

# TI-83 Plus / TI-83 Plus Silver Edition

## Manual de la Calculadora Gráfica

### Primeros pasos

---

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> On/Off                | <input type="checkbox"/> Representación gráfica de una función |
| <input type="checkbox"/> Menús                 | <input type="checkbox"/> Modos                                 |
| <input type="checkbox"/> Uso de los paréntesis | <input type="checkbox"/> Listas                                |

### Creación...

---

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Tablas   | <input type="checkbox"/> Datos y listas    |
| <input type="checkbox"/> Matrices | <input type="checkbox"/> Pantalla dividida |

### Información más avanzada

---

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Inferencia estadística | <input type="checkbox"/> Archivar/Desarchivar |
| <input type="checkbox"/> Programación           | <input type="checkbox"/> Mapa de menús        |

### Más información

---

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Envío y recepción | <input type="checkbox"/> Solución de problemas |
| <input type="checkbox"/> Fórmulas          | <input type="checkbox"/> Asistencia técnica    |



# Importante

Antes de usar (ó ensamblar) el producto lea cuidadosamente este instructivo.

Texas Instruments no ofrece garantía alguna, ya sea explícita o implícita, incluidas, sin limitarse a ellas, garantías implícitas de comerciabilidad o idoneidad para un uso concreto, en lo que respecta a los programas o manuales y ofrece dichos materiales únicamente “tal y como son”.

En ningún caso Texas Instruments puede hacerse responsable ante cualquier persona por daños especiales, colaterales, accidentales o consecuentes relacionados o causados por la adquisición o el uso de los materiales mencionados, y la responsabilidad única y exclusiva de Texas Instruments, independientemente de la forma de acción, no sobrepasará el precio de compra de este equipo. Asimismo, Texas Instruments no puede hacerse responsable de las reclamaciones de cualquier clase contra el uso de dichos materiales por cualquier otra parte.

Windows es una marca comercial registrada de Microsoft Corporation.

Macintosh es una marca comercial registrada de Apple Computer, Inc.

# **Capítulo 1:**

## **Funcionamiento del modelo TI-83 Plus Silver Edition**

### **Convenciones de la documentación**

En el texto de este manual, el término TI-83 Plus (en gris) se refiere al modelo TI-83 Plus Silver Edition. En ocasiones, como sucede en el capítulo 19, se utiliza el nombre completo TI-83 Plus Silver Edition para distinguirlo del modelo TI-83 Plus.

Todas las instrucciones y los ejemplos que se incluyen en este manual también funcionan con el modelo TI-83 Plus. Todas las funciones de los modelos TI-83 Plus Silver Edition y TI-83 Plus son idénticas. La única diferencia entre las dos calculadoras es la cantidad de memoria RAM disponible y la memoria ROM de la aplicación Flash.

# Teclado de la TI-83 Plus

En general, el teclado está dividido en las siguientes zonas: teclas de representación de gráficos, teclas de edición, teclas de funciones avanzadas y teclas de calculadora científica.

**Teclas de representación de gráficos** — Son las teclas que se utilizan con más frecuencia para acceder a las funciones gráficas interactivas de la TI-83 Plus.

**Teclas de edición** — Son las que se utilizan con más frecuencia para editar expresiones y valores.

**Teclas de funciones avanzadas** — Son las que se utilizan con más frecuencia para acceder a las funciones avanzadas de la TI-83 Plus.

**Teclas de calculadora científica** — Son las que se utilizan con más frecuencia para acceder a las funciones de una calculadora científica estándar.

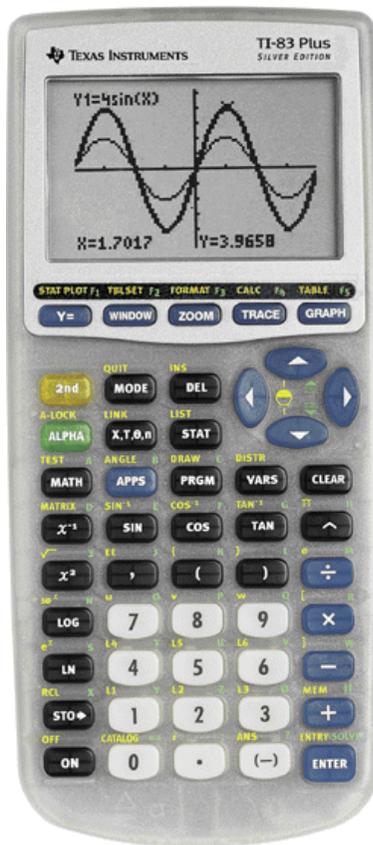
# TI-83 Plus

Teclas de  
representación de  
gráficos

Teclas de edición

Teclas de funciones  
avanzadas

Teclas de calculadora  
científica



Los colores pueden ser diferentes  
en determinados productos.

## Cómo usar el teclado codificado con colores

Las teclas de la TI-83 Plus están codificadas con colores para facilitar su localización.

Las teclas grises son teclas numéricas. Las teclas azules de la derecha del teclado corresponden a las operaciones aritméticas usuales. Las teclas azules de la parte superior configuran y muestran los gráficos. La tecla **[APPS]** permite acceder a aplicaciones, como la aplicación Finance.

Cada tecla lleva impresa la función principal que realiza. Por ejemplo, al pulsar la tecla **[MATH]**, aparece el menú **MATH**.

## Cómo usar las teclas **[2nd]** y **[ALPHA]**

La función secundaria de cada tecla está impresa encima de ella en amarillo. Si pulsa la tecla amarilla **[2nd]**, se activará para la siguiente pulsación el carácter, la abreviatura o la palabra impresa en amarillo encima de cada tecla.

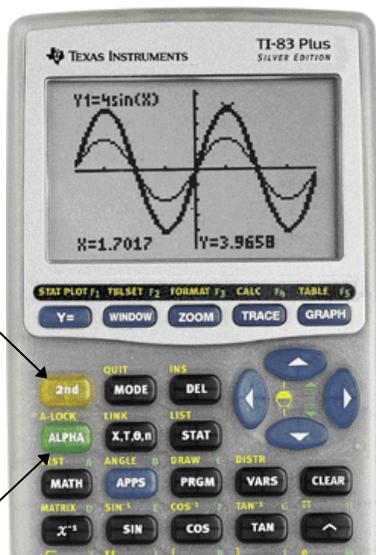
Por ejemplo, pulse **[2nd]** y después **[MATH]** para acceder al menú **TEST**. En esta guía se indica esta combinación de pulsaciones como **[2nd] [TEST]**.

La función alfabética de cada tecla está impresa en verde encima de la tecla. Si pulsa la tecla verde **[ALPHA]**, se activará para la siguiente pulsación el carácter alfabético impreso en verde sobre cada tecla.

Por ejemplo, pulse **ALPHA** y después **MATH** para introducir la letra **A**. En esta guía se indica esta combinación de pulsaciones como **ALPHA** **[A]**.

La tecla **2nd** da acceso a la función secundaria, impresa en amarillo sobre cada tecla.

La tecla **ALPHA** da acceso a la función alfabética, impresa en verde sobre cada tecla.



# Encendido y apagado de la TI-83 Plus

## Cómo encender la calculadora

Pulse **[ON]** para encender la TI-83 Plus.

- Si previamente ha pulsado **[2nd] [OFF]** para apagar la calculadora, se muestra la pantalla principal tal y como estaba cuando la utilizó por última vez. Además, se borran los controles de errores.
- Si el sistema de APD™ (Automatic Power Down™, Desconexión automática) ha apagado la calculadora, la TI-83 Plus estará exactamente como usted la dejó, incluidos la pantalla, el cursor y todos los controles de error.
- Si la TI-83 Plus está apagada y la conecta a otra calculadora o a un ordenador personal, se “despierta” al efectuar la conexión.
- Si la TI-83 Plus está apagada y conectada a otra calculadora o a un ordenador personal, se “despierta” con cualquier actividad de comunicación.



Para prolongar la duración de las pilas, el sistema APD apaga la TI-83 Plus automáticamente después de unos cinco minutos sin actividad.

## Cómo apagar la calculadora

Para apagar la TI-83 Plus manualmente, pulse **2nd** [OFF].

- Todos los parámetros y el contenido de la memoria se guardan gracias al sistema de Memoria Constante (Constant Memory™).
- Se borran todos los controles de error.

## Pilas

La TI-83 Plus utiliza cuatro pilas alcalinas AAA y tiene una pila de seguridad de litio (CR1616 o CR1620), reemplazable por el usuario. Para cambiar las pilas sin perder la información almacenada en la memoria, siga las instrucciones del Apéndice B.

# Ajuste del contraste de la pantalla

## Cómo ajustar el contraste de la pantalla

Puede ajustar el contraste de la pantalla en cualquier momento para adaptarlo a su ángulo de visión y condiciones de iluminación. A medida que cambia el valor del contraste, en la esquina superior derecha puede verse un número del **0** (más claro) al **9** (más oscuro), que indica el nivel actual. Si el contraste es demasiado claro o demasiado oscuro, es posible que no vea este número.

**Nota:** La TI-83 Plus tiene 40 valores de contraste, de forma que cada número **0** a **9** representa cuatro valores.

Al apagarla, la TI-83 Plus retiene en la memoria el último valor del contraste.

Para ajustar el contraste, siga estos pasos.

1. Pulse y suelte la tecla .
2. Pulse y mantenga pulsada la tecla  o , situadas por debajo y por encima del símbolo de contraste (círculo amarillo, semisombreado).
  -  aclara la pantalla.
  -  oscurece la pantalla.

**Nota:** Si ajusta el valor del contraste a **0**, la pantalla puede quedarse totalmente en blanco. Para restablecerla, pulse y suelte **[2nd]** y, a continuación, pulse y mantenga pulsada **[▲]** hasta que vuelva a aparecer la imagen.

## Cuándo sustituir las pilas

Cuando las pilas estén a punto de agotarse, aparecerá un mensaje para advertirlo al realizar una de estas actividades:

- encender la calculadora
- descargar una nueva aplicación
- intentar actualizar el software

Para sustituir las pilas sin perder la información contenida en la memoria, siga los pasos del Apéndice B.

En general, la calculadora seguirá funcionando durante una o dos semanas tras la primera aparición del mensaje. Transcurrido este periodo, la TI-83 Plus se apagará y la unidad dejará de funcionar. Es preciso cambiar las pilas. Todo el contenido de la memoria se mantiene.

**Nota:** El periodo posterior al primer mensaje de pilas débiles puede sobrepasar las dos semanas si no utiliza la calculadora con demasiada frecuencia.

# La pantalla

## Tipos de pantalla

La TI-83 Plus muestra texto y gráficos. En el Capítulo 3 se describen los gráficos. En el Capítulo 9 se describe el procedimiento para que la TI-83 Plus muestre una pantalla dividida horizontal o verticalmente para ver texto y gráficos simultáneamente.

