantalla inicial del modo de ajuste del sistema.





<sup>\*1</sup> Presionando **[F6]** (DEL • A) borra todos los datos en el ítem de memoria seleccionado actualmente.

# Realizando el procedimiento para borrar las aplicaciones adicionales, borra todas las adiciones instaladas actualmente. No puede borrar las adiciones individualmente.



### • Para ver la información de uso de la memoria

Utilice  y  para mover la parte realizada en brillante y ver la cantidad de memoria usada (en bytes) para el almacenamiento de cada tipo de dato.

La tabla siguiente muestra todos los tipos de datos que aparecen sobre la pantalla de condición de memoria.

#### Memorias principales

| Tipo de dato  | Significado                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Program       | Datos de programa.                                                                             |
| Matrix        | Datos de la memoria de matrices.                                                               |
| Statistics    | Cálculos y gráficos estadísticos.                                                              |
| List File     | Datos de lista.                                                                                |
| Y=Data        | Funciones gráficas.                                                                            |
| Draw Memory   | Condiciones de delineado de gráfico (ventana de visualización, factor de ampliación/reducción) |
| Graph Memory  | Datos de la memoria de gráficos.                                                               |
| V-Win Memory  | Datos de la memoria de la ventana de visualización.                                            |
| Picture       | Datos de la memoria de imagen.                                                                 |
| Table         | Datos de gráfico y tabla de funciones.                                                         |
| Dynamic Graph | Datos del gráfico dinámico.                                                                    |
| Recursion     | Datos de gráfico y tabla de recursiones.                                                       |
| Equation      | Datos de cálculos de ecuación.                                                                 |
| Algebra       | Datos de variables de álgebra.<br>(Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)                              |
| Financial     | Datos financieros.                                                                             |
| Diff Eq       | Condiciones de graficación y ecuación diferencial.                                             |
| E-Con         | Memoria de ajustes E-CON, lista de ensayo especificado.                                        |
| Alpha Memory  | Datos de la memoria alfabética.                                                                |
| Function Mem  | Datos de la memoria de funciones.                                                              |
| H-Copy Memory | Memoria de transferencia de imagen visualizada en pantalla.                                    |
| System        | Datos de variable de sistema.                                                                  |
| Others        | Otros datos.                                                                                   |

#### Memorias de almacenamiento\*1

| Tipo de dato | Significado                  |
|--------------|------------------------------|
| ADD-IN APP.  | Aplicaciones adicionales.    |
| [B]~         | Datos de copia de seguridad. |

Presionando **F1**(Ver) visualiza los nombres de las aplicaciones y versiones de todas adiciones instaladas actualmente.



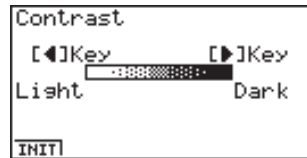
\*1 Cualquier ítem que no contenga datos no aparece sobre la pantalla.

## 9-3 Ajustes del sistema

### ■ Ajuste del contraste

Utilice ◀▶ (Contrast) para ajustar el contraste de la presentación.

Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo de ajustes del sistema, presione **F2** (◀▶) para visualizar la pantalla de ajuste del contraste.



- La tecla de cursor ▶ hace que la presentación sea más oscura.
- La tecla de cursor ◀ hace que la presentación sea más clara.
- **F1** (INIT) retorna el contraste de la presentación a sus ajustes iniciales fijados por omisión.

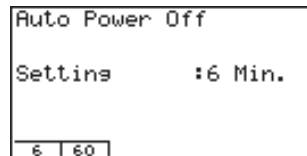
Presionando **ESC** o **SHIFT** **ESC** (QUIT) retorna a la pantalla inicial del modo de ajustes del sistema.

El contraste puede ajustarse mientras cualquier pantalla que no sea el menú principal se encuentre sobre la presentación, presionando **SHIFT** y luego ▶ o ◀. Para salir del ajuste del contraste, presione **SHIFT** de nuevo.

### ■ Ajustes APO (apagado automático)

El tiempo de accionamiento del apagado automático puede especificarse entre 6 a 60 minutos. El ajuste fijado por omisión inicial es 6 minutos.

Mientras se visualiza la pantalla del modo de ajuste del sistema, presione **F3** (APO) para visualizar la pantalla de ajuste APO.



- **F1** (6) ... 6 minutos
- **F2** (60) ... 60 minutos

Presionando **ESC** o **SHIFT** **ESC** (QUIT) retorna a la pantalla inicial del modo de ajustes del sistema.

## ■ Ajuste de idioma del sistema

Para especificar el idioma de presentación para las aplicaciones incorporadas utilice “Lang”. También puede usar las adiciones “add-ins” para instalar los otros varios idiomas.

1. Desde la pantalla inicial del modo de ajustes del sistema, presione **F4** (Lang) para visualizar la pantalla de ajuste de idioma del sistema.



2. Para seleccionar el idioma que desea utilice **▲** y **▼**, y luego presione **F1** (Sel).
3. La ventana desplegable aparece usando el idioma que ha seleccionado. Compruebe los contenidos y luego presione **ESC**.

Presione **ESC** o **SHIFT** **ESC** (QUIT) para retornar a la pantalla inicial del modo de ajuste del sistema.



# Instalando un idioma con una adición (add-in), ocasiona que el idioma instalado sea seleccionado automáticamente como el idioma del sistema.

# La presentación en inglés solamente es soportada por las funciones siguientes.

- Ecuaciones diferenciales
- E-CON

Esto significa que todas las presentaciones son en inglés, aun si se selecciona otro idioma de presentación.

## 9-4 Reposición

1. Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo de ajuste, presione **[F5]** (Reset) para visualizar la pantalla del menú de reposición.

```
*****
*          RESET          *
*****
F1:Setup Data
F2:Main Memories
F3:Storage Memories
F4:Initialize
S/U Main Strg Init
```

- **[F1]** (S/U) ... {inicialización de ajustes básicos}
- **[F2]** (Main) ... {borrado de datos de la memoria principal}
- **[F4]** (Init) ... {borrado de memoria completa}

Presionando **[F3]** (Strg) sobre la pantalla anterior visualiza la pantalla de memorias de almacenamiento mostrada a continuación.

```
Storage Memories
F1:ADD-IN APP. &
  BACKUP
F2:ADD-IN APP.
F3:BACKUP
F4:BACKUP &
  Main Memories
A&E ADDIN BACK IE&M
```

- **[F1]** (A&B) ... {borrado de datos de copias de seguridad y aplicación adicionada (Add-in)}
- **[F2]** (ADDIN) ... {borrado de aplicación adicionada (Add-in)}
- **[F3]** (BACK) ... {borrado de datos de copias de seguridad}
- **[F4]** (B&M) ... {borrado de datos de la memoria principal y datos de copia de seguridad}

2. Presione la tecla de función que corresponde a la operación de reposición que desea realizar.
3. En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione **[EXE]** (Yes) para realizar la operación de reposición especificada, o **[ESC]** (No) para cancelar.
4. Una vez que se completa la operación de reposición aparece un mensaje para indicar la finalización. Presione **[MENU]** para retornar al menú principal.



## 9-5 Bloqueo del tutorial (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)

El modo de Tutorial puede ser inhabilitado temporariamente (durante 180 minutos).

1. Desde la pantalla del modo de ajuste del sistema, presione **[F6]** (T-Lock) para visualizar la pantalla de bloqueo del tutorial.

```
Tutorial Lock
Tutorial Is Enabled
Lock
```

2. Presionando **[F1]** (Lock) se visualiza el menú desplegable.

```
Tutorial Lock
Disable Tutorial?
Yes:[EXE]
No:[ESC]
Lock
```

3. Presionando **[EXE]** (Yes) bloquea el modo de Tutorial de modo que no puede usarse durante 180 minutos.

```
Tutorial Lock
Tutorial Is Disabled
Remainder :180Min.
Lock
```

Presionando **[ESC]** o **[SHIFT][ESC]** (QUIT) retorna a la pantalla inicial del modo de ajuste del sistema.

El intento de ingresar el modo de tutorial mientras el bloqueo del tutorial se encuentra habilitado, visualiza una pantalla que muestra el tiempo de bloqueo del tutorial restante.

```
Tutorial
Tutorial Is Disabled
Remainder :172Min.
```

Presionando **[ESC]** para retornar al menú principal.

# Capítulo

# 10



## Comunicaciones de datos

**10**

Este capítulo describe todo lo que necesita saber para poder transferir programas entre dos calculadoras CASIO Power Graphic, que están conectadas mediante el cable que se equipa como accesorio estándar.

También puede usar el cable para conectar la calculadora a una rotuladora CASIO para imprimir lo que hay visualizado en la pantalla.

Para transferir datos entre una calculadora y una computadora personal, necesita comprar el juego de conexión CASIO FA-123 que se dispone separadamente.

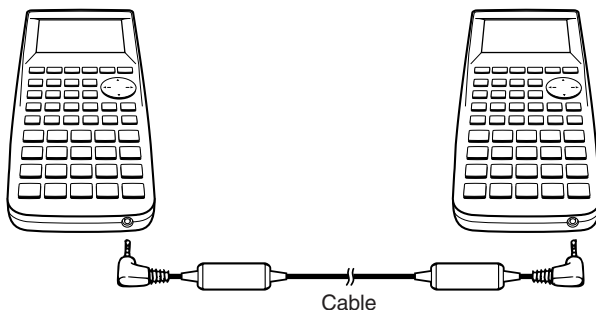
- 10-1 Conectando dos unidades**
- 10-2 Conectando la unidad con una rotuladora CASIO**
- 10-3 Conectando la unidad a una computadora personal**
- 10-4 Realizando una operación de comunicación de datos**
- 10-5 Precauciones con la comunicación de datos**
- 10-6 Enviando lo que hay visualizado en la pantalla**
- 10-7 Adiciones**
- 10-8 Modo de memoria (MEMORY)**

## 10-1 Conectando dos unidades

El procedimiento siguiente describe cómo conectar dos unidades con el cable de conexión que viene equipado como un accesorio estándar.

### • Para conectar dos unidades

1. Compruebe que las dos unidades se encuentran con la alimentación desactivada.
2. Retire las cubiertas de los conectores de las dos unidades.
3. Conecte las dos unidades usando el cable.



# Los modelos que están soportados para esta configuración se muestran a continuación.

ALGEBRA FX 2.0/FX2.0 PLUS  
FX 1.0/FX1.0 PLUS

# Asegúrese de guardar las cubiertas de los conectores en un lugar seguro de modo que pueda volver a colocarlas luego de finalizar las comunicaciones de datos.

# Guarde los conectores cubiertos cuando no los utilice.

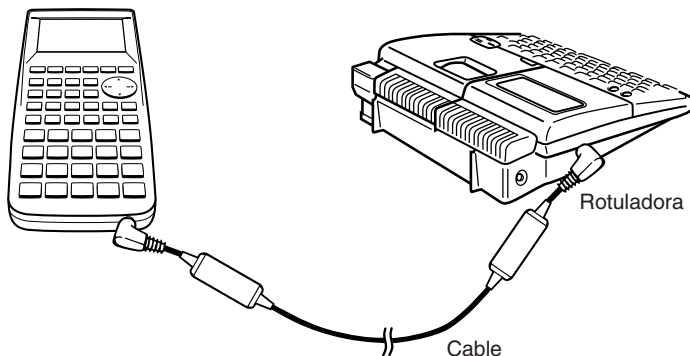
## 10-2 Conectando la unidad con una rotuladora CASIO

Luego de conectar la unidad a una rotuladora CASIO mediante un cable, puede usar la rotuladora para imprimir lo que hay visualizado en la pantalla desde la unidad (vea la parte titulada "10-6 Enviando lo que hay visualizado en la pantalla"). Para los detalles en cómo realizar esta operación vea la guía del usuario que viene con la rotuladora.

- La operación descrita anteriormente puede realizarse usando los modelos de rotuladora siguientes: KL-2000, KL-2700, KL-8200, KL-8700 (actualizado en febrero de 1999).

### •Para conectar la unidad a una rotuladora

1. Compruebe para asegurarse de que la unidad y la rotuladora se encuentran desactivadas.
2. Conecte el cable a la rotuladora.
3. Retire la cubierta desde el conector de la unidad.
4. Conecte el otro extremo del cable a la unidad.
5. Active la alimentación de la unidad, seguido por la rotuladora.



- Luego de finalizar las comunicaciones de datos, desactive la alimentación en la secuencia: primero la unidad y luego la rotuladora. Finalmente, desconecte el equipo.



# Asegúrese de guardar la cubierta del conector en un lugar seguro de modo que pueda volver

a colocarla luego de finalizar las comunicaciones de datos.



## 10-3 Conectando la unidad a una computadora personal

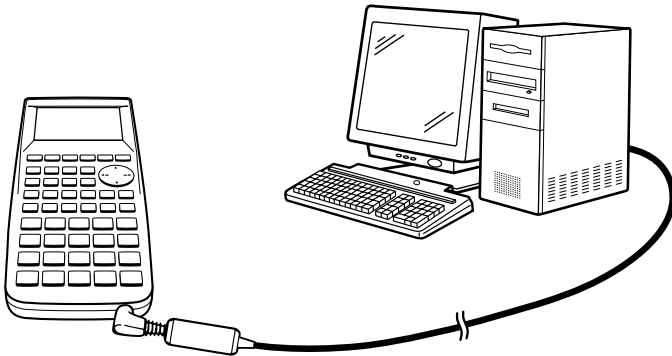
Para transferir datos e imágenes visualizadas en la pantalla entre la unidad y una computadora personal, deberá conectarlos mediante el juego de conexión CASIO FA-123 que se dispone separadamente.

Para los detalles de operación, los tipos de computadora que pueden conectarse y las limitaciones del hardware, vea el manual del usuario que viene con la FA-123.

Algunos tipos de datos pueden no intercambiarse con una computadora personal.

### • Para conectar la unidad a una computadora personal

1. Compruebe asegurándose que la alimentación de la unidad y la computadora personal se encuentran desactivados.
2. Conecte la computadora personal al juego de conexión FA-123.
3. Retire la cubierta desde el conector de la unidad.
4. Conecte la unidad al juego de conexión FA-123.
5. Active la alimentación de la unidad, seguido luego de la computadora personal.



- Luego de finalizar las comunicaciones de datos, desactive la alimentación en la secuencia: primero la unidad y luego la computadora personal. Finalmente, desconecte el equipo.



# La calculadora ALGEBRA también soporta la transferencia a PC de programas creados con una calculadora de la serie CASIO CFX-9850.

# Asegúrese de guardar la cubierta del conector en un lugar seguro de modo que pueda volver a colocarla luego de finalizar las comunicaciones de datos.

## 10-4 Realizando una operación de comunicación de datos

Desde el menú principal, ingrese el modo LINK. Sobre la presentación aparecerá el menú principal siguiente de comunicación de datos.

```
Data Communication

F1:Transmit
F2:Receive
TRNS|RCV|
```

- {TRNS}/{Recv} ... menú de {ajustes de envío}/{ajustes de recepción}

Los parámetros de comunicación se encuentran fijos con los ajustes siguientes.

- Velocidad (BPS): 38,4 kbps (enviando un dato)  
9.600 bps (enviando lo que hay visualizado en la pantalla)
- Paridad (PARITY): NONE

### ■ Realizando una operación de transferencia de datos

Conecte las dos unidades y luego lleve a cabo los procedimientos siguientes.

#### Unidad receptora

Para preparar la calculadora para la recepción de los datos, presione **F2** (Recv) mientras se visualiza el menú principal de comunicación de datos.

```
Receivins...

Cancel:[AC]
```

La calculadora ingresa al modo de espera de recepción de datos y espera la llegada de los datos. La recepción real de datos se inicia tan pronto como los datos son enviados desde la unidad transmisora.

### Unidad transmisora

Para preparar la calculadora para enviar los datos, presione **[F1]** (TRNS) mientras se visualiza el menú principal de comunicación de datos.

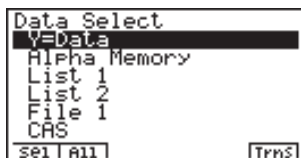


Presione la tecla de función que corresponda al tipo de dato que desea enviar.

- **{Select}** ... {selecciona los ítemes de datos y los envía}
- **{Currnt}** ... {selecciona los ítemes de datos desde los ítemes de datos seleccionados previamente y los envía}
- **{Backup}** ... {envía todos los contenidos de la memoria, incluyendo los ajustes de modo}
- **{H-Copy}** ... {selecciona los datos visualizados en la pantalla H-Copy y los envía}

### • Para enviar los ítemes de datos seleccionados

Presione **[1]** (Select) o **[2]** (Currnt) para visualizar una pantalla de selección de ítemes de datos.



- **{Sel}** ... {selecciona el ítem en la posición del cursor}
- **{All}** ... {selecciona todos los datos}
- **{Trns}** ... {envía los ítemes de datos seleccionados}

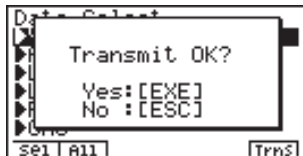
Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para mover el cursor al ítem de dato que desea seleccionar, y presione **[F1]** (Sel) para seleccionarlo. Los ítemes de datos actualmente seleccionados se marcan con “▶”. Presionando **[F6]** (Trns) envía todos los ítemes de datos seleccionados.

- Para desmarcar un ítem de dato seleccionado, mueva el cursor al ítem y presione de nuevo **[F1]** (Sel).

Sobre la pantalla de selección de ítemes de datos solamente aparecerán los ítemes que contienen datos. Si hay demasiados ítemes de datos para que se fijen en una sola pantalla, la lista se desplaza cuando mueve el cursor a la línea inferior de los ítemes sobre la pantalla.

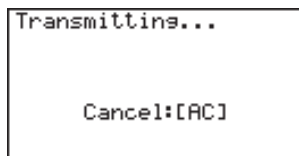
### • Para ejecutar una operación de envío

Después de seleccionar los ítems de datos a enviar, presione **[F6]** (Trns). Un mensaje aparece confirmando que desea ejecutar la operación de envío.



- **[EXE]** (Yes) ... envío de datos
- **[ESC]** (No) ... retorna a la pantalla de selección de datos.

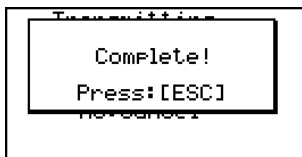
Presione **[EXE]** (Yes) para enviar los datos.



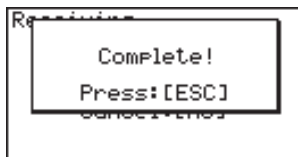
- La operación de datos puede interrumpirse en cualquier momento presionando **[AC]**.

Lo siguiente muestra qué es lo que se visualiza en las unidades receptora y transmisora después que la operación de comunicación de datos se completa.

#### Unidad transmisora



#### Unidad receptora

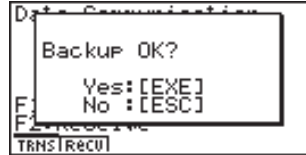


Presione **[ESC]** para retornar al menú principal de comunicación de datos.

### • Para enviar datos de copia de seguridad

Esta operación permite el envío de todos los contenidos de la memoria, incluyendo los ajustes de modo.

Mientras el menú de selección de tipo de datos de transmisión se encuentra sobre la presentación, presione **[3]** (Backup), para visualizar la pantalla mostrada a continuación.



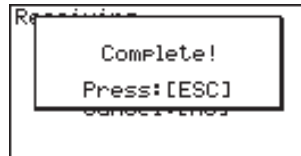
Presione **[EXE]** (Yes) para iniciar la operación de envío.

Lo siguiente muestra qué es lo que se visualiza en las unidades receptora y transmisora después que la operación de comunicación de datos se completa.

#### Unidad transmisora



#### Unidad receptora



Presione **[ESC]** para retornar al menú principal de comunicación de datos.



# En caso de que el cable se desconecte durante una transferencia de datos, los datos pueden llegar a alterarse, necesitando una reposición (RESET) de la unidad receptora.

Asegúrese de que el cable se encuentra seguramente conectado en ambas unidades antes de realizar cualquier operación de comunicación de datos.

## 10-5 Precauciones con la comunicación de datos

Los siguientes son los tipos de ítemes de datos que pueden enviarse.

| Item de dato                        | Contenidos                                                                                                                          | Confirmación de superposición*1 | Confirmación de contraseña*2 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Nombres de programa                 | Contenidos de programa (Se listan todos los programas.)                                                                             | Sí                              | Sí                           |
| Mat $n$                             | Contenidos de la memoria de matrices (A hasta la Z)                                                                                 | Sí                              |                              |
| List $n$                            | Contenidos de la memoria de listas (1 al 20)                                                                                        | Sí                              |                              |
| File $n$                            | Contenidos de la memoria de archivo de listas (1 al 6)                                                                              | Sí                              |                              |
| Y=Data                              | Expresiones gráficas, condición de escritura de gráfico/ no escritura, contenidos de la ventana de visualización, factores del zoom | No                              |                              |
| G-Mem $n$                           | Contenidos de la memoria de gráfico (1 al 20)                                                                                       | Sí                              |                              |
| V-Win $n$                           | Contenidos de la memoria de la ventana de visualización                                                                             | No                              |                              |
| Picture $n$                         | Datos (1 al 20) de la memoria de imagen (gráfico)                                                                                   | No                              |                              |
| DynaMem                             | Funciones del gráfico dinámico.                                                                                                     | Sí                              |                              |
| Equation                            | Valores de coeficientes de cálculo de ecuaciones                                                                                    | No                              |                              |
| Alpha Memory                        | Contenidos de la memoria de variable                                                                                                | No                              |                              |
| F-Mem $n$                           | Contenidos de la memoria de funciones                                                                                               | No                              |                              |
| CAS                                 | Contenidos de datos de la fórmula CAS (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)                                                               | No                              |                              |
| Algebra                             | Contenidos de datos de álgebra (Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)                                                                      | No                              |                              |
| DIFF Equation                       | Datos de ecuación diferencial                                                                                                       | No                              |                              |
| E-CON Data                          | Datos E-CON                                                                                                                         | No                              |                              |
| Nombres de aplicaciones adicionales | Datos de aplicación adicionada (Se listan todas las aplicaciones adicionales.)                                                      | No                              |                              |

\*1 Sin confirmación de superposición: Si la unidad receptora ya contiene el mismo tipo de datos, los datos existentes serán superpuestos con los datos nuevos.

Con confirmación de superposición: Si la unidad receptora ya contiene el mismo tipo de datos, aparece un mensaje preguntando si desea que los datos existentes sean superpuestos con los datos nuevos.

Nombre de ítem de dato

```

Overwrite Check
[Mat A ]
Already Exists
Overwrite OK?
F1: Yes
F6 :No
ESC:Cancel
YES | NO
  
```

- **[F1]** (YES) ... {reemplaza los datos existentes en la unidad receptora con los datos nuevos}
- **[F6]** (NO) ... {omite al ítem de dato siguiente}

\*2 Con la confirmación de contraseña: Si un archivo está protegido con una contraseña, aparece un mensaje solicitando el ingreso de la contraseña.

Nombre de archivo protegido con una contraseña \_\_\_\_\_

Campo de ingreso de contraseña \_\_\_\_\_

```

Password Check
Program Name
[AA ]
Password?
[:: ]
  
```

**[SWEL]**

Luego de ingresar la contraseña, presione **[EXE]**.

Siempre que realice las comunicaciones de datos, tenga en cuenta las precauciones siguientes.

- Se producirá un error siempre que intente enviar datos a una unidad receptora que no ha sido preparada para recibir datos. Cuando esto sucede, presione **[ESC]** para borrar el error e intente de nuevo después de ajustar la unidad receptora para que reciba los datos.
- Se producirá un error siempre que la unidad receptora no reciba ningún dato durante aproximadamente seis minutos después de realizar los ajustes para la recepción de datos. Cuando esto sucede, presione **[ESC]** para borrar el error.
- Se producirá un error durante las comunicaciones de datos si el cable llega a desconectarse, si los parámetros de las dos unidades no coinciden o si ocurre cualquier otro problema de comunicación. Cuando esto sucede, presione **[ESC]** para borrar el error y corrija el problema antes de intentar de nuevo las comunicaciones de datos. Si las comunicaciones son interrumpidas por la operación de la tecla **[ESC]** o cualquier error, todo dato recibido exitosamente hasta el momento de la interrupción quedará en la memoria de la unidad receptora.
- Se producirá un error si la memoria de la unidad receptora se completa durante las comunicaciones de datos. Cuando esto sucede, presione **[ESC]** para borrar el error y borrar los datos innecesarios desde la unidad receptora para dejar espacio a los datos nuevos, y luego intente nuevamente.
- El ítem E-CON contiene los datos siguientes.
  1. Datos de ajustes actuales.
  2. Datos de memoria de ajustes.
  3. Datos de memoria de ensayo especificado.

Los datos correspondientes son superpuestos en la unidad receptora. Los datos de memoria de ajustes y datos de memoria de ensayo superponen los datos para el mismo número de memoria en la unidad receptora. Si desea evitar que los datos sean reemplazados en la unidad receptora, cambie su número de memoria.

## 10-6 Enviando lo que hay visualizado en la pantalla

Para enviar una imagen de la pantalla directamente a una computadora personal conectada (o rotuladora CASIO), o para almacenar lo que hay visualizado en la pantalla en la memoria para enviarlo posteriormente, utilice los procedimientos siguientes. Las imágenes visualizadas en la pantalla pueden también enviarse a una rotuladora CASIO.

Para especificar si desea enviar la imagen de la pantalla o almacenarla en la memoria, utilice los ajustes básicos (**CTRL** **F3** (SET UP)) del modo LINK.

### • H-Copy (Impresión)

- {Dirct}/{Mem} ..... {almacenamiento}/{envío directo}

### • Para enviar lo que hay visualizado en la pantalla directamente a una computadora conectada (o rotuladora CASIO) (Direct)

1. Conecte la unidad a la computadora (o rotuladora CASIO).

En la computadora (o rotuladora CASIO), realice los procedimientos requeridos para realizar los ajustes básicos para la recepción de datos.

2. Visualice la pantalla que desea enviar.

3. Presione **CTRL** **F6** (H-COPY).

### • Para almacenar lo que hay visualizado en la pantalla en la memoria (Memory)

1. Visualice la pantalla que desea almacenar.

2. Presione **CTRL** **F6** (H-COPY).

- En la memoria se pueden almacenar hasta 20 imágenes en pantalla. Las imágenes almacenadas visualizadas en la pantalla son automáticamente asignadas con los nombres de Hcopy1 a Hcopy20.



# Los siguientes tipos de pantallas no pueden enviarse a una computadora o rotuladora.

- La pantalla que aparece mientras una operación de comunicación de datos se encuentra en progreso.
- Una pantalla que aparece mientras un cálculo se encuentra en progreso.
- La pantalla que aparece siguiendo a la operación de reposición.
- El mensaje de energía de pila baja.

# El cursor destellando no se encuentra en la pantalla de imagen que es enviada desde la unidad.

# No se puede usar la cinta de 6 mm de ancho para imprimir una imagen de pantalla de un gráfico.

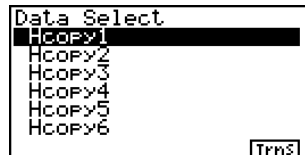




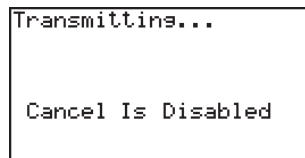
---

**• Para enviar lo que hay visualizado en la pantalla almacenada a una computadora o rotuladora CASIO**

1. Conecte la unidad a la computadora (o rotuladora CASIO). En la computadora (o rotuladora CASIO), realice los procedimientos requeridos para realizar los ajustes básicos para la recepción de datos.
2. En el modo LINK, presione **[F1]**(TRNS) **[4]** (H-Copy) para visualizar la lista de imágenes visualizadas en la pantalla en la memoria.



3. Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realzar el nombre de la imagen visualizada en pantalla que desea enviar, y luego presione **[F6]**(Trns).



## 10-7 Adiciones

Las capacidades de adición le permiten instalar aplicaciones disponibles separadamente y otro software para preparar la calculadora a sus necesidades particulares.

Las adiciones se instalan desde una computadora usando la operación de comunicación de datos descrito en la página 10-4-1.

Los siguientes son los tipos de software que pueden instalarse como adiciones.

- **Aplicación de adición**

Luego de instalar una aplicación, su icono aparece en el menú principal, y lo puede ejecutar exactamente de la misma manera que podría hacerlo con una aplicación incorporada.

- **Actualizaciones de una aplicación incorporada**

Estas son actualizaciones para las aplicaciones que están programadas en la memoria ROM de la calculadora.

- **Datos de idioma de mensaje sobre la pantalla**

Estos datos son requeridos para visualizar los mensajes sobre la pantalla en otros idiomas. Instalando estos datos ocasiona que todos los mensajes sobre la pantalla aparezcan en el idioma correspondiente.



## 10-8 Modo de memoria (MEMORY)

Esta calculadora tiene dos áreas de memoria separadas: una “área actual” y una “área de almacenamiento”. El área actual es una área de trabajo en donde puede realizar ingreso de datos, realizar cálculos y ejecutar programas. Los datos en el área actual están relativamente seguros, pero pueden borrarse cuando las pilas se agotan o cuando se realiza una operación de reposición completa.

El área de almacenamiento utiliza una “memoria flash”, de modo que los datos están seguros aun cuando se interrumpe la alimentación. Normalmente, deberá usar el área de almacenamiento para los datos que necesita almacenar seguramente durante largos períodos de tiempo y cargarlos en el área actual solamente cuando los necesita.

Para transferir datos entre el área de memoria actual y área de almacenamiento, y para realizar otras operaciones de administración de memoria, utilice el modo de memoria (MEMORY).

Desde el menú principal, seleccione el icono **MEMORY** para ingresar el modo de memoria (MEMORY) y visualizar su pantalla inicial.



- **{PROG}** ..... {búsqueda, borrado, carga y almacenamiento de archivo de programa}
- **{BACK}** ..... {copia de seguridad y restauración de datos del área actual}
- **{OPT}** ..... {optimización del área de almacenamiento}

### ■ Almacenamiento y carga de archivos de programa

Para almacenar un archivo de programa de área actual en el área de almacenamiento y cargar un archivo desde el área de almacenamiento en el área actual, utilice los procedimientos siguientes.



## • Para almacenar un archivo de programa en el área de almacenamiento

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **[F1]** (PROG).

- Esto visualiza una lista de archivos de programa que se encuentran en el área actual.\*1

```

Current Area
-----
AAA          : 56
SAMPLE      : 37
TEST        : 54

146765 BytesFree
SEL | DEL | DELA | SRC | SAVE | STRG
  
```

2. Seleccione el archivo de programa que desea almacenar.

- Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realizar el nombre del archivo de programa que desea almacenar, y luego presione **[F1]** (SEL).

3. Presione **[F5]** (SAVE).

Cuando la operación de almacenamiento finaliza aparece el mensaje "Complete!".

Presione **[ESC]** para retornar a la pantalla visualizada en el paso 1.

Si el área de almacenamiento se completa, se produce un error "Memory ERROR" y la operación de almacenamiento es terminada.

El mensaje siguiente aparece si ya existe un archivo de programa en el área de almacenamiento con el mismo nombre que el archivo de programa que está tratando de almacenar.

```

Current Area
-----
[ SAMPLE ]
[X] Already Exists
Overwrite OK?
Yes: [EXE]
No : [ESC]
  
```

Presione **[EXE]** (Yes) para almacenar el archivo de programa nuevo, o **[ESC]** (No) para cancelar la operación de almacenamiento.



\*1 Esta pantalla aparece como se muestra a la derecha si no hay ningún archivo de programa en el área actual al iniciar la operación de almacenamiento.

```

Current Area
-----
No Programs
  
```

## • Para cargar un archivo de programa en el área de almacenamiento

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **[F1]** (PROG).
2. Presione **[F6]** (STRG).
  - Esto visualiza una lista de archivos de programa que se encuentran en el área de almacenamiento. \*1

```

Storage Area
SAMPLE : 37
XXX : 28

786175 BytesFree
SEL | DEL | DELA | SRC | LOAD | CRNT

```

3. Seleccione el archivo de programa que desea cargar.
  - Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realizar el nombre del archivo de programa que desea cargar, y luego presione **[F1]** (SEL).
4. Presione **[F5]** (LOAD).

Al finalizar la operación de carga aparece el mensaje “Complete!”.

Presione **[ESC]** para retornar a la pantalla visualizada en el paso 1.

Si el área de almacenamiento llega a completarse, se produce un error “Memory ERROR” y la operación de carga es terminada.

El mensaje siguiente aparece si ya existe un archivo de programa en el área actual con el mismo nombre que el archivo de programa que está tratando de cargar.

```

[SAMPLE ]
Already Exists
Overwrite OK?
Yes: [EXE]
No : [ESC]

```

Presione **[EXE]** (Yes) para cargar el archivo de programa nuevo, o **[ESC]** (No) para cancelar la operación de carga.



\*1La pantalla aparece como se muestra a continuación si no hay ningún archivo de programa en el área de almacenamiento al iniciar la operación de carga.

```

Storage Area

No Programs

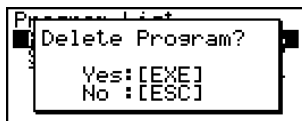
```

## ■ Borrando archivos de programa

Para borrar archivos individuales o todos los archivos en el área de memoria actual o áreas de almacenamiento, utilice los procedimientos siguientes.

### ● Para borrar un archivo de programa del área actual

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **[F1]** (PROG).
  - Esto visualiza una lista de archivos de programa que se encuentran en el área actual.
2. Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realzar el nombre del archivo de programa que desea borrar, y luego presione **[F2]** (DEL).



- Presione **[EXE]** (Yes) para borrar el archivo de programa.
- Presione **[ESC]** (No) para cancelar la operación de borrado.

### ● Para borrar un archivo de programa del área de almacenamiento

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **[F1]** (PROG).
2. Presione **[F6]** (STRG).
  - Esto visualiza una lista de archivos de programa que se encuentran en el área de almacenamiento.
3. Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realzar el nombre del archivo de programa que desea borrar, y luego presione **[F2]** (DEL).

- Presione **[EXE]** (Yes) para borrar el archivo de programa.
- Presione **[ESC]** (No) para cancelar la operación de borrado.

### ● Para borrar todos los archivos de programa del área actual

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **[F1]** (PROG).
  - Esto visualiza una lista de archivos de programa que se encuentran en el área actual.
2. Presione **[F3]** (DEL·A).



- Presione **[EXE]** (Yes) para borrar todos los archivos de programa en el área actual.
- Presione **[ESC]** (No) para cancelar la operación de borrado.

### • Para borrar todos los archivos de programa del área de almacenamiento

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **[F1]** (PROG).
2. Presione **[F6]** (STRG).
  - Esto visualiza una lista de archivos de programa que se encuentran en el área de almacenamiento.
3. Presione **[F3]** (DEL•A).
  - Presione **[EXE]** (Yes) para borrar todos los archivos de programa en el área de almacenamiento.
  - Presione **[ESC]** (No) para cancelar la operación de borrado.

## ■ Buscando un archivo de programa

Para buscar un archivos específico en el área de actual o en el área de almacenamiento, utilice los procedimientos siguientes.

### • Para buscar un archivo de programa en el área actual \*1



**Ejemplo**    **Buscar todos los archivos de programa en el área actual cuyos nombres comiencen con la letra "C".**

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **[F1]** (PROG).
  - Esto visualiza una lista de archivos de programa que se encuentran en el área actual.
2. Presione **[F4]** (SRC).
  - Ingrese la letra "C" como la palabra clave ("keyword").

```
Current Area
-----
Keyword?
[C] ]
```

- El primer nombre de archivo de programa que comienza con la letra "C" aparece realzado sobre la presentación.

```
Current Area
-----
CURRENT : 44
SAMPLE  : 37
TEST    : 54
```



\*1 Para la palabra clave se pueden ingresar hasta ocho caracteres.

Si no hay ningún nombre de archivo de programa que coincida con su palabra clave aparecerá el mensaje "Not Found".

## • Para buscar un archivo de programa en el área de almacenamiento



**Ejemplo**      **Buscar todos los archivos de programa en el área de almacenamiento cuyos nombres comiencen con la letra “S”.**

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **[F1]** (PROG).
  2. Presione **[F6]** (STRG).
    - Esto visualiza una lista de archivos de programa que se encuentran en el área de almacenamiento.
  3. Presione **[F4]** (SRC).
    - Ingrese la letra “S” como la palabra clave (“keyword”).
- El primer nombre de archivo de programa que comienza con la letra “S” aparece realzado sobre la presentación.

| Storage Area |    |
|--------------|----|
| SAMPLE       | 37 |
| STORAGE      | 44 |
| TEST         | 54 |

Presione **[▼]** o **[F1]** (SRC) para realzar el nombre de archivo siguiente que coincida con su palabra clave.

Presione **[▲]** para realzar el nombre de archivo previo que coincida con su palabra clave.

Si no hay ningún nombre de archivo de programa que coincida con su palabra clave aparecerá el mensaje “Not Found”.

Presione **[ESC]** para salir de la búsqueda.





## ■ Realizando copias de seguridad de los datos del área actual

Puede realizar una copia de seguridad de todos los datos en el área actual y almacenarlos en el área de almacenamiento. Posteriormente puede restaurar los datos copiados al área actual en el momento en que los necesita.

### ● Para realizar una copia de seguridad de los datos del área actual

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **[F2]** (BACK).
  - La pantalla A aparece si ya existen datos de copia de seguridad en el área de almacenamiento. La pantalla B aparece si no hay ningún dato de copia de seguridad en el área de almacenamiento.

Pantalla A

```

Backup
Backup Data Exists
  In Storage Area

SAVE|LOAD|DEL|
  
```

Pantalla B

```

Backup
No Backup Data
  In Storage Area

SAVE|
  
```

2. Presione **[F1]** (SAVE) para realizar la copia de seguridad de los datos.

Una vez que la operación de copia de seguridad finaliza aparece el mensaje "Complete!".

Presione **[ESC]** para retornar a la pantalla visualizada en el paso 1.

El mensaje siguiente aparece si ya existe algún dato de copia de seguridad en el área de almacenamiento.

```

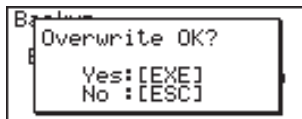
Backup
Overwrite OK?
Yes: [EXE]
No : [ESC]
  
```

Presione **[EXE]** (Yes) para realizar la copia de seguridad, o **[ESC]** (No) para cancelar la operación de copia de seguridad.

Se produce un error "Memory ERROR" cuando no hay espacio suficiente disponible en el área de almacenamiento para completar la copia de seguridad.

### • Para restaurar los datos de copia de seguridad al área actual

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **F2** (BACK).
  - Sobre la pantalla que aparece, puede confirmar si hay o no datos de copia de seguridad en el área de almacenamiento.
2. Presione **F2** (LOAD).
  - Aparece un mensaje para confirmar de si realmente desea o no restaurar los datos de la copia de seguridad.



Presione **EXE** (Yes) para restaurar los datos y borrar cualquier dato actualmente en el área.

Presione **ESC** (No) para cancelar la operación de restauración de los datos de la copia de seguridad.

Una vez que la operación de restauración finaliza aparece el mensaje "Complete!".

Presione **ESC** para retornar a la pantalla visualizada en el paso 1.

### • Para borrar los datos de copia de seguridad desde el área de almacenamiento

1. En la pantalla inicial del modo de memoria presione **F2** (BACK).
  - Sobre la pantalla que aparece, puede confirmar si hay o no datos de copia de seguridad en el área de almacenamiento.
2. Presione **F3** (DEL).
  - Aparece un mensaje para confirmar de si realmente desea o no borrar los datos de la copia de seguridad.



Presione **EXE** (Yes) para borrar los datos desde el área de almacenamiento.

Presione **ESC** (No) para cancelar la operación de borrado de los datos de la copia de seguridad.

Una vez que la operación de borrado finaliza aparece el mensaje "Complete!".

Presione **ESC** para retornar a la pantalla visualizada en el paso 1, que ahora contiene el mensaje "No Backup Data".