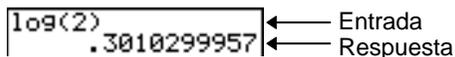
## Pantalla principal

La pantalla principal es la pantalla básica de la TI-83 Plus. En esta pantalla se introducen las instrucciones que van a ejecutarse y las expresiones que van a evaluarse. Las respuestas aparecen en la misma pantalla.

## Visualizar entradas y respuestas

Cuando aparece el texto, la pantalla de la TI-83 Plus puede mostrar hasta 8 líneas con un máximo de 16 caracteres por línea. Si se llenan todas las líneas de la pantalla, el texto desaparece por la parte superior. Si una expresión de la pantalla principal, del editor  $Y=$  (Capítulo 3) o del editor de programas (Capítulo 16) sobrepasa la longitud de una línea, pasará al comienzo de la línea siguiente. En editores numéricos, como la pantalla WINDOW (Capítulo 3), una expresión larga se desplaza a la derecha y a la izquierda.

Si se ejecuta una instrucción en la pantalla principal, la respuesta aparece en la línea siguiente a la derecha.

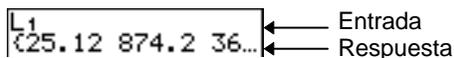


log(2)  
.3010299957

← Entrada  
← Respuesta

Las opciones en **MODE** controlan la forma en que la TI-83 Plus interpreta expresiones y muestra las respuestas.

Si una respuesta como, por ejemplo, una lista o matriz, es demasiado larga para aparecer completa en una línea, aparecen puntos suspensivos (...) a la izquierda o a la derecha. Pulse  $\blacktriangleright$  o  $\blacktriangleleft$  para ver la respuesta.



L1  
(25.12 874.2 36...

← Entrada  
← Respuesta

## Regreso a la pantalla principal

Para regresar a la pantalla principal desde cualquier otra, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [QUIT].

## Indicador de actividad

Cuando la TI-83 Plus está realizando cálculos o dibujando un gráfico, aparece en la esquina superior derecha una línea vertical en movimiento, como indicación de que está ocupada. Cuando se hace una pausa en un gráfico o en un programa, el indicador de actividad se convierte en una línea vertical de puntos en movimiento.

## Cursores de la pantalla

En la mayoría de los casos, el aspecto del cursor refleja lo que va a suceder al pulsar la próxima tecla o seleccionar el siguiente elemento de menú que se pegará como un carácter.

Cursor	Aspecto	Efecto de la siguiente pulsación
Entrada	Rectángulo sólido parpadeante 	Se introduce un carácter en la posición del cursor y se sobrescribe el carácter existente.
Insertar	Subrayado parpadeante —	Se inserta un carácter delante de la posición del cursor.
Segundo	Flecha inversa parpadeante 	Se introduce un 2º carácter (amarillo en el teclado) o se ejecuta una 2ª operación.
Alfa	A inversa parpadeante 	Se introduce un carácter alfabético (verde en el teclado) o se ejecuta <b>SOLVE</b>
Lleno	Rectángulo cuadriculado 	Sin entrada. Se ha alcanzado el número máximo de caracteres en el indicativo o la memoria está llena.

Si pulsa **ALPHA** durante una inserción, el cursor se convierte en una A subrayada (**A**). Si pulsa **2nd** durante una inserción, el cursor de subrayado se convierte en una ↑ subrayada (**↑**).

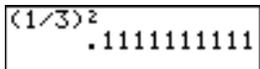
Los gráficos y los editores a veces muestran otros cursores, que se describen en otros capítulos.

# Introducción de expresiones e instrucciones

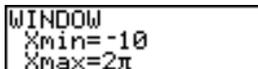
## ¿Qué es una expresión?

Una expresión es una sucesión de números, variables, funciones, y sus argumentos. Esta sucesión da como resultado una única respuesta. En la TI-83 Plus las expresiones se introducen tal y como se escribirían en papel. Por ejemplo,  $\pi R^2$ , es una expresión.

Puede utilizar una expresión en la pantalla principal para calcular una respuesta. En la mayoría de los casos en que se requiere un valor, puede usar una expresión para introducirlo.



```
(1/3)^2
.1111111111
```



```
WINDOW
Xmin=-10
Xmax=2π
```

## Cómo introducir una expresión

Para crear una expresión, introduzca números, variables y funciones desde el teclado y desde los menús. Una expresión finaliza al pulsar **ENTER**, con independencia de la posición del cursor. La expresión entera se evalúa siguiendo [las reglas](#) Equation Operating System (EOS™) y, a continuación, se muestra la respuesta.

La mayor parte de las funciones y operaciones de la TI-83 Plus son símbolos con varios caracteres. Debe introducir el símbolo desde el teclado o desde un menú, sin deletrearlo. Por ejemplo, para calcular el logaritmo de 45, debe pulsar **LOG** 45, no teclear las letras **L**, **O**, **G**. Si escribe **LOG**, la TI-83 Plus interpretará la entrada como una multiplicación implícita de las variables **L**, **O** y **G**.

---

Calcular  $3.76 \div (-7.9 + \sqrt{5}) + 2 \log 45$ .

**3** **.** **76** **÷** **(** **(-)** **7** **.** **9** **+** **2nd** **[√]** **)** **)**  
**5** **)** **)**  
**+** **2** **LOG** **45** **)**  
**ENTER**

$$\frac{3.76}{(-7.9 + \sqrt{5})} + 2 \log(45)$$

$$2.642575252$$

---

## Entradas múltiples en una línea

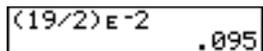
Para introducir más de una expresión o instrucción en una línea, sepárelas con dos puntos (**ALPHA** [ : ]). Todas las instrucciones se almacenan juntas en **ENTRY**.

**5** **→A:** **2** **→B:** **A** **÷** **B** **)**  
2.5

## Introducción de un número en notación científica

Para introducir un número en notación científica, siga estos pasos.

1. Teclee la parte del número que precede al exponente. Este valor puede ser una expresión.
2. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[EE]}$ .  $E$  aparece en la posición del cursor.
3. Si el exponente es negativo, pulse  $\boxed{(-)}$ . A continuación, escriba el exponente, que puede ser de uno o dos dígitos.



The image shows a calculator display with a rectangular border. Inside the border, the text "(19/2)E-2" is on the left and ".095" is on the right, separated by a space. The "E" is in a smaller font size than the other characters.

La introducción de un número en notación científica no hace que las respuestas se visualicen en notación científica o de ingeniería. Las [opciones de modo](#) (Mode) y la magnitud del número determinan el formato de visualización.

## Funciones

Una función devuelve un valor. Por ejemplo,  $\div$ ,  $-$ ,  $+$ ,  $\sqrt{\quad}$ , y  $\log(\quad)$  son las funciones del ejemplo de la página anterior. En general, los nombres de las funciones empiezan con una letra minúscula en la TI-83 Plus. La mayoría de las funciones necesitan por lo menos un argumento, lo cual se indica con un paréntesis abierto (  $($  ) al final del nombre. Por ejemplo,  $\sin(\quad)$  requiere un argumento,  $\sin(\text{valor})$ .

## Instrucciones

Una instrucción inicia una acción. Por ejemplo, **ClrDraw** es una instrucción que borra todos los elementos dibujados de un gráfico. Las instrucciones no pueden utilizarse dentro de expresiones. En general, los nombres de las instrucciones empiezan con una letra mayúscula. Algunas instrucciones requieren más de un argumento, lo cual se indica con un paréntesis abierto ( **(** ) al final del nombre. Por ejemplo, **Circle**( requiere tres argumentos, **Circle(X,Y,radio)**.

## Cómo interrumpir un cálculo

Mientras la TI-83 Plus está realizando un cálculo o un gráfico, el indicador de actividad está encendido. Para interrumpir estas operaciones, pulse **[ON]**.

Cuando se interrumpe un cálculo, aparece un menú en la pantalla.

- Para regresar a la pantalla principal, seleccione **1:Quit**.
- Para ir al punto en el que se produjo la interrupción, seleccione **2:Goto**.

**Nota:** Para detener el gráfico mientras la TI-83 Plus lo está dibujando, pulse **[ON]**. Para regresar a la pantalla principal, pulse **[CLEAR]** o cualquier otra tecla.

# Teclas de edición de la TI-83 Plus

Pulsaciones	Resultado
 o 	Desplazan el cursor dentro de una expresión. Estas teclas repiten el movimiento.
 o 	Mueven el cursor entre las líneas de una expresión que ocupa más de una. Estas teclas repiten el movimiento. En la línea superior de una expresión de la pantalla principal,  desplaza el cursor al principio de la expresión. En la línea inferior de una expresión de la pantalla principal,  desplaza el cursor al final de la expresión.
 	Desplaza el cursor al principio de una expresión.
 	Desplaza el cursor al final de una expresión.
	Evalúa una expresión o ejecuta una instrucción.
	En una línea con texto de la pantalla principal, borra (deja en blanco) esa línea. En una línea en blanco de la pantalla principal, borra todo el contenido de la pantalla principal. En un editor, borra (deja en blanco) la expresión o el valor donde esté el cursor, no almacena un cero.
	Borra el carácter en la posición del cursor. Esta tecla repite el movimiento.

Pulsaciones	Resultado
2nd [INS]	Cambia el cursor por un guión de subrayado (__) e inserta caracteres delante del cursor de subrayado; para finalizar la inserción, pulse 2nd [INS] o pulse [←], [→], [↑] o [↓].
2nd	Cambia el cursor por <b>¶</b> ; la siguiente pulsación realiza una operación 2nd (operación en amarillo sobre la tecla y a la izquierda), para cancelar 2nd, pulse 2nd otra vez.
ALPHA	Cambia el cursor a <b>α</b> ; la siguiente pulsación inserta un carácter alpha (carácter alfabético en verde, sobre la tecla y a su derecha) o ejecuta <b>SOLVE</b> (Capítulos 10 y 11); para cancelar ALPHA, pulse ALPHA, [←], [→], [↑], o [↓]
2nd [A-LOCK]	Cambia el cursor por <b>α</b> ; activa el bloqueo alfabético (Alpha-Lock); con las pulsaciones de tecla siguientes (alfanuméricas) pega caracteres alfanuméricos; para cancelar este bloqueo, pulse ALPHA. El bloqueo alfabético se activa de forma automática cuando debe introducirse un nombre de grupo, de programa, etc.
X,T,θ,n	Permite introducir una <b>X</b> en modo <b>Func</b> , <b>T</b> en modo <b>Par</b> , <b>θ</b> en modo <b>Pol</b> o <b>n</b> en modo <b>Seq</b> con una sola pulsación.

# Las opciones **MODE**

## Comprobación de las opciones **MODE**

Las opciones **MODE** controlan cómo se muestran e interpretan los números y gráficos en la TI-83 Plus. El sistema de memoria constante (Constant Memory) guarda las opciones **MODE** al apagar la TI-83 Plus. Todos los números, incluyendo elementos de matrices y listas, se visualizan según las opciones **MODE** seleccionadas.