---

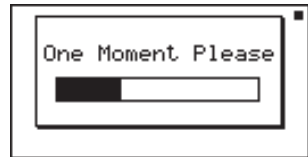
## ■ Optimizando el área de almacenamiento

La memoria del área de almacenamiento puede llegar a fragmentarse después de muchas operaciones de carga y almacenamiento de datos. La fragmentación puede ocasionar que bloques de memoria no puedan disponerse para el almacenamiento de datos. Debido a esto, deberá realizar periódicamente el procedimiento de optimización del área de memoria, que vuelve a distribuir los datos en el área de almacenamiento y permite que el uso de la memoria sea más eficiente.

---

### ● Para optimizar el área de almacenamiento

En la pantalla inicial del modo de memoria (MEMORY) presione **F3** (OPT) para iniciar la optimización del área de la memoria.



Una vez que la optimización se completa aparece el mensaje "Complete!".

Presione **ESC** para retornar a la pantalla inicial del modo de memoria.




# Apéndice

- 1 **Tabla de mensajes de error**
- 2 **Gamas de ingreso**
- 3 **Especificaciones**
- 4 **Índice**
- 5 **Índice de teclas**
- 6 **Botón P (en caso de bloqueo de la calculadora)**
- 7 **Fuente de alimentación**



# 1 Tabla de mensajes de error

| Mensaje       | Significado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Syntax ERROR  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sintaxis ilegal</li> <li>Intento de ingresar un mando ilegal.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presione  para visualizar el error y realice las correcciones necesarias.</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |
| Ma ERROR      | <ul style="list-style-type: none"> <li>El resultado excede la gama de presentación.</li> <li>El cálculo se realiza fuera de la gama de ingreso de una función.</li> <li>Error matemático (división por cero, etc.)</li> <li>No puede obtener precisión suficiente para el cálculo de <math>\Sigma</math>, cálculo diferencial, etc.</li> <li>No puede obtener precisión suficiente para el cálculo de una ecuación, etc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe los valores y realice las correcciones para asegurar que los valores se encuentran dentro de los límites permisibles.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| Go ERROR      | <p>① No hay correspondencia de Lbl <math>n</math> para Goto <math>n</math>.</p> <p>② No hay programa almacenado en Prog "nombre de archivo" del área de programa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>① Ingrese correctamente un Lbl <math>n</math> para que corresponda al mando Goto <math>n</math>, o borre el Goto <math>n</math> si no se requiere.</p> <p>② Almacene un programa en Prog "nombre de archivo" del área de programa, o borre Prog "nombre de archivo" si no se requiere.</p>                                                                                                   |
| Nesting ERROR | <ul style="list-style-type: none"> <li>La agrupación de subrutinas por Prog "nombre de archivo" excede de 10 niveles.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que Prog "nombre de archivo" no se usa para retornar desde las subrutinas de la rutina principal. Si se usa, borre cualquier Prog "nombre de archivo".</li> <li>Trace los destinos de salto de subrutina y asegure que no se realizan saltos de nuevo al área original. Asegúrese de que los retornos se realizan correctamente.</li> </ul> |
| Stack ERROR   | <ul style="list-style-type: none"> <li>La ejecución de cálculos está excediendo la capacidad del estrato de registro para los valores numéricos o el estrato de registro para los mandos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Simplifique las fórmulas para mantener los estratos de registro dentro de 10 niveles para los valores numéricos y 26 niveles para los mandos.</li> <li>Divida la fórmula en dos o más partes.</li> </ul>                                                                                                                                                 |



| Mensaje         | Significado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memory ERROR    | <ul style="list-style-type: none"> <li>La operación o almacenamiento de memoria excede la capacidad de memoria restante.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenga el número de variables que está usando para la operación dentro del número de variables actualmente disponibles.</li> <li>Simplifique los datos que está tratando de almacenar para mantenerlos dentro de la capacidad de memoria disponible.</li> <li>Borre los datos que no necesite más para dejar espacio libre a los datos nuevos.</li> </ul> |
| Argument ERROR  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especificación de argumento incorrecto para un mando que requiere un argumento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Corrija el argumento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Dimension ERROR | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lista o dimensión ilegal usada durante los cálculos con matrices.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la dimensión de la lista o matriz.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Range ERROR     | <ol style="list-style-type: none"> <li>Ingreso de un valor de la ventana de visualización (V-Window) inadecuado.</li> <li>Se exceden los ajustes de la gama de la ventana de visualización al volver a delinear un gráfico.</li> <li>Ingreso de un valor inadecuado en la pantalla de gama y uso de ese valor para la ejecución.</li> </ol>                                                                                                                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>Cambie el valor de la ventana de visualización de modo que se encuentre dentro de la gama.</li> <li>Vuelva a delinear usando los ajustes adecuados.</li> <li>Ingrese un valor de gama adecuado.</li> </ol>                                                                                                                                                  |
| Condition ERROR | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de un cálculo o función antes de que todas las condiciones requeridas para la ejecución sean cumplidas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las condiciones y realice las correcciones necesarias.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Non-Real ERROR  | <ol style="list-style-type: none"> <li>El cálculo produce un número complejo cuando se especifica "Real" para el ajuste de modo de complejo (Complex Mode) en la pantalla de ajustes básicos, aunque el argumento es un número real.</li> <li>El cálculo produce un número complejo cuando se especifica "Real" para el ajuste de tipo de respuesta (Answer Type) en la pantalla de ajustes básicos, aunque el argumento es un número real.<br/>(Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Cambie el ajuste del modo de complejo (Complex Mode) a otro que no sea "Real".</li> <li>Cambie el ajuste de tipo de respuesta (Answer Type) a otro que no sea "Real".<br/>(Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS)</li> </ol>                                                                                                                                        |



| Mensaje                                                        | Significado                                                                                                                                                                                                                                  | Solución                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Complex Number In List                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>En un cálculo u operación para el cual los datos de número complejo son inválidos, se utiliza una lista conteniendo un número complejo.</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambie todos los datos en la lista a números reales.</li> </ul>                                                                                    |
| Complex Number In Matrix                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>En un cálculo u operación para el cual los datos de número complejo son inválidos, se utiliza una matriz conteniendo un número complejo.</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambie todos los datos en la matriz a números reales.</li> </ul>                                                                                   |
| Can't Solve!<br>Adjust Initial Value Or Bounds. Then Try Again | <ul style="list-style-type: none"> <li>La resolución no puede obtener una solución dentro de la gama especificada.</li> </ul>                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambie la gama especificada.</li> <li>Corrija la expresión ingresada.</li> </ul>                                                                   |
| No Variable                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se especifica que no hay variable dentro de una función de gráfico siendo usada para el gráfico dinámico.</li> <li>No hay variable dentro de una ecuación de resolución.</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especifique una variable para la función de gráfico.</li> </ul>                                                                                    |
| Iteration ERROR                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>No hay convergencia en las soluciones de resolución.</li> <li>No hay un cálculo de integración o diferencial que satisfaga la condición de finalización de operación (valor "<i>tol</i>").</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Cambie el valor estimado a uno que se encuentre cerca de la solución.</li> <li>Aumente el valor "<i>tol</i>" para reducir la precisión.</li> </ol> |
| Com ERROR                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problema con el cable de conexión o el ajuste de parámetros durante la comunicación de datos.</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la conexión del cable.</li> </ul>                                                                                                        |
| Transmit ERROR                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problema con el cable de conexión o el ajuste de parámetros durante la comunicación de datos.</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la conexión del cable.</li> </ul>                                                                                                        |
| Receive ERROR                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problema con el cable de conexión o el ajuste de parámetros durante la comunicación de datos.</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la conexión del cable.</li> </ul>                                                                                                        |
| Memory Full                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>La memoria de la unidad de recepción se completa durante la comunicación de datos.</li> </ul>                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Borre algunos datos almacenados en la unidad de recepción e intente de nuevo.</li> </ul>                                                           |



| Mensaje          | Significado                                                                                                                                                                                                   | Solución                                                                                                                                |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Download ERROR   | <ul style="list-style-type: none"><li>El cable de comunicación de datos está desconectado durante la instalación de una aplicación de adición, o condiciones de transferencia de datos incorrectos.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Presione <b>EXE</b> e intente de nuevo.</li><li>Presione <b>ESC</b> e intente de nuevo.</li></ul> |
| Model Mismatch   | <ul style="list-style-type: none"><li>Intento de realizar una copia de seguridad entre dos modelos diferentes.</li></ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>Utilice dos modelos iguales.</li></ul>                                                            |
| Overflow ERROR * | <ul style="list-style-type: none"><li>Superación de capacidad de la gama de cálculo en el modo de álgebra.</li></ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>Corrija la expresión ingresada.</li></ul>                                                         |
| Domain ERROR *   | <ul style="list-style-type: none"><li>Superación de capacidad de la gama de elemento ingresada en el modo de álgebra.</li></ul>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>Corrija la expresión ingresada.</li></ul>                                                         |

\* Solamente ALGEBRA FX 2.0 PLUS





## 2 Gamas de ingreso

| Función                                                           | Gama de ingreso para las soluciones de números reales                                                                           | Dígitos internos | Precisión                                                              | Notas                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{sen } x$<br>$\text{cos } x$<br>$\text{tan } x$             | (DEG) $ x  < 9 \times (10^9)^\circ$<br>(RAD) $ x  < 5 \times 10^7 \pi \text{rad}$<br>(GRA) $ x  < 1 \times 10^{10} \text{grad}$ | 15 dígitos       | Como regla, la precisión es $\pm 1$ en el décimo dígito.* <sup>1</sup> | Sin embargo, para la $\text{tan } x$ :<br>$ x  \neq 90(2n+1)$ :DEG<br>$ x  \neq \pi/2(2n+1)$ :RAD<br>$ x  \neq 100(2n+1)$ :GRA<br>* Los números complejos pueden ser usados como argumentos. |
| $\text{sen}^{-1}x$<br>$\text{cos}^{-1}x$<br>$\text{tan}^{-1}x$    | $ x  \leq 1$<br>$ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                                       | "                | "                                                                      | * Los números complejos pueden ser usados como argumentos.                                                                                                                                   |
| $\text{senh } x$<br>$\text{cosh } x$<br>$\text{tanh } x$          | $ x  \leq 230,2585092$<br>$ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                             | "                | "                                                                      | * Los números complejos pueden ser usados como argumentos.                                                                                                                                   |
| $\text{senh}^{-1}x$<br>$\text{cosh}^{-1}x$<br>$\text{tanh}^{-1}x$ | $ x  < 5 \times 10^{99}$<br>$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$<br>$ x  < 1$                                                          | "                | "                                                                      | * Los números complejos pueden ser usados como argumentos.                                                                                                                                   |
| $\log x$<br>$\ln x$                                               | $1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$                                                                                  | "                | "                                                                      | * Los números complejos pueden ser usados como argumentos.                                                                                                                                   |
| $10^x$<br>$e^x$                                                   | $-1 \times 10^{100} < x < 100$<br>$-1 \times 10^{100} < x \leq 230,2585092$                                                     | "                | "                                                                      | * Los números complejos pueden ser usados como argumentos.                                                                                                                                   |
| $\sqrt{x}$<br>$x^2$                                               | $0 \leq x < 1 \times 10^{100}$<br>$ x  < 1 \times 10^{50}$                                                                      | "                | "                                                                      | * Los números complejos pueden ser usados como argumentos.                                                                                                                                   |
| $1/x$<br>$\sqrt[3]{x}$                                            | $ x  < 1 \times 10^{100}, x \neq 0$<br>$ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                | "                | "                                                                      | * Los números complejos pueden ser usados como argumentos.                                                                                                                                   |
| $x!$                                                              | $0 \leq x \leq 69$<br>(x es un entero)                                                                                          | "                | "                                                                      |                                                                                                                                                                                              |
| $nPr$<br>$nCr$                                                    | Resultado $< 1 \times 10^{100}$<br>$n, r$ (n y r son enteros)<br>$0 \leq r \leq n,$<br>$n < 1 \times 10^{10}$                   | "                | "                                                                      |                                                                                                                                                                                              |



$\alpha$ -2-2  
Gamas de ingreso

| Función                        | Gama de ingreso para las soluciones de números reales                                                                                                                                                                                                    | Dígitos internos | Precisión                                                     | Notas                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pol (x, y)                     | $\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                                                                                                   | 15 dígitos       | Como una regla, la precisión es $\pm 1$ en el 10mo dígito. *1 |                                                                                                                                          |
| Rec (r, $\theta$ )             | $ r  < 1 \times 10^{100}$<br>(DEG) $ \theta  < 9 \times (10^9)^\circ$<br>(RAD) $ \theta  < 5 \times 10^7 \pi$ rad<br>(GRA) $ \theta  < 1 \times 10^{10}$ grad                                                                                            | "                | "                                                             | Sin embargo, para $\tan \theta$ :<br>$ \theta  \neq 90(2n+1)$ :DEG<br>$ \theta  \neq \pi/2(2n+1)$ :RAD<br>$ \theta  \neq 100(2n+1)$ :GRA |
| o, ,,                          | $ a , b, c < 1 \times 10^{100}$<br>$0 \leq b, c$                                                                                                                                                                                                         | "                | "                                                             |                                                                                                                                          |
| $\frac{\leftarrow}{\circ, ,,}$ | $ x  < 1 \times 10^{100}$<br>Presentación sexagesimal:<br>$ x  < 1 \times 10^7$                                                                                                                                                                          |                  |                                                               |                                                                                                                                          |
| $\wedge(x^y)$                  | $x > 0$ :<br>$-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$<br>$x = 0$ : $y > 0$<br>$x < 0$ :<br>$y = n, \frac{1}{2n+1}$ (n es un entero o una fracción)<br>Sin embargo;<br>$-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$                                               | "                | "                                                             | * Los números complejos pueden ser usados como argumentos.                                                                               |
| $^x\sqrt{y}$                   | $y > 0$ : $x \neq 0$<br>$-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$<br>$y = 0$ : $x > 0$<br>$y < 0$ : $x = 2n + 1, \frac{1}{n}$<br>(n $\neq 0$ , n es un entero o una fracción)<br>Sin embargo;<br>$-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log  y  < 100$ | "                | "                                                             | * Los números complejos pueden ser usados como argumentos.                                                                               |
| $a^{b/c}$                      | Total de número entero, numerador y denominador deben estar dentro de 10 dígitos (incluyendo símbolos de división).                                                                                                                                      | "                | "                                                             |                                                                                                                                          |

\* Para un cálculo simple, el error de cálculo es  $\pm 1$  en el décimo dígito. (En el caso de una presentación exponencial, el error de cálculo es  $\pm 1$  en el último dígito significativo.) Los errores son acumulativos en el caso de cálculos consecutivos, que también puede ocasionar que lleguen a ser grandes. (Esto también se cumple en el caso de cálculos consecutivos internos que se realizan en el caso de  $\wedge(x^y)$ ,  $^x\sqrt{y}$ ,  $x!$ ,  $^3\sqrt{x}$ ,  $nPr$ ,  $nCr$ , etc.)

En la vecindad de un punto singular de la función y punto de inflexión, los errores son acumulativos y pueden llegar a ser grandes.



$\alpha$ -2-3  
Gamas de ingreso

| Función                                                           | Gamas de ingreso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cálculos con números binarios, octales, decimales y hexadecimales | Después de una conversión los valores caen dentro de la gama siguiente:<br>DEC: $-2147483648 \leq x \leq 2147483647$<br>BIN: $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$ (negativo)<br>$0 \leq x \leq 0111111111111111$ (0, positivo)<br>OCT: $20000000000 \leq x \leq 37777777777$ (negativo)<br>$0 \leq x \leq 17777777777$ (0, positivo)<br>HEX: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$ (negativo)<br>$0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ (0, positivo) |



## 3 Especificaciones

---

**Variables:** 28

**Gama de cálculo:**

$\pm 1 \times 10^{-99}$  a  $\pm 9,999999999 \times 10^{99}$  y 0. La operación interna usa una mantisa de 15 dígitos.

**Gama de presentación exponencial:** Norm 1:  $10^{-2} > |x|, |x| \geq 10^{10}$

Norm 2:  $10^{-9} > |x|, |x| \geq 10^{10}$

**Capacidad de programa:** 144 kbytes (máximo.)

**Fuente de alimentación:**

**Principal:** Cuatro pilas de tamaño AAA (LR03 (AM4) o R03 (UM-4))

**Protección de memoria:** Una pila de litio CR2032

**Consumo de energía:** 0,2 W

**Duración de pila aproximada**

**Principal (ALGEBRA FX 2.0 PLUS):**

LR03 (AM4): 230 horas (presentación continua de menú principal)

150 horas de operación continua (5 minutos de cálculo, 55 minutos de presentación)

R03 (UM-4): 140 horas (presentación continua de menú principal)

90 horas de operación continua (5 minutos de cálculo, 55 minutos de presentación).

**Principal (FX 1.0 PLUS):**

LR03 (AM4): 200 horas (presentación continua de menú principal)

140 horas de operación continua (5 minutos de cálculo, 55 minutos de presentación)

R03 (UM-4): 120 horas (presentación continua de menú principal)

80 horas de operación continua (5 minutos de cálculo, 55 minutos de presentación).

**Protección de memoria:** 2 años

**Apagado automático:**

La alimentación se desactiva automáticamente aproximadamente seis minutos o 60 minutos después de la última operación.

**Gama de temperatura ambiente:** 0 °C a 40 °C

**Dimensiones:** 19,5 mm (Al) × 82 mm (An) × 178 mm (Pr)

**Peso:** Aprox. 213 g (incluyendo pilas)



**Comunicaciones de datos**

**Método:** Inicio-parada (asincrónica), media-dúplex

**Velocidad de transmisión (BPS):** 38400 bits/segundo (normal)  
9600 bits/segundo (H-Copy (impresión) y Envío/  
Recepción)

**Paridad:** Ninguna

**Longitud de bit:** 8 bits

**Bit de parada:**

Envío: 3 bits

Recepción: 2 bits

Paridad incluida (ninguna) 1-bit

**Control X ON/X OFF:** Ninguno



# Índice

## Símbolos

|                     |        |
|---------------------|--------|
| $\Delta$ List ..... | 3-2-7  |
| $\Sigma$ .....      | 2-5-10 |

## A

|                                                    |                      |
|----------------------------------------------------|----------------------|
| Adiciones .....                                    | 10-7-1               |
| Ajuste básico de modo .....                        | 1-7-1                |
| Álgebra .....                                      | 7-2-1                |
| Ans .....                                          | 2-2-5                |
| Análisis de función .....                          | 5-11-1               |
| Apagado automático .....                           | 9-3-1, $\alpha$ -7-5 |
| APO .....                                          | 9-3-1                |
| Archivo de programa, almacenar ....                | 10-8-2               |
| Archivo de programa, buscando ....                 | 10-8-5               |
| Archivo de programa, cargar .....                  | 10-8-3               |
| Archivos de listas, cambiando .....                | 3-4-1                |
| Archivos de programa, borrando ....                | 10-8-4               |
| Área actual .....                                  | 10-8-1               |
| Área de almacenamiento .....                       | 10-8-1               |
| Área de ingreso .....                              | 7-1-1                |
| Área de número de fórmula .....                    | 7-1-1                |
| Área de presentación de resultado<br>natural ..... | 7-1-1                |
| Área de salida .....                               | 7-1-1                |
| Argumento .....                                    | 2-6-2                |
| Asíntotas .....                                    | 5-11-21              |
| Automático .....                                   | 7-3-8                |

## B

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| Biblioteca de programas ..... | 8-8-1         |
| Binarios .....                | 2-7-1         |
| Bloqueo del tutorial .....    | 9-5-1         |
| Bosquejo .....                | 5-10-1        |
| Botón P .....                 | $\alpha$ -6-1 |

## C

|                                                          |              |
|----------------------------------------------------------|--------------|
| Cálculo de regresión .....                               | 6-4-3        |
| Cálculo de resolución en un programa<br>.....            | 8-6-9        |
| Cálculos aritméticos .....                               | 2-1-1        |
| Cálculos continuos .....                                 | 2-2-5, 7-1-7 |
| Cálculos de distribución de probabilidad<br>normal ..... | 6-4-5        |
| Capacidad de memoria .....                               | 2-1-6        |
| CAS .....                                                | 7-1-1        |
| Catálogo .....                                           | 1-3-5        |
| Celda, edición .....                                     | 3-1-3        |
| Centro .....                                             | 5-11-19      |
| Círculo .....                                            | 5-1-5        |
| Clasificación de lista dentro de un<br>programa .....    | 8-6-8        |
| Columnas, matriz .....                                   | 2-8-9        |
| Combinación .....                                        | 2-4-9        |
| Comentarios .....                                        | 5-10-3       |
| Comunicación de datos .....                              | 10-4-1       |
| Conectando dos unidades .....                            | 10-1-1       |
| Conectando la unidad a una computadora<br>personal ..... | 10-3-1       |
| Conectando la unidad con una rotuladora<br>CASIO .....   | 10-2-1       |
| CONICS .....                                             | 5-1-5        |
| Contraseña .....                                         | 8-4-3        |
| Contraste .....                                          | 9-3-1        |
| Conversión de coordenadas ...                            | 2-4-2, 2-4-8 |
| Coordenadas para puntos dados ..                         | 5-11-13      |
| Coordenadas sobre una línea de gráfico<br>.....          | 5-11-1       |
| Copia .....                                              | 1-3-4        |
| Copiando una columna de tabla a una lista<br>.....       | 5-7-8        |
| Copiando una fórmula de gráfico de<br>regresión .....    | 6-3-11       |



Copias de seguridad de los datos ... 10-8-7  
Correcciones ..... 1-3-4  
Cuadrado de una matriz ..... 2-8-19  
Cuerda perpendicular al eje ..... 5-11-18  
Curva de distribución normal ..... 6-2-3

## D

Datos de copia de seguridad, transmisión  
..... 10-4-4  
Datos de lista, manipulación ..... 3-2-1  
Decimales ..... 2-7-1  
Delineado a mano alzada ..... 5-10-5  
Delineado/sin delineado de un gráfico  
..... 5-3-6  
Depurado o “debugging” ..... 8-3-1  
Desigualdad ..... 5-3-2  
Determinante ..... 2-8-18  
Diagrama de dispersión ..... 6-3-1  
Diferenciales ..... 2-5-2  
Diferenciales cuadráticos ..... 2-5-5  
Dígitos significantes ..... 2-1-2, 2-3-2  
Directriz ..... 5-11-20  
DYNA ..... 5-8-1

## E

Ecuación cuadrática ..... 7-3-1  
Ecuación de desigualdades ..... 7-3-1  
Ecuación lineal ..... 7-3-1  
Ecuaciones de grado más alto ..... 4-2-1  
Ecuaciones lineales simultáneas  
..... 4-1-1, 7-3-1  
Edición de cálculo ..... 1-3-1  
Eje de simetría ..... 5-11-20  
Elevando una matriz a una potencia  
..... 2-8-20  
Elipse ..... 5-1-5  
Eng ..... 2-3-2  
Enlace de gráfico-tabla ..... 5-7-15

EQUA ..... 4-1-1  
Errores ..... 2-1-5  
Estratos de registro ..... 2-2-6  
Excentricidad ..... 5-11-21  
Exponencial ..... 2-4-3

## F

Factor de zoom ..... 5-2-9  
Filas, matriz ..... 2-8-5  
FMEM ..... 2-2-2  
Foco ..... 5-11-18  
Fondo de gráfico ..... 5-10-7  
Formato de presentación ..... 2-3-1  
Fracciones ..... 1-2-5, 2-4-10  
Fuente de alimentación .....  $\alpha$ -7-1  
Función de coordenada polar ..... 5-3-1  
Función de coordenada rectangular  
..... 5-3-1  
Función de respuesta ..... 2-2-5  
Función paramétrica ..... 5-3-2  
Función, editar/cambiar/borrar ..... 5-3-5  
Función compuesta ..... 2-1-3, 5-3-3  
Funciones gráficas, almacenar/llamar  
..... 5-3-7

## G

Gama de tabla ..... 5-7-1  
Gammas de ingreso .....  $\alpha$ -2-1  
Generando una tabla ..... 5-7-2  
Grados/minutos/segundos ..... 1-2-5, 2-4-2  
Graficación dinámica ..... 5-8-1  
Graficación manual ..... 5-6-1  
Gráficas dentro de un programa ..... 8-6-3  
Gráfico a tabla ..... 5-11-5  
Gráfico de barras ..... 6-2-1  
Gráfico de distribución de probabilidades  
..... 6-4-7  
Gráfico de integración ..... 5-6-3



|                                                                 |        |
|-----------------------------------------------------------------|--------|
| Gráfico de línea de trazos .....                                | 6-2-3  |
| Gráfico de mediana en recuadro .....                            | 6-2-2  |
| Gráfico de recuadro modificado .....                            | 6-2-2  |
| Gráfico de regresión .....                                      | 6-3-3  |
| Gráfico de regresión de potencia .....                          | 6-3-9  |
| Gráfico de regresión exponencial .....                          | 6-3-8  |
| Gráfico de regresión lineal .....                               | 6-3-6  |
| Gráfico de regresión logarítmica .....                          | 6-3-8  |
| Gráfico de regresión logística .....                            | 6-3-10 |
| Gráfico de regresión sinusoidal .....                           | 6-3-9  |
| Gráfico dinámico dentro de un programa<br>.....                 | 8-6-5  |
| Gráfico doble .....                                             | 5-5-1  |
| Gráfico estadístico con dos variables<br>.....                  | 6-3-1  |
| Gráfico estadístico con una sola variable<br>.....              | 6-2-1  |
| Gráfico lineal $xy$ .....                                       | 6-3-1  |
| Gráfico Med-Med .....                                           | 6-3-6  |
| Gráfico WEB .....                                               | 5-9-7  |
| Gráfico, almacenar/llamar .....                                 | 5-4-1  |
| Gráficos múltiples .....                                        | 6-3-12 |
| Gráficos y cálculos estadísticos dentro de<br>un programa ..... | 8-6-9  |
| GRPH·TBL .....                                                  | 5-1-1  |

## H

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Hexadecimales .....         | 1-2-5, 2-7-1 |
| Hipérbola .....             | 5-1-5        |
| Hiperbólica .....           | 2-4-5        |
| Hiperbólica inversa .....   | 2-4-5        |
| Hiperbólicas (HYP) .....    | 2-4-2, 2-4-5 |
| Hiperbólicos inversos ..... | 2-4-2, 2-4-5 |
| Histograma .....            | 6-2-1        |

## I

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Icono .....              | 1-2-1 |
| Idioma del sistema ..... | 9-3-2 |

|                                         |               |
|-----------------------------------------|---------------|
| Indicador de ejecución de cálculo ..... | 1-2-5         |
| Ingresando cálculos .....               | 1-3-1         |
| Instrucciones múltiples .....           | 2-2-7         |
| Integración .....                       | 2-5-7         |
| Integral para una gama dada .....       | 5-11-15       |
| Interceptación .....                    | 5-11-19       |
| Inversión de matrices .....             | 2-8-19        |
| Item "derivative" .....                 | 5-7-3, 5-11-3 |

## L

|                                                    |              |
|----------------------------------------------------|--------------|
| LINK .....                                         | 10-4-1       |
| Lista de datos estadísticos .....                  | 6-1-1        |
| Lista en el modo CAS .....                         | 7-1-2        |
| Lista, ingresando y editando .....                 | 3-1-1        |
| Listas de datos de un cálculo estadístico<br>..... | 6-4-1        |
| Listas de mandos del modo de programa<br>.....     | 8-7-1        |
| Listas, cálculos aritméticos .....                 | 3-3-1        |
| Logarítmica .....                                  | 2-4-3        |
| Lugares decimales .....                            | 2-1-2, 2-3-1 |

## M

|                                                         |                |
|---------------------------------------------------------|----------------|
| Mando de barra de menú .....                            | 1-2-3          |
| Manual .....                                            | 7-3-6          |
| Marcación de las teclas .....                           | 1-1-3          |
| Marcación de puntos .....                               | 5-1-4          |
| Marcación de puntos de una probabilidad<br>normal ..... | 6-2-1          |
| MatAns .....                                            | 2-8-1          |
| Matrices usando los mandos de matrices<br>.....         | 2-8-10, 2-8-13 |
| Matriz en el modo CAS .....                             | 7-1-2          |
| Matriz, dimensiones .....                               | 2-8-2, 2-8-12  |
| Matriz, ingresando y editando .....                     | 2-8-2          |
| Matriz, operaciones aritméticas .....                   | 2-8-17         |
| Memoria .....                                           | 2-2-1          |
| Memoria de ecuación .....                               | 7-1-6          |





|                                              |                      |
|----------------------------------------------|----------------------|
| Memoria de función .....                     | 2-2-2, 7-1-6         |
| Memoria de fórmula .....                     | 7-1-4                |
| Memoria de gráfico .....                     | 5-3-7, 7-1-6         |
| Memoria de imagen .....                      | 5-4-1                |
| Memoria de la ventana de visualización ..... | 5-2-4                |
| Memoria de respuesta .....                   | 2-2-5, 7-1-7         |
| Memoria de solución .....                    | 7-1-8                |
| Memoria del gráfico dinámico .....           | 5-8-6                |
| Memoria flash .....                          | 10-8-1               |
| Memorias de almacenamiento .....             | 9-2-1                |
| Memorias principales .....                   | 9-2-1                |
| MEMORY .....                                 | 10-8-1               |
| Memory Usage .....                           | 9-2-1                |
| Mensaje DATA ERROR .....                     | $\alpha$ -6-1        |
| Mensaje de pila baja .....                   | 1-8-2, $\alpha$ -7-1 |
| Mensajes de error .....                      | $\alpha$ -1-1        |
| Menú de datos de variables (VARS) .....      | 1-5-1                |
| Menú de funciones .....                      | 1-2-3, 5-2-11        |
| Menú de opciones (OPTN) .....                | 1-4-1                |
| Menú de programas (PRGM) .....               | 1-6-1                |
| Menú del sistema .....                       | 9-1-1                |
| Menú desplegable .....                       | 1-2-3                |
| Menú secundario .....                        | 1-2-3                |
| Modo de álgebra, operación .....             | 7-1-3                |
| Modo de memoria .....                        | 10-8-1               |
| Multiplicación escalar .....                 | 2-8-6                |

## N

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| Nombre de archivo, editando .....    | 8-4-2         |
| Nombre de archivo, registrando ..... | 8-1-1, 8-2-1  |
| Norm 1/Norm 2 .....                  | 1-2-4, 2-3-2  |
| Notación de ingeniería .....         | 2-3-2, 2-4-11 |
| Númericos (NUM) .....                | 2-4-1         |
| Número aleatorio .....               | 2-4-7         |
| Números complejos .....              | 2-6-1         |
| Números complejos conjugados .....   | 2-6-3         |

## O

|                                                           |        |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| Octales .....                                             | 2-7-1  |
| Operaciones bitwise .....                                 | 2-7-4  |
| Operaciones con la memoria .....                          | 9-2-1  |
| Operaciones de fila de matriz dentro de un programa ..... | 8-6-1  |
| Optimizando el área de almacenamiento .....               | 10-8-9 |
| OPTN .....                                                | 1-4-1  |

## P

|                                             |                     |
|---------------------------------------------|---------------------|
| Pantalla principal .....                    | 5-5-1               |
| Pantalla secundaria .....                   | 5-5-1               |
| Parábola .....                              | 5-1-5               |
| Parámetros de un gráfico, cambiando .....   | 6-1-2               |
| Paréntesis .....                            | 2-1-1               |
| Parte imaginaria .....                      | 2-6-3               |
| Parte real .....                            | 2-6-3               |
| Pegando un texto .....                      | 1-3-5               |
| Permutación .....                           | 2-4-9               |
| POLY .....                                  | 4-2-1               |
| Portapapel .....                            | 1-3-4               |
| Presentación de ajustes básicos .....       | 1-7-1               |
| Presentación de gráfico .....               | 1-2-3               |
| Presentación de texto .....                 | 1-2-3, 8-6-1        |
| Presentación normal .....                   | 1-2-4, 2-1-2, 2-3-2 |
| PRGM .....                                  | 8-1-1               |
| Probabilidad/Distribución (PROB) .....      | 2-4-1               |
| Programa, borrando .....                    | 8-4-2               |
| Programa, buscando datos .....              | 8-3-4               |
| Programa, editando .....                    | 8-3-1               |
| Programa, ejecutando .....                  | 8-1-1               |
| Programa, ingesando .....                   | 8-2-1               |
| Programa, modo BASE .....                   | 8-2-2               |
| Punto de intersección de dos gráficos ..... | 5-11-11             |



## R

|                                                                 |                     |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|
| Radio .....                                                     | 5-11-19             |
| Raíz .....                                                      | 5-11-9              |
| RECUR .....                                                     | 5-9-1               |
| Redondeando las coordenadas .....                               | 5-11-7              |
| Regresión cuadrática .....                                      | 6-3-7               |
| Regresión cuártica .....                                        | 6-3-7               |
| Regresión cúbica .....                                          | 6-3-7               |
| Repetición .....                                                | 1-3-3, 7-1-7        |
| Repetición múltiple .....                                       | 1-3-3               |
| Reposición .....                                                | 9-4-1               |
| Residual .....                                                  | 6-3-10              |
| Resolución .....                                                | 2-5-1, 4-3-1, 7-3-4 |
| Resultados de cálculo de un gráfico con dos variables .....     | 6-3-11              |
| Resultados de cálculo de un gráfico con una sola variable ..... | 6-2-4, 6-4-2        |
| RUN•MAT .....                                                   | 2-1-1               |

## S

|                                        |              |
|----------------------------------------|--------------|
| Sección cónica .....                   | 5-11-17      |
| Secuencia prioritaria de cálculo ..... | 2-1-3        |
| Sexagesimales .....                    | 1-2-5, 2-4-2 |
| Signo de multiplicación .....          | 2-1-5        |
| SIML .....                             | 4-1-1        |
| Sistema numérico .....                 | 2-7-3        |
| STAT .....                             | 6-1-1        |
| Superación de capacidad .....          | 2-1-5        |
| Superposición de gráficos .....        | 5-6-5        |
| SYSTEM .....                           | 9-1-1        |

## T

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| Tabla de teclas .....                           | 1-1-2 |
| Tabla numérica de la fórmula de recursión ..... | 5-9-1 |

|                                                          |        |
|----------------------------------------------------------|--------|
| Tabla y gráfico de recursión dentro de un programa ..... | 8-6-7  |
| Tabla y gráfico dentro de un programa .....              | 8-6-6  |
| Tabla, borrando .....                                    | 5-7-7  |
| Tabla, editando .....                                    | 5-7-5  |
| Tablas .....                                             | 5-7-1  |
| Tipo de gráfico, especificando .....                     | 5-3-1  |
| Transformación de forma polar .....                      | 2-6-4  |
| Transformación de sistema numérico .....                 | 2-7-5  |
| Transformación rectangular .....                         | 2-6-4  |
| Transposición de matrices .....                          | 2-8-18 |
| Trazado .....                                            | 5-11-1 |
| Trazando una línea .....                                 | 5-10-1 |
| Trigonometría .....                                      | 2-4-3  |
| Trigonometría inversa .....                              | 2-4-3  |
| TUTOR .....                                              | 7-3-1  |
| Tutorial .....                                           | 7-3-1  |

## U

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| Unidad angular ..... | 2-3-1, 2-4-2 |
|----------------------|--------------|

## V

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| V-Window .....                       | 5-2-1         |
| Valor absoluto .....                 | 2-6-2, 2-8-20 |
| Valor estimado .....                 | 6-4-4         |
| Valores de lista, clasificando ..... | 3-1-5         |
| Valores máximos/mínimos .....        | 2-5-12        |
| Valores negativos .....              | 2-7-4         |
| Variable .....                       | 2-2-1         |
| VARS .....                           | 1-5-1         |
| Vector en el modo CAS .....          | 7-1-3         |
| Ventana Calc .....                   | 5-2-12        |
| Ventana de visualización .....       | 5-2-1         |
| Verificación .....                   | 7-3-4         |
| Vértice .....                        | 5-11-18       |



Visualización en la pantalla,  
almacenamiento ..... 10-6-1  
Visualización en la pantalla, envío... 10-6-1

## **X**

X = expresión de constante ..... 5-3-2

## **Z**

Zoom ..... 5-2-7  
Zoom de recuadro ..... 5-2-7



## Índice de mandos CAS, ALGEBRA, TUTOR

|                   |        |
|-------------------|--------|
| $\int$ .....      | 7-1-16 |
| $\Sigma$ .....    | 7-1-17 |
| $\Pi$ .....       | 7-1-17 |
| absExpand .....   | 7-1-21 |
| andConnect .....  | 7-1-21 |
| approx .....      | 7-1-15 |
| arcLen .....      | 7-1-17 |
| arrange .....     | 7-2-1  |
| cExpand .....     | 7-1-15 |
| clear .....       | 7-1-22 |
| clearVarAll ..... | 7-1-22 |
| collect .....     | 7-1-14 |
| combine .....     | 7-1-14 |
| denominator ..... | 7-1-18 |
| diff .....        | 7-1-16 |
| eliminate .....   | 7-1-20 |
| eqn .....         | 7-1-21 |
| exchange .....    | 7-1-20 |
| expand .....      | 7-1-11 |
| expToTrig .....   | 7-1-13 |
| factor .....      | 7-1-11 |
| gcd .....         | 7-1-18 |
| getRight .....    | 7-1-20 |
| invert .....      | 7-1-20 |
| lcm .....         | 7-1-19 |
| lim .....         | 7-1-16 |
| numerator .....   | 7-1-18 |
| rclAllEqn .....   | 7-1-19 |
| rclEqn .....      | 7-1-19 |
| replace .....     | 7-2-1  |
| rewrite .....     | 7-1-19 |
| rFactor .....     | 7-1-11 |
| simplify .....    | 7-1-13 |
| solve .....       | 7-1-12 |

|                  |        |
|------------------|--------|
| substitute ..... | 7-1-14 |
| tanLine .....    | 7-1-18 |
| taylor .....     | 7-1-17 |
| tCollect .....   | 7-1-12 |
| tExpand .....    | 7-1-12 |
| trigToExp .....  | 7-1-13 |

### (Comandos de cálculo de lista)

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| $\Delta$ List .....           | 7-1-27 |
| Augment .....                 | 7-1-28 |
| CumL .....                    | 7-1-26 |
| Dim .....                     | 7-1-23 |
| Fill .....                    | 7-1-28 |
| List $\rightarrow$ Mat .....  | 7-1-30 |
| List $\rightarrow$ Vect ..... | 7-1-30 |
| Max .....                     | 7-1-24 |
| Mean .....                    | 7-1-24 |
| Median .....                  | 7-1-25 |
| Min .....                     | 7-1-23 |
| Percent .....                 | 7-1-26 |
| Prod .....                    | 7-1-26 |
| Seq .....                     | 7-1-28 |
| SortA .....                   | 7-1-29 |
| SortD .....                   | 7-1-29 |
| StdDev .....                  | 7-1-27 |
| SubList .....                 | 7-1-29 |
| Sum .....                     | 7-1-25 |
| Variance .....                | 7-1-27 |

### (Comandos de cálculos matriciales)

|               |        |
|---------------|--------|
| *Row .....    | 7-1-38 |
| *Row+ .....   | 7-1-38 |
| Augment ..... | 7-1-35 |
| Det .....     | 7-1-31 |
| Diag .....    | 7-1-37 |
| Dim .....     | 7-1-31 |



|                  |        |
|------------------|--------|
| EigVc .....      | 7-1-32 |
| EigVl .....      | 7-1-32 |
| Fill .....       | 7-1-35 |
| Identify .....   | 7-1-35 |
| LU .....         | 7-1-34 |
| Mat → List ..... | 7-1-37 |
| Mat → Vect ..... | 7-1-37 |
| Norm .....       | 7-1-31 |
| Ref .....        | 7-1-33 |
| Row+ .....       | 7-1-39 |
| Rref .....       | 7-1-33 |
| SubMat .....     | 7-1-36 |
| Swap .....       | 7-1-38 |
| Trn .....        | 7-1-34 |

**(Comandos de cálculos vectoriales)**

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Angle .....       | 7-1-41 |
| Augment .....     | 7-1-41 |
| CrossP .....      | 7-1-40 |
| Dim .....         | 7-1-40 |
| DotP .....        | 7-1-40 |
| Fill .....        | 7-1-41 |
| Norm .....        | 7-1-40 |
| UnitV .....       | 7-1-41 |
| Vect → List ..... | 7-1-42 |
| Vect → Mat .....  | 7-1-42 |



## Índice de mandos de programa

|                                |        |                                           |        |
|--------------------------------|--------|-------------------------------------------|--------|
| Break .....                    | 8-5-6  | Goto~Lbl .....                            | 8-5-10 |
| ClrGraph .....                 | 8-5-11 | If~Then~(Else~)IfEnd .....                | 8-5-4  |
| ClrList .....                  | 8-5-11 | Isz .....                                 | 8-5-11 |
| ClrMat .....                   | 8-5-12 | Locate .....                              | 8-5-16 |
| ClrText .....                  | 8-5-12 | Prog .....                                | 8-5-7  |
| DispF-Tbl, DispR-Tbl .....     | 8-5-12 | Receive ( /Send ( .....                   | 8-5-17 |
| Do~LpWhile .....               | 8-5-5  | Return .....                              | 8-5-8  |
| DrawDyna .....                 | 8-5-12 | Stop .....                                | 8-5-8  |
| DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt ..... | 8-5-13 | While~WhileEnd .....                      | 8-5-6  |
| DrawGraph .....                | 8-5-13 | ? (Mando de ingreso) .....                | 8-5-2  |
| DrawR-Con, DrawR-Plt .....     | 8-5-13 | ▲ (Mando de salida) .....                 | 8-5-3  |
| DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt .....   | 8-5-14 | : (Mando de instrucción múltiple) .....   | 8-5-3  |
| DrawStat .....                 | 8-5-14 | ↵ (Retorno de carro) .....                | 8-5-3  |
| DrawWeb .....                  | 8-5-14 | ' (Delimitador de texto de comentario) .. | 8-5-3  |
| Dsz .....                      | 8-5-9  | =, ≠, >, <, ≥, ≤                          |        |
| For~To~(Step~)Next .....       | 8-5-4  | (Operadores de relación) .....            | 8-5-18 |
| Getkey .....                   | 8-5-15 |                                           |        |

























## 5 Índice de teclas

| Tecla                | Función primaria                               | Combinado con <b>CTRL</b>                                                       | Combinado con <b>ALPHA</b> |
|----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| COPY<br><b>F1</b>    | Selecciona el 1er ítem del menú de funciones.  | Realiza la operación de copia                                                   |                            |
| PASTE<br><b>F2</b>   | Selecciona el 2do. ítem del menú de funciones. | Realiza la operación de pegado.                                                 |                            |
| SET UP<br><b>F3</b>  | Selecciona el 3er. ítem del menú de funciones. | Muestra la presentación de ajustes básicos.                                     |                            |
| CAT/CAL<br><b>F4</b> | Selecciona el 4to. ítem del menú de funciones. | Muestra el catálogo o abre la ventana Calc.                                     |                            |
| G ↔ T<br><b>F5</b>   | Selecciona el 5to. ítem del menú de funciones. | Cambia la presentación entre las pantallas de gráfico y texto.                  |                            |
| H-COPY<br><b>F6</b>  | Selecciona el 6to. ítem del menú de funciones. | Envía una imagen de la pantalla actual a un dispositivo conectado.              |                            |
| <b>0</b>             | Ingresa el número 0.                           | Alterna la activación y desactivación de la presentación del menú de funciones. |                            |





















| Tecla                               | Función primaria                                                                  | Combinado con <b>SHIFT</b>                                                         | Combinado con <b>ALPHA</b>     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>SHIFT</b>                        | Activa las funciones de cambio (mayúsculas) de otros menús de funciones y teclas. |                                                                                    |                                |
| <b>CTRL</b>                         | Activa las funciones marcadas encima de las teclas de funciones.                  |                                                                                    |                                |
| V-Window<br><b>OPTN</b>             | Visualiza el menú de opciones.                                                    | Visualiza la pantalla de ingreso de parámetro de la ventana de visualización.      |                                |
| <b>MENU</b>                         | Retorna al menú principal.                                                        |                                                                                    |                                |
| <b>ALPHA</b>                        | Permite el ingreso de los caracteres alfanuméricos mostrados en color rojo.       | Bloquea/desbloquea el ingreso de caracteres alfanuméricos.                         |                                |
| PRGM <i>r</i><br><b>VARΣ</b>        | Visualiza el menú de datos variables.                                             | Visualiza el menú de mandos de programa.                                           | Ingresa el carácter <i>r</i> . |
| $\sqrt[n]{\phantom{x}}$<br><b>θ</b> | Presione entre dos valores para hacer el segundo el valor enésimo del primero.    | Presione entre el ingreso de valores para X e Y para mostrar la raíz enésima de y. | Ingresa el carácter $\theta$ . |
| QUIT<br><b>ESC</b>                  | Retrocede los pasos a la pantalla previa sin realizar ningún cambio.              | Retorna directamente a la pantalla inicial del modo.                               |                                |



| Tecla                                                                                                              | Función primaria                                                                                                                                                                                                              | Combinado con  | Combinado con  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | Mueve el cursor hacia arriba.<br>Desplaza visualizando la pantalla.<br>Cambia a la función previa en el modo de trazado.                                                                                                      |                                                                                                 |                                                                                                 |
|                                   | Mueve el cursor hacia abajo.<br>Desplaza visualizando la pantalla.<br>Cambia a la función siguiente en el modo de trazado.                                                                                                    |                                                                                                 |                                                                                                 |
|                                   | Mueve el cursor hacia la izquierda.<br>Desplaza visualizando la pantalla.<br>Presione después de  para visualizar el cálculo desde el final. |                                                                                                 |                                                                                                 |
|                                   | Mueve el cursor hacia la derecha.<br>Desplaza visualizando la pantalla.<br>Presione después de  para visualizar el cálculo desde el inicio.  |                                                                                                 |                                                                                                 |
| <sup>A</sup><br>                  | Permite el ingreso de la variable de X, $\theta$ , y T.                                                                                                                                                                       |                                                                                                 | Ingresa la letra A.                                                                             |
| <sup>10<sup>x</sup></sup> B<br>   | Presione antes de ingresar un valor para calcular un logaritmo común.                                                                                                                                                         | Presione antes de ingresar un valor exponencial de 10.                                          | Ingresa la letra B.                                                                             |
| <sup>e<sup>x</sup></sup> C<br>    | Presione antes de ingresar un valor para calcular un logaritmo natural.                                                                                                                                                       | Presione antes de ingresar un valor exponencial de e.                                           | Ingresa la letra C                                                                              |
| <sup>sin<sup>-1</sup></sup> D<br> | Presione antes de ingresar un valor para calcular el seno.                                                                                                                                                                    | Presione antes de ingresar un valor para calcular el seno inverso.                              | Ingresa la letra D.                                                                             |
| <sup>cos<sup>-1</sup></sup> E<br> | Presione antes de ingresar un valor para calcular el coseno.                                                                                                                                                                  | Presione antes de ingresar un valor para calcular el coseno inverso.                            | Ingresa la letra E.                                                                             |
| <sup>tan<sup>-1</sup></sup> F<br> | Presione antes de ingresar un valor para calcular la tangente.                                                                                                                                                                | Presione antes de ingresar un valor para calcular la tangente.                                  | Ingresa la letra F.                                                                             |
| <sup>d/c</sup> G<br>              | Presione entre el ingreso de valores fraccionarios.<br>Convierte una fracción a decimal.                                                                                                                                      | Visualiza las fracciones impropias.                                                             | Ingresa la letra G.                                                                             |
| <sup>√</sup> H<br>              | Presione después de ingresar un valor para calcular el cuadrado.                                                                                                                                                              | Presione antes de ingresar un valor para calcular la raíz cuadrada.                             | Ingresa la letra H.                                                                             |
| <sup>∛</sup> I<br>              | Ingresa la apertura de paréntesis en una fórmula.                                                                                                                                                                             | Presione antes de ingresar un valor para calcular la raíz cúbica.                               | Ingresa la letra I.                                                                             |
| <sup>x<sup>-1</sup></sup> J<br> | Ingresa el cierre de paréntesis en una fórmula.                                                                                                                                                                               | Presione antes de ingresar un valor para calcular la recíproca.                                 | Ingresa la letra J.                                                                             |
| K<br>                           | Ingresa una coma.                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 | Ingresa la letra K.                                                                             |
| L<br>                           | Asigna un valor al nombre de valor.                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 | Ingresa la letra L.                                                                             |
| <sup>M</sup><br>                | Ingresa el número 7.                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                 | Ingresa la letra M.                                                                             |
| <sup>N</sup><br>                | Ingresa el número 8.                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                 | Ingresa la letra N.                                                                             |



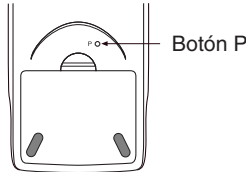


| Tecla                                                                                          | Función primaria                                           | Combinado con  | Combinado con  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  O            | Ingresa el número 9.                                       |                                                                                                 | Ingresa la letra O.                                                                             |
| INS<br>       | Borra un carácter en la posición de cursor actual.         | Permite la inserción de caracteres en la posición del cursor.                                   |                                                                                                 |
| OFF<br>       | Activa la alimentación.<br>Borra la presentación.          | Desactiva la alimentación.                                                                      |                                                                                                 |
|  P            | Ingresa el número 4.                                       |                                                                                                 | Ingresa la letra P.                                                                             |
|  Q            | Ingresa el número 5.                                       |                                                                                                 | Ingresa la letra Q.                                                                             |
|  R            | Ingresa el número 6.                                       |                                                                                                 | Ingresa la letra R.                                                                             |
| {  S          | Función de multiplicación.                                 | Ingresa la apertura de llave.                                                                   | Ingresa la letra S.                                                                             |
| }  T          | Función de división.                                       | Ingresa el cierre de llave.                                                                     | Ingresa la letra T.                                                                             |
| List  U       | Ingresa el número 1.                                       | Ingresa el mando List.                                                                          | Ingresa la letra U.                                                                             |
| Mat  V        | Ingresa el número 2.                                       | Ingresa el mando Mat.                                                                           | Ingresa la letra V.                                                                             |
|  W            | Ingresa el número 3.                                       |                                                                                                 | Ingresa la letra W.                                                                             |
| [  X          | Función de suma.<br>Especifica un valor positivo.          | Ingresa la apertura de corchete.                                                                | Ingresa la letra X.                                                                             |
| ]  Y        | Función de resta.<br>Especifica un valor negativo.         | Ingresa el cierre de corchete.                                                                  | Ingresa la letra Y.                                                                             |
| i  Z        | Ingresa el número 0.                                       | Ingresa una unidad de número imaginario.                                                        | Ingresa la letra Z.                                                                             |
| = SPACE<br> | Ingresa un punto decimal.                                  | Ingresa el símbolo =.                                                                           | Ingresa un espacio en blanco.                                                                   |
| $\pi$  "    | Permite el ingreso de un exponente.                        | Ingresa el valor de pi.<br>Ingresa el símbolo de pi.                                            | Ingresa una comilla.                                                                            |
| Ans<br>     | Se ingresa antes del valor para especificar como negativo. | Llama el resultado de cálculo más reciente.                                                     |                                                                                                 |
|             | Visualiza el resultado del cálculo.                        | Ingresa una línea nueva.                                                                        |                                                                                                 |



## 6 Botón P (En caso de bloqueo de la calculadora)

Presionando el botón P reposiciona la calculadora a sus ajustes fijados por omisión iniciales.



### ¡Advertencia!

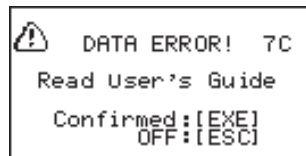
No realice esta operación a menos que desee borrar totalmente los contenidos de la memoria de la calculadora. Si necesita los datos actualmente almacenados en la calculadora, asegúrese de copiarlos en algún lugar antes de presionar el botón P.

- Presionando el botón P mientras se está llevando a cabo una operación de cálculo (mientras la calculadora está realizando un cálculo internamente) borra todos los datos en la memoria.
- También puede reposicionar la calculadora usando las operaciones de las teclas del panel delantero (vea la parte titulada “9-4 Reposición”). Utilice el botón P para reposicionar solamente mientras las teclas del panel delantero se encuentren inhabilitadas por alguna razón.

---

### • Mensaje DATA ERROR

Un error de dato indica que los datos en la memoria de la calculadora se encuentran seriamente alterados. Esto puede ser debido a la exposición de la calculadora a una fuerte carga electrostática, temperaturas extremas, humedad alta, etc. Un error de dato se indica por la aparición de la pantalla que se muestra a continuación.



Presione la tecla **[EXE]** para reposicionar la calculadora.

- La pantalla de error de datos aparece cuando presiona el botón P para reposicionar la calculadora o cuando activa la alimentación de la calculadora.

### ¡Advertencia!

Presionando **[EXE]** borra todos los datos en la memoria de la calculadora.

Si se produce un error de datos al presionar **[EXE]**, puede significar que la calculadora tiene una falla. Si la pantalla de error de datos sigue apareciendo, presione **[ESC]** para desactivar la alimentación. Luego, lleve la calculadora al lugar en donde la compró o a su centro de servicio CASIO local.

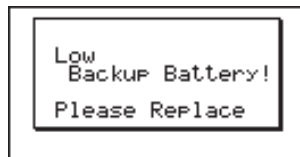
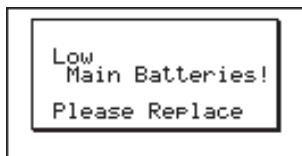


## 7 Fuente de alimentación

---

Esta calculadora se energiza mediante cuatro pilas de tamaño AAA (LR03) (AM4) o R03 (UM-4). Además, utiliza una sola pila de litio CR2032 como fuente de alimentación para la protección de la memoria.

Si sobre la presentación aparece cualquiera de los dos mensajes de energía de pila baja, desactive de inmediato la alimentación de la calculadora y cambie las pilas principales o la pila de protección de memoria de la manera indicada.



Si intenta seguir usando la calculadora, se desactivará automáticamente para proteger los contenidos de la memoria. No podrá activar la alimentación hasta que cambie las pilas.

Asegúrese de reemplazar las pilas principales por lo menos una vez cada dos años, sin tener en cuenta el uso que le haya dado a la calculadora durante ese tiempo.

Las pilas que vienen con esta calculadora se descargan ligeramente durante el transporte y almacenamiento. Debido a esto, pueden requerir de un reemplazo más temprano que el estimado para su duración de servicio.

### ¡Advertencia!

Todos los contenidos almacenados en la memoria se perderán si retira las pilas principales y la pila de protección de memoria al mismo tiempo. Si llega a retirar las dos pilas, vuelva a colocarlas de nuevo correctamente y luego realice la operación de reposición.

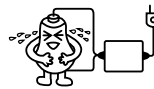
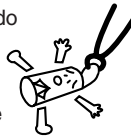


## ■ Reemplazando las pilas

### Precauciones:

El uso incorrecto de las pilas puede ocasionar que las mismas se sulfaten o exploten, y pueden ocasionar daños a la unidad. Tenga en cuenta las siguientes precauciones:

- Cerciérese que la polaridad (+)/(-) sea la correcta.
- No mezcle diferentes tipos de pilas.
- No mezcle pilas nuevas con pilas usadas.
- Nunca deje pilas agotadas en el compartimiento.
- Cuando no utilice el producto por un período prolongado retire las pilas.
- Las pilas suministradas no son recargables.
- No exponga las pilas al calor directo, ni permita que se pongan en cortocircuito ni trate de desarmarlas.



(Si una pila se sulfata, limpie el compartimiento de pilas de la unidad, teniendo cuidado de evitar que el fluido de la pila se ponga en contacto directo con su piel.)

Mantenga las pilas alejada de los niños más pequeños. En caso de digerirse una pila, consulte inmediatamente con un médico.

### ● Para reemplazar las pilas de alimentación principales

- \* Antes de reemplazar las pilas de alimentación principales, active la calculadora y verifique para ver si el mensaje “Low Backup Battery!” aparece sobre la presentación. Si aparece, cambie la pila de protección de memoria antes de cambiar las pilas de alimentación principales.
- \* No retire las pilas de alimentación principales y pila de protección de memoria al mismo tiempo desde la calculadora.
- \* No active la calculadora mientras las pilas de alimentación principales no se encuentran colocadas o no están colocadas correctamente. Haciéndolo puede ocasionar que los datos de la memoria se borren y ocasionar una falla de funcionamiento de la calculadora. Si una mala manipulación de las pilas ocasiona tales problemas, coloque correctamente las pilas y luego realice la operación de reposición (RESET) para volver a una operación normal.
- \* Cerciérese de reemplazar las cuatro pilas con otras cuatro pilas nuevas.

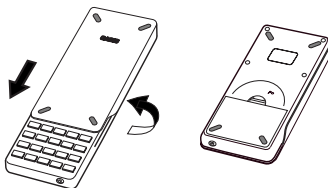


1. Presione **SHIFT** **AC/ON** (OFF) para desactivar la calculadora.

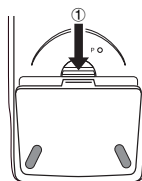
### ¡Advertencia!

\* Antes de reemplazar las pilas asegúrese de desactivar la alimentación de la calculadora. Reemplazando las pilas con la alimentación activada ocasionará que los datos se borren de la memoria.

2. Cerciorándose de no presionar accidentalmente la tecla **AC/ON**, deslice el estuche sobre la calculadora y luego dé vuelta la calculadora.

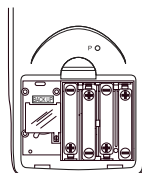


3. Retire la cubierta trasera de la calculadora tirando con su dedo en el punto marcado ①.



4. Retire las cuatro pilas usadas.

5. Coloque un juego de pilas nuevo, asegurándose que los extremos positivos (+) y negativos (-) de las pilas se orientan correctamente.



6. Vuelva a colocar la cubierta trasera.

7. Gire la calculadora con el lado delantero hacia arriba y deslícela fuera del estuche. Luego, presione **AC/ON** para activar la alimentación.



# La energía suministrada por la pila de protección de memoria mientras las pilas de alimentación principales se encuentran retiradas para el reemplazo mantiene los contenidos de la memoria.

# No deje la calculadora sin las pilas de alimentación principales durante largos períodos de tiempo. Haciéndolo puede ocasionar el borrado de los datos almacenados en la memoria.

# Si las cifras sobre la presentación aparecen demasiados claras y difíciles de ver después de activar la alimentación, ajuste el tinte.

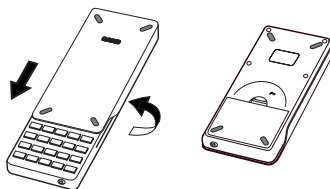
## • Para reemplazar la pila de protección de memoria

- \* Antes de reemplazar la pila de protección de memoria, verifique para asegurarse que las pilas principales no están agotadas.
- \* No retire las pilas de alimentación principales y la pila de protección de memoria desde la calculadora al mismo tiempo.
- \* Asegúrese de reemplazar la pila de protección de memoria por lo menos una vez cada dos años, sin tener en cuenta el uso que le haya dado a la calculadora durante ese tiempo. De no hacerlo puede ocasionar que los datos de la memoria se borren.

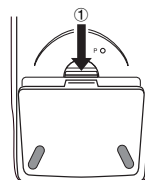
1. Presione **SHIFT** **AC/ON** (OFF) para desactivar la calculadora.

### ¡Advertencia!

- \* Antes de reemplazar la pila asegúrese de desactivar la alimentación de la calculadora. Reemplazando la pila con la alimentación activada ocasionará que los datos se borren de la memoria.
2. Cerciorándose de no presionar accidentalmente la tecla **AC/ON**, deslice el estuche sobre la calculadora y luego dé vuelta la calculadora.

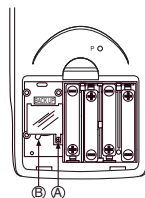


3. Retire la cubierta trasera de la calculadora tirando con su dedo en el punto marcado ①.

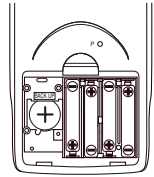


4. Retire el tornillo ② en la parte trasera de la calculadora, y retire la cubierta del compartimiento de pila de protección de memoria.

5. Inserte un objeto no metálico delgado y puntiagudo (tal como un escarbadiende) en el orificio marcado ③ y retire la pila usada.



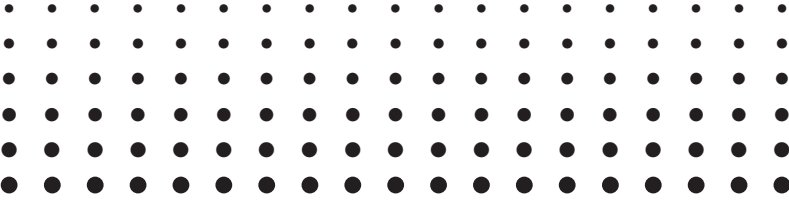
6. Limpie las superficies de la pila nueva con un paño seco y suave. Colóquela en la calculadora con el polo positivo (+) dirigido hacia arriba.
7. Coloque la cubierta de pila de protección de memoria en la calculadora, y asegúrela con el tornillo.  
Luego, vuelva a colocar la cubierta trasera.
8. Gire la calculadora con el lado delantero hacia arriba y deslícela fuera del estuche.  
Luego presione **AC/ON** para activar la alimentación.



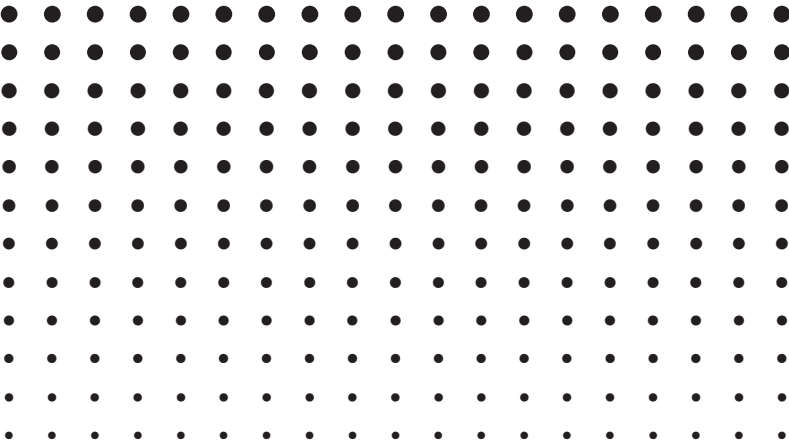
## ■ Acerca de la función de apagado automático

La calculadora se apaga automáticamente si no realiza ninguna operación de tecla dentro del tiempo de accionamiento de apagado automático que especifica. Como tiempo de accionamiento puede especificar entre 6 a 60 minutos (vea la parte titulada "Ajustes APO" en la página 9-3-1). Para restaurar la alimentación, presione **AC/ON**.





*ALGEBRA FX 2.0 PLUS*  
*FX 1.0 PLUS*  
*(Funciones adicionales)*





## Aplicación de estadísticas avanzada

- 1-1 Estadísticas avanzadas (STAT)
- 1-2 Pruebas (TEST)
- 1-3 Intervalo de confianza (INTR)
- 1-4 Distribución (DIST)

# 1-1 Estadísticas avanzadas (STAT)

## ● Menú de funciones

A continuación se muestran los menús de funciones para la pantalla de ingreso de lista del modo STAT.



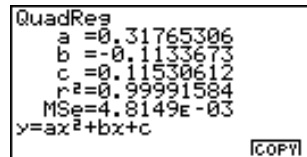
Presionando una tecla de función que corresponda al elemento agregado visualiza un menú que le permite seleccionar una de las funciones listadas a continuación.

- **F3** (TEST) ... Pruebas (página 1-2-1)
- **F4** (INTR) ... Intervalo de confianza (página 1-3-1)
- **F5** (DIST) ... Distribución (página 1-4-1)

Las funciones SORT y JUMP están ubicadas en el menú TOOL (**F6** (>) **F1** (TOOL)).

## ● Cálculo del coeficiente de determinación ( $r^2$ ) y MSE

Puede usar el modo STAT para calcular el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) para la regresión cuadrática, regresión cúbica y regresión cuártica. Los tipos siguientes de cálculos MSE también se disponen para cada tipo de regresión.



- Regresión lineal ... 
$$MSE = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax + b))^2$$
- Regresión cuadrática ... 
$$MSE = \frac{1}{n-3} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax^2 + bx + c))^2$$
- Regresión cúbica ... 
$$MSE = \frac{1}{n-4} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax^3 + bx^2 + cx + d))^2$$
- Regresión cuártica ... 
$$MSE = \frac{1}{n-5} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e))^2$$

- Regresión logarítmica ... 
$$MSE = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + b \ln x_i))^2$$
- Regresión exponencial ... 
$$MSE = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + bx_i))^2$$
- Regresión de potencia ... 
$$MSE = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + b \ln x_i))^2$$
- Regresión senoidal ... 
$$MSE = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a \sin(bx_i + c) + d))^2$$
- Regresión logística ... 
$$MSE = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n \left( y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}} \right)^2$$

### ●Cálculo de valor estimado para los gráficos de regresión

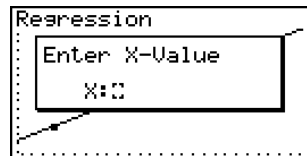
El modo STAT también incluye una función Y-CAL que utiliza la regresión para calcular el valor  $y$  estimado para un valor  $x$  particular, después de graficar una regresión estadística con dos variables.

El siguiente es el procedimiento general para usar la función Y-CAL.

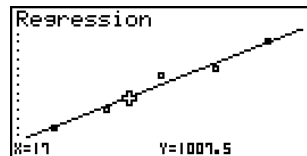
- Después de delinear un gráfico de regresión, presione **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (Y-CAL) para ingresar el modo de selección de gráfico, y luego presione **EXE**.

Si hay múltiples gráficos sobre la presentación, utilice  $\blacktriangle$  y  $\blacktriangledown$  para seleccionar el gráfico que desea, y luego presione **EXE**.

- Esto ocasiona que aparezca un cuadro de diálogo de ingreso del valor de  $x$ .



- Ingrese el valor que desea para  $x$  y luego presione **EXE**.



- Esto ocasiona que las coordenadas  $x$  e  $y$  aparezcan en la parte inferior de la presentación, y mueve el puntero al punto correspondiente en el gráfico.
- Presionando **◀0.7** o una tecla numérica en este momento, ocasiona que el cuadro de diálogo de ingreso del valor de  $x$  reaparezca de manera que puede realizar otro cálculo de valor estimado, si así lo desea.

4. Una vez que haya finalizado, presione **[ESC]** para borrar los valores de coordenada y el puntero desde la presentación.
  - El puntero no aparece si las coordenadas calculadas no se encuentran dentro de la gama de presentación.
  - Las coordenadas no aparecen si se especifica [Off] para el elemento [Coord] de la pantalla [SETUP].
  - La función Y-CAL también se puede usar con un gráfico delineado usando la función DefG.

### ● Función de copia de fórmula de regresión desde una pantalla de resultado de cálculo de regresión

Además de la función de copia de fórmula de regresión normal, que le permite copiar la pantalla del resultado de cálculo de regresión después de delinear un gráfico estadístico (tal como la marcación de puntos de dispersión), el modo STAT también tiene una función que le permite copiar la fórmula de regresión obtenida como el resultado de un cálculo de regresión. Para copiar una fórmula de regresión resultante, presione **[F6]** (COPY).

```

LinearReg
a =0.5
b =999
r =1
r²=1
MSe=0
y=ax+b

```

**[COPY]**

## ■ Cálculos de distribución, pruebas e intervalo de confianza

El modo STAT incluye funciones para realizar pruebas, y cálculos de distribución e intervalo de confianza. También puede encontrar explicaciones de cada una de estas funciones en las secciones siguientes: 1-2 Pruebas, 1-3 Intervalo de confianza y 1-4 Distribución.

### ● Ajustes de parámetros

A continuación se describen dos métodos que puede usar para realizar los ajustes de parámetros para los cálculos de distribución, prueba e intervalo de confianza.

- Selección  
Con este método, presione la tecla de función que corresponde al ajuste que desea seleccionar desde el menú de funciones.
- Ingreso de valor  
Con este método, ingrese directamente el valor del parámetro que desea ingresar. En este caso, nada aparece en el menú de funciones.
- Presionando **[ESC]** retorna a la pantalla de ingreso de lista, con el cursor en la misma posición en la que estaba antes de haber comenzado el procedimiento de ajuste de parámetros.
- Presionando **[SHIFT] [ESC]** (QUIT) retorna a la parte superior de la pantalla de ingreso de lista.
- Presionando **[EXE]** sin presionar **[F1]** (CALC) bajo el elemento "Execute" avanza la ejecución de cálculo. Para retornar a la pantalla de ajuste de parámetros, presione **[ESC]**, **[AC]**, o **[EXE]**.

## ●Funciones comunes

- El símbolo "■" aparece en la esquina derecha superior de la pantalla mientras se ejecuta un cálculo y mientras se está delineando un gráfico. Presionando **[AC]** en este momento finaliza el cálculo en progreso u operación de delineado (ruptura AC).
- Presionando **[ESC]** o **[EXE]** mientras un resultado de cálculo o gráfico se muestra sobre la presentación, retorna a la pantalla de ajuste de parámetros. Presionando **[SHIFT] [ESC]** (QUIT) retorna a la parte superior de la pantalla de ingreso de lista.
- Presionando **[AC]** mientras un resultado de cálculo se encuentra sobre la presentación retorna a la pantalla de ajuste de parámetros.
- Presionando **[CTRL] [F5]** (G↔T) después de delinear un gráfico cambia a la pantalla de ajuste de parámetros (función G↔T). Presionando de nuevo **[CTRL] [F5]** (G↔T) retorna la pantalla de gráfico.
- La función G↔T se encuentra inhabilitada siempre que cambia un ajuste sobre la pantalla de ajuste de parámetros, o cuando realiza una operación **[CTRL] [F3]** (SET UP) o **[SHIFT] [OPTN]** (V-Window).
- Puede realizar el almacenamiento de la pantalla del menú PICT o llamar funciones después de un delineado de gráfico.
- La función ZOOM y la función SKETCH se encuentran inhabilitadas.

La función TRACE se encuentra inhabilitada, excepto para la presentación gráfica de ANOVA de dos modos.

La pantalla de gráfico no puede ser desplazada.

- Después de delinear un gráfico, puede usar la función de almacenamiento de resultado para almacenar los resultados de cálculo a una lista específica. Básicamente, todos los elementos son almacenados a medida que se visualizan, excepto el primer título de línea.
- Cada vez que ejecuta la función de almacenamiento de resultado, cualquier dato existente en la lista será reemplazado por los resultados nuevos.



## 1-2 Pruebas (TEST)

La prueba  $Z$  ( **$Z$  Test**) proporciona una variedad de pruebas que se basan en la estandarización. Esta prueba permite comprobar si una muestra representa o no precisamente la población cuando la desviación estándar de una población (tal como la población entera de un país) es conocida de pruebas previas. La comprobación  $Z$  se usa para la investigación de mercados e investigación de opinión pública que necesitan realizarse repetidamente.

La prueba  $Z$  de 1 muestra (**1-Sample  $Z$  Test**), comprueba la media de una población desconocida cuando la desviación estándar es conocida.

La prueba  $Z$  de 2 muestras (**2-Sample  $Z$  Test**), comprueba la igualdad de las medias de dos poblaciones basadas en las muestras independientes cuando se conocen ambas desviaciones estándar de población.

La prueba  $Z$  de 1 proporción (**1-Prop  $Z$  Test**), comprueba la proporción desconocida de un éxito.

La prueba  $Z$  de 2 proporciones (**2-Prop  $Z$  Test**), compara las proporciones de éxitos de dos poblaciones.

La prueba  $t$  ( **$t$  Test**) comprueba la hipótesis cuando la desviación estándar de la población es desconocida. La hipótesis que es la opuesta a la hipótesis que está siendo comprobada es lo que se llama *hipótesis nula*, mientras la hipótesis que está siendo comprobada se denomina *hipótesis alternativa*. La prueba  $t$  se aplica normalmente a la prueba de hipótesis nula. Entonces se realiza una determinación en si se adopta la hipótesis nula o hipótesis alternativa.

La prueba  $t$  de 1 muestra (**1-Sample  $t$  Test**), comprueba la hipótesis para una sola media de población desconocida, cuando la desviación estándar de la población es desconocida.

La prueba  $t$  de 2 muestras (**2-Sample  $t$  Test**), compara las medias de la población cuando las desviaciones estándar de la población son desconocidas.

La prueba  $t$  de regresión lineal (**LinearReg  $t$  Test**), calcula la fuerza de la asociación lineal de los datos en pares.

La prueba  $\chi^2$  ( **$\chi^2$  Test**), comprueba la hipótesis relacionada a la proporción de las muestras incluidas en cada uno de un número de grupos independientes. Principalmente, genera una tabulación cruzada de dos variables de categoría (tal como sí y no), y evalúa la independencia de estas variables. Puede usarse, por ejemplo, para evaluar la relación entre si un conductor ha estado relacionado o no a un accidente de tráfico, y el conocimiento de las reglas del tráfico de esa persona.

La prueba  $F$  de 2 muestras (**2-Sample  $F$  Test**), comprueba la hipótesis de que las medias de población de las muestras son iguales cuando hay múltiples muestras. Puede usarse, por ejemplo, para comprobar los efectos carcinógenos de múltiples factores tales como el uso de tabaco, alcohol, deficiencia vitamínica, alto consumo de café, inactividad, malos hábitos de vida, etc.

**ANOVA** comprueba la hipótesis de que las medias de población de las muestras son iguales cuando existen múltiples muestras. Puede usarse, por ejemplo, para comprobar si combinaciones diferentes de materiales tienen o no un efecto sobre la calidad y duración de un producto final.

ANOVA de una vía (**One-Way ANOVA**) se usa cuando hay una variable independiente y una variable dependiente.

ANOVA de dos vías (**Two-Way ANOVA**) se usa cuando hay dos variables independientes y una variable dependiente.



Las páginas siguientes explican varios métodos de cálculos estadísticos basados en los principios descritos anteriormente. Para los detalles en relación a los principios estadísticos y terminología puede encontrarse en cualquier libro de texto sobre estadísticas estándar.

Sobre la pantalla del modo STAT, presione **F3** (TEST) para visualizar el menú de pruebas, que contiene los elementos siguientes.

- **F3** (TEST) **1** (Z) ... Pruebas Z (p. 1-2-2)
  - 2** (T) ... Pruebas t (p. 1-2-10)
  - 3** ( $\chi^2$ ) ... Prueba  $\chi^2$  (p. 1-2-18)
  - 4** (F) ... Prueba F de 2 muestras (p. 1-2-20)
  - 5** (ANOVA) ... ANOVA (p. 1-2-22)

## ■ Prueba Z

### ● Funciones comunes de la prueba Z

Después de delinear un gráfico puede usar las funciones de análisis de gráfico siguientes.

- **F1** (Z) ... Visualiza la referencia z.

Presionando **F1** (Z) visualiza la referencia z en la parte inferior de la presentación, y visualiza el puntero en la ubicación correspondiente en el gráfico (a menos que la ubicación se encuentre fuera de la pantalla de gráfico).

En el caso de una prueba de dos colas se visualizan dos puntos. Utilice ◀ y ▶ para mover el puntero.

Presione **ESC** para borrar la referencia z.

- **F2** (P) ... Visualiza el valor de p.

Presionando **F2** (P) visualiza el valor de p en la parte inferior de la presentación sin visualizar el puntero.

Presione **ESC** para borrar el valor de p.

### ● Prueba Z de 1 muestra (1-Sample Z Test)

Esta prueba se usa cuando la desviación estándar de la población es conocida, para comprobar la hipótesis. **1-Sample Z Test** se aplica a la distribución normal.

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$\bar{x}$  : media de muestra  
 $\mu_0$  : media de población supuesta  
 $\sigma$  : desviación estándar de población  
 $n$  : tamaño de muestra



# Para el delineado del gráfico se utilizan los ajustes de ventana V siguientes.

$X_{min} = -3,2$ ,  $X_{max} = 3,2$ ,  $X_{scale} = 1$ ,  
 $Y_{min} = -0,1$ ,  $Y_{max} = 0,45$ ,  $Y_{scale} = 0,1$

# Ejecutando una función de análisis almacena automáticamente los valores z y p en las variables alfabéticas Z y P, respectivamente.

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- F3** (TEST)
- 1** (Z)
- 1** (1-Smpl)

```

1-Sample ZTest
Data      :List
μ         :≠μ0
μ0        :0
σ         :1
List      :List1
Freq      :1
LISTVAR1
    
```

```

Save Res:None
Execute
    
```

A continuación se muestra el significado de cada elemento en el caso de una especificación de datos de lista.

- Data ..... tipo de dato
- $\mu$  ..... condiciones de prueba de valor de media de población (“ $\neq \mu_0$ ” especifica una prueba de dos colas, “ $< \mu_0$ ” especifica una prueba de una cola inferior, “ $> \mu_0$ ” especifica una prueba de una cola superior.)
- $\mu_0$  ..... media de población supuesta
- $\sigma$  ..... desviación estándar de población ( $\sigma > 0$ )
- List ..... lista cuyos contenidos desea usar como dato (lista 1 a 20)
- Freq ..... frecuencia (1 o lista 1 a 20)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos de parámetro que son diferentes de la especificación de datos de lista.

```

x̄         :0
n         :0
    
```

- $\bar{x}$  ..... media de muestra
- $n$  ..... tamaño de muestra (entero positivo)

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función siguiente para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

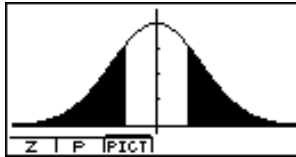
- **F1** (CALC) ... Realiza el cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Delinea el gráfico.



Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

1-Sample ZTest
μ≠11.4
z =0.72242196
p =0.47003508
x̄ =11.82
xσn-1=0.81975606
n =5
    
```



- $\mu \neq 11.4$  ..... dirección de prueba
- $z$  ..... referencia de  $z$
- $p$  ..... valor de  $p$
- $\bar{x}$  ..... media de muestra
- $x\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra (se visualiza solamente para el ajuste Data: List)
- $n$  ..... tamaño de muestra



# [Save Res] no almacena la condición  $\mu$  en la línea 2.

●Prueba Z de 2 muestras (2-Sample Z Test)

Esta prueba se usa cuando se conocen las desviaciones estándar de dos poblaciones para comprobar la hipótesis. **2-Sample Z Test** se aplica a la distribución normal.

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

- $\bar{x}_1$  : media de la muestra 1
- $\bar{x}_2$  : media de la muestra 2
- $\sigma_1$  : desviación estándar de población de la muestra 1
- $\sigma_2$  : desviación estándar de población de la muestra 2
- $n_1$  : tamaño de la muestra 1
- $n_2$  : tamaño de la muestra 2

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- F3** (TEST)
- 1** (Z)
- 2** (2-Smpl)

```

2-Sample ZTest
Data      :List
μ1       :≠μ2
σ1       :1
σ2       :1
List(1)  :List1
List(2)  :List2
LISTVAR

Freq(1)  :1
Freq(2)  :1
Save Res:None
Execute
    
```

A continuación se muestra el significado de cada elemento en el caso de la especificación de datos de lista.

- Data ..... tipo de dato
- $\mu_1$  ..... condiciones de prueba de valor de media de población (“ $\neq \mu_2$ ” especifica una prueba de dos colas, “ $< \mu_2$ ” especifica una prueba de una cola en donde la muestra 1 es más pequeña que la muestra 2, “ $> \mu_2$ ” especifica una prueba de una cola en donde la muestra 1 es mayor que la muestra 2.)
- $\sigma_1$  ..... desviación estándar de población de muestra 1 ( $\sigma_1 > 0$ )
- $\sigma_2$  ..... desviación estándar de población de muestra 2 ( $\sigma_2 > 0$ )
- List(1) ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos de la muestra 1 (lista 1 a 20)
- List(2) ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos de la muestra 2 (lista 1 a 20)
- Freq(1) ..... frecuencia de muestra 1 (1 o lista 1 a 20)
- Freq(2) ..... frecuencia de muestra 2 (1 o lista 1 a 20)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos de parámetro que son diferentes de la especificación de datos de lista.