Para mostrar las opciones **MODE**, pulse **[MODE]**. Las opciones seleccionadas aparecen resaltadas. Los valores predeterminados están resaltados a continuación. Las siguientes páginas describen estas opciones detalladamente.

---

<b>Normal</b>	Sci Eng	Notación numérica
<b>Float</b>	0123456789	Número de cifras decimales
<b>Radian</b>	Degree	Unidad de medida de ángulos
<b>Func</b>	Par Pol Seq	Tipo de representación gráfica
<b>Connected</b>	Dot	Conexión poligonal de puntos o no
<b>Sequential</b>	Simul	Representación de sucesiones o simultánea
<b>Real</b>	$a+bi$ $re^{i\theta}$	cplx real, rectangular o polar
<b>Full</b>	Horiz G-T	Pantalla completa o dividida (con ventanas)

---

## Cómo cambiar las opciones MODE

Para cambiar las opciones **MODE**, siga estos pasos.

1. Pulse  o  para desplazar el cursor a la línea de la opción que desee cambiar.
2. Pulse  o  para desplazar el cursor a la opción que desee.
3. Pulse .

## Cómo elegir una opción MODE desde un programa

Puede elegir una opción **MODE** desde un programa, introduciendo el nombre del modo como una instrucción. Por ejemplo, **Func** o **Float**. Desde una línea en blanco, seleccione el nombre en la pantalla interactiva de opciones **MODE**. El nombre se copia en la posición del cursor.

```
PROGRAM:TEST
:Func█
```

## Normal, Sci (Científica), Eng (Ingeniería)

Los modos de notación afectan únicamente a la forma en que se muestra una respuesta en la pantalla principal. Las respuestas

numéricas pueden presentarse hasta con 10 dígitos y un exponente de dos cifras. Puede introducir un número en cualquier formato.

La notación **Normal** es la forma en que normalmente expresamos los números, con cifras a la izquierda y a la derecha del separador decimal, como en **12345.67**.

La notación **Sci** (científica) expresa los números en dos partes. Las cifras significativas se muestran como una sola cifra a la izquierda del separador decimal. La potencia de 10 adecuada se muestra a la derecha de **E**, como en **1.234567E4**.

La notación **Eng** (ingeniería) es parecida a la notación científica. Sin embargo, el número puede tener una, dos o tres cifras antes del separador decimal, y el exponente de la potencia de 10 es un múltiplo de tres, como en **12.34567E3**.

**Nota:** Si selecciona **Normal**, pero el resultado no puede mostrarse con 10 cifras (o el valor absoluto es inferior a .001), la TI-83 Plus expresa la respuesta en notación científica.

## **Float, 0123456789**

El modo decimal **Float** (número en coma flotante) muestra hasta 10 dígitos, más el signo y el separador decimal.

El modo decimal de número en coma fija, muestra el número seleccionado de cifras (**0** a **9**) a la derecha del separador decimal. Sitúe el cursor en el número de cifras decimales que desee y pulse **ENTER**.

La opción decimal se aplica a los tres modos de visualización de notación.

Esta opción es válida para los siguientes números.

- Una respuesta mostrada en la pantalla principal.
- Coordenadas de un gráfico (Capítulos 3, 4, 5 y 6)
- La ecuación de la función **DRAW** tangente de los valores línea **x** y **dy/dx** (Capítulo 8)
- Resultados de las operaciones **CALCULATE** (Capítulos 3, 4, 5 y 6)
- Elementos de una ecuación de regresión almacenados después de la ejecución de un modelo de regresión (Capítulo 12)

## Medida de ángulos en radianes o grados

Los modos de medida de ángulos controlan cómo la TI-83 Plus interpreta los valores de los ángulos en las funciones trigonométricas y en las conversiones polares/cartesianas.

El modo **Radian** interpreta los valores como radianes. Las respuestas se muestran en esta unidad.

El modo **Degree** interpreta los valores como grados. Las respuestas se muestran en grados.

## Modos Func, Par, Pol, Seq

Los modos de representación gráfica definen los parámetros de esta representación. En los Capítulos 3, 4, 5 y 6 se describen estos modos con más detalle.

El modo **Func** (funciones cartesianas) representa gráficamente funciones cartesianas, donde **Y** se expresa en función de **X** (Capítulo 3).

El modo **Par** (funciones paramétricas) representa gráficamente funciones paramétricas donde **X** y **Y** se expresan en función de **T** (Capítulo 4).

El modo **Pol** (funciones polares) representa gráficamente funciones polares donde  $r$  se expresa en función de  $\theta$  (Capítulo 5).

El modo **Seq** (sucesiones) representa gráficamente funciones de sucesiones (Capítulo 6).

## Ajuste de conexión poligonal, Connected, o puntos sin conexión, Dot

El modo **Connected** (conexión poligonal de puntos) dibuja una línea que conecta los puntos calculados para las funciones seleccionadas.

El modo **Dot** (puntos sin conexión) representa solamente los puntos calculados de las funciones seleccionadas.

## **Representación gráfica de sucesiones, Sequential, o simulada, Simul**

El modo **Sequential** (representación de sucesiones) evalúa y representa completamente una función antes de evaluar y representar la función siguiente.

El modo **Simul** (representación simultánea) evalúa y representa todas las funciones seleccionadas para un único valor de **X** y, a continuación, las evalúa y representa para el siguiente valor de **X**.

**Nota:** Con independencia del modo gráfico seleccionado, la TI-83 Plus representará sucesivamente todos los gráficos estadísticos antes de representar cualquier función.

## Real, $a+bi$ , $re^{\theta i}$

El modo **Real** no muestra resultados complejos, salvo que se introduzcan números complejos como entrada de datos.

Los resultados complejos pueden mostrarse de dos formas.

- $a+bi$  (modo complejo rectangular) muestra los números complejos con la notación  $a+bi$ .
- $re^{\theta i}$  (modo complejo polar) muestra los números complejos con la notación  $re^{\theta i}$ .

## Visualización en pantalla completa o pantalla partida, Full, Horiz, G-T

El modo de pantalla **Full** (completa) utiliza toda la pantalla para mostrar un gráfico o una pantalla de edición.

Cada modo de pantalla dividida muestra dos pantallas simultáneamente.

- El modo **Horiz** (horizontal) muestra el gráfico actual en la mitad superior de la pantalla; muestra la pantalla principal o un editor en la mitad inferior (Capítulo 9).
- El modo **G-T** (gráfico-tabla) muestra el gráfico actual en la mitad izquierda de la pantalla y la tabla en la mitad derecha (Capítulo 9).

# Nombres de variables de la TI-83 Plus

## Elementos variables y definidos

En la TI-83 Plus puede introducir y utilizar varios tipos de datos, como números complejos y reales, matrices, listas, funciones, gráficos estadísticos, bases de datos de gráficos, imágenes de gráficos, y cadenas.

La TI-83 Plus utiliza nombres asignados para variables y otros elementos almacenados en memoria. Para las listas, puede crear, asimismo, sus propios nombres de cinco caracteres.

Tipo de variables	Nombres
Números reales	<b>A, B, ... , Z</b>
Números complejos	<b>A, B, ... , Z</b>
Matrices	<b>[A], [B], [C], ... , [J]</b>
Listas	<b>L1, L2, L3, L4, L5, L6</b> , y nombres definidos por el usuario
Funciones	<b>Y1, Y2, ... , Y9, Y0</b>
Ecuaciones paramétricas	<b>X1T e Y1T, . . . , X6T y Y6T</b>
Funciones polares	<b>r1, r2, r3, r4, r5, r6</b>
Funciones de sucesiones	<b>u, v, w</b>
Representaciones estadísticas	<b>Plot1, Plot2, Plot3</b>

<b>Tipo de variables</b>	<b>Nombres</b>
Bases de datos de gráficos	<b>GDB1, GDB2, ... , GDB9, GDB0</b>
Imágenes de gráficos	<b>Pic1, Pic2, ... , Pic9, Pic0</b>
Cadenas	<b>Str1, Str2, ... , Str9, Str0</b>
Aplicac.	Aplicaciones
Variables aplic.	Variables de aplicaciones
Grupos	Variables agrupadas
Variables del sistema	<b>Xmin, Xmax</b> y otras

## Notas acerca de las variables

- Puede crear tantos nombres de listas como se lo permita la memoria (Capítulo 11).
- Los programas tienen nombres definidos por el usuario y comparten la memoria con las variables (Capítulo 16).
- Desde la pantalla principal o desde un programa, puede almacenar en matrices (Capítulo 10), listas (Capítulo 11), cadenas (Capítulo 15), variables de sistema como **Xmax** (Capítulo 1), **TblStart** (Capítulo 7) y todas las funciones **Y=** (Capítulos 3, 4, 5 y 6).
- Desde un editor, puede almacenar en matrices, listas y funciones **Y=** (Capítulo 3).

- Desde la pantalla principal, desde un programa o desde un editor, puede almacenar un valor en un elemento de una matriz o de una lista.
- Puede usar las instrucciones del menú **DRAW STO** para almacenar y recuperar bases de datos de gráficos e imágenes (Capítulo 8).
- Aunque la mayoría de variables puede archivarse no es posible hacerlo con las variables del sistema como  $r$ ,  $t$ ,  $x$ ,  $y$  o  $\theta$  (Capítulo 18).
- **Apps** son aplicaciones independientes que están almacenadas en la ROM Flash. **AppVars** es un espacio de reserva para almacenar variables creadas por aplicaciones independientes. Las variables de **AppVars** no pueden editarse ni modificarse a menos que se haga con la aplicación con la que se crearon.

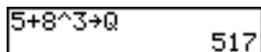
# Almacenamiento de valores en variables

## Cómo almacenar valores en una variable

Los valores de las variables se almacenan y se recuperan de la memoria utilizando nombres de variable. Cuando se evalúa una expresión que contiene el nombre de una variable, se utiliza el valor que tiene la variable en ese momento.

Para almacenar un valor en una variable desde la pantalla principal o desde un programa utilizando la tecla **STO▶**, comience en una línea en blanco y siga estos pasos.

1. Escriba el valor que desee almacenar. Este valor puede ser una expresión.
2. Pulse **STO▶**. El símbolo  $\rightarrow$  se copia en la posición del cursor.
3. Pulse **ALPHA** y, a continuación, la letra de la variable en la que desee almacenar el valor.
4. Pulse **ENTER**. Si había introducido una expresión, ésta es evaluada. El valor se almacena en la variable.



5+8^3->Q  
517

## Visualización del valor de una variable

Para mostrar el valor de una variable, introduzca el nombre en una línea en blanco de la pantalla principal y pulse **ENTER**.



## Archivo de variables

Puede archivar datos, programas y otras variables en una sección de memoria denominada archivo de datos del usuario, donde no pueden modificarse ni borrarse de forma fortuita. Las variables archivadas muestran un asterisco (\*) a la izquierda de su nombre. Las variables archivadas no pueden ejecutarse ni editarse; sólo pueden verse y extraerse del archivo. Por ejemplo, si archiva la lista L1, podrá verla en memoria; pero si la selecciona y pega el nombre L1 en la pantalla principal, no podrá ver su contenido ni editarlo hasta que no se extraiga del archivo.