```

| x̄1      :0
| n1     :0
| x̄2     :0
| n2     :0
    
```

1-2-6  
Pruebas (TEST)

- $\bar{x}_1$  ..... media de muestra 1
- $n_1$  ..... tamaño de muestra 1 (entero positivo)
- $\bar{x}_2$  ..... media de muestra 2
- $n_2$  ..... tamaño de muestra 2 (entero positivo)

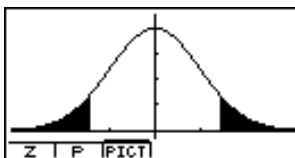
Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostradas a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- **F1** (CALC) ... Realiza el cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Delinea el gráfico.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

2-Sample ZTest
μ1 ≠ μ2
Z = -1.4567248
P = 0.14519235
x̄1 = 11.5
x̄2 = 15
n1 = 10
↓
    
```



- $\mu_1 \neq \mu_2$  ..... dirección de prueba
- $z$  ..... referencia de  $z$
- $p$  ..... valor de  $p$
- $\bar{x}_1$  ..... media de muestra 1
- $\bar{x}_2$  ..... media de muestra 2
- $x_1 \sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra 1 (se visualiza solamente para el ajuste Data: List)
- $x_2 \sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra 2 (se visualiza solamente para el ajuste Data: List)
- $n_1$  ..... tamaño de muestra 1
- $n_2$  ..... tamaño de muestra 2



# [Save Res] no almacena la condición  $\mu_1$  en la línea 2.

### ● Prueba Z de 1 proporción (1-Prop Z Test)

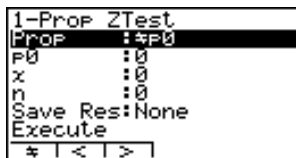
Esta prueba se usa para comprobar una proporción de éxito desconocida. **1-Prop Z Test** se aplica a la distribución normal.

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

$p_0$  : proporción de muestra esperada  
 $n$  : tamaño de muestra

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F3] (TEST)
- [1] (Z)
- [3] (1-Prop)

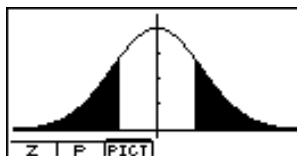
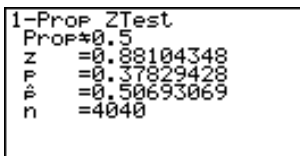


- Prop ..... condiciones de prueba de proporción de muestra (“≠  $p_0$ ” especifica una prueba de dos colas, “<  $p_0$ ” especifica una prueba de una cola inferior, “>  $p_0$ ” especifica una prueba de una cola superior.)
- $p_0$  ..... proporción de muestra esperada ( $0 < p_0 < 1$ )
- $x$  ..... valor de muestra ( $x \geq 0$  entero)
- $n$  ..... tamaño de muestra (entero positivo)
- Save Res ..... los resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostradas a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.
- [F6] (DRAW) ... Delinea el gráfico.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



- Prop≠0.5 ..... dirección de prueba
- $z$  ..... referencia de  $z$
- $p$  ..... valor de  $p$
- $\hat{p}$  ..... proporción de muestra estimada
- $n$  ..... tamaño de muestra



# [Save Res] no almacena la condición de proporción en la línea 2.

●Prueba Z de 2 proporciones (2-Prop Z Test)

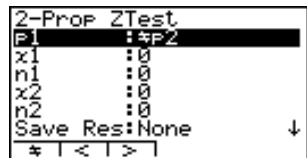
Esta prueba se usa para comparar la proporción de éxito. **2-Prop Z Test** se aplica a la distribución normal.

$$Z = \frac{\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2}}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

- $x_1$  : valor de dato de la muestra 1
- $x_2$  : valor de dato de la muestra 2
- $n_1$  : tamaño de muestra 1
- $n_2$  : tamaño de muestra 2
- $\hat{p}$  : proporción de muestra estimada

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F3] (TEST)
- [1] (Z)
- [4] (2-Prop)



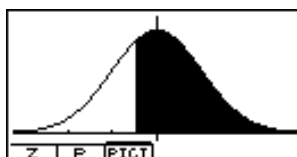
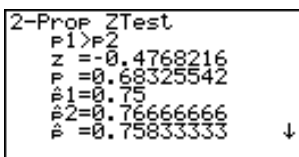
[Execute]

- $p_1$  ..... condiciones de prueba de proporción de muestra (“ $\neq p_2$ ” especifica una prueba de dos colas, “ $< p_2$ ” especifica una prueba de una cola en donde la muestra 1 es más pequeña que la muestra 2, “ $> p_2$ ” especifica una prueba de una cola en donde la muestra 1 es mayor que la muestra 2.)
- $x_1$  ..... valor de dato ( $x_1 \geq 0$  entero) de la muestra 1
- $n_1$  ..... tamaño (entero positivo) de muestra 1
- $x_2$  ..... valor de dato ( $x_2 \geq 0$  entero) de muestra 2
- $n_2$  ..... tamaño (entero positivo) de muestra 2
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostradas a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.
- [F6] (DRAW) ... Delinea el gráfico.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



1-2-9  
Pruebas (TEST)

- $p_1 > p_2$  ..... dirección de prueba
- $z$  ..... referencia de  $z$
- $p$  ..... valor de  $p$
- $\hat{p}_1$  ..... proporción estimada de muestra 1
- $\hat{p}_2$  ..... proporción estimada de muestra 2
- $\hat{p}$  ..... proporción de muestra estimada
- $n_1$  ..... tamaño de muestra 1
- $n_2$  ..... tamaño de muestra 2



# [Save Res] no almacena la condición  $p_1$  en la línea 2.

## ■ Pruebas $t$

### ● Funciones comunes de prueba $t$

Después de delinear un gráfico puede usar las funciones de análisis de gráfico siguiente.

- **F1** (T) ... Visualiza la referencia  $t$ .

Presionando **F1** (T) visualiza la referencia  $t$  en la parte inferior de la presentación, y visualiza el puntero en la ubicación correspondiente en el gráfico (a menos que la ubicación se encuentre fuera de la pantalla de gráfico).

Se visualizan dos puntos en el caso de una prueba de dos colas. Utilice **◀** y **▶** para mover el puntero.

Presione **ESC** para borrar la referencia  $t$ .

- **F2** (P) ... Visualiza el valor de  $p$ .

Presionando **F2** (P) visualiza el valor de  $p$  en la parte inferior de la presentación sin visualizar el puntero.

Presione **ESC** para borrar el valor de  $p$ .



# Los ajustes de ventana  $V$  siguiente se usan para delinear el gráfico.

$X_{min} = -3,2$ ,  $X_{max} = 3,2$ ,  $X_{scale} = 1$ ,  
 $Y_{min} = -0,1$ ,  $Y_{max} = 0,45$ ,  $Y_{scale} = 0,1$

# Ejecutando una función de análisis almacena automáticamente los valores  $t$  y  $p$  en las variables alfabéticas  $T$  y  $P$ , respectivamente.

●Prueba *t* de 1 muestra (1-Sample *t* Test)

Esta prueba utiliza la prueba de hipótesis para una sola media de población desconocida cuando la desviación estándar es desconocida. **1-Sample *t* Test** se aplica a la distribución *t*.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}}$$

- $\bar{x}$  : media de muestra
- $\mu_0$  : media de población supuesta
- $s\sigma_{n-1}$ : desviación estándar de muestra
- $n$  : tamaño de muestra

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F3] (TEST)
- [2] (T)
- [1] (1-Smpl)

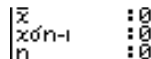


|Execute

A continuación se muestra el significado de cada elemento en el caso de una especificación de datos de lista.

- Data ..... tipo de dato
- $\mu$  ..... condiciones de prueba del valor de media de la población (“ $\neq \mu_0$ ” especifica una prueba de dos colas, “ $< \mu_0$ ” especifica una prueba de una cola inferior, “ $> \mu_0$ ” especifica una prueba de una cola superior.)
- $\mu_0$  ..... media de población supuesta
- List ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos (lista 1 a 20)
- Freq ..... frecuencia (1 o lista 1 a 20)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos de parámetro que son diferentes de la especificación de los datos de lista.



- $\bar{x}$  ..... media de muestra
- $s\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra ( $s\sigma_{n-1} > 0$ )
- $n$  ..... tamaño de muestra (entero positivo)

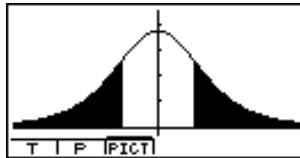
Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostradas a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.
- [F6] (DRAW) ... Delinea el gráfico.



Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```
1-Sample tTest
μ ≠ 11.3
t = 0.79593206
p = 0.47063601
x̄ = 11.52
xσn-1 = 0.61806148
n = 5
```



- $\mu \neq 11.3$  ..... dirección de prueba
- $t$  ..... referencia de  $t$
- $p$  ..... valor de  $p$
- $\bar{x}$  ..... media de muestra
- $x\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra
- $n$  ..... tamaño de muestra



# [Save Res] no almacena la condición  $\mu$  en la línea 2.

● Prueba *t* de 2 muestras (2-Sample *t* Test)

**2-Sample *t* Test** compara la media de la población cuando las desviaciones estándar de la población son desconocidas. **2-Sample *t* Test** se aplica a la distribución *t*.

Cuando el agrupamiento está en efecto se aplica lo siguiente.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{x_p \sigma_{n-1}^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$x_p \sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{(n_1-1)x_1 \sigma_{n-1}^2 + (n_2-1)x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

- $\bar{x}_1$  : media de la muestra 1
- $\bar{x}_2$  : media de la muestra 2
- $x_1 \sigma_{n-1}$  : desviación estándar de la muestra 1
- $x_2 \sigma_{n-1}$  : desviación estándar de la muestra 2
- $n_1$  : tamaño de la muestra 1
- $n_2$  : tamaño de la muestra 2
- $x_p \sigma_{n-1}$  : desviación estándar de muestra agrupada
- $df$  : grados de libertad

Cuando el agrupamiento no está en efecto se aplica lo siguiente.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{1}{\frac{C^2}{n_1-1} + \frac{(1-C)^2}{n_2-1}}$$

$$C = \frac{\frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1}}{\left( \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2} \right)}$$

- $\bar{x}_1$  : media de la muestra 1
- $\bar{x}_2$  : media de la muestra 2
- $x_1 \sigma_{n-1}$  : desviación estándar de la muestra 1
- $x_2 \sigma_{n-1}$  : desviación estándar de la muestra 2
- $n_1$  : tamaño de la muestra 1
- $n_2$  : tamaño de la muestra 2
- $df$  : grados de libertad

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- (F3) (TEST)
- (2) (T)
- (2) (2-Smpl)

```

2-Sample tTest
Data      :List
w1       :#p2
List(1)  :List1
List(2)  :List2
Frea(1)  :1
Frea(2)  :1
LISTVARI
Pooled   :Off
Save Res:None
Execute
    
```

A continuación se muestra el significado de cada elemento en el caso de una especificación de datos de lista.

- Data ..... tipo de dato
- $\mu_1$  ..... condiciones de prueba de valor de media de población  
("≠  $\mu_2$ " especifica una prueba de dos colas, "<  $\mu_2$ " especifica una prueba de una cola en donde la muestra 1 es más pequeña que la muestra 2, ">  $\mu_2$ " especifica una prueba de una cola en donde la muestra 1 es mayor que la muestra 2.)
- List(1) ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos de muestra 1 (lista 1 a 20)
- List(2) ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos de muestra 2 (lista 1 a 20)
- Freq(1) ..... frecuencia de muestra 1 (1 o lista 1 a 20)
- Freq(2) ..... frecuencia de muestra 2 (1 o lista 1 a 20)
- Pooled ..... agrupación activada (en efecto) o desactivada (no en efecto)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos de parámetro que son diferentes de la especificación de datos de lista.

|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| $\bar{x}_1$       | : | 0 |
| $x_1\sigma_{n-1}$ | : | 0 |
| $n_1$             | : | 0 |
| $\bar{x}_2$       | : | 0 |
| $x_2\sigma_{n-1}$ | : | 0 |
| $n_2$             | : | 0 |

- $\bar{x}_1$  ..... media de muestra 1
- $x_1\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar ( $x_1\sigma_{n-1} > 0$ ) de muestra 1
- $n_1$  ..... tamaño (entero positivo) de muestra 1
- $\bar{x}_2$  ..... media de muestra 2
- $x_2\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar ( $x_2\sigma_{n-1} > 0$ ) de muestra 2
- $n_2$  ..... tamaño (entero positivo) de muestra 2

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostradas a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

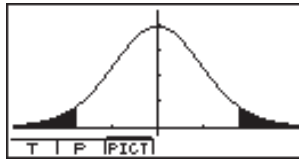
- **F1** (CALC) ... Realiza el cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Delinea el gráfico.



Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

2-Sample tTest
#1 #2
t =1.84674715
P =0.08602732
df =14
x̄1 =107.5
x̄2 =97.5
    
```



- $\mu_1 \neq \mu_2$  ..... dirección de prueba
- $t$  ..... referencia de  $t$
- $p$  ..... valor de  $p$
- $df$  ..... grados de libertad
- $\bar{x}_1$  ..... media de muestra 1
- $\bar{x}_2$  ..... media de muestra 2
- $s_1$  ..... desviación estándar de muestra 1
- $s_2$  ..... desviación estándar de muestra 2
- $s_p$  ..... desviación estándar de muestra agrupada (se visualiza solamente para el ajuste Pooled: On)
- $n_1$  ..... tamaño de muestra 1
- $n_2$  ..... tamaño de muestra 2



# [Save Res] no almacena la condición  $\mu_1$  en la línea 2.



Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

LinearRes tTest
s≠0 & p≠0
t =2.39793632
p =0.0960526
df =3
a =-1.4850185
b =1.09211223
↓
COPY
    
```

- $\beta \neq 0$  &  $\rho \neq 0$  ..... dirección de prueba
- $t$  ..... referencia de  $t$
- $p$  ..... valor de  $p$
- $df$  ..... grados de libertad
- $a$  ..... término de constante
- $b$  ..... coeficiente
- $s$  ..... error estándar
- $r$  ..... coeficiente de correlación
- $r^2$  ..... coeficiente de determinación

Presionando **F6** (COPY) mientras un resultado de cálculo se encuentra sobre la presentación copia la fórmula de regresión al editor de fórmula de gráfico.

```

Graph Func
Y1:
Y2:
Y3:
Y4:
Y5:
Y6:
    
```

Cuando hay una lista especificada para el elemento [Resid List] en la pantalla SET UP, los datos residuales de la fórmula de regresión se almacenan automáticamente a la lista especificada después de finalizar el cálculo.



# [Save Res] no almacena las condiciones  $\beta$  &  $\rho$  en la línea 2.

# Cuando la lista especificada por [Save Res] es la misma lista especificada por el elemento [Resid List] sobre la pantalla SET UP, solamente los datos [Resid List] se almacenan en la lista.

## ■ Prueba $\chi^2$ ( $\chi^2$ Test)

$\chi^2$  Test prepara un número de grupos independientes y comprueba la hipótesis relacionada a la proporción de la muestra incluida en cada grupo. La prueba  $\chi^2$  se aplica a las variables dicotómicas (variable con dos valores posibles, tales como sí/no).

Cuentas esperadas

$$F_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^k x_{ij} \times \sum_{j=1}^{\ell} x_{ij}}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{\ell} x_{ij}}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{\ell} \frac{(x_{ij} - F_{ij})^2}{F_{ij}}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

**F3** (TEST)

**3** ( $\chi^2$ )

```

χ² Test
Observed:Mat A
Expected:Mat B
Save Res:None
Execute
MAT▶MAT
    
```

Luego, especifique la matriz que contiene los datos. A continuación se muestra el significado del elemento anterior.

- Observed ..... nombre de matriz (A hasta la Z) que contiene las cuentas observadas (todos los enteros positivos de las celdas)
- Expected ..... nombre de la matriz (A hasta la Z) que es para almacenar la frecuencia esperada
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico



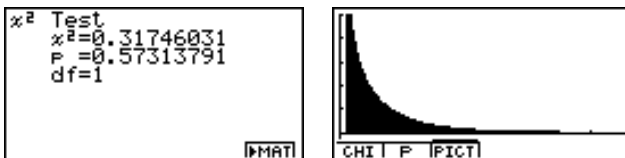
# La matriz debe ser de por lo menos dos líneas por dos columnas. Si la matriz tiene solamente una línea o una columna se genera un error.

# Presionando **F2** (▶MAT) mientras ajusta los parámetros ingresa el editor MATRIX, que puede usar para editar y ver los contenidos de matrices.

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostrada a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- **F1** (CALC) ... Realiza el cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Delinea el gráfico.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



$\chi^2$  ..... valor de  $\chi^2$   
 $p$  ..... valor de  $p$   
 $df$  ..... grados de libertad

Después de delinear un gráfico puede usar las funciones de análisis de gráfico siguiente.

- **F1** (CHI) ... Visualiza el valor de  $\chi^2$ .

Presionando **F1** (CHI) visualiza la referencia  $\chi^2$  en la parte inferior de la presentación, y visualiza el puntero en la ubicación correspondiente en el gráfico (a menos que la ubicación se encuentre fuera de la pantalla de gráfico).

Presione **ESC** para borrar el valor de  $\chi^2$ .

- **F2** (P) ... Visualiza el valor de  $p$ .

Presionando **F2** (P) visualiza el valor de  $p$  en la parte inferior de la presentación sin visualizar el puntero.

Presione **ESC** para borrar el valor de  $p$ .



# Presionando **F6** (**▶**MAT) mientras se visualiza un resultado de cálculo ingresa el editor MATRIX, que puede usar para editar y ver los contenidos de matrices.

# Los ajustes de ventana V siguiente se usan para delinear el gráfico.

$Xmin = 0, Xmax = 11,5, Xscale = 2,$

$Ymin = -0,1, Ymax = 0,5, Yscale = 0,1$

# Ejecutando una función de análisis almacena automáticamente los valores de  $\chi^2$  y  $p$  en las variables alfabéticas C y P, respectivamente.



## Prueba $F$ de 2 muestras (2-Sample $F$ Test)

**2-Sample  $F$  Test** comprueba la hipótesis para la relación de varianzas de muestra. La prueba  $F$  se aplica a la distribución  $F$ .

$$F = \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{x_2 \sigma_{n-1}^2}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

**F3** (TEST)

**4** (F)

```

2-Sample FTest
Data      :List
σ1       :σ2
List(1)  :List1
List(2)  :List2
Freq(1)  :1
Freq(2)  :1
LISTVAR
    
```

```

| Save Res:None
| Execute
    
```

A continuación se muestra el significado de cada elemento en el caso de una especificación de datos de lista.

- Data ..... tipo de dato
- $\sigma$  ..... condiciones de prueba de desviación estándar de muestra (“ $\neq \sigma_2$ ” especifica una prueba de dos colas, “ $< \sigma_2$ ” especifica una prueba de una cola en donde la muestra 1 es más pequeña que la muestra 2, “ $> \sigma_2$ ” especifica una prueba de una cola en donde la muestra 1 es mayor que la muestra 2.)
- List(1) ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos de muestra 1 (lista 1 a 20)
- List(2) ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos de muestra 2 (lista 1 a 20)
- Freq(1) ..... frecuencia de muestra 1 (1 o lista 1 a 20)
- Freq(2) ..... frecuencia de muestra 2 (1 o lista 1 a 20)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos de parámetro que son diferentes de la especificación de datos de lista.

```

|x1σn-1  :σ
|n1      :0
|x2σn-1  :σ
|n2      :0
    
```

- $x_1 \sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar ( $x_1 \sigma_{n-1} > 0$ ) de muestra 1
- $n_1$  ..... tamaño (entero positivo) de muestra 1
- $x_2 \sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar ( $x_2 \sigma_{n-1} > 0$ ) de muestra 2
- $n_2$  ..... tamaño (entero positivo) de muestra 2

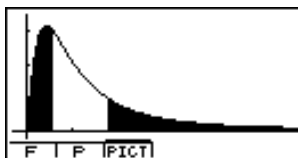
Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostrada a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- **F1** (CALC) ... Realiza el cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Delinea el gráfico.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

2-Sample FTest
σ1 ≠ σ2
F      =0.55096981
P      =0.57785988
x̄1     =2.66
x̄2     =1.42
x1σn-1 =1.9437078
    
```



- $\sigma_1 \neq \sigma_2$  ..... dirección de prueba
- $F$  ..... valor de  $F$
- $p$  ..... valor de  $p$
- $\bar{x}_1$  ..... media de muestra 1 (se visualiza solamente para el ajuste Data: List)
- $\bar{x}_2$  ..... media de muestra 2 (se visualiza solamente para el ajuste Data: List)
- $x_1\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra 1
- $x_2\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra 2
- $n_1$  ..... tamaño de muestra 1
- $n_2$  ..... tamaño de muestra 2

Después de delinear un gráfico puede usar las funciones de análisis de gráfico siguiente.

- **F1** (F) ... Visualiza el valor de  $F$ .

Presionando **F1** (F) visualiza el valor de  $F$  en la parte inferior de la presentación, y visualiza el puntero en la ubicación correspondiente en el gráfico (a menos que la ubicación se encuentre fuera de la pantalla de gráfico).

En el caso de una prueba de dos colas se visualizan dos puntos. Utilice **◀** y **▶** para mover el puntero.

Presione **ESC** para borrar el valor de  $F$ .

- **F2** (P) ... Visualiza el valor de  $p$ .

Presionando **F2** (P) visualiza el valor de  $p$  en la parte inferior de la presentación sin visualizar el puntero.

Presione **ESC** para borrar el valor de  $p$ .



# [Save Res] no almacena la condición  $\sigma_1$  en la línea 2.

# Los ajustes de ventana V se optimizan automáticamente para el delinear de gráfico.

# Ejecutando una función de análisis almacena automáticamente los valores  $F$  y  $p$  en las variables alfabéticas F y P, respectivamente.

## ■ ANOVA

**ANOVA** comprueba la hipótesis de que las medias de población de las muestras son iguales cuando existen múltiples muestras.

ANOVA de una vía (**One-Way ANOVA**) se usa cuando hay una variable independiente y una variable dependiente.

ANOVA de dos vías (**Two-Way ANOVA**) se usa cuando hay dos variables independientes y una variable dependiente.

Desde la lista de datos estadísticos, realice la operación de tecla siguiente.

**[F3]** (TEST)

**[5]** (ANOVA)

```
ANOVA
How Many: 1
Factor A: List1
Dependnt: List2
Save Res: None
Execute
1 1 2 1
```

A continuación es el significado de cada elemento en el caso de la especificación de datos de lista.

- How Many ..... selecciona One-Way ANOVA o Two-Way ANOVA (número de niveles)
- Factor A ..... lista de categoría (lista 1 a 20)
- Dependnt ..... lista a ser usada para los datos de muestra (lista 1 a 20)
- Save Res ..... primera lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 16)\*1
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico (solamente Two-Way ANOVA)

El elemento siguiente aparece solamente en el caso de Two-Way ANOVA.

- Factor B ..... lista de categoría (lista 1 a 20)

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostrada a continuación, para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- **[F1]** (CALC) ... Realiza el cálculo.
- **[F6]** (DRAW) ... Delinea el gráfico (solamente Two-Way ANOVA).

Los resultados de cálculo se visualizan en forma de tabla, exactamente como aparecen en los libros de ciencia.



\*1[Save Res] almacena cada columna vertical de la tabla en su propia lista. La columna más hacia la izquierda es almacenada en la lista especificada, y cada columna subsiguiente a la derecha es almacenada en

la lista numerada secuencialmente siguiente. Para almacenar las columnas se pueden utilizar hasta cinco listas. Puede especificarse un primer número de lista en la gama de 1 a 16.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

| ANOVA |    |        |        |        |
|-------|----|--------|--------|--------|
|       | df | SS     | MS     | F →    |
| A     | 2  | 28.215 | 14.107 | 5.6338 |
| ERR   | 15 | 37.561 | 2.5041 |        |

2

| ANOVA |    |        |        |        |
|-------|----|--------|--------|--------|
|       | df | SS     | MS     | F →    |
| A     | 2  | 1316.8 | 658.43 | 86.635 |
| B     | 4  | 2634.1 | 658.53 | 86.649 |
| AB    | 8  | 78.466 | 9.8083 | 1.2905 |
| ERR   | 15 | 113.99 | 7.5999 |        |

2

ANOVA de una vía (One-Way ANOVA)

Línea 1 (A) ..... valor *df*, valor *SS*, valor *MS*, valor *F*, valor de *p* de Factor A

Línea 2 (ERR) ..... valor *df*, valor *SS*, valor *MS* de error

ANOVA de dos vías (Two-Way ANOVA)

Línea 1 (A) ..... valor *df*, valor *SS*, valor *MS*, valor *F*, valor de *p* de Factor A

Línea 2 (B) ..... valor *df*, valor *SS*, valor *MS*, valor *F*, valor de *p* de Factor B

Línea 3 (AB) ..... valor *df*, valor *SS*, valor *MS*, valor *F*, valor de *p* de Factor A × Factor B.

\*La línea 3 no aparece cuando solamente hay una observación en cada celda.

Línea 4 (ERR) ..... Valor *df*, valor *SS*, valor *MS* de error

*F* ..... valor de *F*

*p* ..... valor de *p*

*df* ..... grados de libertad

*SS* ..... suma de los cuadrados

*MS* ..... media cuadrados

Con Two-Way ANOVA, puede delinear los gráficos de trazado de puntos de interacción. El número de gráficos depende en el Factor B, mientras el número de datos del eje X depende en el Factor A. El eje Y es el valor promedio de cada categoría.

Después de delinear un gráfico puede usar la función de análisis de gráfico siguiente.

- **F1** (TRACE) ... Función de trazado

Presionando ◀ o ▶ mueve el puntero sobre el gráfico en la dirección correspondiente.

Cuando hay múltiples gráficos, puede moverse entre los gráficos presionando ▲ y ▼.

Presione **ESC** para borrar el puntero desde la presentación.



# La graficación se dispone solamente con ANOVA de dos vías (Two-Way ANOVA). Los ajustes de la ventana V se realizan automáticamente, sin tener en cuenta los ajustes de la pantalla SET UP.

# Usando la función TRACE almacena automáticamente el número de condiciones a la variable alfabética A y el valor de la media a la variable M, respectivamente.

## ■ ANOVA (Two-Way)

### ● Descripción

La tabla próxima muestra los resultados de medición para un producto metálico producido por un proceso de tratamiento térmico, basado en dos niveles de tratamiento: tiempo (A) y temperatura (B). Los experimentos fueron repetidos dos veces cada uno bajo condiciones idénticas.

| B (Temperatura de tratamiento térmico)<br>A (Tiempo) | B1        | B2        |
|------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| A1                                                   | 113 , 116 | 139 , 132 |
| A2                                                   | 133 , 131 | 126 , 122 |

Realice el análisis de varianza sobre la siguiente hipótesis nula, usando un nivel de significancia de 5%.

$H_0$  : Sin cambio en la resistencia debido al tiempo

$H_0$  : Sin cambio en la resistencia debido a la temperatura del tratamiento térmico

$H_0$  : Sin cambio en la resistencia debido a la interacción del tiempo y temperatura del tratamiento térmico

### ● Solución

Para probar la hipótesis anterior utilice ANOVA de dos vías (Two-Way ANOVA). Ingrese los datos anteriores como se muestra a continuación.

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}

List2={1,1,2,2,1,1,2,2}

List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

Defina la lista 3 (los datos para cada grupo) como dependiente, defina la lista 1 y lista 2 (los números de factor para cada elemento en la lista 3) como Factor A y Factor B respectivamente. La ejecución de la prueba produce los resultados siguientes.

- Nivel de significancia  $P = 0,2458019517$  de diferencia de tiempo (A)  
El nivel de significancia ( $p = 0,2458019517$ ) es menor que el nivel de significancia (0,05), de manera que la hipótesis no se rechaza.
- Nivel de significancia  $P = 0,04222398836$  de diferencia de temperatura (B)  
El nivel de significancia ( $p = 0,04222398836$ ) es menor que el nivel de significancia (0,05), de manera que la hipótesis se rechaza.
- Nivel de significancia  $P = 2,78169946e-3$  de interacción (A  $\times$  B)  
El nivel de significancia ( $p = 2,78169946e-3$ ) es menor que el nivel de significancia (0,05), de manera que la hipótesis se rechaza.

La prueba anterior indica que la diferencia de tiempo no es significativa, la diferencia de temperatura es significativa, y la interacción es muy significativa.

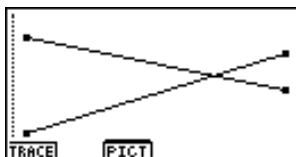
●Ejemplo de ingreso

```
ANOVA
How Many:2
Factor A:List1
Factor B:List2
Dependnt:List3
Save Res:None
Execute
CALC [DRAW]
```

●Resultados

| ANOVA |    |       |       |        |   |
|-------|----|-------|-------|--------|---|
|       | df | SS    | mS    | F      | → |
| A     | 1  | 18    | 18    | 1.8461 |   |
| B     | 1  | 84.5  | 84.5  | 8.6666 |   |
| AB    | 1  | 420.5 | 420.5 | 43.128 |   |
| ERR   | 4  | 39    | 9.75  |        | 1 |

| ANOVA |       |       |        |        |              |
|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|
|       | ← SS  | mS    | F      | P      |              |
| A     | 18    | 18    | 1.8461 | 0.2458 |              |
| B     | 84.5  | 84.5  | 8.6666 | 0.0422 |              |
| AB    | 420.5 | 420.5 | 43.128 | 2.7E-3 |              |
| ERR   | 39    | 9.75  |        |        | 0.2458019517 |



## 1-3 Intervalo de confianza (INTR)

Un intervalo de confianza es una gama (intervalo) que incluye un valor estadístico, usualmente la media de la población.

Un intervalo de confianza que es demasiado amplio hace que sea difícil tener una idea de dónde se ubica el valor de la población (valor verdadero). Un intervalo de confianza estrecho, por otro lado, limita el valor de la población y dificulta la obtención de resultados fiables. Los niveles de confianza más comúnmente usados son 95% y 99%. Elevando el nivel de confiabilidad amplía el nivel de confianza, mientras disminuyendo el nivel de confianza estrecha el nivel de confianza, pero también aumenta la posibilidad de accidentalmente no observar bien el valor de la población. Con un intervalo de confianza del 95%, por ejemplo, el valor de la población no está incluido dentro del 5% de los intervalos resultantes del tiempo.

Cuando tiene pensado llevar a cabo una investigación y luego la prueba  $t$  y prueba  $Z$  de los datos, deberá también considerar el tamaño de la muestra, el ancho del intervalo de confianza y nivel de confianza. El nivel de confianza cambia de acuerdo con la aplicación.

El intervalo  $Z$  de 1 muestra (**1-Sample Z Interval**) calcula el intervalo de confianza para una media de población desconocida, cuando se conoce la desviación estándar de la población.

El intervalo  $Z$  de 2 muestras (**2-Sample Z Interval**) calcula el intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias de población, cuando se conocen las desviaciones estándar de la población de las dos muestras.

El intervalo  $Z$  de 1 proporción (**1-Prop Z Interval**) calcula el intervalo de confianza para una proporción desconocida de éxito.

El intervalo  $Z$  de 2 proporciones (**2-Prop Z Interval**) calcula el intervalo de confianza, para la diferencia entre la proporción de éxitos de dos poblaciones.

El intervalo  $t$  de 1 muestra (**1-Sample t Interval**) calcula el intervalo de confianza para una media de población desconocida, cuando no se conoce el valor de la media de la muestra.

El intervalo  $t$  de 2 muestras (**2-Sample t Interval**) calcula el intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias de población, cuando se desconocen ambas desviaciones estándar de la población.

Sobre la pantalla de modo STAT, presione **F4** (INTR) para visualizar el menú de intervalo de confianza, que contiene los elementos siguientes.

- **F4** (INTR) **1** (Z) ... Intervalos de  $Z$  (p. 1-3-3)
- 2** (T) ... Intervalos de  $t$  (p. 1-3-8)



# No hay graficación para las funciones de intervalo de confianza.

---

**●Precauciones generales con el intervalo de confianza**

Ingresando un valor en la gama de  $0 \leq \text{C-Level} < 1$  para el ajuste C-Level, ajusta el valor que ha ingresado. Ingresando un valor en la gama de  $1 \leq \text{C-Level} < 100$  ajusta un valor equivalente al que ha ingresado dividido por 100.



# Ingresando un valor de 100 o mayor, o un valor negativo ocasiona un error (Ma ERROR).



## Intervalo Z

### Intervalo Z de 1 muestra (1-Sample Z Interval)

**1-Sample Z Interval** calcula el intervalo de confianza para una media de población desconocida cuando se conoce la desviación estándar de la población.

La siguiente es la expresión del intervalo de confianza.

$$\text{Left (Izquierdo)} = \bar{x} - Z \left( \frac{\alpha}{2} \right) \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Right (Derecho)} = \bar{x} + Z \left( \frac{\alpha}{2} \right) \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Sin embargo,  $\alpha$  es el nivel de significancia. El valor  $100(1 - \alpha)\%$  es el nivel de confianza.

Cuando el nivel de confianza es 95%, por ejemplo, ingresando 0,95 produce  $1 - 0,95 = 0,05 = \alpha$ .

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- F4** (INTR)
- 1** (Z)
- 1** (1-Smpl)

```

1-Sample ZInterval
Data      :List
C-Level   :0.95
σ         :1
List      :List1
Freq      :1
Save Res  :None
LISTVAR  |
  
```

Execute

A continuación se muestra el significado de cada elemento en el caso de una especificación de datos de lista.

- Data ..... tipo de dato
- C-Level ..... nivel de confianza ( $0 \leq \text{C-Level} < 1$ )
- $\sigma$  ..... desviación estándar de población ( $\sigma > 0$ )
- List ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos de muestra (lista 1 a 20)
- Freq ..... frecuencia de muestra (1 o lista 1 a 20)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos de parámetro que son diferentes de la especificación de datos de lista.

```

| x̄      : 0
| n      : 0
  
```

- $\bar{x}$  ..... media de la muestra
- $n$  ..... tamaño de muestra (entero positivo)

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- **[F1]**(CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```
1-Sample ZInterval
Left =57.7260809
Right=70.8739191
x̄ =64.3
n =20
```

Left ..... límite inferior de intervalo (extremo izquierdo)  
 Right ..... límite superior de intervalo (extremo derecho)  
 $\bar{x}$  ..... media de muestra  
 $s\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra (se visualiza solamente para el ajuste Data: List)  
 n ..... tamaño de muestra

## • Intervalo Z de 2 muestras (2-Sample Z Interval)

**2-Sample Z Interval** calcula el intervalo de confianza entre dos medias de población, cuando se conocen las desviaciones estándar de la población de dos muestras.

Lo siguiente es el intervalo de confianza. El valor 100 (1 -  $\alpha$ ) % es el nivel de confianza.

$$Left = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

$$Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

$\bar{x}_1$  : media de muestra 1

$\bar{x}_2$  : media de muestra 2

$\sigma_1$  : desviación estándar de población de la muestra 1

$\sigma_2$  : desviación estándar de población de la muestra 2

$n_1$  : tamaño de la muestra 1

$n_2$  : tamaño de la muestra 2

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

**[F4]**(INTR)

**[1]**(Z)

**[2]**(2-Smpl)

```
2-Sample ZInterval
Data :List
C-Level :0.95
σ1 :1
σ2 :1
List(1) :List1
List(2) :List2
LISTVARIABLES
Freq(1) :1
Freq(2) :1
Save Res:None
Execute
```

A continuación se muestra el significado de cada elemento en el caso de una especificación de datos de lista.

|                  |                                                                                       |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Data .....       | tipo de dato                                                                          |
| C-Level .....    | nivel de confianza ( $0 \leq \text{C-Level} < 1$ )                                    |
| $\sigma_1$ ..... | desviación estándar de población de la muestra 1 ( $\sigma_1 > 0$ )                   |
| $\sigma_2$ ..... | desviación estándar de población de la muestra 2 ( $\sigma_2 > 0$ )                   |
| List(1) .....    | lista cuyos contenidos desea usar como datos de la muestra 1 (lista 1 a 20)           |
| List(2) .....    | lista cuyos contenidos desea usar como datos de la muestra 2 (lista 1 a 20)           |
| Freq(1) .....    | frecuencia de muestra 1 (1 o lista 1 a 20)                                            |
| Freq(2) .....    | frecuencia de muestra 2 (1 o lista 1 a 20)                                            |
| Save Res .....   | lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20) |
| Execute .....    | ejecuta un cálculo                                                                    |

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos de parámetro que son diferentes de la especificación de datos de lista.

```

 $\bar{x}_1$       :0
n1       :0
 $\bar{x}_2$     :0
n2       :0

```

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| $\bar{x}_1$ ..... | media de la muestra 1                 |
| $n_1$ .....       | tamaño de muestra 1 (entero positivo) |
| $\bar{x}_2$ ..... | media de la muestra 2                 |
| $n_2$ .....       | tamaño de muestra 2 (entero positivo) |

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función inferior para realizar el cálculo.

- **F1** (CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

2-Sample ZInterval
Left =6.30341903
Right=25.696581
 $\bar{x}_1$  =418
 $\bar{x}_2$  =402
n1   =40
n2   =50

```

|                         |                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Left .....              | límite inferior de intervalo (extremo izquierdo)                                    |
| Right .....             | límite superior de intervalo (extremo derecho)                                      |
| $\bar{x}_1$ .....       | media de muestra 1                                                                  |
| $\bar{x}_2$ .....       | media de muestra 2                                                                  |
| $x_1\sigma_{n-1}$ ..... | desviación estándar de muestra 1 (se visualiza solamente para el ajuste Data: List) |
| $x_2\sigma_{n-1}$ ..... | desviación estándar de muestra 2 (se visualiza solamente para el ajuste Data: List) |
| $n_1$ .....             | tamaño de muestra 1                                                                 |
| $n_2$ .....             | tamaño de muestra 2                                                                 |

## ●Intervalo Z de 1 proporción (1-Prop Z Interval)

**1-Prop Z Interval** utiliza el número de datos para una proporción desconocida de éxito.

La siguiente es la expresión del intervalo de confianza. El valor  $100(1 - \alpha)\%$  es el nivel de confianza.

$$\text{Left} = \frac{x}{n} - Z \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{\frac{1}{n} \left( \frac{x}{n} \left( 1 - \frac{x}{n} \right) \right)}$$

$n$ : tamaño de muestra  
 $x$ : dato

$$\text{Right} = \frac{x}{n} + Z \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{\frac{1}{n} \left( \frac{x}{n} \left( 1 - \frac{x}{n} \right) \right)}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F4] (INTR)
- [1] (Z)
- [3] (1-Prop)

```

1-Prop ZInterval
C-Level: 0.95
x      : 0
n      : 0
Save Res: None
Execute
  
```

Los datos se especifican usando la especificación de parámetro. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- C-Level ..... nivel de confianza ( $0 \leq \text{C-Level} < 1$ )
- $x$  ..... dato (0 o entero positivo)
- $n$  ..... tamaño de muestra (entero positivo)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función inferior para realizar el cálculo.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

1-Prop ZInterval
Left = 0.71056582
Right = 0.78943417
p     = 0.75
n     = 300
  
```

- Left ..... límite inferior de intervalo (extremo izquierdo)
- Right ..... límite superior de intervalo (extremo derecho)
- $\hat{p}$  ..... proporción de muestra estimada
- $n$  ..... tamaño de muestra

## ●Intervalo Z de 2 proporciones ( 2-Prop Z Interval )

**2-Prop Z Interval** utiliza el número de elementos de datos para calcular el intervalo de confianza para la diferencia entre la proporción de éxitos de dos poblaciones.

La siguiente es la expresión del intervalo de confianza. El valor  $100(1 - \alpha)\%$  es el nivel de confianza.

$$\text{Left} = \frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2} - Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \sqrt{\frac{\frac{x_1}{n_1}\left(1 - \frac{x_1}{n_1}\right)}{n_1} + \frac{\frac{x_2}{n_2}\left(1 - \frac{x_2}{n_2}\right)}{n_2}}$$

$n_1, n_2$ : tamaño de muestra  
 $x_1, x_2$ : datos

$$\text{Right} = \frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2} + Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \sqrt{\frac{\frac{x_1}{n_1}\left(1 - \frac{x_1}{n_1}\right)}{n_1} + \frac{\frac{x_2}{n_2}\left(1 - \frac{x_2}{n_2}\right)}{n_2}}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- F4** (INTR)
- 1** (Z)
- 4** (2-Prop)

```

2-Prop ZInterval
C-Level: 0.95
x1      :0
n1      :0
x2      :0
n2      :0
Save Res:None

```

**Execute**

Los datos se especifican usando la especificación de parámetro. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- C-Level ..... nivel de confianza ( $0 \leq \text{C-Level} < 1$ )
- $x_1$  ..... valor de dato ( $x_1 \geq 0$ ) de muestra 1
- $n_1$  ..... tamaño (entero positivo) de muestra 1
- $x_2$  ..... valor de dato ( $x_2 \geq 0$ ) de muestra 2
- $n_2$  ..... tamaño (entero positivo) de muestra 2
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función inferior para realizar el cálculo.

- **F1** (CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

2-Prop ZInterval
Left = -0.0743882
Right = 0.1943882
x1    = 0.66
x2    = 0.6
n1    = 200
n2    = 150

```

|                   |                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------|
| Left .....        | límite inferior de intervalo (extremo izquierdo) |
| Right .....       | límite superior de intervalo (extremo derecho)   |
| $\hat{p}_1$ ..... | proporción de muestra estimada para la muestra 1 |
| $\hat{p}_2$ ..... | proporción de muestra estimada para la muestra 2 |
| $n_1$ .....       | tamaño de muestra 1                              |
| $n_2$ .....       | tamaño de muestra 2                              |

## Intervalo $t$

### Intervalo $t$ de 1 muestra (1-Sample $t$ Interval)

**1-Sample  $t$  Interval** calcula el intervalo de confianza para una media de población desconocida, cuando se desconoce la desviación estándar de la población.