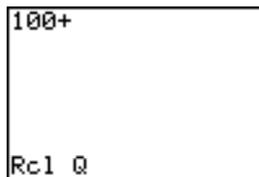
# Recuperación de valores de variables

## (RCL) Recuperando el valor de una variable

Para recuperar y copiar el contenido de las variables en la posición actual del cursor, siga estos pasos (para salir de RCL, pulse **CLEAR**).

1. Pulse **2nd** [**RCL**]. En la línea inferior de la pantalla se mostrará **Rcl** y el cursor de edición.
2. Introduzca el nombre de la variable de una de las siguientes formas:
  - Pulse **ALPHA** y después la letra de la variable.
  - Pulse **2nd** [**LIST**] y, a continuación, seleccione el nombre de la lista o pulse **2nd** [**L<sub>n</sub>**].
  - Pulse **2nd** [**MATRIX**], y, a continuación, seleccione el nombre de la matriz.
  - Pulse **VARS** para mostrar el menú **VARS** o **VARS** **▶** para mostrar el menú **VARS Y-VARS**; a continuación, seleccione el tipo y nombre de la variable o función.
  - Pulse **PRGM** **◀** y, a continuación, seleccione el nombre del programa (sólo en el editor de programas).

El nombre de la variable que ha seleccionado aparece en la línea inferior y el cursor desaparece.



100+  
Rc1 0

3. Pulse **[ENTER]**. El contenido de la variable se inserta en la posición que tenía el cursor antes de iniciar estos pasos. Puede editar los caracteres copiados en la expresión sin que se vea afectado el valor de la memoria.



100+517

# Área de almacenamiento **ENTRY** - Last Entry (Última entrada)

## Uso de **ENTRY** (Last Entry)

Al pulsar **[ENTER]** en la pantalla principal para evaluar una expresión o ejecutar una instrucción, la expresión o instrucción se almacena en un área especial de almacenamiento, llamada **ENTRY** (last entry). Al apagar la TI-83 Plus, **ENTRY** se mantiene en memoria.

Para recuperar **ENTRY**, pulse **[2nd]** **[ENTRY]**. La última entrada se copia en la posición actual del cursor, en la que puede editarla y ejecutarla. En la pantalla principal o en un editor, la línea actual se borra y la última entrada se copia en dicha línea.

Como la TI-83 Plus actualiza el área de almacenamiento de **ENTRY** sólo cuando se pulsa **[ENTER]**, puede recuperar la entrada anterior aunque haya comenzado a introducir la expresión siguiente. Si recupera **ENTRY**, reemplaza lo que haya escrito.

---

5 **[+]** 7  
**[ENTER]**  
**[2nd]** **[ENTRY]**

5+7	
5+7	12

## Cómo acceder a entradas anteriores

La TI-83 Plus mantiene tantas entradas anteriores como le sea posible en **ENTRY**, hasta un total de 128 bytes. Para acceder a estas entradas, pulse **[2nd] [ENTRY]** varias veces. Si una sola entrada tiene más de 128 bytes, **ENTRY** la retiene, pero no puede situarse en el área de almacenamiento **ENTRY**.

---

1 <b>[STO▶]</b> <b>[ALPHA]</b> <b>A</b>	1→A	
<b>[ENTER]</b>	2→B	1
2 <b>[STO▶]</b> <b>[ALPHA]</b> <b>B</b>	2→B■	2
<b>[ENTER]</b>		
<b>[2nd]</b> <b>[ENTRY]</b>		

---

Cada vez que pulsa **[2nd] [ENTRY]**, la entrada recuperada sobrescribe la línea actual. Si pulsa **[2nd] [ENTRY]** después de visualizar el elemento más antiguo, se visualiza el elemento más reciente, y así sucesivamente.

---

<b>[2nd]</b> <b>[ENTRY]</b>	1→A	1
	2→B	2
	1→A■	

---

## Volver a ejecutar la entrada anterior

Después de haber copiado y editado (si así lo decide) la última entrada en la pantalla principal, puede ejecutar dicha entrada. Para ello, pulse **ENTER**.

Para volver a ejecutar la entrada visualizada, pulse otra vez **ENTER**. Cada ejecución repetida muestra una respuesta en la parte derecha de la línea siguiente. La entrada en sí no vuelve a mostrarse.

---

0 <b>STO▶</b> <b>ALPHA</b> <b>N</b> <b>ENTER</b> <b>ALPHA</b> <b>N</b> <b>+</b> <b>1</b> <b>STO▶</b> <b>ALPHA</b> <b>N</b> <b>ALPHA</b> <b>:</b> <b>ALPHA</b> <b>N</b> <b>x<sup>2</sup></b> <b>ENTER</b> <b>ENTER</b> <b>ENTER</b>	<table border="1"><tr><td><math>0 \rightarrow N</math></td><td>0</td></tr><tr><td><math>N+1 \rightarrow N: N^2</math></td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>9</td></tr></table>	$0 \rightarrow N$	0	$N+1 \rightarrow N: N^2$	1		4		9
$0 \rightarrow N$	0								
$N+1 \rightarrow N: N^2$	1								
	4								
	9								

---

## Varios valores de ENTRY en una línea

Para almacenar en **ENTRY** dos o más expresiones o instrucciones de una línea, separe cada expresión o instrucción mediante dos puntos y pulse **ENTER**. Todas las expresiones e instrucciones separadas por el signo de dos puntos se almacenarán en **ENTRY**.

Al pulsar  $\boxed{2^{nd}}$   $\boxed{[ENTRY]}$ , todas las expresiones e instrucciones separadas por dos puntos se copian en la posición actual del cursor. Puede editar cualquiera de las entradas y, después, ejecutarlas todas pulsando  $\boxed{[ENTER]}$ .

---

Utilizando la ecuación  $A=\pi r^2$ , use el método de aproximaciones sucesivas para hallar el radio de un círculo que ocupa 200 centímetros cuadrados. Utilice 8 como primera aproximación.

$\boxed{8}$   $\boxed{[STO\rightarrow]}$   $\boxed{[ALPHA]}$   $\boxed{R}$   $\boxed{[ALPHA]}$   $\boxed{[:]}$   $\boxed{2^{nd}}$   $\boxed{[\pi]}$   
 $\boxed{[ALPHA]}$   $\boxed{R}$   $\boxed{[x^2]}$   $\boxed{[ENTER]}$   
 $\boxed{2^{nd}}$   $\boxed{[ENTRY]}$

```
8→R:πR²
      201.0619298
8→R:πR²■
```

$\boxed{2^{nd}}$   $\boxed{[\leftarrow]}$   $\boxed{7}$   $\boxed{2^{nd}}$   $\boxed{[INS]}$   $\boxed{.}$   $\boxed{95}$   
 $\boxed{[ENTER]}$

```
8→R:πR²
      201.0619298
7.95→R:πR²
      198.5565097
```

Continúe hasta que la respuesta sea tan precisa como desee.

---

## Cómo borrar ENTRY

**Clear Entries** (Capítulo 18) borra todos los datos que la TI-83 Plus está reteniendo en el área de almacenamiento **ENTRY**.

# Área de almacenamiento Last Answer (Ans) (Última respuesta)

## Uso de Ans en una expresión

Cuando una expresión se evalúa satisfactoriamente desde la pantalla principal o desde un programa, la TI-83 Plus almacena la respuesta en un área de almacenamiento llamada **Ans** (última respuesta). **Ans** puede ser un número real o complejo, una lista, una matriz o una cadena. Al apagar la TI-83 Plus, el valor de **Ans** permanece en la memoria.

Puede utilizar la variable **Ans** para representar la última respuesta en la mayoría de los lugares. Pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{ANS}]}$  para copiar el nombre de la variable **Ans** en la posición actual del cursor. Cuando se evalúa la expresión, la TI-83 Plus utiliza el valor de **Ans** en el cálculo.

---

Calcular la superficie de un huerto de 1,7 por 4,2 metros. A continuación, calcule la producción por metro cuadrado si el huerto produce un total de 147 tomates.

1  $\boxed{.}$  7  $\boxed{\times}$  4  $\boxed{.}$  2

$\boxed{\text{ENTER}}$

147  $\boxed{\div}$   $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{ANS}]}$

$\boxed{\text{ENTER}}$

1.7*4.2	7.14
147/Ans	20.58823529

## Continuación de una expresión

Puede utilizar el valor de **Ans** como la primera entrada en la siguiente expresión sin volver a introducir el valor ni pulsar  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[\text{ANS}]}$ . Introduzca la función en la línea en blanco de la pantalla principal. La TI-83 Plus escribe el nombre de la variable **Ans** en la pantalla, seguido de la función.

$5 \div 2$   
 $\boxed{\text{ENTER}}$   
 $\times 9 \square 9$   
 $\boxed{\text{ENTER}}$

```
5/2
Ans*9.9      2.5
              24.75
```

## Cómo almacenar respuestas

Para almacenar una respuesta, guarde **Ans** en una variable antes de evaluar otra expresión.

Calcular el área de un círculo de 5 metros de radio. Después, calcular el volumen de un cilindro de 5 metros de radio y 3,3 metros de altura. Finalmente almacenar el resultado en la variable V.

$\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[\pi]}$   $5 \square x^2$   
 $\boxed{\text{ENTER}}$   
 $\times 3 \square 3$   
 $\boxed{\text{ENTER}}$   
 $\boxed{\text{STO}} \square \boxed{\text{ALPHA}}$  **V**  
 $\boxed{\text{ENTER}}$

```
 $\pi 5^2$ 
78.53981634
Ans*3.3
259.1813939
Ans→V
259.1813939
```

# Menús de la TI-83 Plus

## Uso de los menús de la TI-83 Plus

Puede acceder a la mayoría de las operaciones de la TI-83 Plus usando menús. Al pulsar una tecla o una combinación de teclas para mostrar un menú, podrá ver uno o varios nombres de menú en la línea superior de la pantalla.

- El nombre del menú situado a la izquierda de la línea superior aparece resaltado. Se muestran hasta siete elementos del menú, comenzando por el elemento **1**, que también está resaltado.
- Un número o una letra identifica el lugar de cada elemento en el menú. El orden es de **1** a **9**, luego **0** y, finalmente, **A**, **B**, **C**, etc. Los menús **LIST NAMES**, **PRGM EXEC** y **PRGM EDIT** sólo tienen los elementos **1** a **9** y **0**.
- Si el menú tiene más elementos que los mostrados, una flecha hacia abajo (↓) sustituye a los dos puntos que hay junto al último elemento mostrado.
- Cuando un elemento de menú termina en puntos suspensivos, al seleccionarlo se accede a un menú secundario o a un editor.
- Si aparece un asterisco (\*) a la izquierda de un elemento de menú, dicho elemento se encuentra almacenado en el archivo de datos del usuario (Capítulo 18).

```

RAM FREE 22494
ARC FREE 851076
Pic1 767
*Pic2 767
L1 12

```

Para mostrar cualquier otro menú de la línea superior, pulse  o  hasta que quede resaltado dicho nombre de menú. La posición del cursor dentro del menú inicial no se tiene en cuenta. El menú aparece con el cursor en el primer elemento.