La siguiente es la expresión del intervalo de confianza. El valor 100  $(1 - \alpha)$  % es el nivel de confianza.

$$Left = \bar{x} - t_{n-1} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \frac{s\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$$

$$Right = \bar{x} + t_{n-1} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \frac{s\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- F4** (INTR)
- 2** (T)
- 1** (1-Smpl)

```

1-Sample t Interval
Data      :List
C-Level  :0.95
List     :List1
Freq     :1
Save Res:None
Execute
LISTVAR
  
```

A continuación se muestra el significado de cada elemento en el caso de especificación de datos de lista.

|                |                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Data .....     | tipo de dato                                                                          |
| C-Level .....  | nivel de confianza ( $0 \leq \text{C-Level} < 1$ )                                    |
| List .....     | lista cuyos contenidos desea usar como datos de muestra (lista 1 a 20)                |
| Freq .....     | frecuencia de muestra (1 o lista 1 a 20)                                              |
| Save Res ..... | lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20) |
| Execute .....  | ejecuta un cálculo                                                                    |

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos que son diferentes de la especificación de datos de lista.

```

x̄           :0
sσn-1      :0
n           :0
  
```

- $\bar{x}$  ..... media de muestra  
 $x\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra ( $x\sigma_{n-1} \geq 0$ )  
 $n$  ..... tamaño de muestra (entero positivo)

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función inferior para realizar el cálculo.

- **[F1]** (CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

1-Sample tInterval
Left =60.9628946
Right=71.6371054
x̄ =66.3
xσn-1 =8.4
n =12

```

- Left ..... límite inferior de intervalo (extremo izquierdo)  
Right ..... límite superior de intervalo (extremo derecho)  
 $\bar{x}$  ..... media de muestra  
 $x\sigma_{n-1}$  ..... desviación estándar de muestra  
 $n$  ..... tamaño de muestra

## ●Intervalo $t$ de 2 muestras (2-Sample $t$ Interval)

**2-Sample  $t$  Interval** calcula el intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias de población, cuando se desconocen ambas desviaciones estándar. El intervalo  $t$  se aplica a la distribución  $t$ .

La siguiente expresión del intervalo de confianza se aplica cuando el agrupamiento se encuentra en efecto. El valor 100 (1 -  $\alpha$ ) % es el nivel de confianza.

$$Left = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{n_1+n_2-2} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{x_p \sigma_{n-1}^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{n_1+n_2-2} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{x_p \sigma_{n-1}^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$x_p \sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{(n_1-1)x_1\sigma_{n-1}^2 + (n_2-1)x_2\sigma_{n-1}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

La siguiente expresión del intervalo de confianza se aplica cuando el agrupamiento no se encuentra en efecto. El valor 100 (1 -  $\alpha$ ) % es el nivel de confianza.

$$Left = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{df} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{\left( \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2} \right)}$$

$$Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{df} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{\left( \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2} \right)}$$

$$df = \frac{1}{\frac{C^2}{n_1 - 1} + \frac{(1 - C)^2}{n_2 - 1}}$$

$$C = \frac{\frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1}}{\left( \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2} \right)}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- F4** (INTR)  
**2** (T)  
**2** (2-Smpl)

```

2-Sample tInterval
Data      :List
C-Level   :0.95
List(1)   :List1
List(2)   :List2
Freq(1)   :1
Freq(2)   :1
LISTVAR1
Pooled    :Off
Save Res  :None
Execute
  
```

A continuación se muestra el significado de cada elemento en el caso de especificación de datos de lista.

- Data ..... tipo de dato  
 C-Level ..... nivel de confianza ( $0 \leq C\text{-Level} < 1$ )  
 List(1) ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos de muestra 1  
 (lista 1 a 20)  
 List(2) ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos de muestra 2  
 (lista 1 a 20)  
 Freq(1) ..... frecuencia de muestra 1 (1 o lista 1 a 20)  
 Freq(2) ..... frecuencia de muestra 2 (1 o lista 1 a 20)  
 Pooled ..... agrupación activada (en efecto) o desactivada (no en efecto)  
 Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno  
 (None) o lista 1 a 20)  
 Execute ..... ejecuta un cálculo

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos que son diferentes de la especificación de datos de la lista.

```

x1          :0
x1σn-1     :0
n1          :0
x2          :0
x2σn-1     :0
n2          :0
  
```



|                         |                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|
| $\bar{x}_1$ .....       | media de muestra 1                                            |
| $x_1\sigma_{n-1}$ ..... | desviación estándar ( $x_1\sigma_{n-1} \geq 0$ ) de muestra 1 |
| $n_1$ .....             | tamaño (entero positivo) de muestra 1                         |
| $\bar{x}_2$ .....       | media de muestra 2                                            |
| $x_2\sigma_{n-1}$ ..... | desviación estándar ( $x_2\sigma_{n-1} \geq 0$ ) de muestra 2 |
| $n_2$ .....             | tamaño (entero positivo) de muestra 2                         |

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función inferior para realizar el cálculo.

- **F1** (CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```

2-Sample tInterval
Left = -7.5088264
Right = 0.0911735
df    = 7.29033011
x1    = 80.4
x2    = 84.2
x1σn-1 = 2.07364414  ↓

```

|                         |                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Left .....              | límite inferior de intervalo (extremo izquierdo)                                           |
| Right .....             | límite superior de intervalo (extremo derecho)                                             |
| $df$ .....              | grados de libertad                                                                         |
| $\bar{x}_1$ .....       | media de muestra 1                                                                         |
| $\bar{x}_2$ .....       | media de muestra 2                                                                         |
| $x_1\sigma_{n-1}$ ..... | desviación estándar de muestra 1                                                           |
| $x_2\sigma_{n-1}$ ..... | desviación estándar de muestra 2                                                           |
| $x_p\sigma_{n-1}$ ..... | desviación estándar de muestra agrupada (se visualiza solamente para el ajuste Pooled: On) |
| $n_1$ .....             | tamaño de muestra 1                                                                        |
| $n_2$ .....             | tamaño de muestra 2                                                                        |

## 1-4 Distribución (DIST)

Existe una variedad de tipos diferentes de distribución, pero la más conocida es la “distribución normal”, que es esencial para llevar a cabo los cálculos estadísticos. La distribución normal es una distribución simétrica centrada sobre las ocurrencias mayores de los datos de la media (frecuencia más alta), con disminución de la frecuencia a medida que se aleja del centro. También se usan la distribución de Poisson, distribución geométrica y varias otras formas de distribución, dependiendo del tipo de dato.

Se pueden determinar varias tendencias una vez que se determina la forma de la distribución. También puede calcular la probabilidad de que los datos tomados desde una distribución sean menores de un valor específico.

Por ejemplo, puede usarse la distribución para calcular la tasa de utilidad cuando se fabrica algún producto. Una vez que se establece un valor como el criterio, puede calcular la densidad de la probabilidad normal cuando se estima el porcentaje de los productos que cumplen con el criterio. De forma inversa, una referencia de tasa exitosa (80% por ejemplo) se ajusta como la hipótesis, y se usa la distribución normal para estimar la proporción de los productos que alcanzarán este valor.

La **densidad de probabilidad normal** calcula la densidad de probabilidad de la distribución normal cuyos datos fueron tomados desde un valor de  $x$  especificado.

La **probabilidad de la distribución normal** calcula la probabilidad de los datos de la distribución normal que caen entre dos valores específicos.

La **distribución normal acumulativa inversa** calcula un valor que representa la ubicación dentro de una distribución normal para una probabilidad acumulativa específica.

La **densidad de probabilidad de Student- $t$**  calcula la densidad de probabilidad de la distribución cuyos datos fueron tomados desde un valor de  $x$  especificado.

La **probabilidad de distribución de Student- $t$**  calcula la probabilidad de los datos de distribución  $t$  que caen entre dos valores específicos.

Similar a la distribución  $t$ , la probabilidad de distribución también puede ser calculada para las distribuciones de  $\chi^2$ ,  $F$ , **binomial**, **Poisson** y **geométrica**.

Sobre la pantalla del modo STAT, presione **F5** (DIST) para visualizar el menú de distribución, que contiene los elementos siguientes.

- **F5** (DIST) **1** (Norm) ... distribución normal (p. 1-4-3)
  - 2** (T) ... distribución de Student- $t$  (p. 1-4-7)
  - 3** ( $\chi^2$ ) ... distribución de  $\chi^2$  (p. 1-4-9)
  - 4** (F) ... distribución de  $F$  (p. 1-4-12)
  - 5** (Binmal) ... distribución binomial (p. 1-4-16)
  - 6** (Poissn) ... distribución de Poisson (p. 1-4-19)
  - 7** (Geo) ... distribución geométrica (p. 1-4-21)



### ● Funciones de distribución comunes

Después de delinear un gráfico, puede usar la función P-CAL para calcular un valor de  $p$  estimado para un valor de  $x$  particular.

El siguiente es el procedimiento general para usar la función P-CAL.

1. Después de delinear un gráfico, presione **[F1]** (P-CAL) para visualizar el cuadro de diálogo de ingreso de valor de  $x$ .
2. Ingrese el valor que desea para  $x$  y luego presione **[EXE]**.
  - Esto ocasiona que los valores de  $x$  y  $p$  aparezcan en la parte inferior de la presentación, y mueve el puntero al punto correspondiente en el gráfico.
3. Presionando **[K.07]** o una tecla numérica en este momento ocasiona que el cuadro de diálogo de ingreso de valor  $x$  reaparezca de manera que pueda realizar otro cálculo de valor estimado si así lo desea.
4. Después de haber finalizado, presione **[ESC]** para borrar los valores de coordenada y el puntero desde la presentación.



# Ejecutando una función de análisis almacena automáticamente los valores de  $x$  y  $p$  en las variables alfabéticas  $X$  y  $P$ , respectivamente.

## ■ Distribución normal

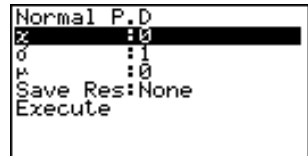
### ● Densidad de probabilidad normal

La densidad de probabilidad normal calcula la densidad de probabilidad de la distribución normal cuyos datos fueron tomados desde un valor de  $x$  especificado. La densidad de probabilidad normal se aplica a la distribución normal estándar.

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5]** (D.I.S.T)
- [1]** (Norm)
- [1]** (P.D)



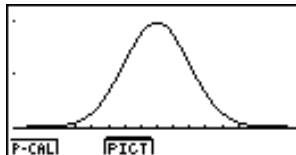
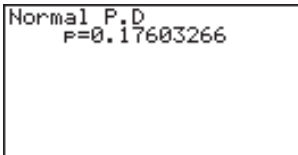
Los datos se especifican usando la especificación de parámetros. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- $x$  ..... dato
  - $\sigma$  ..... desviación estándar ( $\sigma > 0$ )
  - $\mu$  ..... media
  - Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
  - Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico
- Especificand  $\sigma = 1$  y  $\mu = 0$  especifica la distribución normal estándar.

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostrada a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- **[F1]** (CALC) ... Realiza el cálculo.
- **[F6]** (DRAW) ... Delinea el gráfico.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



$p$  ..... densidad de probabilidad normal



# Los ajustes de la ventana V para el delineado de gráfico se ajustan automáticamente cuando el ajuste [Stat Wind] de la pantalla SET UP es [Auto]. Los

ajustes de la ventana V actuales se usan para el delineado de gráfico cuando el ajuste [Stat Wind] es [Manual].

● **Probabilidad de distribución normal**

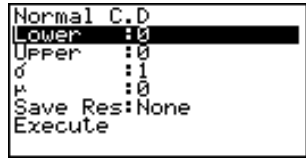
La probabilidad de la distribución normal calcula la probabilidad de los datos de distribución normal que caen entre dos valores específicos.

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_a^b e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

*a* : límite inferior  
*b* : límite superior

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5] (DIST)
- [1] (Norm)
- [2] (C.D)



Los datos se especifican usando la especificación de parámetros. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- Lower ..... límite inferior
- Upper ..... límite superior
- $\sigma$  ..... desviación estándar ( $\sigma > 0$ )
- $\mu$  ..... media
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.



# No hay graficación para la probabilidad de distribución normal.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```
Normal C.D
P =0.09184805
z:Low=1
z:Up =1.5
```

- p ..... probabilidad de distribución normal
- z:Low ..... valor de z:Low (convertido para estandarizar la referencia z para el valor inferior)
- z:Up ..... valor de z:Up (convertido para estandarizar la referencia z para el valor superior)



### ●Distribución normal acumulativa inversa

La distribución normal acumulativa inversa calcula un valor que representa la ubicación dentro de una distribución normal para una probabilidad acumulativa específica.

|                                                                                                      |                                                                                                     |                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\int_{-\infty}^{\alpha} f(x)dx = p$                                                                 | $\int_{\alpha}^{+\infty} f(x)dx = p$                                                                | $\int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx = p$                                                                                                  |
| Cola: Izquierda<br>(Tail: Left)<br>límite superior<br>de intervalo<br>de integración<br>$\alpha = ?$ | Cola: Derecha<br>(Tail: Right)<br>límite inferior<br>de intervalo<br>de integración<br>$\alpha = ?$ | Cola: Centro<br>(Tail: Central)<br>límites inferior<br>y superior de<br>intervalo de<br>integración<br>$\alpha = ? \quad \beta = ?$ |

Para obtener el intervalo de integración especifique la probabilidad y utilice esta fórmula.

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- F5** (DIST)
- 1** (Norm)
- 3** (Invrse)

```
Inverse Normal
Tail : Left
Area : 0
σ : 1
μ : 0
Save Res:None
Execute
LEFT RIGHT CENTR
```

Los datos se especifican usando la especificación de parámetros. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- Tail ..... especificación de cola de valor de probabilidad (Left, Right, Central)
- Area ..... valor de probabilidad ( $0 \leq \text{Area} \leq 1$ )
- $\sigma$  ..... desviación estándar ( $\sigma > 0$ )
- $\mu$  ..... media
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- **F1**(CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplos de generación de resultado de cálculo

```
Inverse Normal  
x=1.64485363
```

```
Inverse Normal  
x:Low=-0.0627067  
x:UP =0.0627067
```

x ..... distribución normal acumulativa inversa

(Límite superior de cola:izquierda (Tail:Left) de intervalo de integración)

(Límite inferior de cola:derecha (Tail:Right) de intervalo de integración)

(Límites inferior y superior de cola:centro (Tail:Central) de intervalo de integración)



# No hay graficación para la distribución normal acumulativa inversa.



## ■ Distribución de Student-*t*

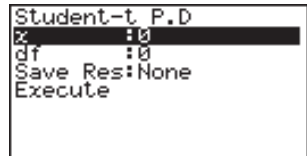
### ● Densidad de probabilidad de Student-*t*

La densidad de probabilidad de Student-*t* calcula la densidad de probabilidad de la distribución *t* cuyos datos fueron tomados desde un valor de *x* especificado.

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)\sqrt{\pi df}}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5] (DIST)
- [2] (T)
- [1] (P.D)



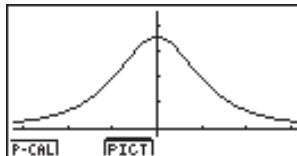
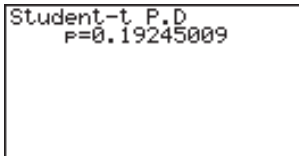
Los datos se especifican usando la especificación de parámetros. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- x* ..... dato
- df* ..... grados de libertad (*df* > 0)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostrada a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.
- [F6] (DRAW) ... Delinea el gráfico.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



*p* ..... densidad de probabilidad de Student-*t*



# Los ajustes de la ventana V se usan para el delineado de gráfico cuando el ajuste [Stat Wind] de la pantalla SET UP es [Manual].  
Los ajustes de la ventana V se ajustan automáticamente cuando el ajuste [Stat

Wind] es [Auto].

$X_{min} = -3,2$ ,  $X_{max} = 3,2$ ,  $X_{scale} = 1$ ,

$Y_{min} = -0,1$ ,  $Y_{max} = 0,45$ ,  $Y_{scale} = 0,1$



● **Probabilidad de distribución de Student-*t***

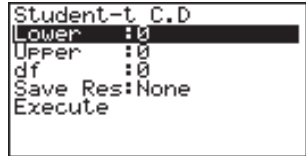
La probabilidad de la distribución de Student-*t* calcula la probabilidad de los datos de distribución *t* que caen entre dos valores específicos.

$$p = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)\sqrt{\pi df}} \int_a^b \left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}} dx$$

*a* : límite inferior  
*b* : límite superior

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5] (DIST)
- [2] (T)
- [2] (C.D)



Los datos se especifican usando la especificación de parámetros. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- Lower ..... límite inferior
- Upper ..... límite superior
- df* ..... grados de libertad (*df* > 0)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.



# No hay graficación para la probabilidad de distribución de Student-*t*.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```
Student-t C.D
P = 0.0548831
t:Low = 1.7
t:Up = 1E+99
```

p ..... probabilidad de distribución de Student-t  
t:Low ..... valor de t:Low (valor inferior de ingreso)  
t:Up ..... valor de t:Up (valor superior de ingreso)

## ■ Distribución de $\chi^2$

### ● Densidad de probabilidad $\chi^2$

La densidad de probabilidad  $\chi^2$  calcula la función de densidad de probabilidad para la distribución  $\chi^2$  en un valor de  $x$  especificado.

$$f(x) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} x^{\frac{df}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5]** (DIST)
- [3]** ( $\chi^2$ )
- [1]** (P.D)

```
x2 P.D
x : 10
df : 10
Save Res:None
Execute
```

Los datos se especifican usando la especificación de parámetros. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

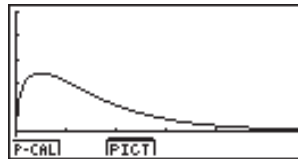
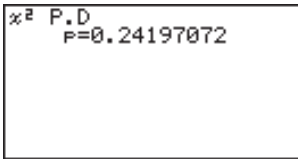
$x$  ..... dato  
 $df$  ..... grados de libertad (entero positivo)  
Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)  
Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostrada a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- **[F1]** (CALC) ... Realiza el cálculo.
- **[F6]** (DRAW) ... Delinea el gráfico.



Ejemplo de generación de resultado de cálculo



p ..... densidad de probabilidad de  $\chi^2$



# Los ajustes de la ventana V se usan para el delineado de gráfico cuando el ajuste [Stat Wind] de la pantalla SET UP es [Manual]. Los ajustes de la ventana V siguientes se ajustan automáticamente cuando el ajuste

[Stat Wind] es [Auto].

$Xmin = 0$ ,  $Xmax = 11,5$ ,  $Xscale = 2$ ,

$Ymin = -0,1$ ,  $Ymax = 0,5$ ,  $Yscale = 0,1$

● **Probabilidad de distribución  $\chi^2$**

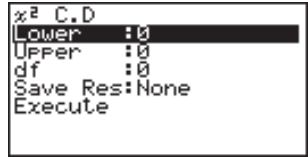
La probabilidad de la distribución  $\chi^2$  calcula la probabilidad de los datos de distribución  $\chi^2$  que caen entre dos valores específicos.

$$p = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \int_a^b x^{\frac{df}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}} dx$$

a : límite inferior  
b : límite superior

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5]** (DIST)
- [3]** ( $\chi^2$ )
- [2]** (C.D)



Los datos se especifican usando la especificación de parámetros. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- Lower ..... límite inferior
- Upper ..... límite superior
- df ..... grados de libertad (entero positivo)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

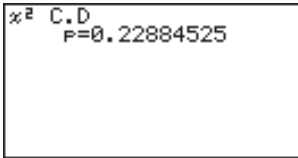
Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- **[F1]** (CALC) ... Realiza el cálculo.



# No hay graficación para la probabilidad de distribución de  $\chi^2$ .

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



p ..... probabilidad de distribución de  $\chi^2$

## ■ Distribución $F$

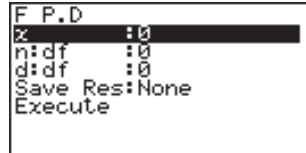
### ● Densidad de probabilidad $F$

La densidad de probabilidad  $F$  calcula la función de densidad de probabilidad para la distribución  $F$  en un valor especificado  $x$ .

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{n+d}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)\Gamma\left(\frac{d}{2}\right)} \left(\frac{n}{d}\right)^{\frac{n}{2}} x^{\frac{n}{2}-1} \left(1 + \frac{nx}{d}\right)^{-\frac{n+d}{2}}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5]** (DIST)
- [4]** (F)
- [1]** (P.D)



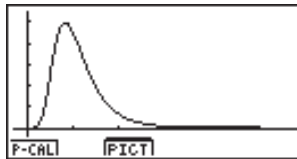
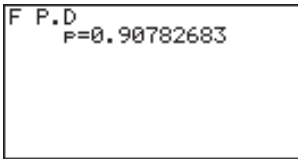
Los datos se especifican usando la especificación de parámetros. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- $x$  ..... dato
- $n:df$  ..... grados de libertad de numerador (entero positivo)
- $d:df$  ..... grados de libertad de denominador (entero positivo)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo o delinea un gráfico

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione una de las teclas de función mostrada a continuación para realizar el cálculo o delinear el gráfico.

- **[F1]** (CALC) ... Realiza el cálculo.
- **[F6]** (DRAW) ... Delinea el gráfico.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



p ..... densidad de probabilidad  $F$



# Los ajustes de la ventana V para el delineado de gráfico se ajustan automáticamente cuando el ajuste [Stat Wind] de la pantalla SET UP es [Auto]. Los

ajustes de la ventana V actuales se usan para el delineado de gráfico cuando el ajuste [Stat Wind] es [Manual].

● **Probabilidad de distribución F**

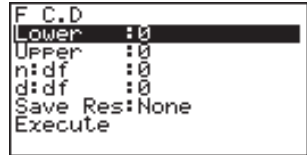
La probabilidad de la distribución *F* calcula la probabilidad de los datos de distribución *F* que caen entre dos valores específicos.

$$p = \frac{\Gamma\left(\frac{n+d}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)\Gamma\left(\frac{d}{2}\right)} \left(\frac{n}{d}\right)^{\frac{n}{2}} \int_a^b x^{\frac{n}{2}-1} \left(1 + \frac{nx}{d}\right)^{-\frac{n+d}{2}} dx$$

*a* : límite inferior  
*b* : límite superior

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5]** (DIST)
- [4]** (F)
- [2]** (C.D)



Los datos se especifican usando la especificación de parámetros. A continuación se muestra el significado de cada elemento.

- Lower ..... límite inferior
- Upper ..... límite superior
- n:df* ..... grados de libertad de numerador (entero positivo)
- d:df* ..... grados de libertad de denominador (entero positivo)
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- **[F1]** (CALC) ... Realiza el cálculo.



# No hay graficación para la probabilidad de distribución *F*.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```
F C.D  
P=0.91400535
```

p ..... probabilidad de distribución  $F$





## ■ Distribución binomial

### ● Probabilidad binomial

La probabilidad binomial calcula una probabilidad en un valor especificado para la distribución binomial discreta, con el número de intentos "Numtrial" y probabilidad de éxito en cada intento.

$$f(x) = {}_n C_x p^x (1-p)^{n-x} \quad (x = 0, 1, \dots, n) \quad p : \text{probabilidad de éxito} \\ (0 \leq p \leq 1) \\ n : \text{número de intentos}$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5]** (DISTR)
- [5]** (Binomial)
- [1]** (P.D)

```
Binomial P.D
Data : List
List : List1
Numtrial: 0
P : 0
Save Res: None
Execute
LISTVAR
```

A continuación se muestra el significado de cada elemento cuando los datos se especifican usando la especificación de lista.

- Data ..... tipo de dato
- List ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos especificados (lista 1 a 20)
- Numtrial ..... número de intentos
- p ..... probabilidad de éxito ( $0 \leq p \leq 1$ )
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

A continuación se muestra el significado de los elementos de especificación de datos de parámetro que son diferentes de la especificación de datos de lista.

- $x$  ..... entero de 0 a  $n$

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- **[F1]** (CALC) ... Realiza el cálculo.



# No hay graficación para la distribución binomial.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

```
Binomial P.D
1) 0.1599
2) 0.4799
3) 0.1599
0.36
```

```
Binomial P.D
P=0.48
```

p ..... probabilidad binomial

### ●Densidad acumulativa binomial

La densidad acumulativa binomial calcula la probabilidad acumulativa en un valor especificado para la distribución binomial discreta, con el número de intentos "Numtrial" y probabilidad de éxito en cada intento.

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5] (DIST)
- [5] (Binmal)
- [2] (C.D)

```
Binomial C.D
Data :List
List :List1
Numtrial:0
P :0
Save Res:None
Execute
LISTVAR
```

A continuación se muestra el significado de cada elemento cuando los datos se especifican usando la especificación de lista.

- Data ..... tipo de dato
- List ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos especificados (lista 1 a 20)
- Numtrial ..... número de intentos
- p ..... probabilidad de éxito ( $0 \leq p \leq 1$ )
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

A continuación se muestra el significado del elemento de especificación de datos que es diferente de la especificación de datos de lista.

- [x] :0 | ..... número entero de 0 a n



Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- **[F1]**(CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo

| Binomial C.D |        |
|--------------|--------|
| 1            | 0.0000 |
| 2            | 0.9999 |
| 3            | 0.9843 |
| 4            | 0.8964 |
| 5            | 0.6328 |

| Binomial C.D |  |
|--------------|--|
| P=0.984375   |  |

p ..... probabilidad de éxito



## ■ Distribución de Poisson

### ● Probabilidad de Poisson

La probabilidad de Poisson calcula una probabilidad en un valor especificado para la distribución de Poisson discreta con la media especificada.

$$f(x) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!} \quad (x = 0, 1, 2, \dots) \quad \mu : \text{media } (\mu > 0)$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5] (DIST)
- [6] (Poissn)
- [1] (P.D)



A continuación se muestra el significado de cada elemento cuando los datos se especifican usando la especificación de lista.

- Data ..... tipo de dato
- List ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos especificados (lista 1 a 20)
- $\mu$  ..... media ( $\mu > 0$ )
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

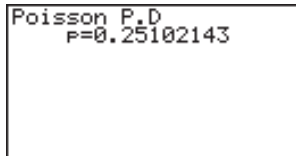
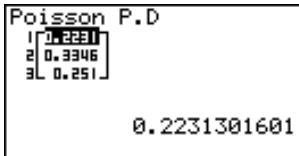
A continuación se muestra el significado del elemento de la especificación de datos de parámetros que es diferente a la especificación de datos de lista.

- $x$  ..... ( $x \geq 0$ )

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



- p ..... probabilidad de Poisson



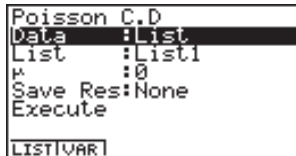
# No hay graficación para la distribución de Poisson.

● **Densidad acumulativa de Poisson**

La densidad acumulativa de Poisson calcula una probabilidad en un valor especificado para la distribución de Poisson discreta con la media especificada.

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5] (DIST)
- [6] (Poissn)
- [2] (C.D)



A continuación se muestra el significado de cada elemento cuando los datos se especifican usando la especificación de lista.

- Data ..... tipo de dato
- List ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos especificados (lista 1 a 20)
- $\mu$  ..... media ( $\mu > 0$ )
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

A continuación se muestra el significado del elemento de la especificación de datos de parámetros que es diferente a la especificación de datos de lista.

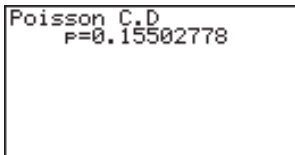
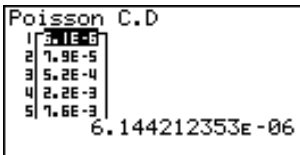
|x            :0            |

x ..... ( $x \geq 0$ )

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



p ..... probabilidad acumulativa de Poisson

## ■ Distribución geométrica

### ● Probabilidad geométrica

La probabilidad geométrica calcula una probabilidad en un valor especificado, el número del intento sobre el cual ocurre el primer éxito, para distribución geométrica discreta con la probabilidad especificada de éxito.

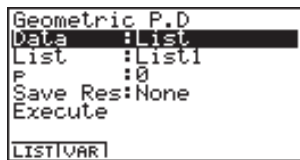
$$f(x) = p(1-p)^{x-1} \quad (x = 1, 2, 3, \dots)$$

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

**[F9]** (DIST)

**[7]** (Geo)

**[1]** (P.D)



A continuación se muestra el significado de cada elemento cuando los datos se especifican usando la especificación de lista.

- Data ..... tipo de dato
- List ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos especificados (lista 1 a 20)
- $p$  ..... probabilidad de éxito ( $0 \leq p \leq 1$ )
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

A continuación se muestra el significado del elemento de la especificación de datos de parámetros que es diferente de la especificación de datos de lista.

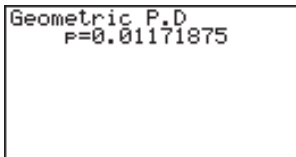
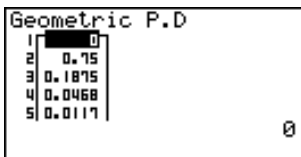
$|x$  : 0 |

- $x$  ..... entero positivo ( $x \geq 1$ )

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- **[F1]** (CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



- $p$  ..... probabilidad geométrica



# No hay graficación para la distribución geométrica.

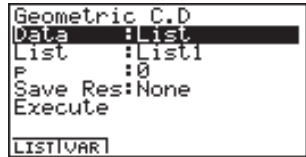
# El número entero positivo se calcula ya sea si se especifican los datos de lista (Data:List) o el valor de  $x$  (Data:variable).

● **Densidad acumulativa geométrica**

La densidad acumulativa geométrica calcula una probabilidad acumulativa en un valor especificado, el número del intento sobre el cual ocurre el primer éxito, para la distribución geométrica discreta con la probabilidad especificada de éxito.

Desde la lista de datos estadísticos realice la operación de tecla siguiente.

- [F5] (DIST)
- [7] (Geo)
- [2] (C.D)



A continuación se muestra el significado de cada elemento cuando los datos se especifican usando la especificación de lista.

- Data ..... tipo de dato
- List ..... lista cuyos contenidos desea usar como datos especificados (lista 1 a 20)
- $p$  ..... probabilidad de éxito ( $0 \leq p \leq 1$ )
- Save Res ..... lista para el almacenamiento de resultados de cálculo (Ninguno (None) o lista 1 a 20)
- Execute ..... ejecuta un cálculo

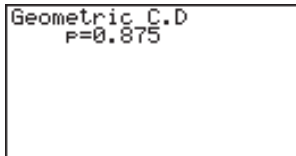
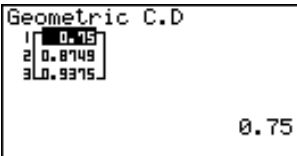
A continuación se muestra el significado del elemento de la especificación de datos de parámetros que es diferente de la especificación de datos de lista.

- $x$  ..... entero positivo ( $x \geq 1$ )

Después de ajustar todos los parámetros, alinee el cursor con [Execute] y luego presione la tecla de función mostrada a continuación para realizar el cálculo.

- [F1] (CALC) ... Realiza el cálculo.

Ejemplo de generación de resultado de cálculo



- $p$  ..... probabilidad acumulativa geométrica



# El número entero positivo se calcula ya sea si se especifican los datos de lista (Data:List) o el valor de  $x$  (Data:variable).

## Cálculos financieros (TVM)

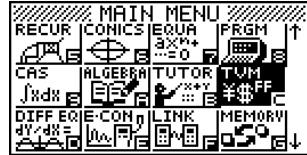
- 2-1 Antes de realizar los cálculos financieros
- 2-2 Interés simple
- 2-3 Interés compuesto
- 2-4 Flujo de efectivo (Evaluación de inversiones)
- 2-5 Amortización
- 2-6 Conversión de tasa de interés
- 2-7 Costo, precio de venta y margen de ganancia
- 2-8 Cálculos de días/fechas
- 2-9 Depreciación
- 2-10 Bonos
- 2-11 Gráfico TVM



## 2-1 Antes de realizar los cálculos financieros

### ■ Modo TVM

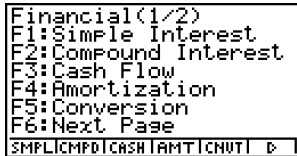
En el menú principal, seleccione el icono TVM.



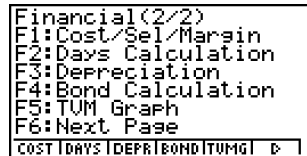
\* Lo anterior muestra la pantalla de ALGEBRA FX 2.0 PLUS.

Ingresando el modo TVM, se visualiza la pantalla financiera tal como la mostrada a continuación.

Pantalla Financial 1



Pantalla Financial 2



- **F1** (SMPL) .... Interés simple
- **F2** (CMPD) ... Interés compuesto
- **F3** (CASH) .... Flujo de efectivo (Evaluación de inversiones)
- **F4** (AMT) ..... Amortización
- **F5** (CNVT) .... Conversión de tasa de interés
- **F6** (>) **F1** (COST) ... Costo, precio de venta y margen de ganancia
  - F2** (DAYS) ... Cálculos de días/fechas
  - F3** (DEPR) ... Depreciación
  - F4** (BOND) ... Bonos
  - F5** (TVMG) ... Gráfico TVM (simulación de interés compuesto)

## ■ Ítemes de ajustes (SET UP)

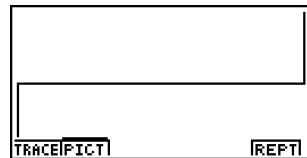
- **Payment**
  - {BGN}/{END} ..... Especifica el {inicio del período}/{final del período} de pago.
- **Date Mode**
  - {365}/{360} ..... Especifica cálculos de acuerdo a un año de {365 días}/{360 días}.
- **Periods/YR. (Bono)**
  - {Annual}/{SEMI} ... Indica un período {anual}/{semianual}.

Siempre que utilice el modo financiero, tenga en cuenta los puntos siguientes en relación a los ajustes de la pantalla SET UP.

- Delineando un gráfico financiero mientras el ítem Label se encuentra activado, se visualiza la etiqueta CASH para el eje vertical (depósitos, extracciones) y TIME para el eje horizontal (frecuencia). Las etiquetas de eje no aparecen en el gráfico TVM.
- El número de dígitos de presentación que se aplica en el modo financiero (Financiera) es diferente del número de dígitos usado en los otros modos. La calculadora revierte automáticamente a Norm1 siempre que se ingresa el modo financiero, lo cual cancela un ajuste Sci (número de dígitos significativos) o Eng (notación de ingeniería) hecho en otro modo.

## ■ Graficando en el modo TVM

Luego de realizar un cálculo financiero, puede usar **F6** (GRPH) para graficar los resultados como se indica a continuación.



- Presionando **F1** (TRACE) mientras un gráfico se encuentra en la presentación, se activa Trace (trazado), que puede ser usado para observar otros valores financieros. En el caso de interés simple, por ejemplo, presionando **F2** se visualiza *PV*, *SI* y *SFV*. Presionando **F3** se visualizan los mismos valores en secuencia inversa.
- Las funciones Zoom, Scroll y Sketch no pueden usarse en el modo financiero.
- El uso de un valor positivo o negativo para el valor presente (*PV*) o el precio de compra (*PRC*), depende del tipo de cálculo que está intentando realizar.
- Cuando observa los resultados de cálculo del modo TVM, tenga en cuenta que los gráficos solamente deben ser usados para propósitos de referencia.
- Tenga en cuenta que los resultados de cálculo producidos en este modo deben ser considerados solamente como valores de referencia.
- Siempre que realice una transacción financiera real, asegúrese de verificar cualquier resultado de cálculo obtenido usando esta calculadora contra las cifras calculadas por su institución financiera.

## 2-2 Interés simple

Esta calculadora utiliza las fórmulas siguientes para calcular el interés simple.

### •Fórmula

Modo de 365 días  $SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i$   $\left(i = \frac{I\%}{100}\right)$   $SI$  : interés simple  
 $n$  : número de períodos de interés  
 Modo de 360 días  $SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i$   $\left(i = \frac{I\%}{100}\right)$   $PV$  : principal  
 $I\%$  : interés anual  
 $SFV$  : principal más interés

$$SI = -SI'$$

$$SFV = -(PV + SI')$$

Presione **[F1]** (SMPL) desde la pantalla Financ 1 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente para el cálculo de interés simple.

**[F1]** (SMPL)

```

Simple Interest :365
n =0
I% =0
PV =0
-----
SI SFV
  
```

$n$  ..... número de períodos de interés (días)  
 $I\%$  ..... tasa de interés anual  
 $PV$  ..... principal

Después de configurar los parámetros, presione una de las teclas de función indicadas a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- **[F1]** (SI) ..... Interés simple
- **[F2]** (SFV) ... Valor futuro simple

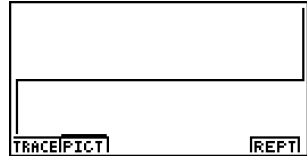
```