**Nota:** El mapa de menús del Apéndice A muestra los menús, las operaciones de cada uno de ellos y la tecla o combinación de teclas que deben pulsarse para mostrar cada menú.

## Cómo acceder a un menú

Cuando pulsa una tecla que da acceso a un menú, dicho menú reemplaza provisionalmente a la pantalla en la que estaba trabajando. Por ejemplo, pulse  para acceder al menú **MATH** de pantalla completa.

```
5+9
```

```

MATH NUM CPX PRB
1: Frac
2: Dec
3:
4: √
5: *√
6: fMin(
7: fMax(

```

Después de seleccionar un elemento de un menú, normalmente volverá a visualizarse la pantalla en la que estaba trabajando.

```
5+9³
```

## Cómo ir de un menú a otro

Algunas teclas permiten acceder a más de un menú. Si pulsa una tecla de este tipo, se mostrarán en la línea superior los nombres de todos los menús a los que puede acceder. Resalte un nombre de menú y se mostrarán sus elementos. Pulse  y  para resaltar los nombres de los distintos menús.



## Cómo desplazarse por un menú

Para descender por los elementos de un menú, pulse . Para ascender por los elementos del menú, pulse .

Para descender seis elementos, pulse  . Para ascender seis elementos de menú, pulse  .

Las flechas verdes entre  y  son los símbolos de avanzar y retroceder página.

Para pasar directamente al último elemento del menú desde el primero, pulse . Para pasar directamente al primer elemento de menú desde el último, pulse . Algunos menús no permiten esta posibilidad.

## Cómo seleccionar un elemento de un menú

Hay dos formas de seleccionar un elemento de un menú:

- Pulse el número o letra del elemento que desee seleccionar. El cursor puede estar en cualquier punto del menú y no es necesario que el elemento que desea seleccionar aparezca en pantalla.
- Pulse  $\downarrow$  o  $\uparrow$  para desplazar el cursor hasta el elemento que desee y pulse  $\text{ENTER}$ .



```
MATH NUM CPX PRB
1:abs<
2:round<
3:iPart<
4:fPart<
5:int<
6:min<
7:max<
```



```
MATH NUM CPX PRB
3:iPart<
4:fPart<
5:int<
6:min<
7:max<
8:1cm<
9:gcd<
```

Después de seleccionar un elemento de un menú, la TI-83 Plus normalmente muestra la pantalla anterior.

**Nota:** En los menús LIST NAMES, PRGM EXEC y PRGM EDIT, sólo puede seleccionar uno de los primeros diez elementos, pulsando un número entre 1 y 9, o 0. Pulse un carácter alfabético o  $\theta$  para desplazar el cursor hasta el primer elemento que comience por el citado carácter. Si no hay elementos que empiecen por este carácter, el cursor pasará al siguiente elemento.

---

Calcular  $\sqrt[3]{27}$ .

$\text{MATH}$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\text{ENTER}$   
 $27$   $\square$   $\text{ENTER}$

$\sqrt[3]{27}$  3

---

## Cómo salir de un menú sin realizar una selección

Para salir de un menú sin haber efectuado una selección, siga uno de estos cuatro métodos.

- Pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{QUIT}]}$  para regresar a la pantalla principal.
- Pulse  $\boxed{[\text{CLEAR}]}$  para regresar a la pantalla anterior.
- Pulse una tecla o combinación de teclas para un menú diferente, como  $\boxed{[\text{MATH}]}$  o  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{LIST}]}$ .
- Pulse una tecla o combinación de teclas, como  $\boxed{[\text{Y=}]}$  o  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{TABLE}]}$ .

# Menús VARS y VARS Y-VARS

## Uso del menú VARS

Puede introducir los nombres de funciones y variables del sistema en una expresión o almacenar valores en los mismos directamente.

Para mostrar el menú **VARS**, pulse **[VARS]**. Todos los elementos del menú **VARS** muestran menús secundarios, con los nombres de las variables del sistema: **1:Window**, **2:Zoom** y **5:Statistics**, cada uno de los cuales proporciona acceso a más de un menú secundario.

---

### VARS Y-VARS

1: Window...	Nombres de variables <b>XY</b> , <b>T/θ</b> y <b>U/V/W</b> .
2: Zoom...	Nombres de variables <b>ZX/ZY</b> , <b>ZT/Zθ</b> , y <b>ZU</b>
3: GDB...	Nombres de variables <b>Graph database</b>
4: Picture...	Nombres de variables <b>Picture</b>
5: Statistics.	Nombres de variables <b>XY</b> , <b>Σ</b> , <b>EQ</b> , <b>TEST</b> , y <b>PTS</b>
..	
6: Table...	Nombres de variables de tablas.
7: String...	Nombres de variables <b>String</b>

---

## Uso del menú VARS Y-VARS

Para mostrar los menús VARS Y-VARS, pulse  $\boxed{\text{VARS}}$   $\blacktriangleright$ . **1:Function**, **2:Parametric** y **3:Polar** muestran menús secundarios de los nombres de las funciones **Y=**.

---

VARS **Y-VARS**

1:Function...	Funciones <b>Yn</b>
2:Parametric...	Funciones <b>Xm</b> , <b>Ym</b>
3:Polar...	Funciones <b>rn</b>
4:On/Off...	Permite seleccionar/descartar funciones

---

**Nota:** Las variables de sucesiones (**u**, **v**, **w**) están situadas en el teclado como funciones secundarias de  $\boxed{7}$ ,  $\boxed{8}$  y  $\boxed{9}$ .

## Selección de un nombre desde un menú VARS o Y-VARS

Para seleccionar un nombre de variable o de función desde un menú VARS o Y-VARS, siga estos pasos:

1. Seleccione el menú VARS o Y-VARS.
  - Pulse  $\boxed{\text{VARS}}$  para mostrar el menú VARS.
  - Pulse  $\boxed{\text{VARS}}$   $\blacktriangleright$  para mostrar el menú VARS Y-VARS.
2. Seleccione el tipo del nombre de variable, como **2:Zoom** del menú VARS o **3:Polar** del menú VARS Y-VARS. Aparece un menú secundario.

3. Si había seleccionado **1:Window**, **2:Zoom** o **5:Statistics** del menú **VARs**, puede pulsar  o  para mostrar otros menús secundarios.
4. Seleccione un nombre de variable del menú. Éste se copia en la posición del cursor.

# Control de operaciones (EOS)

## Orden de evaluación

El control de operaciones (EOS, Equation Operating System) define el orden en que se introducen y evalúan funciones y expresiones en la TI-83 Plus. EOS le permite introducir números y funciones en una sucesión simple y directa.

EOS evalúa las funciones de una expresión siguiendo este orden:

- 
- |   |  |
|---|--|
| 1 | Funciones que preceden al argumento, como $\sqrt{}$ , <b>sin()</b> o <b>log()</b>  |
| 2 | Funciones que se introducen después del argumento, como $2^{\quad}$ , $^{-1}$ , $!$ , $^{\circ}$ , $r$ , y conversiones. |
| 3 | Potencias y raíces, como $2^{\wedge}5$ o $5\times\sqrt{32}$  |
| 4 | Permutaciones ( <b>nPr</b> ) y combinaciones ( <b>nCr</b> )  |
| 5 | Multiplicación, multiplicación implícita y división.   |
| 6 | Adición y sustracción.   |
| 7 | Funciones relacionales, como $>$ o $\leq$  |
| 8 | Operador lógico <b>and</b>   |
| 9 | Operadores lógicos <b>or</b> y <b>xor</b>  |
- 

Dentro de un nivel de prioridad, EOS evalúa las funciones de izquierda a derecha.

Las operaciones entre paréntesis se realizan en primer lugar.

## Multiplicación implícita

La TI-83 Plus reconoce la multiplicación implícita, por lo que no tiene que pulsar  $\boxed{\times}$  para indicar la operación de multiplicación en todos los casos. Por ejemplo, la TI-83 Plus interpreta  $2\pi$ ,  $4 \sin(46)$ ,  $5(1+2)$  y  $(2*5)7$  como multiplicaciones implícitas.

**Nota:** Las reglas de la TI-83 Plus para la multiplicación implícita no son iguales a las de la TI-82. Por ejemplo, la TI-83 Plus considera  $1/2X$  como  $(1/2)*X$ , mientras que la TI-82 considera  $1/2X$  como  $1/(2*X)$  (Capítulo 2).

## Paréntesis

Todos los cálculos indicados entre paréntesis se realizan los primeros. Por ejemplo, en la expresión  $4(1+2)$ , EOS evalúa primero la expresión que está dentro de los paréntesis,  $1+2$ , y posteriormente multiplica la respuesta,  $3$ , por  $4$ .

$4*1+2$	$6$
$4(1+2)$	$12$

Puede omitir el paréntesis de cierre derecho ( ) al final de una expresión. Todos los paréntesis abiertos se cierran automáticamente al final de una expresión y esto también es así para los paréntesis abiertos que preceden a las instrucciones de almacenamiento o de conversión de pantalla.

**Nota:** Todos los paréntesis abiertos que van después del nombre de una lista, matriz o función Y= no indican multiplicación implícita. Especifican elementos de la lista (Capítulo 11) o la matriz (Capítulo 10) y un valor para solucionar la función Y=.

## Negación

Para introducir un número negativo, use la tecla negación. Pulse  $\boxed{(-)}$  e introduzca el número. En la TI-83 Plus, la negación es el tercer nivel en la jerarquía EOS. Las funciones del primer nivel, como elevar al cuadrado, se evalúan antes de la negación.

Por ejemplo,  $-x^2$ , es un número negativo (o 0). Utilice paréntesis para elevar al cuadrado un número negativo.

$-2^2$	-4	$2 \rightarrow A$	2
$(-2)^2$	4	$-A^2$	-4
		$(-A)^2$	4

**Nota:** Utilice la tecla  $\boxed{-}$  para la sustracción y la tecla  $\boxed{(-)}$  para la negación. Si pulsa  $\boxed{-}$  para introducir un valor negativo, como en  $9 \boxed{-} 7$ , o si pulsa  $\boxed{(-)}$  para indicar sustracción, como en  $9 \boxed{(-)} 7$ , se producirá un error. Si pulsa  $\boxed{\text{ALPHA}} \mathbf{A} \boxed{(-)}$   $\boxed{\text{ALPHA}} \mathbf{B}$ , se interpretará como multiplicación implícita ( $\mathbf{A} * \mathbf{B}$ ).

# Características especiales de la TI-83 Plus

## Flash – Actualización electrónica



La TI-83 Plus utiliza tecnología Flash, lo que permite incorporar las nuevas versiones de software sin tener que comprar una nueva calculadora.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 19

---

A medida que las nuevas funciones están disponibles, la TI-83 Plus se puede actualizar electrónicamente desde Internet. Las futuras versiones de software incluirán actualizaciones de mantenimiento gratis, así como nuevas aplicaciones e a importantes actualizaciones de software que se pondrán a la venta en el sitio web de TI: [education.ti.com](http://education.ti.com)

## 1,56 Megabytes (MB) de memoria disponible

TI-83 Plus dispone de 1,56 MB de memoria disponible. Se encuentran disponibles unos 24 kilobytes (KB) de memoria RAM para calcular y almacenar funciones, programas y datos.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 18

---

El archivo de datos del usuario de aproximadamente 1,54 MB permite almacenar datos, programas o cualquier otra variable en una ubicación

segura donde no pueden editarse ni borrarse de forma involuntaria. También se puede dejar disponible más memoria RAM si se almacenan variables en el archivo de datos del usuario.

## Aplicaciones

Las aplicaciones pueden instalarse de forma que TI-83 Plus se adapte a las necesidades de la clase. La gran cantidad de espacio de archivo (1,54 MB) permite almacenar hasta 94 aplicaciones. Las aplicaciones pueden también almacenarse en un ordenador para su uso posterior, o bien enlazarse de unidad a unidad.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 18

---

## Archivo

Puede almacenar variables en el archivo de datos del usuario de la TI-83 Plus, un área de memoria protegida independiente de la memoria RAM. El archivo de datos del usuario permite:

- Almacenar datos, programas, aplicaciones o cualquier otra variable en una ubicación segura donde no pueden editarse ni borrarse de forma involuntaria.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 18

---

- Dejar libre memoria RAM adicional mediante el proceso de archivo de variables.

El archivo de variables que no se editan con frecuencia permite dejar más memoria RAM disponible para aplicaciones que puedan requerir memoria adicional.

## Calculator-Based Laboratory™ (CBL 2™, CBL™) y Calculator-Based Ranger™ (CBR™)

La TI-83 Plus se entrega con la aplicación CBL/CBR ya instalada. Acoplada a los accesorios CBL 2/CBL o CBR (opcionales), la TI-83 Plus se puede utilizar para analizar información del mundo real.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 14

---

El CBL 2/CBL y el CBR permiten estudiar las relaciones científicas y matemáticas existentes entre distancia, velocidad, aceleración y tiempo mediante la información recopilada en las actividades que se llevan a cabo.

El CBL 2/CBL y el CBR se diferencian en que el primero permite recopilar datos de temperatura, luz, tipo de voltaje o sónicos (movimiento) usando diferentes sondas. El CBR recopila la información mediante una sonda sónica integrada. Los accesorios CBL 2/CBL y CBR pueden conectarse entre sí para recopilar más de un tipo de información al mismo tiempo. Para obtener más información sobre el [CBL 2/CBL y el CBR](#), consulte el Manual del usuario correspondiente.

## Otras características de la TI-83 Plus

El apartado de procedimientos iniciales es una introducción a las operaciones básicas de TI-83 Plus. En esta guía se describen con mayor detalle las demás funciones de TI-83 Plus.

### Representación de gráficos

Es posible almacenar, representar gráficamente y analizar hasta 10 funciones, hasta seis funciones paramétricas, hasta seis funciones en coordenadas polares y hasta tres sucesiones. Puede realizar operaciones **DRAW** para incluir anotaciones en los gráficos.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulos 3, 4, 5, 6, 8

---

Los capítulos de representación gráfica aparecen en este orden: Función, Paramétrica, Polar, Secuencia y **DRAW**.

### Sucesiones

Puede generar sucesiones y representarlas gráficamente en función del tiempo. O bien, representarlas como gráficos en forma de telaraña o de fase.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 6

---

## Tablas

Puede crear tablas de evaluación de funciones para analizar varias funciones simultáneamente.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 6

---

## Pantalla dividida

Puede dividir la pantalla horizontalmente para visualizar a la vez un gráfico y un editor relacionado (por ejemplo, el editor  $Y=$ ), la tabla, el editor de listas estadísticas o la pantalla principal. Asimismo, puede dividir la pantalla verticalmente para visualizar un gráfico y la tabla simultáneamente.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 9

---

## Matrices

Es posible introducir y guardar hasta 10 matrices y efectuar con ellas operaciones usuales de matrices.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 10

---

## Listas

Es posible introducir y guardar tantas listas como lo permita la memoria libre para su uso en análisis estadístico. Puede anexar fórmulas

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 11

---

a listas para efectuar cálculos automáticos. Puede utilizar listas para evaluar simultáneamente expresiones de varios valores y representar gráficamente una familia de curvas.

## Estadística

Puede realizar análisis estadísticos basados en listas de una y dos variables, incluido el análisis de regresiones logísticas y sinusoidales. Puede representar los datos como diagramas poligonales, diagramas de puntos, diagramas de cajas y bigotes modificados o regulares, o bien gráficos de probabilidad normales. Es posible definir y almacenar hasta tres definiciones de gráficos estadísticos.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 12

---

## Inferencia estadísticas

Puede efectuar 16 contrastes de una hipótesis e intervalos de confianza y 15 funciones de distribución. Los resultados de los contrastes de hipótesis pueden representarse gráfica o numéricamente.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 13

---

## Aplicaciones

Utilice aplicaciones como Finance, CBL 2/CBL o CBR. La aplicación Finance permite utilizar funciones de poder adquisitivo con el tiempo (TVM) para analizar instrumentos financieros tales como anualidades, préstamos, hipotecas, alquileres y ahorros; puede analizar el valor del dinero en períodos regulares mediante las funciones de activos líquidos o amortizar préstamos con las funciones de amortización. Las aplicaciones CBL/CBR y sus accesorios (opcionales) permiten utilizar una serie de sondas para recoger datos del mundo real.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 14

---

Además de las aplicaciones anteriormente mencionadas, TI-83 Plus contiene aplicaciones Flash. Pulse **[APPS]** para ver la lista completa de aplicaciones de que dispone la calculadora.

La documentación correspondiente a las aplicaciones Flash TI se encuentra en el CD de recursos de TI. Visite [education.ti.com/guides](http://education.ti.com/guides) para obtener más guías de aplicaciones Flash.

## CATALOG

**CATALOG** es una lista alfabética muy útil de todas las funciones e instrucciones de la TI-83 Plus. Puede pegar cualquier función o instrucción del **CATALOG** en la posición actual del cursor.

## Programación

Es posible escribir y almacenar programas que incluyan numerosas instrucciones de control y de entrada/salida.

## Archivo

La función de archivo permite almacenar datos, programas y otras variables en el archivo de datos del usuario, donde no pueden borrarse ni modificarse de forma fortuita. Esta función también permite dejar más espacio RAM disponible para variables que requieran más memoria. Las variables archivadas llevan un asterisco (\*) identificativo a la izquierda de su nombre.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 15

---

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 16

---

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 16

---

Cada variable archivada muestra un asterisco (\*) a la izquierda de su nombre

```
NAME: MATH EDIT
1: *[A] 3x3
2: [B] 3x5
3: *[C] 9x9
4: [D] 2x3
```

## Enlace de comunicaciones

La calculadora TI-83 Plus tiene un puerto para conectarse y comunicarse con otra TI-83 Plus, TI-83, TI-82 o TI-73, o con un sistema CBL 2/CBL o CBR. Para tal fin, la TI-83 Plus incluye un cable de conexión de unidad a unidad.

---

**Para obtener más detalles, consulte:**  
Capítulo 19

---

Con **TI-GRAPH LINK™** (incluido), es posible enlazar TI-83 Plus a un ordenador personal. Conforme las actualizaciones de software estén disponibles en el sitio web de TI, podrá descargarlas en el PC y utilizar **TI-GRAPH LINK** para poner al día su calculadora TI-83 Plus.

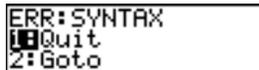
# Control de errores

## Diagnóstico de un error

La TI-83 Plus detecta errores cuando está:

- Evaluando una expresión.
- Ejecutando una instrucción.
- Representando un gráfico.
- Almacenando un valor.

Cuando la TI-83 Plus detecta un error, devuelve un mensaje de error en forma de título de menú, como **ERR:SYNTAX**. o **ERR:DOMAIN**. En el Apéndice B se describen los tipos de error y las posibles causas que los han provocado.



```
ERR:SYNTAX
1:Quit
2:Goto
```

- Si selecciona **1:Quit** (o pulsa **2nd** [QUIT] o **CLEAR**), aparecerá la pantalla principal.
- Si selecciona **2:Goto**, se mostrará la pantalla anterior con el cursor situado sobre la posición del error o junto a ella.

**Nota:** Si se produce un error de sintaxis en el contenido de una función  $Y=$  durante la ejecución de un programa, la opción **Goto** vuelve al editor  $Y=$ , no al programa.

## Cómo corregir un error

Para corregir un error, siga estos pasos.

1. Anote el tipo de error (**ERR:***tipo error*).
2. Seleccione **2:Goto**, si esa opción está disponible. Aparecerá la pantalla anterior con el cursor situado sobre el error o junto a él.
3. Determine de qué error se trata. Si no puede reconocerlo, consulte el Apéndice B.
4. Corrija la expresión.

# Capítulo 2:

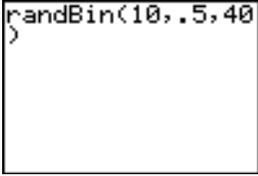
## Operaciones Math, Angle y Test

### Conceptos básicos: Lanzamiento al aire de una moneda

Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Supongamos que quiere simular un experimento que consiste en lanzar una moneda al aire 10 veces. Desea saber cuántas veces sale cara y llevar a cabo esta simulación 40 veces. Con una moneda normal, la probabilidad de que salga cara es 0.5 y la probabilidad de que salga cruz es 0.5.

1. Empiece en la pantalla principal. Pulse **MATH**  para visualizar el menú **MATH PRB**. Pulse **7** para seleccionar **7:randBin(** (binomial aleatorio). Se introducirá **randBin(** en la pantalla principal. Pulse **10** para introducir el número de lanzamientos. Pulse **,**. Pulse **.** **5** para introducir la probabilidad de que salga cara. Pulse **,**. Pulse **40** para introducir el número de simulaciones. Pulse **)**.



```
randBin(10, .5, 40)
```

2. Pulse **[ENTER]** para calcular la expresión. Se genera una lista de 40 elementos de los que se muestran los 7 primeros. Dicha lista contiene el recuento de resultados cara en cada grupo de 10 lanzamientos. La lista está compuesta por 40 elementos porque esta simulación se ha llevado a cabo 40 veces. En el ejemplo, salió cara cinco veces en el primer grupo de 10 lanzamientos, cinco veces en el segundo grupo, etc.

```
randBin(10,.5,40
)
{5 5 7 4 6 6 3 ...
```

3. Pulse **[▶]** o **[◀]** para ver el resto de la lista. Los puntos suspensivos (...) indican que la lista continúa más allá de la pantalla actual.

```
randBin(10,.5,40
)
{5 5 7 4 6 6 3 ...
Ans→L1
{5 5 7 4 6 6 3 ...
```

4. Pulse **[STO▶]** **[2nd]** **[L1]** **[ENTER]** para almacenar los datos en la lista denominada **L1**. A continuación, puede utilizar los datos en otras actividades como, por ejemplo, para trazar un histograma (Capítulo 12).