Simple Interest :365
SI =295.890411
-----
REPT GRPH
  
```

2-2-2  
Interés simple

• Si los parámetros no son configurados correctamente se produce un error (Ma ERROR).  
Para maniobrar entre las pantallas de resultado de cálculo, utilice las teclas de función siguientes.

- **F1** (REPT) ... Pantalla de ingreso de parámetro
- **F6** (GRPH) ... Delinea el gráfico



Después de delinear un gráfico, puede presionar **F1** (TRACE) para activar el trazado y leer los resultados de cálculo junto al gráfico.

A cada presión de **▶** mientras el trazado se encuentra activado, se realiza un ciclo del valor visualizado en la secuencia: valor presente ( $PV$ ) → interés simple ( $SI$ ) → valor futuro simple ( $SFV$ ). Presionando **◀** hace un ciclo en la dirección inversa.



Presione **ESC** para desactivar el trazado.

Presione de nuevo **ESC** para retornar a la pantalla de ingreso de parámetro.



## 2-3 Interés compuesto

Esta calculadora utiliza las fórmulas estándar siguientes para calcular el interés compuesto.

### ●Fórmula I

$$PV + PMT \times \frac{(1 + i \times S)[(1 + i)^n - 1]}{i(1 + i)^n} + FV \frac{1}{(1 + i)^n} = 0 \quad \left( i = \frac{I\%}{100} \right)$$

Aquí:

$$PV = -(PMT \times \alpha + FV \times \beta)$$

$$FV = -\frac{PMT \times \alpha + PV}{\beta}$$

$$PMT = -\frac{PV + FV \times \beta}{\alpha}$$

$$n = \frac{\log \left\{ \frac{(1 + iS) PMT - FVi}{(1 + iS) PMT + PVi} \right\}}{\log(1 + i)}$$

$$\alpha = \frac{(1 + i \times S)[(1 + i)^n - 1]}{i(1 + i)^n}$$

$$\beta = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

$F(i) =$  Fórmula I

$$F(i) = \frac{PMT}{i} \left[ -\frac{(1 + iS)[1 - (1 + i)^{-n}]}{i} + (1 + iS)[n(1 + i)^{-n-1}] \right. \\ \left. + S[1 - (1 + i)^{-n}] \right] - nFV(1 + i)^{-n-1}$$

$PV$  : valor presente

$FV$  : valor futuro

$PMT$  : pago

$n$  : número de períodos compuestos

$I\%$  : tasa de interés anual

$i$  se calcula usando el método de Newton.

$S = 0$  supuesto para el fin del término

$S = 1$  supuesto para el inicio del término

### ●Fórmula II ( $I\% = 0$ )

$$PV + PMT \times n + FV = 0$$

Aquí:

$$PV = -(PMT \times n + FV)$$

$$FV = -(PMT \times n + PV)$$

$$PMT = - \frac{PV + FV}{n}$$

$$n = - \frac{PV + FV}{PMT}$$

- Un depósito se indica por un signo más (+), mientras una extracción se indica por un signo menos (-).

### •Convirtiendo entre la tasa de interés nominal y la tasa de interés efectiva

La tasa de interés nominal (ingreso de valor  $I\%$  por el usuario) es convertida a una tasa de interés efectiva ( $I\%'$ ) cuando el número de cuotas por año ( $P/Y$ ) es diferente al número de períodos del cálculo de interés compuesto ( $C/Y$ ). Esta conversión se requiere para las cuentas de ahorros a plazos, pagos de préstamos, etc.

$$I\%' = \left\{ \left( 1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]} \right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

$P/Y$ : períodos de cuotas por año

$C/Y$ : períodos compuestos por año

#### Quando se calcula $n$ , $PV$ , $PMT$ , $FV$

El cálculo siguiente se realiza luego de la conversión de la tasa de interés nominal a la tasa de interés efectiva, y el resultado se usa para todos los cálculos subsiguientes.

$$i = I\%' \div 100$$

#### Quando se calcula $I\%$

Luego de que se obtiene  $I\%$ , se realiza el cálculo siguiente para convertir a  $I\%'$ :

$$I\%' = \left\{ \left( 1 + \frac{I\%}{100} \right)^{\frac{[P/Y]}{[C/Y]}} - 1 \right\} \times [C/Y] \times 100$$

$P/Y$ : períodos de cuotas por año

$C/Y$ : períodos compuestos por año

El valor de  $I\%'$  se obtiene como el resultado del cálculo  $I\%'$ .

Para visualizar la pantalla de ingreso siguiente para el cálculo de interés compuesto, presione **F2** (CMPD) en la pantalla Financial 1.

**F2** (CMPD)

```
Compound Interest:End
n =0
I% =0
PV =0
PMT=0
FV =0
P/Y=12
↓
n | I% | PV | PMT | FV | AMT |
```

```
Compound Interest:End
↑
I% =0
PV =0
PMT=0
FV =0
P/Y=12
C/Y=12
n | I% | PV | PMT | FV | AMT |
```

- n* ..... número de período compuestos
- I%* ..... tasa de interés anual
- PV* ..... valor presente (importe del préstamo en caso de préstamo; saldo en caso de ahorros)
- PMT* ..... pago para cada cuota (pago en caso de préstamo; depósito en caso de ahorros)
- FV* ..... valor futuro (saldo sin pagar en caso de préstamo; principal más interés en caso de ahorros)
- P/Y* ..... períodos de cuotas por año
- C/Y* ..... períodos compuestos por año

**¡Importante!**

**Ingresando valores**

Un período (*n*) se expresa como un valor positivo. El valor presente (*PV*) o valor futuro (*FV*) es positivo, mientras el otro (*PV* o *FV*) es negativo.

**Precisión**

Esta calculadora realiza cálculos de interés usando el método de Newton, que produce valores aproximados cuya precisión puede ser afectada por las variadas condiciones de cálculo. Debido a esto, los resultados de cálculo de interés producidos por esta calculadora deben ser usados teniendo en cuenta la limitación anterior o se deberán verificar los resultados.

Después de configurar los parámetros, presione una de las teclas de función indicadas a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- **F1** (n) ..... Número de períodos compuestos
- **F2** (I%) ..... Tasa de interés anual
- **F3** (PV) ..... Valor presente (Préstamo: importe de préstamo; Ahorros: saldo)
- **F4** (PMT) ..... Pago (Préstamo: cuota; Ahorros: depósito)
- **F5** (FV) ..... Valor futuro (Préstamo: saldo sin pagar; Ahorros: principal más interés)
- **F6** (AMT) ..... Pantalla de amortización



Compound Interest  
I% = 0.5070905364

REPT                      AMT                      GRPH

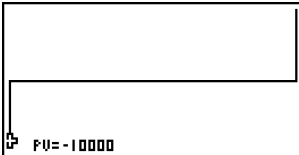
• Si los parámetros no son configurados correctamente se produce un error (Ma ERROR).  
Para maniobrar entre las pantallas de resultado de cálculo, utilice las teclas de función siguientes.

- **F1** (REPT) ..... Pantalla de ingreso de parámetro
- **F4** (AMT) ..... Pantalla de amortización
- **F6** (GRPH) .... Delinea el gráfico



TRACE/PIC                      REPT

Después de delinear un gráfico, puede presionar **F1** (TRACE) para activar el trazado y leer los resultados de cálculo junto al gráfico.



FV = -10000

Presione **ESC** para desactivar el trazado.

Presione de nuevo **ESC** para retornar a la pantalla de ingreso de parámetro.

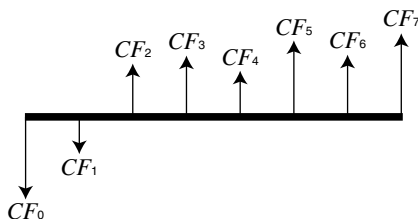


## 2-4 Flujo de efectivo (Evaluación de inversiones)

Esta calculadora utiliza el método de flujo de efectivo descontado (DCF) para llevar a cabo una evaluación de inversiones, totalizando el flujo de efectivo de un periodo fijo. Esta calculadora puede realizar los siguientes cuatro tipos de evaluación de inversiones.

- Valor presente neto (*NPV*)
- Valor futuro neto (*NFV*)
- Tasa interna de retorno (*IRR*)
- Período de devolución de pago (*PBP*)

Un diagrama de flujo similar al que se muestra debajo ayuda a visualizar el movimiento de los fondos.



Con este gráfico, el importe de inversión inicial se representa mediante  $CF_0$ . El flujo de efectivo un año después se muestra mediante  $CF_1$ , dos años después mediante  $CF_2$  y así sucesivamente.

La evaluación de inversiones puede usarse para determinar claramente si una inversión está obteniendo las ganancias que se fijaron inicialmente como objetivos.

### • *NPV*

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$$

$n$ : número natural hasta 254.

### • *NFV*

$$NFV = NPV \times (1+i)^n$$

### • *IRR*

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

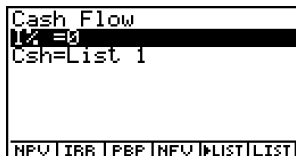
En esta fórmula,  $NPV = 0$ , y el valor de  $IRR$  es equivalente a  $i \times 100$ . Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que los valores fraccionarios pequeños tienden a acumularse durante los cálculos subsiguientes realizados automáticamente por la calculadora, de modo que  $NPV$  en realidad nunca llega a cero.  $IRR$  llega a ser más preciso cuanto más cercano  $NPV$  se encuentre de cero.

● **PBP**

PBP es el valor de  $n$  cuando  $NPV \geq 0$  (cuando la inversión puede recuperarse).

- Presione **F3** (CASH) desde esta pantalla Financiera 1 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente para el flujo de efectivo.

**F3** (CASH)

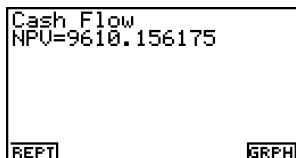


I% ..... tasa de interés (%)

Csh ..... lista de flujo de efectivo

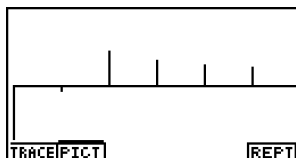
Si aun no ha ingresado datos en una lista, presione **F5** (►LIST) e ingrese datos en una lista. Después de configurar los parámetros, presione una de las teclas de función indicadas a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- **F1** (NPV) ..... Valor presente neto
- **F2** (IRR) ..... Tasa interna de retorno
- **F3** (PBP) ..... Período de devolución de pago
- **F4** (NFV) ..... Valor futuro neto
- **F5** (►LIST) ..... Ingresa datos desde una lista
- **F6** (LIST) ..... Especifica una lista para el ingreso de datos

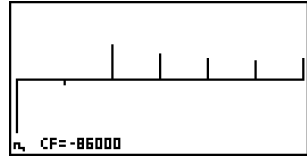


• Si los parámetros no son configurados correctamente se produce un error (Ma ERROR). Para maniobrar entre las pantallas de resultado de cálculo, utilice las teclas de función siguientes.

- **F1** (REPT) ..... Pantalla de ingreso de parámetro
- **F6** (GRPH) ..... Delinea el gráfico



Después de delinear un gráfico, puede presionar **[F1]** (TRACE) para activar el trazado y leer los resultados de cálculo junto al gráfico.



Presione **[ESC]** para desactivar el trazado.

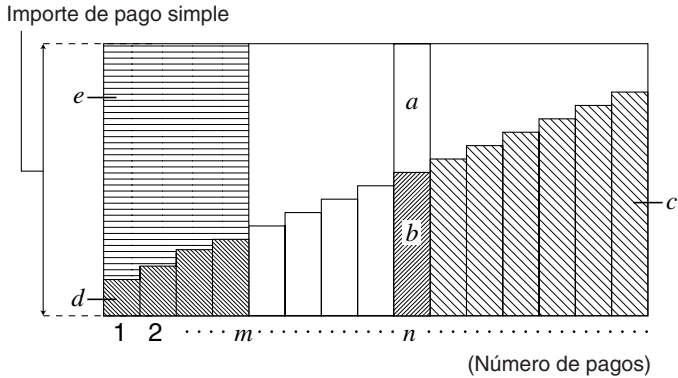
Presione de nuevo **[ESC]** para retornar a la pantalla de ingreso de parámetro.



## 2-5 Amortización

Esta calculadora puede usarse para calcular el importe principal y porción de interés de una cuota mensual, el principal restante, y el importe principal e interés pagado hasta cualquier punto.

### ●Fórmula



$a$ : porción de interés de cuota PM1 ( $INT$ )

$b$ : porción principal de cuota PM1 ( $PRN$ )

$c$ : saldo de principal luego de cuota PM2 ( $BAL$ )

$d$ : principal total de la cuota PM1 al pago de la cuota PM2 ( $\Sigma PRN$ )

$e$ : interés total de la cuota PM1 al pago de la cuota PM2 ( $\Sigma INT$ )

\* $a + b =$  un pago ( $PMT$ )

$$a : INT_{PM1} = | BAL_{PM1-1} \times i | \times (\text{signo } PMT)$$

$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \times i$$

$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$

$$d : \sum_{PM1}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \dots + PRN_{PM2}$$

$$e : \sum_{PM1}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \dots + INT_{PM2}$$

$BAL_0 = PV (INT_1 = 0 \text{ y } PRN_1 = PMT \text{ al inicio de término de plazo})$

● **Convirtiendo entre tasa de interés nominal y tasa de interés efectiva**

La tasa de interés nominal (valor de  $I\%$  ingresado por el usuario) es convertida en una tasa de interés efectiva ( $I\%'$ ), para los préstamos a plazos en donde el número de cuotas por año es diferente al número de períodos del cálculo de interés compuesto.

$$I\%' = \left\{ \left( 1 + \frac{I\%}{100 \times [C / Y]} \right)^{\frac{[C / Y]}{[P / Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

El cálculo siguiente se lleva a cabo luego de una conversión de la tasa de interés nominal a la tasa de interés efectiva, y el resultado se usa para todos los cálculos subsiguientes.

$$i = I\%' \div 100$$

Presione **[F4]** (AMT) desde la pantalla Financiera 1 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente para la conversión de la tasa de interés.

**[F4]** (AMT)

```

Amortization      :End
P1=0
P2=0
n =0
I% =0
PV =0
PMT=0
BAL | INT | PRN | EINT | EPRN | CMPD |
    
```

```

Amortization      :End
I% =0
PV =0
P1=0
P2=0
P/Y=12
C/Y=12
BAL | INT | PRN | EINT | EPRN | CMPD |
    
```

- PM1 ..... primera cuota de las cuotas 1 a  $n$
- PM2 ..... segunda cuota de las cuotas 1 a  $n$
- $n$  ..... cuotas
- $I\%$  ..... tasa de interés
- $PV$  ..... principal
- $PMT$  ..... pago de cada cuota
- $FV$  ..... saldo siguiendo a la cuota final
- $P/Y$  ..... cuotas por año
- $C/Y$  ..... compuestos por año

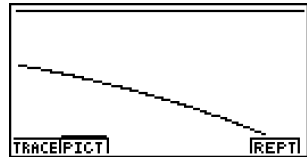
Después de configurar los parámetros, presione una de las teclas de función indicadas a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- **F1** (BAL) ..... Saldo de principal después de la cuota PM2
- **F2** (INT) ..... Porción de interés de la cuota PM1
- **F3** (PRN) ..... Porción principal de la cuota PM1
- **F4** ( $\Sigma$  INT) ..... Interés total pagado desde la cuota PM1 a la cuota PM2
- **F5** ( $\Sigma$  PRN) ..... Principal total pagado desde la cuota PM1 a la cuota PM2
- **F6** (CMPD) ..... Pantalla de interés compuesto



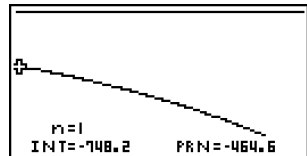
• Si los parámetros no son configurados correctamente se produce un error (Ma ERROR).  
Para maniobrar entre las pantallas de resultado de cálculo, utilice las teclas de función siguientes.

- **F1** (REPT) ..... Pantalla de ingreso de parámetro
- **F4** (CMPD) ..... Pantalla de interés compuesto
- **F6** (GRPH) ..... Delinea el gráfico



Después de delinear un gráfico, puede presionar **F1** (TRACE) para activar el trazado y leer los resultados de cálculo junto al gráfico.

La primera presión de **F1** (TRACE) visualiza *INT* y *PRN* cuando  $n = 1$ . A cada presión de **▶** se muestra *INT* y *PRN* cuando  $n = 2$ ,  $n = 3$ , y así sucesivamente.



Presione **ESC** para desactivar el trazado.

Presione de nuevo **ESC** para retornar a la pantalla de ingreso de parámetro.

## 2-6 Conversión de tasa de interés

Los procedimientos en esta sección describen cómo convertir entre la tasa de porcentaje anual y tasa de interés efectiva.

### ●Fórmula

$$EFF = \left[ \left( 1 + \frac{APR/100}{n} \right)^n - 1 \right] \times 100$$

$APR$  : tasa de porcentaje anual (%)  
 $EFF$  : tasa de interés efectiva (%)  
 $n$  : número de compuestos

$$APR = \left[ \left( 1 + \frac{EFF}{100} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times n \times 100$$

Para la conversión de la tasa de interés, presione **F5** (CNVT) en la pantalla Financ 1 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente.

**F5** (CNVT)

```

Conversion
n = 0
I% = 0
REPT
  
```

$n$  ..... número de compuestos

$I\%$  ..... tasa de interés

Después de configurar los parámetros, presione una de las teclas de función indicadas a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- **F1** (►EFF) ... Convierte la tasa porcentual anual a tasa de interés efectiva
- **F2** (►APR) ... Convierte la tasa de interés efectiva a tasa porcentual anual

```

Conversion
EFF=12.550881
REPT
  
```

• Si los parámetros no son configurados correctamente se produce un error (Ma ERROR). Para maniobrar entre las pantallas de resultado de cálculo, utilice las teclas de función siguientes.

- **F1** (REPT) ... Pantalla de ingreso de parámetro

## 2-7 Costo, precio de venta y margen de ganancia

El costo, precio de venta o margen de ganancias puede ser calculado ingresando los otros dos valores.

### ●Fórmula

$$CST = SEL \left(1 - \frac{MRG}{100}\right)$$

$$SEL = \frac{CST}{1 - \frac{MRG}{100}}$$

$$MRG(\%) = \left(1 - \frac{CST}{SEL}\right) \times 100$$

*CST* : costo

*SEL* : precio de venta

*MRG* : margen de ganancia

Presione **F1** (COST) desde la pantalla Financiera 2 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente.

**F6** (>) **F1** (COST)

```
Cost/Sel/Margin
Cst=0
Sel=0
Mrg=0
COST SEL MRG
```

Cst ..... costo

Sel ..... precio de venta

Mrg ..... margen de ganancias

Después de configurar los parámetros, presione una de las teclas de función indicadas a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- **F1** (COST) .... Costo
- **F2** (SEL) ..... Precio de venta
- **F3** (MRG) ..... Margen de ganancias

```
Cost/Sel/Margin
Cst=1700
REPT
```

• Si los parámetros no son configurados correctamente se produce un error (Ma ERROR).  
Para maniobrar entre las pantallas de resultado de cálculo, utilice las teclas de función siguientes.

- **F1** (REPT) ... Pantalla de ingreso de parámetro



## 2-8 Cálculos de días/fechas

Puede calcular el número de días entre dos fechas, o puede determinar qué fecha viene luego de un número específico de días antes o después de una fecha.

Para el cálculo de días y fechas, presione **F2**(DAYS) desde la pantalla Financial 2 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente.

**F6**(▷)**F2**(DAYS)

```

Days Calculation : 365
d1 = 01M01D1997(WED)
d2 = 01M01D1997(WED)
D = 1
    
```

PRD |<|>|D|<|>|D|<|>|D|<|>|D|

d1 ..... fecha 1  
d2 ..... fecha 2  
D ..... número de días

Para ingresar una fecha, primero resalte d1 o d2. Presionando una tecla numérica para ingresar el mes, ocasiona que una pantalla similar a la que se muestra a continuación aparezca en la presentación.

```

Days Calculation : 365
d1 Input a Date
d2 ...Month
D
    M[1~12]: 8
    
```

PRD |<|>|D|<|>|D|<|>|D|<|>|D|



# La pantalla de ajustes puede usarse para especificar ya sea un año de 365 días o 360 días para los cálculos financieros. Los cálculos de días/fechas también se realizan de acuerdo con el ajuste actual para un número de días en el año, pero los cálculos siguientes no pueden llevarse a cabo cuando

el año se ajusta para 360 días. El intento de hacerlo ocasionará un error.

(Fecha) + (Número de días)

(Fecha) – (Número de días)

# La gama de cálculo permisible es del 1 de enero de 1901 al 31 de diciembre del 2099.

Ingrese el mes, día y año, presionando **EXE** después de cada uno.

```
Days Calculation :365
d1 =08M21D1970Y(FRI)
d2 =10M04D1977Y(TUE)
D =1
PRD |d1+D|d1-D|
```

Después de configurar los parámetros, presione una de las teclas de función indicadas a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- **F1** (PRD) ..... Número de días desde d1 a d2 ( $d2 - d1$ )
- **F2** (d1+D) ..... d1 más un número de días ( $d1 + D$ )
- **F3** (d1-D) ..... d1 menos un número de días ( $d1 - D$ )

```
Days Calculation :365
Prd=2601
REPT|
```

- Si los parámetros no son configurados correctamente se produce un error (Ma ERROR). Para maniobrar entre las pantallas de resultado de cálculo, utilice las teclas de función siguientes.
- **F1** (REPT) ..... Pantalla de ingreso de parámetro

---

### Cálculos en el modo de fecha de 360 días

A continuación se describe cómo los cálculos se procesan cuando se especifica 360 para el ítem Date Mode en la pantalla de ajustes SET UP.

- Si d1 es el día 31 de un mes, d1 es tratado como el día 30 de ese mes.
- Si d2 es el día 31 de un mes, d2 es tratado como el día 1 del mes siguiente, a menos que d1 sea el día 30.

## 2-9 Depreciación

Para calcular la depreciación, puede usarse cualquiera de los métodos siguientes.

### ● Método de la línea recta

El método de la línea recta calcula la depreciación para un período dado.

$$SL_1 = \frac{(PV-FV)}{n} \cdot \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$SL_j = \frac{(PV-FV)}{n}$$

$$SL_{n+1} = \frac{(PV-FV)}{n} \cdot \frac{12-\{Y-1\}}{12}$$

( $\{Y-1\} \neq 12$ )

$SL_j$  : cargo de la depreciación para el año  $j$   
 $n$  : vida útil en años  
 $PV$  : costo original (básico)  
 $FV$  : valor de desecho (valor de salvamento)  
 $j$  : año  
 $Y-1$  : número de meses depreciables en el primer año

La depreciación para un ítem adquirido en un cierto período del año puede calcularse por mes.

### ● Método de porcentaje fijo

El método de porcentaje fijo puede usarse para calcular la depreciación para un período dado, o para calcular la tasa de depreciación.

$$FP_1 = PV \times \frac{I\%}{100} \times \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$FP_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100}$$

$$FP_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - FP_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - FP_j$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$FP_j$  : cargo de la depreciación para el año  $j$   
 $RDV_j$  : valor depreciable restante al final del año  $j$   
 $I\%$  : tasa de depreciación

La depreciación para un ítem adquirido en un cierto período del año puede calcularse por mes.

### ● Método de la suma de los dígitos del año

El método de la suma de los dígitos del año calcula la depreciación para un período dado.

$$Z = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$n' = n - \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$Z' = \frac{(\text{parte entera } n'+1)(\text{parte entera } n' + \text{parte fraccionaria } 2*n')}{2}$$

$$SYD_1 = \frac{n}{Z} \times \frac{\{Y-1\}}{12} (PV - FV)$$

$$SYD_j = \left( \frac{n'-j+2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \quad (j \neq 1)$$

$$SYD_{n+1} = \left( \frac{n'-(n+1)+2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \times \frac{12-\{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - SYD_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - SYD_j$$

$SYD_j$  : cargo de depreciación para el año  $j$

$RDV_j$  : valor depreciable restante al final del año  $j$

La depreciación para un ítem adquirido en un cierto período del año puede calcularse por mes.

### ● Método del saldo de la declinación

El método del saldo de la declinación calcula la depreciación para un período dado.

$$DB_1 = PV \times \frac{I\%}{100n} \times \frac{Y-1}{12}$$

$$RDV_1 = PV - FV - DB_1$$

$$DB_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100n}$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - DB_j$$

$$DB_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$DB_j$  : cargo de depreciación para el año  $j$

$RDV_j$  : valor depreciable restante al final del año  $j$

$I\%$  : factor (%)

La depreciación para un ítem adquirido en un cierto período del año puede calcularse por mes.

Presione **F3** (DEPR) desde la pantalla Financiera 2 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente para la depreciación.

**F6** (>) **F3** (DEPR)

|              |   |    |        |
|--------------|---|----|--------|
| Depreciation |   |    |        |
| n            | = | 0  |        |
| I%           | = | 0  |        |
| PV           | = | 0  |        |
| FV           | = | 0  |        |
| j            | = | 1  |        |
| Y-1          | = | 12 |        |
| S L          |   | FP | SYD DB |

- n* ..... vida útil en años
- I%* ..... tasa/factor de depreciación
- PV* ..... costo original (básico)
- FV* ..... valor de desecho (valor de salvamento)
- j* ..... año
- Y-1* ..... número de meses depreciables en el primer año

• Los parámetros pueden visualizarse solamente como valores enteros o decimales. Ingresando una fracción ocasiona que sea convertido a un valor decimal.

Después de configurar los parámetros, presione una de las teclas de función indicadas a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- **F1** (SL) ..... Método de la línea recta
- **F2** (FP) ..... 1. Método de porcentaje fijo  
..... 2. Relación de depreciación
- **F3** (SYD) ..... Método de la suma de los dígitos del año
- **F4** (DB) ..... Método de saldo de la declinación

|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| Depreciation |   |      |  |
| SL1          | = | 1900 |  |
| SLj          | = | 1900 |  |
| SLk          | = | 0    |  |
| (k=n+1)      |   |      |  |
| REPT         |   | TABL |  |

2-9-4  
Depreciación

• Si los parámetros no son configurados correctamente se produce un error (Ma ERROR).  
Para maniobrar entre las pantallas de resultado de cálculo, utilice las teclas de función siguientes.

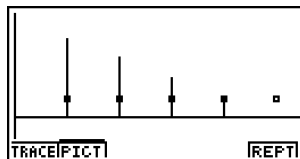
- **F1** (REPT) ..... Pantalla de ingreso de parámetro
- **F6** (TABL) ..... Tabla de resultado de cálculo

| Depreciation |      |      |
|--------------|------|------|
| J            | SL   | RDV  |
| 1            | 1900 | 1600 |
| 2            | 1900 | 5100 |
| 3            | 1900 | 3800 |
| 4            | 1900 | 1900 |

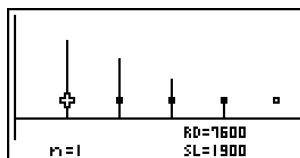
REPT 1 GRPH

Las teclas de función siguientes se encuentran sobre la pantalla de la tabla de resultado de cálculo.

- **F1** (REPT) ..... Pantalla de ingreso de parámetro
- **F6** (GRPH) ..... Delinea el gráfico



Después de delinear un gráfico, puede presionar **F1** (TRACE) para activar el trazado y leer los resultados de cálculo junto al gráfico.



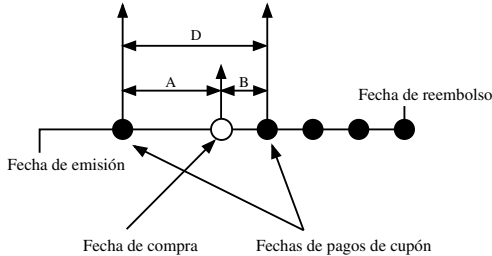
Presione **ESC** para desactivar el trazado.

Presione de nuevo **ESC** para retornar a la pantalla de ingreso de parámetro.

## 2-10 Bonos

La función de cálculo de bono calcula el precio y utilidad de un bono.

### •Fórmula



*PRC* : precio por \$100 de valor nominal

*CPN* : tasa de cupón anual (%)

*YLD* : utilidad a madurez (%)

*A* : días devengados

*M* : número de pagos de cupón por año (1=anual, 2=semianual)

*N* : número de pagos de cupón entre fechas de liquidación y fecha de vencimiento

*RDV* : precio de reembolso o precio de llamada por \$100 de valor nominal

*D* : número de días en período de cupón en donde ocurre la liquidación

*B* : número de días desde la fecha de liquidación hasta la fecha de pago de cupón siguiente  
=  $D - A$

*INT* : interés devengado

*CST* : precio incluyendo interés

- Menos de seis meses para el reembolso

$$PRC = \frac{RDV + \frac{CPN}{M}}{1 + \left(\frac{B}{D} \times \frac{YLD/100}{M}\right)} - \left(\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}\right)$$

- Seis meses o más para el reembolso

$$PRC = \frac{RDV}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(N-1+B/D)}} + \sum_{k=1}^N \frac{\frac{CPN}{M}}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(k-1+B/D)}} - \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

$$INT = \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

$$CST = PRC + INT$$

Presione **F4** (BOND) desde la pantalla Financiera 2 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente para el cálculo de banda.

**F6** (>) **F4** (BOND)

```
Bond Calculation
d1 =01M01D1997Y(MON)
d2 =01M01D1997Y(MON)
RDV=0
CPN=0
PRC=0
YLD=0
PRC|YLD|
```

- d1 ..... fecha de compra
- d2 ..... fecha de reembolso
- RDV ..... precio de reembolso o precio de llamada por \$100 del valor nominal
- CPN ..... tasa de cupón anual (%)
- PRC ..... precio por \$100 del precio nominal
- YLD ..... utilidad a madurez (%)

Para ingresar una fecha, primero resalte d1 o d2. Presionando una tecla numérica para ingresar el mes, ocasiona que una pantalla de ingreso similar a la mostrada a continuación aparezca sobre la presentación.

```
Bond Calculation
Input a Date
...Month
d1
d2
RDV
CPN
PRC
YLD=0
PRC|YLD|
```

Ingrese el mes, día y año, presionando **EXE** después de cada uno.

```
Bond Calculation
d1 =01M12D1998Y(MON)
d2 =04M04D1999Y(SUN)
RDV=0
CPN=0
PRC=0
YLD=0
PRC|YLD|
```

Después de configurar los parámetros, presione una de las teclas de función indicadas a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- **F1** (PRC) ..... Precio por \$100 del valor nominal
- **F2** (YLD) ..... Utilidad a vencimiento

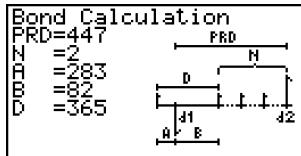
```
Bond Calculation
PRC=-96.59329164
INT=-3.876712329
CST=-100.470004
REPT|MEMOGRPH|
```



• Si los parámetros no son configurados correctamente se produce un error (Ma ERROR).  
Para maniobrar entre las pantallas de resultado de cálculo, utilice las teclas de función siguientes.

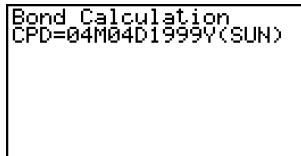
- **F1** (REPT) ..... Pantalla de ingreso de parámetro
- **F5** (MEMO) ..... Pantalla de valores de cálculo de bono varios\*
- **F6** (GRPH) ..... Delinea el gráfico

Presionando **F5** (MEMO) se visualizan los valores de cálculo de bono, similar a aquéllos mostrados aquí.

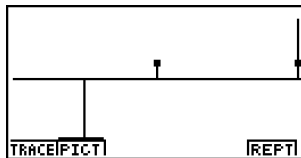


\*La fecha de pago de interés se calcula desde d2 cuando se especifica 365 para el ítem Date Mode en la pantalla de ajustes SET UP.

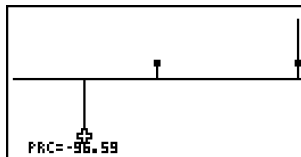
**EXE** ~ **EXE**



**F6** (GRPH)



Después de delinear un gráfico, puede presionar **F1** (TRACE) para activar el trazado y leer los resultados de cálculo junto al gráfico.



Presione **ESC** para desactivar el trazado.

Presione de nuevo **ESC** para retornar a la pantalla de ingreso de parámetro.

## 2-11 Gráfico TVM

El gráfico TVM le permite asignar dos de los cinco parámetros ( $n$ ,  $I\%$ ,  $PV$ ,  $PMT$ ,  $FV$ ) al eje  $x$  y eje  $y$  de un gráfico, y marcar los puntos de los cambios en  $y$  a medida que cambia el valor  $x$ .

Presione **F5** (TVMG) desde la pantalla Financiera 2 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente para el gráfico TVM.

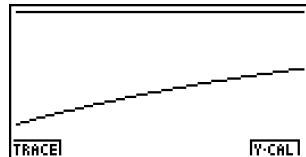
**F6** ( $\triangleright$ ) **F5** (TVMG)

Después de configurar los parámetros, presione las teclas de función indicadas abajo para asignar parámetros al eje  $x$  y al eje  $y$ .

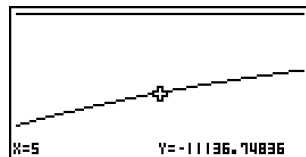
- **F1** (X) ... Asigna el parámetro resaltado al eje  $x$ .
- **F2** (Y) ... Asigna el parámetro resaltado al eje  $y$ .

Después de realizar los ajustes siguientes, delinee el gráfico.

- **F6** (GRPH) ... Delinea el gráfico

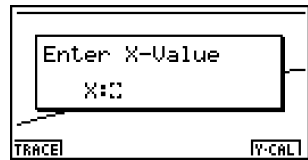


Después de delinear un gráfico, puede presionar **F1** (TRACE) para activar el trazado y leer los resultados de cálculo junto al gráfico.

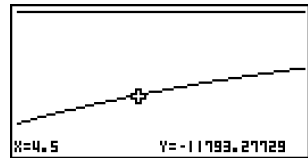


Presione **ESC** para desactivar el trazado.

Presionando **F6** (Y-CAL) después de delinear un gráfico, se visualiza la pantalla mostrada a continuación.



Ingresando un valor de eje  $x$  sobre esta pantalla y presionando **EXE**, se visualiza el valor del eje  $y$  correspondiente.



Presione de nuevo **ESC** para retornar a la pantalla de ingreso de parámetro.

- Un cálculo puede tomar algún tiempo para realizarse cuando especifica  $I\%$  como el parámetro del eje  $y$ .

## Ecuaciones diferenciales

Este capítulo explica cómo resolver los cuatro tipos de ecuaciones diferenciales listados a continuación.

- Ecuaciones diferenciales de primer orden
- Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden
- Ecuaciones diferenciales de orden enésimo
- Sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden

### **3-1 Usando el modo DIFF EQ**

### **3-2 Ecuaciones diferenciales de primer orden**

### **3-3 Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden**

### **3-4 Ecuaciones diferenciales de orden enésimo**

### **3-5 Sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden**

## 3-1 Usando el modo DIFF EQ

Se pueden resolver las ecuaciones diferenciales numéricas y graficar las soluciones. El procedimiento general para resolver una ecuación diferencial se describe a continuación.

### Ajustes básicos

- Desde el menú principal, ingrese el modo DIFF EQ.

```
Differential Equation
F1:1st Order Equation
F2:2nd Order Lin Eq
F3:Nth Order Equation
F4:1st Order System
F5:Recall Last
1st | 2nd | N-th | SYS | RCL |
```

### Ejecución

- Seleccione el tipo de ecuación diferencial.

- F1** (1st) ..... Cuatro tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden.
- F2** (2nd) ..... Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.
- F3** (N-th) ..... Ecuaciones diferenciales del primer orden al orden enésimo.
- F4** (SYS) ..... Sistema de ecuaciones lineales de primer orden.
- F5** (RCL) ..... Visualiza una pantalla para llamar una ecuación diferencial previa.
- Con **F1** (1st), necesita realizar selecciones adicionales del tipo de ecuación diferencial. Para mayor información, vea la parte titulada "Ecuaciones diferenciales de primer orden".
- Con **F3** (N-th), también necesita especificar el orden de la ecuación diferencial, desde 1 al 9.
- Con **F4** (SYS), también necesita especificar el número de incógnitas, desde 1 a 9.

- Ingrese la ecuación diferencial.

- Especifique los valores iniciales.

- Presione **F5** (SET) y seleccione **1** (Param) para visualizar la pantalla de parámetros (Parameter). Especifique la gama de cálculo. Realice los ajustes de parámetros que desea.

- $h$  ..... Tamaño de intervalo para el método Runge-Kutta (orden cuarto).
- Step ..... Número de pasos para la graficación\*1 y almacenamiento de datos en LIST.
- SF ..... El número de columnas de campo de pendiente visualizado sobre la pantalla (0 – 100). Los campos de pendiente pueden visualizarse solamente para las ecuaciones diferenciales del primer orden.



\*1 Cuando se grafica por primera vez, con cada paso siempre se grafica una función. Cuando la función se grafica de nuevo, sin embargo,

se grafica de acuerdo a un valor step. Por ejemplo, cuando step se ajusta a 2, la función se grafica a cada dos pasos.

## 6. Especifique las variables a graficar o almacenar en LIST.

Presione **[F5]** (SET) y seleccione **[2]** (Output) para visualizar la pantalla de ajuste de lista.

$x$ ,  $y$ ,  $y^{(1)}$ ,  $y^{(2)}$ , ...,  $y^{(6)}$  representan la variable independiente, la variable dependiente, la derivativa de primer orden, la derivativa de segundo orden, ..., y la derivativa de octavo orden, respectivamente.

1st, 2nd, 3rd, ... 9th representan los valores iniciales en orden.

Para especificar una variable a graficar, selecciónela usando las teclas de cursor (**▲**, **▼**) y presione **[F1]** (SEL).

Para especificar una variable a almacenar en LIST, selecciónela usando las teclas de cursor (**▲**, **▼**) y presione **[F2]** (LIST).

7. Presione **[SHIFT]** **[OPTN]** (V-Window) para visualizar la pantalla de ajuste de la ventana de visualización. Antes de resolver una ecuación diferencial, necesita realizar los ajustes de la ventana de visualización.

Xmin ... valor mínimo de eje  $x$ .

max ... valor máximo de eje  $x$ .

scale ... espaciado de valor de eje  $x$ .

dot ... valor correspondiente a un punto del eje  $x$ .

Ymin ... Valor mínimo del eje  $y$ .

max ... Valor máximo del eje  $y$ .

scale ... espaciado de valor de eje  $y$ .