**Nota:** Dado que **randBin()** genera números aleatorios, los elementos de la lista pueden diferir de los mostrados en el ejemplo.

```
randBin(10,.5,40
)
{5 5 7 4 6 6 3 ...
Ans→L1
...2 5 3 6 5 7 5 ...
```

# Operaciones Math con el teclado

## Uso de listas con operaciones Math

Las operaciones Math que son válidas para las listas devuelven una lista calculada elemento por elemento. Si utiliza dos listas en la misma expresión, éstas deben tener la misma longitud.

$$\boxed{\begin{matrix} (1, 2) + (3, 4) + 5 \\ (9, 11) \end{matrix}}$$

## + (Suma), - (Resta), \* (Multiplicación), / (División)

Puede utilizar + (suma,  $\boxed{+}$ ), - (resta,  $\boxed{-}$ ), \* (multiplicación,  $\boxed{\times}$ ) y / (división,  $\boxed{\div}$ ) con números reales y complejos, expresiones, listas y matrices. No es posible utilizar / con matrices.

*valorA+valorB*

*valorA-valorB*

*valorA\*valorB*

*valorA/valorB*

## Funciones trigonométricas

Puede utilizar las funciones trigonométricas (trig) (seno,  $\boxed{\text{SIN}}$ ; coseno,  $\boxed{\text{COS}}$  y tangente,  $\boxed{\text{TAN}}$ ) con números reales, expresiones y listas. La configuración actual del modo de ángulos determina su interpretación. Por ejemplo,  $\sin(30)$  en el modo **Radian** devuelve **-0.9880316241**; en el modo **Degree** devuelve **0.5**.

$\sin(\text{valor})$

$\cos(\text{valor})$

$\tan(\text{valor})$

Puede utilizar las funciones trigonométricas inversas (arcoseno,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{SIN}^{-1}}$ ; arcocoseno,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{COS}^{-1}}$  y arcotangente,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{TAN}^{-1}}$ ) con números reales, expresiones y listas. La configuración actual del modo de ángulos influye en su interpretación.

$\sin^{-1}(\text{valor})$

$\cos^{-1}(\text{valor})$

$\tan^{-1}(\text{valor})$

**Nota:** Las funciones trigonométricas no admiten números complejos.

## $\wedge$ (Potencia), $^2$ (Cuadrado), $\sqrt{\phantom{x}}$ (Raíz cuadrada)

Puede utilizar  $\wedge$  (potencia,  $\boxed{\wedge}$ ),  $^2$  (cuadrado,  $\boxed{x^2}$ ) y  $\sqrt{\phantom{x}}$  (raíz cuadrada,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\sqrt{\phantom{x}}}$ ) con números reales y complejos, expresiones, listas y matrices. No es posible utilizar  $\sqrt{\phantom{x}}$  con matrices.

$\text{valor}^{\wedge}\text{potencia}$

$\text{valor}^2$

$\sqrt{\phantom{x}}(\text{valor})$

## **$^{-1}$ (Inverso)**

Puede utilizar  $^{-1}$  (inverso,  $\boxed{x^{-1}}$ ) con números reales y complejos, expresiones, listas y matrices. El inverso de la multiplicación equivale al recíproco,  $1/x$ .

$valor^{-1}$



5<sup>-1</sup> .2

## **log( , 10^( , ln(**

Puede utilizar **log**( (logaritmo,  $\boxed{\text{LOG}}$ ), **10<sup>^</sup>**( (potencia de 10,  $\boxed{2\text{nd}}$   $[10^x]$ ) y **ln**( (logaritmo neperiano,  $\boxed{\text{LN}}$ ) con números reales o complejos, expresiones o listas.

**log**(*valor*)

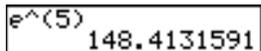
**10<sup>^</sup>**(*potencia*)

**ln**(*valor*)

## **e<sup>^</sup> (Exponencial)**

**e<sup>^</sup>**( (exponencial,  $\boxed{2\text{nd}}$   $[e^x]$ ) devuelve la constante **e** elevada a una potencia. Puede utilizar **e<sup>^</sup>**( con números reales o complejos, expresiones y listas.

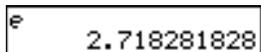
**e<sup>^</sup>**(*potencia*)



e<sup>^</sup>(5) 148.4131591

## e (Constante)

e (constante,  $\boxed{2\text{nd}} [e]$ ) está almacenada como una constante en la TI-83 Plus. Pulse  $\boxed{2\text{nd}} [e]$  para copiar e en la posición del cursor. En los cálculos, la TI-83 Plus utiliza 2.718281828459 como valor de e.



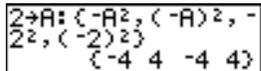
The image shows a TI-83 Plus calculator display with a rectangular border. Inside the border, the letter 'e' is on the top line and the decimal value '2.718281828' is on the bottom line.

## - (Negación)

- (negación,  $\boxed{(-)}$ ) devuelve el negativo de *valor*, que puede ser un número real o complejo, una expresión, lista o matriz.

-*valor*

Las reglas EOS™ (Capítulo 1) determinan cuándo se evalúa la negación. Por ejemplo,  $-A^2$  devuelve un número negativo, puesto que el cuadrado se evalúa antes que la negación. Utilice paréntesis para elevar al cuadrado un número negativo, como en  $(-A)^2$ .



The image shows a TI-83 Plus calculator display with a rectangular border. It contains three lines of text: the first line is '2→A: (-A², (-A)², -', the second line is '2², (-2)²}', and the third line is '{-4 4 -4 4}'.

**Nota:** En la TI-83 Plus, el símbolo de negación (-) es más corto y alto que el signo de resta (-) y se muestra al pulsar  $\boxed{-}$ .

## $\pi$ (Pi)

$\pi$  (Pi) está almacenado como una constante en la TI-83 Plus. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[\pi]}$  para copiar el símbolo  $\pi$  en la posición del cursor. En los cálculos, la TI-83 Plus utiliza 3.1415926535898 como valor de  $\pi$ .

$\pi$	3.141592654
-------	-------------

# Operaciones MATH

## Menú MATH

Para visualizar el menú MATH, pulse **MATH**.

---

**MATH** NUM CPX PRB

1: <b>▶Frac</b>	Muestra la solución como una fracción
2: <b>▶Dec</b>	Muestra la solución como un decimal
3: $^3$	Calcula el cubo
4: $^3\sqrt{(\quad)}$	Calcula la raíz cúbica
5: $^x\sqrt{\quad}$	Calcula la raíz de orden $x$
6: fMin(	Calcula el mínimo de una función
7: fMax(	Calcula el máximo de una función
8: nDeriv(	Calcula la derivada numérica
9: fnInt(	Calcula la integral de una función
0: Solver...	Muestra el editor de resolución de ecuaciones

---

## **▶Frac, ▶Dec**

**▶Frac** (mostrar como fracción) muestra el resultado en forma fraccionaria. *valor* puede ser un número real o complejo, una expresión, lista o matriz. Si el resultado no puede simplificarse o el denominador resultante tiene más de tres cifras, el resultado será el equivalente decimal. Sólo puede utilizarse **▶Frac** después de *valor*.

*valor*▶**Frac**

▶**Dec** (mostrar como decimal) muestra el resultado en forma decimal. El valor puede ser un número real o complejo, una expresión, lista o matriz. Sólo puede utilizarse ▶**Dec** después de *valor*.

*valor*▶**Dec**

1/2+1/3▶Frac	5/6
Ans▶Dec	.8333333333

### **3 (Cubo), $\sqrt[3]{}$ (Raíz cúbica)**

**3** (cubo) devuelve el cubo de un número real o complejo, una expresión, lista o matriz cuadrada.

*valor*<sup>3</sup>

$\sqrt[3]{}$  (raíz cúbica) devuelve la raíz cúbica de un número real o complejo, una expresión o una lista.

$\sqrt[3]{}$ (*valor*)

{2, 3, 4, 5}³	{8 27 64 125}
³√(Ans)	{2 3 4 5}

## $x\sqrt{\quad}$ (Raíz)

$x\sqrt{\quad}$  (raíz) devuelve la *raíz de orden  $x$*  de un número real o complejo, una expresión o una lista.

Raíz  $x\sqrt{\text{valor}}$

```
5*√32
2
```

## fMin(), fMax()

**fMin()** (mínimo de función) y **fMax()** (máximo de función) devuelven el valor en que se produce el valor mínimo o máximo de *expresión* con respecto a *variable*, entre los valores *inferior* y *superior* de *variable*. **fMin()** y **fMax()** no son válidos en *expresión*. La precisión se controla mediante *tolerancia* (si no se especifica, el valor por omisión es  $1E-5$ ).

**fMin**(*expresión*,*variable*,*inferior*,*superior*[,*tolerancia*])

**fMax**(*expresión*,*variable*,*inferior*,*superior*[,*tolerancia*])

**Nota:** En este manual, los argumentos opcionales y las comas que los acompañan se incluyen entre corchetes angulares ([ ]).

```
fMin(sin(A),A,-π
,π)
-1.570797171
fMax(sin(A),A,-π
,π)
1.570797171
```

## nDeriv(

**nDeriv(** (derivada numérica) devuelve la derivada numérica aproximada de *expresión* con respecto a *variable*, dado el *valor* en el que se calcula la derivada y la tolerancia  $\varepsilon$  (si no se especifica, el valor por omisión es  $1E-3$ ).

**nDeriv(***expresión,variable,valor*[, $\varepsilon$ ])

**nDeriv(** utiliza el método de cociente de diferencias simétricas que ofrece una aproximación del valor de la derivada numérica como la pendiente de la línea secante que pasa por los siguientes puntos.

$$f'(x) = \frac{f(x + \varepsilon) - (f(x - \varepsilon))}{2\varepsilon}$$

A medida que  $\varepsilon$  se reduce, en general la aproximación se hace más precisa.

```
nDeriv(A^3,A,5,.  
01)                75.0001  
nDeriv(A^3,A,5,.  
0001)                75
```

Puede utilizar **nDeriv(** una sola vez en *expresión*. Dado el método que se utiliza para calcular **nDeriv(** , la TI-83 Plus puede devolver un valor falso de la derivada en los puntos no diferenciables.

## fnInt(

**fnInt(** (integral de una función) devuelve la integral numérica (método de Gauss-Kronrod) de *expresión* con respecto a *variable*, dados el límite *inferior*, el límite *superior* y una *tolerancia* (si no se especifica, el valor por omisión es  $1E-5$ ). **fnInt(** sólo es válido con números reales.