```
View Window
Xmin : -6.3
max : 6.3
scale : 1
dot : 0.1
Ymin : -3.1
max : 3.1
INIT|TRIG|STD|STO|RCL|
```

8. Presione **[FB]** (CALC) para resolver la ecuación diferencial.

- El resultado calculado se grafica o almacena en la lista.



# Solamente se visualizan los campos de la pendiente si no ingresa los valores iniciales, o si ingresa un tipo erróneo de valores iniciales.

# Se produce un error si ajusta SF a cero y no ingresa los valores iniciales, o si ingresa los valores iniciales de manera inadecuada.

# Para evitar errores de cálculo, es aconsejable ingresar paréntesis y un signo de multiplicación entre un valor y una expresión.

# No confunda la tecla **[=]** con la tecla **[↵]**. Se produce un error de sintaxis si utiliza la tecla **[↵]** como el símbolo de resta.

# Se genera un error si ingresa una variable  $y$  en la función  $f(x)$ . La variable  $x$  es tratada como una variable. Las otras variables (A hasta la Z,  $r$ ,  $\theta$ , excluyendo X e Y), son tratadas como constantes y el valor asignado actualmente a esa variable se aplica durante el cálculo.

# Se genera un error si ingresa una variable  $x$  en la función  $g(y)$ . La variable  $y$  es tratada como una variable. Las otras variables (A hasta la Z,  $r$ ,  $\theta$ , excluyendo X e Y), son tratadas como constantes y el valor asignado actualmente a esa variable se aplica durante el cálculo.

## 3-2 Ecuaciones diferenciales de primer orden

### ■ Ecuación separable

#### Descripción

Para resolver una ecuación separable, simplemente ingrese la ecuación y especifique los valores iniciales.

$$dy/dx = f(x)g(y)$$

#### Ajustes básicos

- 1. Desde el menú principal, ingrese el modo DIFF EQ.

#### Ejecución

2. Presione **F1**(1st) para visualizar el menú de las ecuaciones diferenciales de primer orden, y luego seleccione **1** (Separ).
3. Especifique  $f(x)$  y  $g(y)$ .
4. Especifique el valor inicial para  $x_0$ ,  $y_0$ .
5. Presione **F5**(SET) **1** (Param).
6. Especifique la gama de cálculo.
7. Especifique el tamaño de paso para  $h$ .
8. Presione **F5**(SET) **2** (Output).  
 Seleccione la variable que desea graficar, y luego seleccione una lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo.
9. Realice los ajustes de la ventana de visualización.
10. Presione **F6**(CALC) para resolver la ecuación diferencial.





**Ejemplo** Graficar las soluciones de la ecuación separable  $dy/dx = y^2 - 1$ ,  $x_0 = 0, y_0 = \{0, 1\}$ ,  $-5 \leq x \leq 5, h = 0,1$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

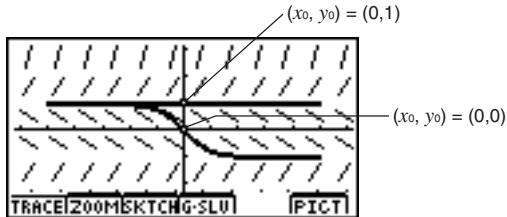
**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (ajustes por omisión iniciales)

### Procedimiento

- |                                                                                                 |                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ① <b>MENU</b> DIFF EQ                                                                           | ⑥ <b>(←)</b> <b>5</b> <b>EXE</b>                                  |
| ② <b>F1</b> (1st) <b>1</b> (Separ)                                                              | <b>5</b> <b>EXE</b>                                               |
| ③ <b>1</b> <b>EXE</b>                                                                           | ⑦ <b>0</b> <b>.</b> <b>1</b> <b>EXE</b> <b>ESC</b>                |
| <b>ALPHA</b> <b>(Y)</b> <b>^</b> <b>2</b> <b>=</b> <b>1</b> <b>EXE</b>                          | ⑧ <b>F5</b> (SET) <b>2</b> (Output) <b>F4</b> (INIT) <b>ESC</b>   |
| ④ <b>0</b> <b>EXE</b>                                                                           | ⑨ <b>SHIFT</b> <b>OPTN</b> (V-Window) <b>F1</b> (INIT) <b>ESC</b> |
| <b>SHIFT</b> <b>X</b> ( { ) <b>0</b> <b>.</b> <b>1</b> <b>SHIFT</b> <b>(÷)</b> ( } ) <b>EXE</b> | ⑩ <b>F6</b> (CALC)                                                |
| ⑤ <b>F5</b> (SET) <b>1</b> (Param)                                                              |                                                                   |

### Pantalla de resultado



# Para graficar una familia de soluciones, ingrese una lista de condiciones iniciales.



## ■ Ecuación lineal

Para resolver una ecuación lineal, simplemente ingrese la ecuación y especifique los valores iniciales.

$$dy/dx + f(x)y = g(x)$$

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo DIFF EQ.

### Ejecución

2. Presione **F1** (1st) para visualizar el menú de las ecuaciones diferenciales de primer orden, y luego seleccione **2** (Linear).
3. Especifique  $f(x)$  y  $g(x)$ .
4. Especifique el valor inicial para  $x_0$ ,  $y_0$ .
5. Presione **F5** (SET) **1** (Param).
6. Especifique la gama de cálculo.
7. Especifique el tamaño de paso para  $h$ .
8. Presione **F5** (SET) **2** (Output).  
Seleccione la variable que desea graficar, y luego seleccione una lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo.
9. Realice los ajustes de la ventana de visualización.
10. Presione **F6** (CALC) para resolver la ecuación diferencial.





**Ejemplo** Graficar la solución de la ecuación lineal  $dy/dx + xy = x$ ,  
 $x_0 = 0, y_0 = -2, -5 \leq x \leq 5, h = 0,1$ .

Utilice los ajustes de ventana de visualización siguientes.

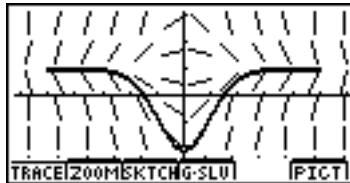
**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (ajustes por omisión iniciales)

### Procedimiento

- |                                     |                                                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ① <b>MENU</b> DIFF EQ               | ⑥ <b>(←)</b> <b>5</b> <b>EXE</b>                                  |
| ② <b>F1</b> (1st) <b>2</b> (Linear) | <b>5</b> <b>EXE</b>                                               |
| ③ <b>X,θ,T</b> <b>EXE</b>           | ⑦ <b>0</b> <b>.</b> <b>1</b> <b>EXE</b> <b>ESC</b>                |
| <b>X,θ,T</b> <b>EXE</b>             | ⑧ <b>F5</b> (SET) <b>2</b> (Output) <b>F4</b> (INIT) <b>ESC</b>   |
| ④ <b>0</b> <b>EXE</b>               | ⑨ <b>SHIFT</b> <b>OPTN</b> (V-Window) <b>F1</b> (INIT) <b>ESC</b> |
| <b>(←)</b> <b>2</b> <b>EXE</b>      | ⑩ <b>F6</b> (CALC)                                                |
| ⑤ <b>F5</b> (SET) <b>1</b> (Param)  |                                                                   |

### Pantalla de resultado



## ■ Ecuación de Bernoulli

Para resolver una ecuación de Bernoulli, simplemente ingrese la ecuación y especifique la potencia de  $y$  y los valores iniciales.

$$dy/dx + f(x)y = g(x)y^n$$

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo DIFF EQ.

### Ejecución

2. Presione **F1** (1st) para visualizar el menú de las ecuaciones diferenciales de primer orden, y luego seleccione **3** (Bern).
3. Especifique  $f(x)$ ,  $g(x)$  y  $n$ .
4. Especifique el valor inicial para  $x_0$ ,  $y_0$ .
5. Presione **F5** (SET) **1** (Param).
6. Especifique la gama de cálculo.
7. Especifique el tamaño de paso para  $h$ .
8. Presione **F5** (SET) **2** (Output).  
Seleccione la variable que desea graficar, y luego seleccione una lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo.
9. Realice los ajustes de la ventana de visualización.
10. Presione **F6** (CALC) para resolver la ecuación diferencial.





**Ejemplo** Graficar la solución de la ecuación de Bernoulli  $dy/dx - 2y = -y^2$ ,  $x_0 = 0, y_0 = 1, -5 \leq x \leq 5, h = 0,1$ .

Utilice los ajustes de ventana de visualización siguientes.

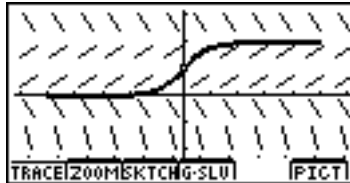
**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (ajustes por omisión iniciales)

### Procedimiento

- |                                                     |                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① <b>MENU</b> <b>DIFF EQ</b>                        | ⑤ <b>F5</b> ( <b>SET</b> ) <b>1</b> ( <b>Param</b> )                                       |
| ② <b>F1</b> ( <b>1st</b> ) <b>3</b> ( <b>Bern</b> ) | ⑥ <b>(←)</b> <b>5</b> <b>EXE</b>                                                           |
| ③ <b>(←)</b> <b>2</b> <b>EXE</b>                    | <b>5</b> <b>EXE</b>                                                                        |
| <b>(←)</b> <b>1</b> <b>EXE</b>                      | ⑦ <b>0</b> <b>.</b> <b>1</b> <b>EXE</b> <b>ESC</b>                                         |
| <b>2</b> <b>EXE</b>                                 | ⑧ <b>F5</b> ( <b>SET</b> ) <b>2</b> ( <b>Output</b> ) <b>F4</b> ( <b>INIT</b> ) <b>ESC</b> |
| ④ <b>0</b> <b>EXE</b>                               | ⑨ <b>SHIFT</b> <b>OPTN</b> ( <b>V-Window</b> ) <b>F1</b> ( <b>INIT</b> ) <b>ESC</b>        |
| <b>1</b> <b>EXE</b>                                 | ⑩ <b>F6</b> ( <b>CALC</b> )                                                                |

### Pantalla de resultado



## ■ Otros

Para resolver una ecuación diferencial general de primer orden, simplemente ingrese la ecuación y especifique los valores iniciales. Utilice los mismos procedimientos que aquéllos descritos anteriormente para las ecuaciones diferenciales típicas de primer orden.

$$dy/dx = f(x, y)$$

### Ajustes básicos

- 1. Desde el menú principal, ingrese el modo DIFF EQ.

### Ejecución

- 2. Presione **F1** (1st) para visualizar el menú de las ecuaciones diferenciales de primer orden, y luego seleccione **4** (Others).
- 3. Especifique  $f(x, y)$ .
- 4. Especifique el valor inicial para  $x_0, y_0$ .
- 5. Presione **F5** (SET) **1** (Param).
- 6. Especifique la gama de cálculo.
- 7. Especifique el tamaño de paso para  $h$ .
- 8. Presione **F5** (SET) **2** (Output).  
 Seleccione la variable que desea graficar, y luego seleccione una lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo.
- 9. Realice los ajustes de la ventana de visualización.
- 10. Presione **F6** (CALC) para resolver la ecuación diferencial.





**Ejemplo** Graficar la solución de la ecuación diferencial de primer orden  
 $dy/dx = -\cos x$ ,  $x_0 = 0$ ,  $y_0 = 1$ ,  $-5 \leq x \leq 5$ ,  $h = 0,1$ .

Utilice los ajustes de ventana de visualización siguientes.

**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (ajustes por omisión iniciales)

### Procedimiento

- |                                                 |                                                                   |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ① <b>MENU</b> DIFF EQ                           | ⑥ <b>(←)</b> <b>5</b> <b>EXE</b>                                  |
| ② <b>F1</b> (1st) <b>4</b> (Others)             | <b>5</b> <b>EXE</b>                                               |
| ③ <b>(-)</b> <b>COS</b> <b>X,θ,T</b> <b>EXE</b> | ⑦ <b>0</b> <b>.</b> <b>1</b> <b>EXE</b> <b>ESC</b>                |
| ④ <b>0</b> <b>EXE</b>                           | ⑧ <b>F5</b> (SET) <b>2</b> (Output) <b>F4</b> (INIT) <b>ESC</b>   |
| <b>1</b> <b>EXE</b>                             | ⑨ <b>SHIFT</b> <b>OPTN</b> (V-Window) <b>F1</b> (INIT) <b>ESC</b> |
| ⑤ <b>F5</b> (SET) <b>1</b> (Param)              | ⑩ <b>F6</b> (CALC)                                                |

### Pantalla de resultado



## 3-3 Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden

### Descripción

Para resolver una ecuación diferencial lineal de segundo orden, simplemente ingrese la ecuación y especifique los valores iniciales. Los campos de pendiente no se visualizan para una ecuación diferencial lineal de segundo orden.

$$y'' + f(x)y' + g(x)y = h(x)$$

---

### Ajustes básicos

- 1. Desde el menú principal, ingrese el modo DIFF EQ.

### Ejecución

- 2. Presione **F2** (2nd).
- 3. Especifique  $f(x)$ ,  $g(x)$  y  $h(x)$ .
- 4. Especifique el valor inicial para  $x_0$ ,  $y_0$ ,  $y'_0$ .
- 5. Presione **F5** (SET) **1** (Param).
- 6. Especifique la gama de cálculo.
- 7. Especifique el tamaño de paso para  $h$ .
- 8. Presione **F5** (SET) **2** (Output).  
Seleccione la variable que desea graficar, y luego seleccione una lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo.
- 9. Realice los ajustes de la ventana de visualización.
- 10. Presione **F6** (CALC) para resolver la ecuación diferencial.





**Ejemplo** Graficar la solución de la ecuación diferencial lineal de segundo orden  $y'' + 9y = \sin 3x$ ,  $x_0 = 0$ ,  $y_0 = 1$ ,  $y'_0 = 1$ ,  $0 \leq x \leq 10$ ,  $h = 0,1$ .

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

**Xmin = -1, Xmax = 11, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1**

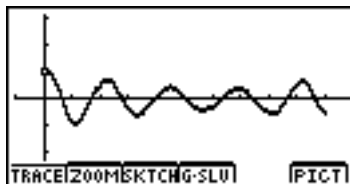
### Procedimiento

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① <b>MENU</b> DIFF EQ</p> <p>② <b>F2</b> (2nd)</p> <p>③ <b>0</b> <b>EXE</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>9</b> <b>EXE</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>sin</b> <b>3</b> <b>X,θ,T</b> <b>EXE</b></p> <p>④ <b>0</b> <b>EXE</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>1</b> <b>EXE</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>1</b> <b>EXE</b></p> <p>⑤ <b>F5</b> (SET) <b>1</b> (Param)</p> <p>⑥ <b>0</b> <b>EXE</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>1</b> <b>0</b> <b>EXE</b></p> <p>⑦ <b>0</b> <b>.</b> <b>1</b> <b>EXE</b> *1 <b>ESC</b></p> | <p>⑧ <b>F5</b> (SET) <b>2</b> (Output) <b>F4</b> (INIT) <b>ESC</b></p> <p>⑨ <b>SHIFT</b> <b>OPTN</b> (V-Window)</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>(←)</b> <b>1</b> <b>EXE</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>1</b> <b>1</b> <b>EXE</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>1</b> <b>EXE</b> <b>▼</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>(←)</b> <b>3</b> <b>.</b> <b>1</b> <b>EXE</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>3</b> <b>.</b> <b>1</b> <b>EXE</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>1</b> <b>EXE</b> *2 <b>ESC</b></p> <p>⑩ <b>F6</b> (CALC)</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

```
*1
Parameter
Xrange
  min : 0
  max : 10
  h   : 0.1
Step : 1
SF   : 12
INIT
```

```
*2
View Window
scale:1
dot : 0.09523809
Ymin : -3.1
max : 3.1
scale:1
16min : 0
INIT|TRIG|STD|ISTO|RCL|
```

### Pantalla de resultado





## 3-4 Ecuaciones diferenciales de orden enésimo

Se pueden resolver ecuaciones del primer al noveno orden. El número de valores iniciales requeridos para resolver la ecuación diferencial depende de su orden.

- Ingrese las variables dependientes  $y, y', y'', y^{(3)}, \dots, y^{(9)}$  como sigue.

$y$  ..... ALPHA  $\square$  (Y)

$y'$  ..... F3 ( $y^{(n)}$ ) 1 (Y1)

$y''$  ..... F3 ( $y^{(n)}$ ) 2 (Y2)

$y^{(3)} (=y''')$  ..... F3 ( $y^{(n)}$ ) 3 (Y3)

⋮

$y^{(8)}$  ..... F3 ( $y^{(n)}$ ) 8 (Y8)

$y^{(9)}$  ..... F3 ( $y^{(n)}$ ) 9 (Y9)

### ■ Ecuación diferencial de cuarto orden

El ejemplo siguiente muestra cómo resolver una ecuación diferencial de cuarto orden.

$$y^{(4)} = f(x, y, \dots, y^{(3)})$$

#### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo DIFF EQ.

#### Ejecución

2. Presione F3 (N-th).
3. Especifique F3 ( $n$ ) 4 para seleccionar una ecuación diferencial de cuarto orden.
4. Especifique  $y^{(4)}$ .
5. Especifique los valores iniciales para  $x_0, y_0, y'_0, y''_0$  e  $y^{(3)}_0$ .
6. Presione F5 (SET) 1 (Param).
7. Especifique la gama de cálculo.
8. Especifique el tamaño de paso para  $h$ .
9. Presione F5 (SET) 2 (Output).  
 Seleccione la variable que desea graficar, y luego seleccione una lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo.
10. Realice los ajustes de la ventana de visualización.
11. Presione F6 (CALC) para resolver la ecuación diferencial.



**Ejemplo** Graficar la solución de la ecuación diferencial de cuarto orden siguiente.

$$y^{(4)} = 0, x_0 = 0, y_0 = 0, y'_0 = -2, y''_0 = 0, y^{(3)}_0 = 3, -5 \leq x \leq 5, h = 0,1.$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

$$Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1$$

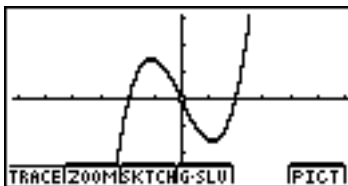
$$Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1 \text{ (ajustes por omisión iniciales)}$$

### Procedimiento

- |                                     |                                                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ① <b>MENU</b> DIFF EQ               | ⑥ <b>F5</b> (SET) <b>1</b> (Param)                                |
| ② <b>F3</b> (N-th)                  | ⑦ <b>(←)</b> <b>5</b> <b>EXE</b>                                  |
| ③ <b>F3</b> (n) <b>4</b> <b>EXE</b> | <b>5</b> <b>EXE</b>                                               |
| ④ <b>0</b> <b>EXE</b>               | ⑧ <b>0</b> <b>.</b> <b>1</b> <b>EXE</b> *1 <b>ESC</b>             |
| ⑤ <b>0</b> <b>EXE</b>               | ⑨ <b>F5</b> (SET) <b>2</b> (Output) <b>F4</b> (INIT) <b>ESC</b>   |
| <b>0</b> <b>EXE</b>                 | ⑩ <b>SHIFT</b> <b>OPTN</b> (V-Window) <b>F1</b> (INIT) <b>ESC</b> |
| <b>(←)</b> <b>2</b> <b>EXE</b>      | ⑪ <b>F6</b> (CALC)                                                |
| <b>0</b> <b>EXE</b>                 |                                                                   |
| <b>3</b> <b>EXE</b>                 |                                                                   |

```
*1
Parameter
Xrangs
min  :-5
max  :5
h    :0.1
STEP :1
SF   :12
INIT
```

### Pantalla de resultado



## ■ Convirtiendo una ecuación diferencial de orden alto a un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden

Puede convertir una sola ecuación diferencial de orden enésimo simple a un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden  $n$ .

### Ajustes básicos

- 1. Desde el menú principal, ingrese el modo DIFF EQ.

### Ejecución (N = 3)

- 2. Presione **F3**(N-th).
- 3. Presione **F3**(n) **3** para seleccionar una ecuación diferencial de tercer orden.
- 4. Realice las sustituciones de la manera siguiente.

$$y' \rightarrow Y1 (\mathbf{F3}(y^{(n)}) \mathbf{1})$$

$$y'' \rightarrow Y2 (\mathbf{F3}(y^{(n)}) \mathbf{2})$$

- 5. Especifique el valor inicial para  $x_0$ ,  $y_0$ ,  $y'_0$  e  $y''_0$ .
- 6. Presione **F2**(→SYS).
- 7. Presione **EXE**(Yes).
  - La ecuación diferencial ingresada es convertida a un sistema de tres ecuaciones diferenciales de primer orden. Los valores iniciales son también convertidos de acuerdo a eso.



**Ejemplo**

Expresar la ecuación diferencial siguiente como un juego de ecuaciones diferenciales de primer orden.

$$y^{(3)} = \sin x - y' - y'', x_0 = 0, y_0 = 0, y'_0 = 1, y''_0 = 0.$$

**Procedimiento**

- ①  $\boxed{\text{MENU}}$  DIFF EQ
- ②  $\boxed{\text{F3}}$  (N-th)
- ③  $\boxed{\text{F3}}$  (n)  $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$
- ④  $\boxed{\sin}$   $\boxed{x,\theta,T}$   $\boxed{=}$   $\boxed{\text{F3}}$  ( $y^{(n)}$ )  $\boxed{1}$   $\boxed{=}$   $\boxed{\text{F3}}$  ( $y^{(n)}$ )  $\boxed{2}$   $\boxed{\text{EXE}}$
- ⑤  $\boxed{0}$   $\boxed{\text{EXE}}$   
 $\boxed{0}$   $\boxed{\text{EXE}}$   
 $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$   
 $\boxed{0}$   $\boxed{\text{EXE}}$
- ⑥  $\boxed{\text{F2}}$  ( $\rightarrow$ SYS)
- ⑦  $\boxed{\text{EXE}}$  (Yes)

La ecuación diferencial es convertida a un juego de ecuaciones diferenciales de primer orden como se muestra a continuación.

$$(y_1)' = dy/dx = (y_2)$$

$$(y_2)' = d^2y/dx^2 = (y_3)$$

$$(y_3)' = \sin x - (y_2) - (y_3).$$

Los valores iniciales también son convertidos a  $(x_0 = 0)$ ,  $((y_1)_0 = 0)$ ,  $((y_2)_0 = 1)$  e  $((y_3)_0 = 0)$ .

**Pantalla de resultado**

```
1st Order System 3
y1'=(y2)
y2'=(y3)
y3'=sin X-(Y2)-(Y3)
x0=0
y10=0
y20=1
┌ Yn DELA SET CALD
└──────────────────┘

y30=0
┌ Yn DELA SET CALD
└──────────────────┘
```



# En la pantalla del sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden, los valores dependientes se expresan de la manera siguiente.

$$(y_1) \rightarrow (Y1)$$

$$(y_2) \rightarrow (Y2)$$

$$(y_3) \rightarrow (Y3)$$

## 3-5 Sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden

Un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden, por ejemplo, tiene variables dependientes  $(y_1)$ ,  $(y_2)$ , ... e  $(y_9)$ , y la variable independiente  $x$ . El ejemplo siguiente muestra un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden.

$$(y_1)' = (y_2)$$

$$(y_2)' = -(y_1) + \sin x$$

### Ajustes básicos

1. Desde el menú principal, ingrese el modo DIFF EQ.

### Ejecución

2. Presione **F4**(SYS).

3. Ingrese el número de incógnitas.

4. Ingrese la expresión como se muestra a continuación.

$$(y_1) \rightarrow Y1 (\mathbf{F3}(y_n) \mathbf{1})$$

$$(y_2) \rightarrow Y2 (\mathbf{F3}(y_n) \mathbf{2})$$

$$\vdots$$

$$(y_9) \rightarrow Y9 (\mathbf{F3}(y_n) \mathbf{9})$$

5. Especifique los valores iniciales para  $x_0$ ,  $(y_1)_0$ ,  $(y_2)_0$  y así sucesivamente, en caso de ser necesario.
6. Presione **F5**(SET) **1**(Param).
7. Especifique la gama de cálculo.
8. Especifique el tamaño de paso para  $h$ .
9. Presione **F5**(SET) **2**(Output).  
 Seleccione la variable que desea graficar, y luego seleccione una lista para el almacenamiento de los resultados de cálculo.
10. Realice los ajustes de la ventana de visualización.
11. Presione **F6**(CALC) para resolver el sistema de ecuaciones de primer orden para  $y_1$ ,  $y_2$  y así sucesivamente.



### Ejemplo 1 Graficar las soluciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden con dos incógnitas siguientes.

$$(y_1)' = (y_2), (y_2)' = -(y_1) + \sin x, x_0 = 0, (y_1)_0 = 1, (y_2)_0 = 0, 1, -2 \leq x \leq 5, h = 0,1.$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

$$Xmin = -3, \quad Xmax = 6, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -2, \quad Ymax = 2, \quad Yscale = 1$$

### Procedimiento

- ① **MENU** DIFF EQ
- ② **F4** (SYS)
- ③ **F2** (2)
- ④ **F3** ( $y_1$ ) **2** **EXE**  
 $\leftarrow$  **F3** ( $y_2$ ) **1** **+** **sin** **X,θ,T** **EXE**
- ⑤ **0** **EXE**  
**1** **EXE**  
**0** **.** **1** **EXE**
- ⑥ **F5** (SET) **1** (Param)
- ⑦  $\leftarrow$  **2** **EXE**  
**5** **EXE**
- ⑧ **0** **.** **1** **EXE** \*1 **ESC**
- ⑨ **F5** (SET) **2** (Output) **F4** (INIT)  
 $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$  **F1** (SEL)  
 (Seleccione ( $y_1$ ) y ( $y_2$ ) para graficar)\*2  
**ESC**
- ⑩ **SHIFT** **OPTN** (V-Window)  
 $\leftarrow$  **3** **EXE**  
**6** **EXE**  
**1** **EXE**  $\blacktriangledown$   
 $\leftarrow$  **2** **EXE**  
**2** **EXE**  
**1** **EXE** **ESC**
- ⑪ **F6** (CALC)

\*1

|           |
|-----------|
| Parameter |
| Xrange    |
| min : -2  |
| max : 5   |
| h : 0.1   |
| Step : 1  |
| SF : 12   |
| INIT      |

\*2

|       | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| $y_1$ |     |     |     |     |     |
| $y_2$ |     |     |     |     |     |

SEL | LIST | Parm | INIT | RCL

### Pantalla de resultado





### Ejemplo 2 Graficar la solución del sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden siguiente.

$$(y_1)' = (2 - (y_2)) (y_1)$$

$$(y_2)' = (2 (y_1) - 3) (y_2)$$

$$x_0 = 0, (y_1)_0 = 1, (y_2)_0 = 1/4, 0 \leq x \leq 10, h = 0,1.$$

Utilice los ajustes de la ventana de visualización siguientes.

$$Xmin = -1, \quad Xmax = 11, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -1, \quad Ymax = 8, \quad Yscale = 1$$

### Procedimiento

- ① **MENU** DIFF EQ
- ② **F4**(SYS)
- ③ **F2**(2)
- ④ **(** **2** **-** **F3**( $y_n$ ) **2** **)** **X** **F3**( $y_n$ )  
**1** **EXE**  
**(** **2** **X** **F3**( $y_n$ ) **1** **-** **3**  
**)** **X** **F3**( $y_n$ ) **2** **EXE**
- ⑤ **0** **EXE**  
**1** **EXE**  
**1** **÷** **4** **EXE**
- ⑥ **F5**(SET) **1**(Param)
- ⑦ **0** **EXE**  
**1** **0** **EXE**
- ⑧ **0** **.** **1** **EXE** \*1 **ESC**
- ⑨ **F5**(SET) **2**(Output) **F4**(INIT)  
**▼▼** **F1**(SEL)  
 (Seleccione  $y_1$  y  $y_2$  para graficar.)  
**▲▲** **F2**(LIST) **1** **EXE** (Seleccione LIST1 para almacenar los valores para  $x$  en LIST1.)  
**▼** **F2**(LIST) **2** **EXE** (Seleccione LIST2 para almacenar los valores para  $y_1$  en LIST2.)  
**▼** **F2**(LIST) **3** **EXE** (Seleccione LIST3 para almacenar los valores para  $y_2$  en LIST3.)\*2  
**ESC**
- ⑩ **SHIFT** **OPTN**(V-Window)  
**(←)** **1** **EXE** **1** **1** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **EXE** **8** **EXE** **1** **EXE** **ESC**
- ⑪ **F6**(CALC)

\*1

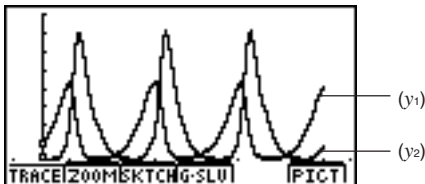
|           |
|-----------|
| Parameter |
| Xrange    |
| min : 0   |
| max : 10  |
| h : 0.1   |
| STEP : 1  |
| SF : 12   |
| INIT      |

\*2

| X     | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| $y_1$ | 2   | -   | -   | -   | -   |
| $y_2$ | 3   | -   | -   | -   | -   |

SEL I LIST I Param I INIT I RCL

### Pantalla de resultado



## ■ Análisis adicional

Para un análisis adicional del resultado, podemos graficar la relación entre  $(y_1)$  e  $(y_2)$ .

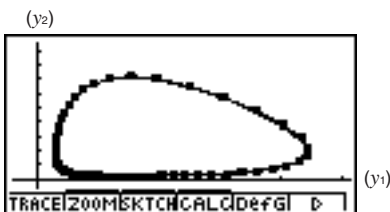
### Procedimiento

- ① **MENU** STAT
- ② List 1, List 2 y List 3 contienen valores para  $x$ ,  $(y_1)$  e  $(y_2)$  respectivamente.
- ③ **F1**(GRPH) **S**(Set)
- ④ **F1**(GPH1)
- ⑤ **F2**( $xy$ )
- ⑥ **F1**(LIST) **2** **EXE** (XLIST = LIST2:  $(y_1)$ )
- ⑦ **F1**(LIST) **3** **EXE** (YLIST = LIST3:  $(y_2)$ )
- ESC**
- ⑧ **F1**(GRPH) **1**(S-Gph1)

|   | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0      |        | 0.25   |        |
| 2 | 0.1    | 1.1925 | 0.2304 |        |
| 3 | 0.2    | 1.4241 | 0.2216 |        |
| 4 | 0.3    | 1.7012 | 0.2242 |        |
| 5 | 0.4    | 2.0303 | 0.2411 |        |

GRAPHICAL TEST INTR/DIST

### Pantalla de resultado





**¡Importante!**

- Esta calculadora puede cancelar un cálculo en el medio de una operación, cuando se produce un exceso de capacidad durante el cálculo, cuando las soluciones calculadas ocasionan que la curva de solución se extienda en una región discontinua, cuando un valor calculado es claramente falso, etc.
- Se recomiendan los pasos siguientes cuando la calculadora cancela un cálculo como se describe a continuación.
  1. Si puede determinar anticipadamente el punto en donde la curva de la solución excede la capacidad de cálculo (rebose), pare el cálculo antes de llegar a ese punto.
  2. Si puede determinar anticipadamente el punto en donde la curva de la solución se extiende en una región discontinua, pare el cálculo antes de llegar a ese punto.
  3. En otros casos, reduzca el tamaño de la gama de cálculo y el valor de  $h$  (tamaño de paso) e intente de nuevo.
  4. Cuando necesita realizar un cálculo usando una gama de cálculo muy amplia, almacene los resultados intermedios en una lista, y realice un cálculo nuevo comenzando desde el paso 3, usando los resultados almacenados como valores iniciales. Puede repetir este paso tantas veces como sea necesario.

**■ Ítemes de ajustes (SET UP)**

G-Mem {G-Mem 20}/(1 – 20) ..... Especifica una ubicación de memoria {número de G-Mem} para el almacenamiento de las últimas funciones gráficas.

Respecto a los ajustes de pantalla siempre que usa el modo DIFF EQ, tenga en cuenta lo siguiente.

El modo DIFF EQ almacena temporalmente datos en la memoria de gráfico, siempre que se realiza un cálculo de ecuación diferencial. Antes del cálculo, DIFF EQ almacena las últimas funciones gráficas en la ubicación de la memoria de gráfico (G-Mem) especificada. Después del cálculo, llama las funciones gráficas desde la ubicación G-Mem especificada, sin borrar los datos G-Mem. Debido a ésto, deberá especificar la ubicación G-Mem (número), en donde el modo DIFF EQ almacena las funciones gráficas.



## E-CON

- 4-1 Bosquejo de E-CON
- 4-2 Ajustes EA-100
- 4-3 Memoria de ajustes
- 4-4 Convertidor de programa
- 4-5 Iniciando una operación de muestreo

Todas las explicaciones provistas aquí suponen que ya se encuentra familiarizado con las precauciones de operación, terminología y procedimientos de operación de la calculadora y el EA-100.

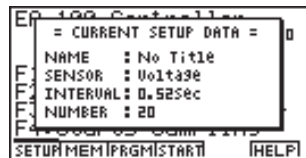
## 4-1 Bosquejo de E-CON

- Desde el menú principal, seleccione E-CON para ingresar el modo E-CON.



```
EA-100 Controller
F1: Setup EA-100
F2: Setup Memory
F3: Program Converter
F4: Starts Sampling
SETUP MEM PRGM START HELP
```

- El E-CON proporciona las funciones listadas a continuación para un muestreo simple y más eficiente de los datos usando el CASIO EA-100.
  - **F1** (SETUP) ... Visualiza una pantalla para los ajustes del EA-100.
  - **F2** (MEM) ..... Visualiza una pantalla para almacenar los datos de ajustes del EA-100 bajo un nombre de archivo.
  - **F3** (PRGM) ..... Realiza la conversión de programa.
    - Esta función convierte los datos de ajustes del EA-100 creados por E-CON a un programa.
    - También puede usarse para convertir datos a un programa que pueda ser usado en una calculadora de la serie CFX-9850/fx-7400, y para transferir los datos a la calculadora.
  - **F4** (START) .... Inicia la recolección de los datos.
  - **F6** (HELP) ..... Visualiza la ayuda E-CON.
- Presionando la tecla **OPTN** (Setup Preview) o una tecla de cursor mientras el menú principal E-CON se encuentra sobre la pantalla, visualiza un cuadro de diálogo de vista previa que muestra los contenidos de los ajustes en el área de memoria de ajustes actuales.



```
EA-100 Controller
= CURRENT SETUP DATA = 0
NAME : No Title
SENSOR : Voltage
INTERVAL : 0.52sec
NUMBER : 20
SETUP MEM PRGM START HELP
```

Para cerrar el cuadro de diálogo de vista previa, presione **ESC**.

### Acerca de la ayuda directa en pantalla

Presionando la tecla **F6** (HELP) se visualiza la ayuda directa en pantalla acerca del modo E-CON.

## 4-2 Ajustes EA-100

Se puede usar el modo E-CON para los ajustes EA-100 para el muestreo y luego iniciar inmediatamente el muestreo, o almacenar los ajustes en la memoria de la calculadora. Para ajustar el EA-100 puede usar cualquiera de los dos métodos siguientes.

- Wizard de ajustes: Con este método, ajuste el EA-100 simplemente respondiendo a las preguntas a medida que aparecen.
- Ajustes avanzados: Los ajustes avanzados le proporcionan control sobre una variedad de parámetros de muestreo, lo cual significa que puede ajustar el EA-100 para el tipo exacto de muestreo que desea.

---

### ■ Usando el Wizard de ajustes para crear un ajuste EA-100

Con el Wizard de ajustes, podrá ajustar el EA-100 respondiendo simplemente a las preguntas, a medida que van apareciendo.

---

#### ● Parámetros de Wizard de ajustes

El Wizard de ajustes (Setup Wizard) le permite cambiar a los tres parámetros de muestreo básicos del EA-100, usando un formato Wizard interactivo.

- Sensor (Select Sensor)  
Especifica un sensor CASIO o VERNIER\*1 desde un menú de elecciones.
- Intervalo de muestreo (Sampling Time)  
Cuando tiene Photogate especificado como el tipo de sensor, con este parámetro puede especificar la sincronización de muestreo (Gate Status) y método de registro de tiempo de muestreo (Record Time).
- Número de muestreos (Number of Samples)  
Puede especificar un valor de 1 al 255.

Tenga en cuenta las limitaciones siguientes que se aplican a un ajuste realizado usando el Wizard de ajustes.

- Puede usar el Wizard de ajustes solamente cuando el canal de muestreo del EA-100 es CH1 o SONIC.
- El disparador para un ajuste del Wizard de ajustes es siempre la tecla **EXE**.
- Los resultados de muestreo son siempre almacenados en la lista 1 (para el tiempo de muestreo) y lista 2 (para los valores de muestra).



\*1 Vernier Software & Technology.

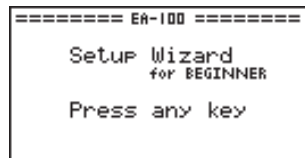


## • Para crear un ajuste EA-100 usando el Wizard de ajustes

### *Antes de comenzar con las operaciones...*

- Antes de comenzar el procedimiento siguiente, asegúrese de decidir primero si desea iniciar el muestreo inmediatamente usando el ajuste que crea con el Wizard de ajustes, o si desea almacenar el ajuste para un muestreo posterior.
- Para informarse acerca de los procedimientos requeridos para iniciar el muestreo y almacenar un ajuste, vea las secciones 4-3, 4-4 y 4-5 de este manual. Recomendamos leer primero el procedimiento entero, haciendo referencia a las otras secciones y páginas como se indica, antes de intentar realmente la realización del procedimiento.
- Para terminar el Wizard de ajustes en la mitad de su procedimiento y cancelar el ajuste, presione **[SHIFT] [ESC]** (QUIT).

1. Visualice el menú principal E-CON.
2. Presione **[F1]** (SETUP). Esto visualiza el submenú "Setup EA-100".
3. Presione **[1]** (Wizard). Esto visualiza la pantalla inicial del Wizard de ajustes.



4. Presione cualquier tecla para iniciar el Wizard de ajustes y visualizar la pantalla de especificación de sensor.
  - Presione **[F1]** para especificar un sensor CASIO, o **[F2]** para especificar un sensor VERNIER. Desde el menú de sensores soportados que aparece, seleccione el que desea.
5. La pantalla que aparece después que selecciona un sensor en el paso 4, depende de si ha especificado o no "Photogate" como el sensor.
  - Si no ha especificado "Photogate", una pantalla para el ajuste del intervalo de muestreo aparece después del paso 4.
    1. Utilice las teclas numéricas para ingresar el intervalo de muestreo.
      - Ingresando un valor en la gama de 0,52 a 300 permite un muestreo en tiempo real. Ingresando un valor fuera de esta gama permite un muestreo que no es en tiempo real.
    2. Presione **[EXE]**.
  - Si especifica "Photogate" como el sensor, aparece una pantalla para el ajuste de la sincronización de muestreo después del paso 4.
    1. Presione ya sea **[F1]** (Open) o **[F2]** (Close) para especificar la sincronización de muestreo. Presionando cualquiera de las dos teclas avanza a una pantalla para ajustar el método de registro de tiempo.
      - Para los detalles de los ajustes "Open" (abrir) y "Close" (cerrar), vea la ayuda directa en pantalla (GATE TRIGGER STATUS HELP).
    2. Presione **[F1]** (Abs) o **[F2]** (Rel) para especificar el método de registro de tiempo de muestreo.

6. Después de completar el paso 5, una pantalla para el ajuste del número de muestras aparece sobre la presentación.
  - Utilice las teclas numéricas para ingresar el número de muestras, y luego presione **[EXE]**.
7. Después de completar el paso 6, aparecerá en la presentación la siguiente pantalla.