**fnInt**(*expresión,variable,inferior,superior* [,*tolerancia*])

```
fnInt(A^2,A,0,1)
.3333333333
```

**Sugerencia:** Para acelerar el dibujo de los gráficos de integrales (cuando se utiliza **fnInt(** en una ecuación Y=), aumente el valor de la variable de ventana **Xres** antes de pulsar **GRAPH**.

# Uso del Editor de resolución de ecuaciones

## Solver

**Solver** muestra el editor de resolución de ecuaciones, en el que puede resolver cualquier variable de una ecuación. Se supone que la ecuación es igual a cero.

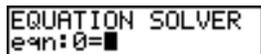
Cuando seleccione **Solver**, se mostrará una de las dos siguientes pantallas.

- El editor de ecuaciones (ver el paso 1 de la siguiente ilustración) se muestra cuando la variable de ecuación **eqn** está vacía.
- El editor de resolución interactivo se muestra cuando se almacena una ecuación en **eqn**.

## Cómo introducir una expresión en el editor de resolución de ecuaciones

Para introducir una expresión en el editor de resolución de ecuaciones, suponiendo que la variable **eqn** está vacía, siga estos pasos.

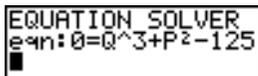
1. Seleccione **0:Solver** en el menú **MATH** para visualizar el editor de ecuaciones.



2. Introduzca la expresión mediante uno de los tres métodos siguientes:

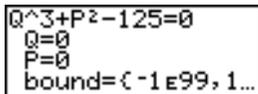
- Introduzca la expresión directamente en el editor de resolución de ecuaciones.
- Pegue una variable  $Y=$  del menú **VARS Y-VARS** en el editor de resolución de ecuaciones.
- Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[RCL]}$ , pegue una variable  $Y=$  del menú **VARS Y-VARS** y pulse  $\boxed{[ENTER]}$ . Se pegará la expresión en el editor de resolución de ecuaciones.

La expresión se almacenará en la variable **eqn** cuando se introduzca.



```
EQUATION SOLVER
eqn: 0=Q^3+P^2-125
█
```

3. Pulse  $\boxed{[ENTER]}$  o  $\boxed{\nabla}$ . Se mostrará el editor de resolución interactivo.



```
Q^3+P^2-125=0
Q=0
P=0
bound=(-1E99, 1...
```

- La ecuación almacenada en **eqn** aparece en la línea superior, igualada a cero.

- Las variables de la ecuación se muestran con el mismo orden en que aparecen en la ecuación. También se muestran los valores almacenados en las variables enumeradas.
- El valor por omisión de los límites superior e inferior aparece en la última línea del editor (**bound={-1E99,1E99}**).
- Si el editor no cabe en la pantalla, se muestra el símbolo ↓ en la primera columna de la línea inferior.

**Sugerencia:** Para utilizar el editor de resolución con el fin de resolver una ecuación como  $K=.5MV^2$ , introduzca **eqn:0=K-.5MV<sup>2</sup>** en el editor de ecuaciones.

## Cómo introducir y editar valores de variables

Cuando se introduce o edita el valor de una variable en el editor de resolución interactivo, el nuevo valor para dicha variable se almacena en la memoria.

Puede introducir una expresión como el valor de una variable, la cual se evaluará cuando vaya a la siguiente variable. El resultado de las expresiones debe ser un número real en cada paso de la iteración.

Puede almacenar ecuaciones en cualquiera de las variables de función **VARS Y-VARS**, por ejemplo, **Y1** o **r6**, y después hacer referencia a dichas variables **Y=** en la ecuación. El editor interactivo de resolución presenta todas las variables de todas las funciones **Y=** a las que se hace referencia en la ecuación.

```
\Y1 X2-4AC  
\Y0=
```

```
EQUATION SOLVER  
eqn:0=Y1+7
```

```
Y1+7=0  
X=0  
A=0  
C=0  
bound=(-1E99, 1...
```

## Cómo resolver una variable en el editor de resolución de ecuaciones

Para resolver una variable utilizando el editor de resolución de ecuaciones después de almacenar una ecuación en **eqn**, siga estos pasos.

1. Seleccione **0:Solver** en el menú **MATH** para ver el editor de resolución interactivo, si no está visible ya.

```
Q3+P2-125=0  
Q=0  
P=0  
bound=(-1E99, 1...
```

2. Introduzca o edite el valor de cada variable conocida. Todas las variables, excepto la variable desconocida, deben contener un valor. Para situar el cursor en la siguiente variable, pulse **ENTER** o **▼**.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=0
P=5
bound={-1E99,1...
```

3. Introduzca una aproximación inicial para la variable que desee resolver. Este paso es opcional, pero puede acelerar el cálculo de la solución. Además, para las ecuaciones con múltiples raíces, la TI-83 Plus intenta mostrar la aproximación que más se acerque al valor supuesto.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=4
P=5
bound={-1E99,1...
```

El valor supuesto por omisión se calcula como  $\frac{(upper+lower)}{2}$ .

4. Edite **bound={inferior,superior}**. *inferior* y *superior* son los límites entre los que la TI-83 Plus busca una solución. Este paso es opcional, pero también puede acelerar el cálculo de la solución. El valor por omisión es **bound={-1E99,1E99}**.

5. Sitúe el cursor en la variable que desee resolver y pulse **[ALPHA]** **[SOLVE]**.

```
Q^3+P^2-125=0
■ Q=4.6415888336...
 P=5
 bound={-50,50}
■ left-rt=0
```

- Se mostrará la solución junto a la variable resuelta. Un cuadrado sólido en la primera columna indica la variable resuelta y que la ecuación está equilibrada. Los puntos suspensivos indican que el valor no cabe en la pantalla.
- Los valores de las variables se actualizan en la memoria.
- Se muestra **left-rt=dif** en la última línea del editor. *dif* es la diferencia entre las partes izquierda y derecha de la ecuación. Un cuadrado sólido en la primera columna al lado de **left-rt=** indica que se ha evaluado con el nuevo valor de la variable por la que se ha resuelto.

## Cómo editar una ecuación almacenada en eqn

Para editar o reemplazar una ecuación almacenada en **eqn** cuando se visualiza el editor interactivo de resolución de ecuaciones, pulse **[▲]** hasta que se muestre el editor de ecuaciones. A continuación, edite la ecuación.

## Ecuaciones con múltiples raíces

Algunas ecuaciones tienen más de una solución. Puede introducir un nuevo valor estimado inicial o bien un nuevo límite para buscar soluciones adicionales.

### Soluciones adicionales

Después de resolver por una variable, puede seguir explorando soluciones desde el editor interactivo de resolución de ecuaciones. Edite los valores de una o más variables. Cuando edite el valor de una variable, desaparecerán los cuadrados sólidos situados junto a la solución previa y a **left-rt=dif**. Sitúe el cursor en la variable que desee resolver ahora y pulse **[ALPHA] [SOLVE]**.

### Cómo controlar la solución de Solver o solve(

La TI-83 Plus resuelve las ecuaciones mediante un proceso de iteración. Para controlar dicho proceso, introduzca límites que sean relativamente próximos a la solución y un valor estimado inicial entre dichos límites. Esto le ayudará a encontrar una solución con más rapidez. Además, definirá qué solución desea para las ecuaciones con múltiples soluciones.

## Uso de solve( en la pantalla principal o desde un programa

**solve**( sólo está disponible desde **CATALOG** o desde un programa. Devuelve una solución (raíz) de *expresión* para *variable*, dados un *valor estimado* inicial y los límites *inferior* y *superior* dentro de los cuales se busca la solución. El valor por omisión de *inferior* es -1E99. El valor por omisión de *superior* es 1E99.

**solve**(*expresión*,*variable*,*valor estimado*[,{*inferior*,*superior*}])

Se supone que *expresión* es igual a cero. El valor de *variable* no se actualiza en la memoria. El *valor estimado* puede ser un valor o una lista de dos valores. Para que *expresión* pueda evaluarse, deben almacenarse valores para cada variable de *expresión* excepto *variable*. Los valores de *inferior* y *superior* deben introducirse en formato de lista.

```
5→P
solve(Q^3+P^2-125
,0,4,{-50,50})
4.641588834
```

# Operaciones MATH NUM (Número)

## Menú MATH NUM

Para visualizar el menú **MATH NUM**, pulse **MATH** .

---

MATH **NUM** CPX PRB

1: abs(	Valor absoluto
2: round(	Redondear
3: iPart(	Parte entera
4: fPart(	Parte fraccionaria
5: int(	Mayor entero
6: min(	Valor mínimo
7: max(	Valor máximo
8: lcm(	Mínimo común múltiplo
9: gcd(	Máximo común divisor

---

## abs(

**abs(** (valor absoluto) devuelve el valor absoluto de un número real o complejo (módulo), una expresión, lista o matriz.

## abs(valor)

```
abs(-256)
256
abs({1.25, -5.67})
{1.25 5.67}
```

**Nota:** abs( también se encuentra en el menú MATH CPX.

## round(

**round(** devuelve un número, una expresión, lista o matriz redondeado a *un número fijo de decimales* ( $\leq 9$ ). Si *número fijo de decimales* se omite, *valor* se redondeará al número de dígitos establecidos en Mode, hasta un máximo de 10.

**round(valor[, número fijo de decimales])**

```
round( $\pi$ , 4)
3.1416
```

```
123456789012 $\rightarrow$ C
1.23456789e11
C-round(C)
12
123456789012-123
456789000
12
```

## iPart(, fPart(

**iPart(** (parte entera) devuelve la parte o partes enteras de un número real o complejo, una expresión, lista o matriz.

**iPart(valor)**

**fPart**( (parte fraccionaria) devuelve la parte o partes fraccionarias de un número real o complejo, una expresión, lista o matriz.

**fPart**(*valor*)

```
iPart(-23.45) -23
fPart(-23.45) -.45
```

**int**(

**int**( (mayor entero) devuelve el mayor  $\leq$  que un número real o complejo, una expresión, lista o matriz.

**int**(*valor*)

```
int(-23.45) -24
```

**Nota:** Para un *valor* dado, el resultado de **int**( es el mismo que el de **iPart**( para los números no negativos y los enteros negativos, pero un entero menos que **iPart**( para los números no enteros negativos.

**min**(, **max**(

**min**( (valor mínimo) devuelve el menor de *valorA* y *valorB* o bien el elemento más pequeño de *lista*. Si se comparan *listaA* y *listaB*, **min**( devuelve una lista del menor de cada par de elementos. Si se comparan *lista* y *valor*, **min**( compara cada elemento de *lista* con *valor*.

**max(** (valor máximo) devuelve el mayor de *valorA* y *valorB* o bien el elemento más grande de *lista*. Si se comparan *listaA* y *listaB*, **max(** devuelve una lista con el mayor de cada par de elementos. Si se comparan *lista* y