```
===== EA-100 =====  
Total time:5sec  
Start Collection  
of Data?  
YES | NO | SAVE|PRGM | HELP|
```

- Presione una de las teclas de función descritas a continuación para especificar qué desea realizar con el ajuste que ha creado con los pasos anteriores.
  - **[F1]** (YES) ..... Inicia el muestreo usando el ajuste (página 4-5-1).
  - **[F2]** (NO) ..... Retorna al menú principal E-CON (página 4-1-1).
  - **[F3]** (SAVE) ..... Almacena el ajuste (página 4-3-1).
  - **[F4]** (PRGM) ..... Convierte el ajuste a un programa (página 4-4-1).
- Presionando **[F2]** (NO) en el paso 7 retorna al menú principal E-CON y almacena el ajuste en el área de memoria de ajuste actual del modo E-CON. Para manipular los contenidos del área de memoria de ajuste actual, puede usar las operaciones de tecla de función siguientes desde el menú principal E-CON.
  - **[F2]** (MEM) y luego **[F2]** (SAVE) ..... Almacena el ajuste de área de memoria de ajuste actual (página 4-3-1).
  - **[F3]** (PRGM) ..... Convierte el ajuste en el área de memoria de ajuste actual a un programa (página 4-4-1).
  - **[F4]** (START) ..... Inicia el muestreo usando el ajuste en el área de memoria de ajuste actual (página 4-5-1).
- Presionando **[F1]** (SETUP) y luego **[2]** (Advan) visualiza una pantalla de ajustes avanzados (Advanced Setup), para un control más detallado sobre los parámetros que componen el ajuste en el área de memoria de ajuste actual. Para mayor información acerca de los cambios de parámetros de ajustes avanzados, vea la parte titulada “Creando un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados”.



## ■ Creando un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados

Los ajustes avanzados le proporcionan control total sobre un gran número de parámetros que puede ajustar creando el ajuste EA-100 que sea adecuado a sus necesidades particulares.

### ● Para crear un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados

El procedimiento siguiente describe los pasos generales para usar los ajustes avanzados. Para mayor información, refiérase a las páginas que se indican.

1. Visualice el menú principal E-CON.
2. Presione **[F]** (SETUP). Esto visualiza el submenú "Setup EA-100".
3. Presione **[2]** (Advan). Esto visualiza el menú de ajustes avanzados.



4. Si desea configurar una sonda personalizada en este punto, presione **[5]** (Custom Probe). Luego, siga los pasos indicados en la parte titulada "Para configurar una sonda personalizada comenzando desde el menú de ajustes avanzados" en la página 4-2-12.
  - También puede configurar una sonda personalizada durante el procedimiento descrito en la parte titulada "Para cambiar los ajustes del parámetro Channel" en la página 4-2-6.
  - Las configuraciones de sonda personalizada que ha almacenado en la memoria pueden seleccionarse usando "Channel" en el paso 5, a continuación.
5. Utilice las teclas de función de ajustes avanzados que se describen a continuación para ajustar otros parámetros.
  - **[1]** (Channel) .... Visualiza una pantalla para ajustar los parámetros siguientes: canal de muestreo, sensor, configuración de muestreo y ubicación de almacenamiento para los datos de muestreo (página 4-2-5).
  - **[2]** (Sample) ..... Visualiza una pantalla para ajustar los parámetros siguientes: ajustes en tiempo real, intervalo de muestreo, número de muestras, método de registro de tiempo de medición y ubicación de almacenamiento para los registros de tiempo de medición (página 4-2-7).
  - **[3]** (Trigger) ..... Visualiza una pantalla para las condiciones de inicio (disparador) de muestreo de ajuste (página 4-2-8).
  - **[4]** (Option) ..... Visualiza una pantalla para realizar los ajustes de ventana de visualización, ajustes en tiempo real (canal para muestreo en tiempo real) y ajustes de filtro (página 4-2-10).

- Puede retornar los ajustes sobre las pantallas de ajuste anteriores ([1] al [4]) usando el procedimiento descrito en la parte titulada “Para retornar los parámetros de ajuste a sus ajustes iniciales fijados por omisión”.
6. Después de crear un ajuste, puede usar las operaciones de tecla de función descritas a continuación para iniciar el muestreo o realizar otras operaciones.
- [F1] (START) .... Inicia el muestreo usando el ajuste (página 4-5-1).
  - [F2] (MULT) ..... Inicia el muestreo de modo MULTIMETER usando el ajuste (página 4-2-14).
  - [F3] (MEM) ..... Almacena el ajuste (página 4-3-1).
  - [F4] (PRGM) ..... Convierte el ajuste a un programa (página 4-4-1).

---

### • Para retornar los parámetros de ajuste a sus ajustes iniciales fijados por omisión

Cuando desea retornar los parámetros del ajuste en el área de memoria de ajuste actual a sus ajustes iniciales fijados por omisión, realice el procedimiento siguiente.

1. Mientras el menú de ajustes avanzados se encuentra sobre la presentación, presione [6] (Initialize).



2. En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione [EXE] para inicializar el ajuste.
- Para borrar el mensaje de confirmación sin inicializar el ajuste, presione [ESC].

---

### • Parámetros de ajustes avanzados

Esta sección proporciona información detallada acerca de los parámetros que puede cambiar en el paso 5 del procedimiento titulado “Para crear un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados” en el paso 4-2-4.

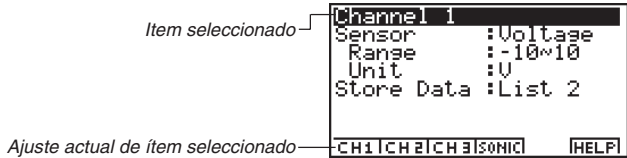
#### Channel (Canal)

Seleccionando este parámetro visualiza una pantalla en donde puede especificar el canal del EA-100 a ser usado para el muestreo, el tipo de sensor usado para cada canal, y la ubicación de almacenamiento para almacenar los datos de muestreo.



• **Para cambiar los ajustes del parámetro Channel**

1. Mientras un menú de ajustes avanzados se encuentra sobre la presentación, presione **[1]** (Channel).
  - Esto visualiza la pantalla de ajuste del parámetro Channel.



2. Utilice las operaciones de tecla de función descritas a continuación para cambiar los ajustes del parámetro Channel.

(1) Canal seleccionado

- **[F1]** (CH1) ..... Canal 1
- **[F2]** (CH2) ..... Canal 2
- **[F3]** (CH3) ..... Canal 3
- **[F4]** (SONIC) .... Canal sónico

(2) Sensor seleccionado (Sensor)

- **[F1]** (CASIO) .... Sensor CASIO
- **[F2]** (VERN) ..... Sensor VERNIER
- **[F3]** (CSTM) ..... Sonda personalizada
- **[F4]** (None) ..... Sin sensor

(3) Ubicación de almacenamiento de datos de muestra (Store Data)

- **[F1]** (LIST) ..... Visualiza un cuadro de diálogo para especificar la lista para el almacenamiento de datos de medición. Especifique un número de lista desde 1 a 20.

- Para cambiar el ajuste de un ítem, primero utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para mover el realce al ítem. Luego, utilice las teclas de función para seleccionar el ajuste que desea. Tenga en cuenta que los ajustes del parámetro Channel que realiza, afectan solamente el canal seleccionado. Puede necesitar realizar ajustes separados para cada canal que tiene pensado usar para el muestreo.
- Especificando un sensor ocasiona que su gama de muestreo (Range) y unidad de medición (Unit) aparezcan sobre la presentación.

3. Después de que todos los ajustes se encuentran de la manera deseada, presione **[EXIT]** para retornar al menú de ajustes avanzados.



# Si la lista que especifica para la ubicación de almacenamiento de datos de muestra (Store Data) en el paso 2, ya se encuentra usada, los datos son superpuestos de acuerdo a la secuencia prioritaria mostrada a continuación.

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1. (Más alta) SONIC | 4. CH1                |
| 2. CH3              | 5. Tiempo de registro |
| 3. CH2              | (más bajo)            |

Ejemplo: Especificando el mismo número de lista para los datos de muestra CH3 y datos de muestra SONIC, ocasiona que los datos CH3 sean superpuestos por los datos SONIC.

## Sample (Muestra)

Seleccionando este parámetro visualiza una pantalla para realizar los ajustes en tiempo real, y para especificar el intervalo de muestreo, número de muestras, método de registro de tiempo de medición y ubicación de almacenamiento para los registros de tiempo de medición.

### • Para cambiar los ajustes Sample Setup

1. Mientras un menú de ajustes avanzados se encuentra sobre la presentación, presione **[2]** (Sample).
  - Esto visualiza la pantalla de ajuste Sample Setup.



2. Utilice las operaciones de tecla de función descritas a continuación para cambiar los ajustes Sample Setup.

- Para cambiar el ajuste de un ítem, primero utilice las teclas de cursor **[▲]** y **[▼]** para mover el realce al ítem. Luego, utilice las teclas de función para seleccionar el ajuste que desea.

#### (1) Ajustes en tiempo real (Real-Time)

- **[F1]** (NO) ..... Inhabilita el muestro en tiempo real.
- **[F2]** (YES) ..... Habilita el muestro en tiempo real.

#### (2) Intervalo de muestro (Interval)

- **[F1]** (TIMER) .... Visualiza un cuadro de diálogo para especificar un valor de temporizador, y habilita el muestro de intervalo fijo.
- **[F2]** (KEY) ..... Se inicia la operación de muestreo que utiliza la tecla [TRIGGER] de la EA-100. La tecla [TRIGGER] debe ser presionada el número de veces especificado para el número de muestras.
- **[F3]** (GATE) ..... Se inicia el muestreo de acuerdo con la sincronización de disparo Photogate Gate Status. Presione **[F1]**, **[F2]** o **[F3]** para especificar el canal del sensor "Photogate" para especificar el canal del sensor "Photogate". "Photogate" se asigna al sensor del canal especificado.

#### (3) Número de muestras (Number)

- **[F1]** (NUM) ..... Visualiza un cuadro de diálogo para especificar el número de muestras ingresando un valor desde 1 a 255.



(4) Método de registro de tiempo de medición (Rec Time)

- **F1** (None) ..... Sin tiempo registrado.
- **F2** (Abs) ..... Tiempo absoluto en segundos desde el inicio del muestreo.
- **F3** (Rel) ..... Tiempo relativo (intervalo entre muestras) en segundos.
- **F4** (Int A) ..... Tiempo absoluto calculado desde el intervalo de muestreo y número de muestras.
- **F5** (Int R) ..... Tiempo relativo calculado desde el intervalo de muestreo y número de muestras.

(5) Ubicación de almacenamiento de datos de muestra (Store Data)

- **F1** (LIST) ..... Visualiza un cuadro de diálogo para especificar la lista (1 a 20) para almacenar los datos de muestra.

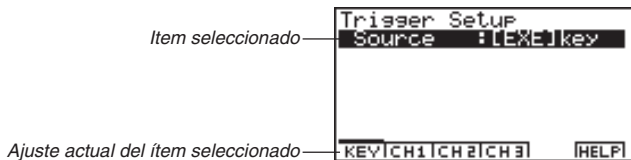
3. Después de que todos los ajustes se encuentran de la manera deseada, presione **EXE** para retornar al menú de ajustes avanzados.

### Trigger (Disparador)



Utilice la pantalla de ajuste Trigger Setup para especificar las condiciones de inicio (disparador) de medición siguientes: fuente de disparador, umbral de disparador, extremo de disparador.

• **Para cambiar los ajustes Trigger Setup**

1. Mientras el menú de ajustes avanzados se encuentra sobre la presentación, presione **3** (Trigger).
  - Esto visualiza la pantalla de ajuste Trigger Setup.



2. Utilice las operaciones de tecla de función descritas a continuación para cambiar los ajustes Trigger Setup.

- Para cambiar el ajuste de un ítem, primero utilice las teclas de cursor  y  para mover la parte realizada al ítem. Luego, utilice las teclas de función para seleccionar el ajuste que desea.

(1) Fuente de disparador (Source)

- **F1** (KEY)

**1** ([EXE]) ..... La presión de la tecla **EXE** de la calculadora inicia el muestreo.

**2** (TRIGGER) ..... La presión de la tecla [TRIGGER] de EA-100 inicia el muestreo.

- **F2** (CH1) ..... Canal 1

- **F3** (CH2) ..... Canal 2

- **F4** (CH3) ..... Canal 3

- Especificando CH1, CH2 o CH3 como la fuente del disparador visualiza el nombre del sensor del canal especificado, valor inicial de umbral del disparador, unidad de medición y valor inicial de extremo del disparador.

(2) Umbral de disparador (Threshold)

- **F1** (EDIT) ..... Visualiza un cuadro de diálogo para ingresar el umbral del disparador. Esta opción se dispone solamente cuando CH1, CH2 o CH3 se especifica como la fuente del disparador.

(3) Extremo del disparador (Edge)

- **F1** (Rise) ..... Eleva el muestreo de los disparadores de extremo.

- **F2** (Fall) ..... Disminuye el muestreo de los disparadores de extremo.

3. Después de que todos los ajustes se encuentren de la manera deseada, presione **EXE** para retornar al menú de ajustes avanzados.



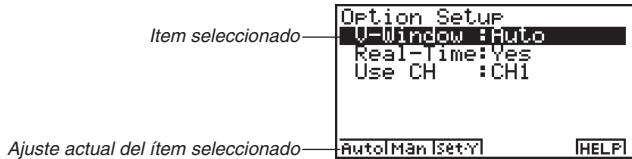
## Opción

Utilice la pantalla de ajuste Option Setup para realizar los ajustes de la ventana de visualización, para especificar el canal para el muestreo en tiempo real, y para realizar los ajustes de filtro.

### • Para cambiar los ajustes Option Setup

1. Mientras el menú de ajustes avanzados se encuentra sobre la presentación, presione **[4]** (Option).

- Esto visualiza la pantalla de ajuste Option Setup.



2. Utilice las operaciones de tecla de función descritas a continuación para cambiar los ajustes Option Setup.

- Para cambiar el ajuste de un ítem, primero utilice las teclas de cursor (▲) y (▼) para mover el realce al ítem. Luego, utilice las teclas de función para seleccionar el ajuste que desea.

#### (1) Ajustes de la ventana de visualización (V-Window)

- **[F1]** (Auto) ..... Realiza los ajustes de la ventana de visualización automáticamente.
- **[F2]** (Man) ..... Habilita los ajustes de la ventana de visualización manual.
- **[F3]** (Set•Y) ..... Visualiza las pantallas para la especificación del valor mínimo (Ymin) y valor máximo (Ymax) del eje Y (datos de muestra).

#### (2) Ajustes en tiempo real (Real-Time)

- **[F1]** (NO) ..... Inhabilita el muestreo en tiempo real.
- **[F2]** (YES) ..... Habilita el muestreo en tiempo real.
- Tenga en cuenta que este ítem está vinculado con el ítem Real-Time del ajuste Sample Setup en la página 4-2-7.



(3) Canal de muestreo en tiempo real (Use CH)

- **F1** (CH1) ..... Canal 1
- **F2** (CH2) ..... Canal 2
- **F3** (CH3) ..... Canal 3
- **F4** (SONIC) .... Canal sónico
- Tenga en cuenta que las opciones anteriores solamente aparecen cuando el muestreo en tiempo real está activado (presionando **F1** (YES) para el ítem Real-Time).

(4) Ajustes de filtro (Filter)

- **F1** (None) ..... Sin ajuste
- **F2** (S-G) ..... Suavización S-G
  - 1** (5-p): 5 puntos      **2** (9-p): 9 puntos
  - 3** (17-p): 17 puntos    **4** (25-p): 25 puntos
- **F3** (MED) ..... Filtro de mediana
  - 1** (3-p): 3 puntos      **2** (5-p): 5 puntos
- Tenga en cuenta que las opciones anteriores solamente aparecen cuando el muestreo en tiempo real está desactivado (presionando **F2** (NO) para el ítem Real-Time).

3. Después de que todos los ajustes se encuentren de la manera deseada, presione **EXE** para retornar al menú de ajustes avanzados.

---

### • Para configurar una sonda personalizada

Puede usar los procedimientos de esta sección para configurar una sonda personalizada\*<sup>1</sup> para usar con el EA-100.

#### Creando una configuración de sonda personalizada nueva

Para configurar una sonda personalizada, deberá ingresar valores para las constantes de la fórmula de transformación lineal fija ( $ax + b$ ). Las constantes requeridas son la pendiente ( $a$ ) e interceptación ( $b$ ).  $x$  en la expresión anterior ( $ax + b$ ) es el valor de voltaje muestreado (gama de muestreo: 0 a 5 voltios).

Puede usar cualquiera de los dos procedimientos siguientes para crear una configuración de sonda personalizada nueva, mientras crea un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados.



\*<sup>1</sup>El término "sonda personalizada" significa cualquier sensor diferente a los sensores CASIO o VERNIER, especificado como estándar para el modo E-CON.



• **Para configurar una sonda personalizada comenzando desde el menú de ajustes avanzados**

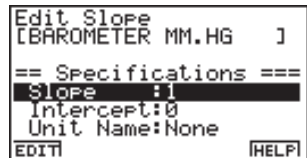
1. Desde el menú principal E-CON, presione **[F1]**(SETUP) y luego **[2]** (Advan) para visualizar el menú de ajustes avanzados (Advanced Setup).
  - Para mayor información, vea la parte titulada “Creando un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados” en la página 4-2-4.
2. En el menú de ajustes avanzados, presione **[5]** (Custom Probe) para visualizar la lista de sondas personalizadas (Custom Probe List).



```
Custom Probe List
1: BAROMETER MM.HG
2: BAROMETER MBAR
3: EKG
[SET] [NEW] [EDIT] [DEL] [HELP]
```

• El mensaje “No Custom Probe” aparece si la lista de sondas personalizadas está vacía.

3. Presione **[F2]** (NEW).
  - Esto visualiza la pantalla para el ingreso del nombre de la sonda personalizada nueva.
4. Para el nombre de la sonda, ingrese hasta 18 caracteres, y luego presione **[EXE]**.
  - Esto visualiza la pantalla para configurar una sonda personalizada nueva.



```
Edit Slope
[BAROMETER MM.HG ]
== Specifications ==
Slope : 1
Intercept: 0
Unit Name: None
[EDIT] [HELP]
```

5. Para realizar los ajustes de la configuración de la sonda personalizada, utilice las operaciones de tecla de función descritas a continuación.
  - Para cambiar el ajuste de un ítem, primero utilice las teclas de cursor **[▲]** y **[▼]**, para mover el realce al ítem. Luego, utilice las teclas de función para seleccionar el ajuste que desea.
    - (1) Pendiente (Slope)  
Presione **[F1]** (EDIT) para visualizar un cuadro de diálogo para el ingreso de la pendiente para la fórmula de transformación lineal.
    - (2) Interceptación (Intercept)  
Presione **[F1]** (EDIT) para visualizar un cuadro de diálogo para el ingreso de la interceptación para la fórmula de transformación lineal.
    - (3) Nombre de la unidad (Unit Name)  
Presione **[F1]** (EDIT) para visualizar un cuadro de diálogo para ingresar hasta ocho caracteres para el nombre de la unidad.
6. Presione **[EXE]** y luego ingrese un número de memoria (1 a 99).
  - Esto almacena la configuración de la sonda personalizada, que ahora debe contener la sonda personalizada nueva que ha configurado.

### • Para configurar una sonda personalizada comenzando desde la pantalla de ajuste del parámetro Channel

1. Desde el menú principal E-CON, presione **F1** (SETUP) y luego **2** (Advan) para visualizar el menú de ajustes avanzados (Advanced Setup).
  - Para mayor información, vea la parte titulada “Creando un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados” en la página 4-2-4.
2. En el menú de ajustes avanzados, presione **1** (Channel).
3. Sobre la pantalla de ajuste del parámetro Channel, presione la tecla de función (**F1**, **F2** o **F3**) para el canal cuyos ajustes de parámetro desea cambiar.
4. Luego presione **F3** (CSTM) para visualizar la lista de sondas personalizadas (Custom Probe List).
5. Realice los pasos 3 al 6 en la parte titulada “Para configurar una sonda personalizada comenzando desde el menú de ajustes avanzados” en la página 4-2-12.

### Editar una configuración de sonda personalizada existente

Cuando desea editar la configuración de una sonda personalizada existente, utilice el procedimiento siguiente.

1. Visualice la lista de sondas personalizadas (Custom Probe List).
2. Seleccione la sonda personalizada cuya configuración desea editar.
  - Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realzar el nombre de la sonda personalizada que desea.
3. Presione **F3** (EDIT).
  - Esto visualiza la pantalla para configurar una sonda personalizada.
  - Para editar los ajustes de la sonda personalizada, realice el procedimiento comenzando desde el paso 5 en la parte titulada “Para configurar una sonda personalizada comenzando desde el menú de ajustes avanzados” en la página 4-2-12.

### Borrando una configuración de sonda personalizada

Cuando desea borrar la configuración de una sonda personalizada utilice el procedimiento siguiente.

1. Visualice la lista de sondas personalizadas (Custom Probe List).
2. Seleccione la sonda personalizada cuya configuración desea borrar.
  - Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realzar el nombre de la sonda personalizada que desea.
3. Presione **F4** (DEL).
4. En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione **EXE** para borrar la configuración de sonda personalizada.
  - Para borrar el mensaje de confirmación sin borrar nada, presione **ESC**.

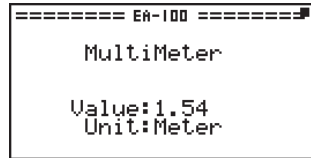




### • Para usar el modo MULTIMETER

Puede usarse los ajustes del parámetro Channel de los ajustes avanzados para configurar un canal de manera que el muestreo de modo MULTIMETER del EA-100, sea disparado por una operación de la calculadora.

1. Utilice el ítem Sensor de ajuste del parámetro Channel para configurar un sensor.
  - Para mayor información, vea la parte titulada “Creando un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados” en la página 4-2-4.
2. Después de realizar los ajustes requeridos, presione **[EXE]** para visualizar el menú de ajustes avanzados y luego presione **[F2]** (MULT).
  - Esto visualiza la pantalla de selección de canal para el muestreo del modo MULTIMETER.
3. Especifique un canal para el muestreo.
  - Presionando una tecla de función para especificar un canal ocasiona que el EA-100 ingrese el modo MULTIMETER, e inicia el muestreo sobre el canal especificado.



4. Para parar el muestreo del modo MULTIMETER, primero presione la tecla **[AC]**. Después de que aparece la pantalla de ruptura (Break), presione **[ESC]**.
  - Los datos de muestreo se actualizan en intervalos de 0,52 segundos.
  - No conecte los sensores a los canales que no sean los que ha especificado en el paso 3. Sin embargo, no es necesario especificar “None” para el ítem de sensor del parámetro Channel para los canales que no se usan.
  - Los datos de muestreo no se almacenan en la memoria.

## 4-3 Memoria de ajustes

Se puede usar la memoria de ajustes para almacenar los ajustes del EA-100, usando el Wizard de ajustes (Setup Wizard) o los ajustes avanzados (Advanced Setup) en la memoria de la calculadora para llamarlo posteriormente cuando los necesita.

### ■ Almacenando un ajuste

Un ajuste puede almacenarse cuando existe cualquiera de las condiciones siguientes.

- Después de crear un ajuste nuevo con el Wizard de ajustes (Setup Wizard)  
Vea el paso 7 de la parte titulada “Para crear un ajuste EA-100 usando el Wizard de ajustes” en la página 4-2-2.
- Después de crear un ajuste nuevo con los ajustes avanzados  
Para mayor información, vea el paso 6 de la parte titulada “Para crear un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados” en la página 4-2-4.
- Mientras el menú principal E-CON se encuentra sobre la presentación  
Realizando la operación de almacenamiento de ajuste mientras el menú principal E-CON se encuentra sobre la presentación, almacena los contenidos del área de la memoria de ajuste actual (que fueron creados usando el Wizard de ajustes o los ajustes avanzados).

Los detalles sobre el almacenamiento de un ajuste se listan a continuación.

### ● Para almacenar un ajuste

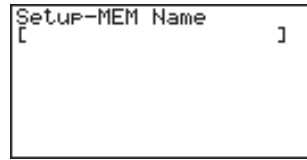
1. Inicie la operación de almacenamiento realizando una de las operaciones de tecla descritas a continuación.
  - Si la pantalla del Wizard de ajustes se encuentra sobre la presentación, presione **F3** (SAVE).
  - Si la pantalla del menú de ajustes avanzados se encuentra sobre la presentación, presione **F3** (MEM).
  - Si la pantalla del menú principal de E-COM se encuentra sobre la presentación, presione **F2** (MEM).
- Realizando cualquiera de las operaciones anteriores ocasiona que aparezca la lista de la memoria de ajustes.



- El mensaje “No Setup-MEM” aparece si la memoria de ajustes se encuentra vacía.

2. Presione **F2** (SAVE).

- Esto visualiza la pantalla para ingresar el nombre de ajustes.



3. Presione **EXE** y luego ingrese un número de memoria (1 al 99).

- Si comienza desde la pantalla de ajuste final, esto almacena el ajuste y aparece el mensaje "Complete!". Presione **EXE** para retornar a la pantalla de ajuste final.
- Si comienza desde el menú de ajuste avanzado o menú principal de E-COM, esto almacena el ajuste y retorna a la lista de memorias de ajustes que incluye el nombre que ha asignado.

## ■ Usando y gestionando los ajustes en la memoria de ajustes

Todos los ajustes que ha almacenado se muestran en la lista de memorias de ajustes. Después de seleccionar un ajuste en la lista, puede usarlo para muestrear los datos o lo puede editar.

### ● Para ver previamente los datos de ajustes

Puede usar el procedimiento siguiente para verificar los contenidos de un ajuste antes de usarlos para el muestreo.

1. Sobre el menú principal E-CON, presione **F2** (MEM) para visualizar la lista de memorias de ajustes.
2. Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realzar el nombre del ajuste que desea.
3. Presione **OPTN** (Setup Preview).
  - Esto visualiza el cuadro de diálogo de vista previa.



4. Para cerrar el cuadro de diálogo de vista previa, presione **ESC**.

---

• **Para llamar un ajuste y usarlo para el muestreo**

Asegúrese de realizar los pasos siguientes antes de comenzar el muestreo con el EA-100.

1. Conecte la calculadora al EA-100.
2. Active la alimentación del EA-100.
3. De acuerdo con el ajuste que piensa usar, conecte el sensor apropiado al canal EA-100 adecuado.
4. Prepare el ítem cuyos datos van a ser muestreados.

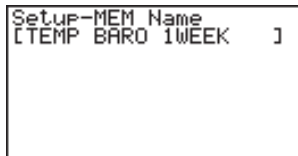
• **Para llamar un ajuste y usarlo para el muestreo**

1. Sobre el menú principal E-CON, presione **[F2]** (MEM) para visualizar la lista de memorias de ajustes.
2. Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realizar el nombre del ajuste que desea.
3. Presione **[F1]** (START).
4. En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione **[EXE]**.
  - Presionando **[EXE]** ajusta el EA-100 y luego inicia el muestreo.
  - Para borrar el mensaje de confirmación sin muestrear, presione **[ESC]**.

---

• **Para cambiar el nombre de los datos de ajustes**

1. Sobre el menú principal E-CON, presione **[F2]** (MEM) para visualizar la lista de memorias de ajustes.
2. Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realizar el nombre del ajuste que desea.
3. Presione **[F3]** (REN).
  - Esto visualiza la pantalla para el ingreso del nombre del ajuste.



```
Setup-MEM Name  
[TEMP BARO 1WEEK ]
```

4. Ingrese hasta 18 caracteres para el nombre del ajuste, y luego presione **[EXE]**.
  - Esto cambia el nombre del ajuste y retorna a la lista de memorias de ajustes.



# Para informarse acerca de las operaciones que puede realizar mientras una operación de muestreo se encuentra en progreso, vea la

parte titulada “Operaciones durante una operación de muestreo” en la página 4-5-2.

---

### • Para borrar los datos de ajustes

1. Sobre el menú principal E-CON, presione **F2** (MEM) para visualizar la lista de memorias de ajustes.
2. Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realzar el nombre del ajuste que desea.
3. Presione **F4** (DEL).
4. En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione **EXE** para borrar el ajuste.
  - Para borrar el mensaje de confirmación sin borrar nada, presione **ESC**.

---

### • Para llamar datos de ajustes

Llamando los datos de ajustes también los almacena en el área de memoria de ajustes actual. Entonces puede usar los ajustes avanzados (Advanced Setup) para editar los ajustes. Esta capacidad es práctica cuando necesita realizar un ajuste que sea ligeramente diferente del que ha almacenado en la memoria.

1. Sobre el menú principal E-CON, presione **F2** (MEM) para visualizar la lista de memorias de ajustes.
2. Utilice las teclas de cursor **▲** y **▼** para realzar el nombre del ajuste que desea.
3. Presione **F5** (LOAD).
4. En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione **EXE** para llamar el ajuste.
  - Para borrar el mensaje de confirmación sin llamar el ajuste, presione **ESC**.



# Llamando los datos de ajuste reemplaza cualquier otro dato que esté actualmente en el área de la memoria de ajustes.

## 4-4 Convertidor de programa

El convertidor de programa convierte un ajuste de EA-100 que ha creado usando el Wizard de ajustes o ajustes avanzados, a un programa que puede usarse en la calculadora. También puede usar el convertidor de programa para convertir un ajuste a un programa compatible con la serie CFX-9850/fx-7400 y transferirla a una calculadora.\*1\*2

### ■ Convirtiendo un ajuste a un programa

Un ajuste puede ser convertido a un programa cuando existe cualquiera de las condiciones siguientes.

- Después de crear un ajuste nuevo con el Wizard de ajustes (Setup Wizard)  
Vea el paso 7 de la parte titulada “Para crear un ajuste EA-100 usando el Wizard de ajustes” en la página 4-2-2.
- Después de crear un ajuste nuevo con los ajustes avanzados  
Para mayor información, vea el paso 6 de la parte titulada “Para crear un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados” en la página 4-2-4.
- Mientras el menú principal E-CON se encuentra sobre la presentación  
Realizando la operación del convertidor de programa mientras el menú principal E-CON se encuentra sobre la presentación, convierte los contenidos del área de la memoria de ajuste actual (que fueron creados usando el Wizard de ajustes o los ajustes avanzados).

El procedimiento de conversión de programa es idéntico en todos los casos anteriores.

### ● Para convertir un ajuste a un programa

1. Inicie la operación del convertidor realizando una de las operaciones de tecla de función descritas a continuación.
  - Si la pantalla del Wizard de ajustes finales se encuentra sobre la presentación, presione **F4** (PRGM).
  - Si la pantalla del menú de ajustes avanzados se encuentra sobre la presentación, presione **F4** (PRGM).
  - Si la pantalla del menú principal de E-COM se encuentra sobre la presentación, presione **F3** (PRGM).
  - Esto visualiza la pantalla de ingreso del nombre de programa.



2. Ingrese el nombre que desea asignar al programa.



\*1 Para informarse acerca de cómo usar un programa convertido, vea la documentación que viene con su calculadora científica o EA-100.

\*2 Para informarse acerca de los modelos soportados de la serie CFX-9850 y serie fx-7400, vea la ayuda directa en pantalla (PROGRAM CONVERTER HELP).

3. Presione **EXE**.

- Esto inicia la conversión de los datos de ajustes a un programa.
- El mensaje "Complete!" aparece cuando la conversión se completa.

---

**• Para convertir los datos de ajustes a un programa y transferirlos a una calculadora de la serie CFX-9850/serie fx-7400**

## 1. Conecte la calculadora científica (serie CFX-9850/serie fx-7400) a la calculadora ALGEBRA.

- Realice el procedimiento necesario sobre la calculadora científica para ajustarla para la recepción de datos.

## 2. Realice los pasos 1 y 2 del procedimiento indicado en la parte titulada "Para convertir un ajuste a un programa" en la página 4-4-1.

3. Presione **F1** (TRNS). Sobre el submenú que aparece, especifique el tipo de calculadora científica (**1**: FX9850 o **2**: fx7400) para la cual desea crear un programa.

- La conversión de programa y transferencia se inicia tan pronto especifica un modelo de calculadora.
- El mensaje "Complete!" aparece cuando la conversión se completa.



# Cuando convierte datos de ajustes a un programa de la serie CFX-9850 o serie fx-7400, cualquier número de lista de almacenamiento de valor de muestra mayor que 5 es cambiado a 5.

# Las calculadoras de la serie CFX-9850 o fx-7400 soportan solamente hasta seis listas.  
# La lista 6 se usa para los ajustes EA-100.

## 4-5 Iniciando una operación de muestreo

La sección describe cómo usar un ajuste creado usando el modo E-CON para iniciar una operación de muestreo con el EA-100.

---

### ■ Antes de comenzar las operaciones...

Antes de comenzar el muestreo con el EA-100 asegúrese de realizar los pasos siguientes.

1. Conecte la calculadora al EA-100.
2. Active la alimentación del EA-100.
3. De acuerdo con el ajuste que piensa usar, conecte el sensor adecuado al canal apropiado del EA-100.
4. Prepare el ítem cuyos datos van a ser muestreados.

---

### ■ Iniciando una operación de muestreo

Una operación de muestreo puede ser comenzada cuando existe cualquiera de las condiciones siguientes.

- Después de crear un ajuste nuevo con el Wizard de ajustes (Setup Wizard)  
Vea el paso 7 de la parte titulada “Para crear un ajuste EA-100 usando el Wizard de ajustes” en la página 4-2-2.
- Después de crear un ajuste nuevo con los ajustes avanzados (Advanced Setup)  
Vea el paso 6 de la parte titulada “Para crear un ajuste EA-100 usando los ajustes avanzados” en la página 4-2-4.
- Mientras el menú principal E-CON se encuentra sobre la presentación Iniciando una operación de muestreo mientras el menú principal E-CON se encuentra sobre la presentación, realiza el muestreo usando los contenidos del área de la memoria de ajuste actual (que fueron creados usando el Wizard de ajustes o los ajustes avanzados).
- Mientras la lista de memorias de ajuste se encuentra sobre la presentación Puede seleccionar el ajuste que desea sobre la lista de memorias de ajustes y luego comenzar el muestreo.

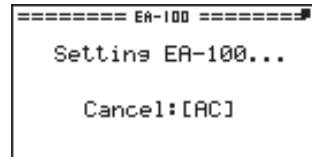
Los procedimientos siguientes explican las tres primeras condiciones descritas anteriormente. Para informarse acerca del inicio del muestreo desde la lista de memorias de ajustes, vea la parte titulada “Para llamar un ajuste y usarlo para el muestreo” en la página 4-3-3.





### • Para iniciar el muestreo

1. Inicie la operación de muestreo realizando una de las operaciones de tecla de función descritas a continuación.
  - Si la pantalla del Wizard de ajustes se encuentra sobre la presentación, presione **F1** (YES).
  - Si la pantalla del menú de ajustes avanzados se encuentra sobre la presentación, presione **F1** (START).
  - Si la pantalla del menú principal de E-COM se encuentra sobre la presentación, presione **F4** (START).
  - Esto ajusta le EA-100 usando los datos de ajuste en el área de memoria de ajustes actual.



- Para interrumpir un ajuste mientras la pantalla anterior se encuentra sobre la presentación, presione **AC**.
2. El cuadro de diálogo de inicio de muestreo aparece después de que el ajuste EA-100 se completa.
    - El contenido del cuadro de diálogo de inicio de muestreo depende de los ajustes contenidos en los ajustes básicos. Para informarse acerca de este cuadro de diálogo y las otras pantallas de presentación, vea la parte titulada “Operaciones durante una operación de muestreo”.

### • Operaciones durante una operación de muestreo

Enviando un comando de inicio de muestra desde la calculadora al EA-100 ocasiona que se lleve a cabo la secuencia siguiente.

Transferencia de datos de ajustes → Inicio de muestreo → Fin del muestreo →  
Transferencia de datos de muestreo desde le EA-100 a la calculadora

La tabla en la página siguiente muestra cómo las condiciones del disparador y tipo de sensor especificado en los datos de ajustes afectan la secuencia anterior.



## Inicio de muestreo

| Tipo de muestreo                     | Muestreo en tiempo real                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Muestreo normal Presione [EXE] para comenzar.                                                                       | Muestreo normal Presione [TRIGGER] para comenzar.                          | Muestreo de inicio con disparador                                                                                  | Muestreo de tecla [TRIGGER]                                 | Medición "Photogate"                                                       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                      | Temporizador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Valor muestreado                                                                                                    | Presione la tecla [TRIGGER]                                                | Condición de puerta                                                                                                |                                                             |                                                                            |
| Tiempo real                          | Sí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | No                                                                                                                  |                                                                            |                                                                                                                    |                                                             |                                                                            |
| Intervalo de muestreo                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                     |                                                                            |                                                                                                                    |                                                             |                                                                            |
| Disparador de inicio                 | Tecla [EXE]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                     |                                                                            |                                                                                                                    |                                                             |                                                                            |
| 1. Ajuste EA-100                     | <pre> ===== 6#-100 ===== Settings EH-100... Cancel: [ARC] </pre>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                     |                                                                            |                                                                                                                    |                                                             |                                                                            |
| 2. Condiciones del disparador        | <pre> ===== 6#-100 ===== Start SamPLing? Press:[EXE] </pre>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <pre> ===== 6#-100 ===== Press EH-100[TRIGGER] to start samPLing. When samPLing is done &gt;Press [EXE] key. </pre> | <pre> ===== 6#-100 ===== When samPLing is done &gt;Press [EXE] key. </pre> | <pre> ===== 6#-100 ===== Press EH-100[TRIGGER] for each samPLet. When samPLing is done &gt;Press [EXE] key. </pre> | <pre> ===== 6#-100 ===== Start SamPLing? Press:[EXE] </pre> |                                                                            |
| 3. Muestreo                          | <pre> ===== 6#-100 ===== SamPLing... Cancel: [ARC] </pre>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <pre> ===== 6#-100 ===== Press EH-100[TRIGGER] to start samPLing. When samPLing is done &gt;Press [EXE] key. </pre> |                                                                            |                                                                                                                    |                                                             | <pre> ===== 6#-100 ===== When samPLing is done &gt;Press [EXE] key. </pre> |
| 4. Disparador de recepción de datos  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Valores muestreados recibidos automáticamente.                                                                      |                                                                            |                                                                                                                    |                                                             |                                                                            |
| 5. Delineado de gráfico              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                     |                                                                            |                                                                                                                    |                                                             |                                                                            |
| 6. Listas de almacenamiento de datos | <pre> ===== 6#-100 ===== Time → List 1 Voltage → List 2 </pre>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                            |                                                                                                                    |                                                             |                                                                            |
| 5. Delineado de gráfico              | <p>Los datos no son graficados bajo las condiciones siguientes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Intervalo: [TRIGGER] Tiempo de registro: Ninguno</li> <li>Detector de movimiento 0.02 ≤ intervalo de muestreo (seg.) &lt; 0.065 Tiempo de registro: Ninguno</li> <li>Solamente cuando se usa el sensor Photogate</li> </ol> |                                                                                                                     |                                                                            |                                                                                                                    |                                                             |                                                                            |





#### # Conductividad, régimen cardíaco y sensores pH

Los valores de muestra producido por estos tipos de sensores pierden precisión a menos que se permita calentar los sensores. Para asegurar una mejor precisión de muestreo, realice el procedimiento siguiente.

Usando el sensor de régimen cardíaco

1. Seleccione [TRIGGER] como el ítem de fuente de disparador del parámetro Trigger de los ajustes avanzados.
2. Cuando el EA-100 se encuentra en la condición de listo antes del muestreo, mantenga presionada la tecla [TRIGGER] del EA-100 durante unos 20 a 30 segundos, y luego suéltela.

3. Presione la tecla [TRIGGER] del EA-100 cuando desea comenzar el muestreo.

Usando una conductividad o sensor de pH

1. Seleccione [Yes] para el ajuste [Real-Time] sobre la pantalla de ajuste Sample Setup del menú de ajustes avanzados.

# Las muestras iniciales usando la conductividad, régimen cardíaco, y sensores pH son siempre imprecisos cuando se inicia desde el Wizard de ajustes.

# Para una información detallada acerca de un sensor, vea la documentación que viene con el mismo.

# Índice (Funciones adicionales)

## Símbolos

$\chi^2$  Test (prueba  $\chi^2$ ) ..... 1-2-1, 1-2-18

## A

Advanced Setup (ajustes avanzados)  
..... 4-2-4  
Ajustes EA-100 ..... 4-2-1  
Amortización ..... 2-5-1  
ANOVA ..... 1-2-1, 1-2-22

## B

Bonos ..... 2-10-1

## C

Cálculos de días ..... 2-8-1  
Cálculos de fechas ..... 2-8-1  
Cálculos financieros ..... 2-1-1  
Campos de pendiente ..... 3-1-1, 3-1-2  
Channel (canal) ..... 4-2-5  
Conversión de tasa de interés ..... 2-6-1  
Convertidor de programa ..... 4-4-1  
Copia ..... 1-1-3  
Costo ..... 2-7-1  
Custom Probe (sonda personalizada)  
..... 4-2-11

## D

Depreciación ..... 2-9-1  
Derivativa ..... 3-1-2  
DIFF EQ ..... 3-1-1  
Distribución ..... 1-4-1  
Distribución binomial ..... 1-4-16

Distribución de  $\chi^2$  ..... 1-4-9  
Distribución de  $F$  ..... 1-4-12  
Distribución de Poisson ..... 1-4-19  
Distribución de Student- $t$  ..... 1-4-7  
Distribución geométrica ..... 1-4-21  
Distribución normal ..... 1-4-3

## E

E-CON ..... 4-1-1  
E-CON HELP (ayuda E-CON) ..... 4-1-1  
Ecuación de Bernoulli ..... 3-2-5  
Ecuación diferencial ..... 3-1-1  
Ecuación diferencial de cuarto orden  
..... 3-4-1  
Ecuación diferencial de orden enésimo  
..... 3-4-1  
Ecuación diferencial de primer orden  
..... 3-2-1  
Ecuación diferencial lineal de segundo  
orden ..... 3-3-1  
Ecuación lineal ..... 3-2-3  
Ecuación separable ..... 3-2-1  
Estadísticas avanzadas ..... 1-1-1  
Evaluación de inversiones ..... 2-4-1

## F

$F$  Test (prueba  $F$ ) ..... 1-2-1, 1-2-20  
Flujo de efectivo ..... 2-4-1

## G

Gama de cálculo ..... 3-1-1  
Gráfico TVM ..... 2-11-1



## H

$h$  (tamaño de intervalo) ..... 3-1-1

## I

Iniciando una operación de muestreo  
..... 4-5-1

Interés compuesto ..... 2-3-1

Interés simple ..... 2-2-1

Intervalo de confianza ..... 1-3-1

Intervalo de  $t$  ..... 1-3-1, 1-3-8

Intervalo de  $Z$  ..... 1-3-1, 1-3-3

## M

Margen de ganancia ..... 2-7-1

Memoria de ajustes ..... 4-3-1

Memoria de gráfico ..... 3-5-5

MSE ..... 1-1-1

MULTIMETER ..... 4-2-14

## O

Option Setup (opción) ..... 4-2-10

## P

Pantalla de ajuste de lista ..... 3-1-2

Pantalla de parámetros ..... 3-1-1

Precio de venta ..... 2-7-1

Pruebas ..... 1-2-1

## R

Runge-Kutta, método ..... 3-1-1

## S

Sample Setup (muestra) ..... 4-2-7

Setup Wizard (Wizard de ajustes) .... 4-2-1

SF (campos de pendiente) ..... 3-1-1, 3-1-2

Sistema de ecuaciones diferenciales de  
primer orden ..... 3-4-3, 3-5-1

STAT ..... 1-1-1

Step ..... 3-1-1

## T

$t$  Test (prueba  $t$ ) ..... 1-2-1, 1-2-10

Tamaño de intervalo ..... 3-1-1

Trigger Setup (disparador) ..... 4-2-8

TVM ..... 2-1-1

## V

V-Window ..... 3-1-2

Valor inicial ..... 3-1-1, 3-1-2

Variable dependiente ..... 3-1-2

Variable independiente ..... 3-1-2

## Y

Y-CAL ..... 1-1-2

## Z

$Z$  Test (prueba  $Z$ ) ..... 1-2-1, 1-2-2





CASIO ELECTRONICS CO., LTD.  
Unit 6, 1000 North Circular Road,  
London NW2 7JD, U.K.

**¡Importante!**

Guarde su manual y toda información útil para futuras referencias.

**CASIO®**

**CASIO COMPUTER CO., LTD.**

6-2, Hon-machi 1-chome  
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan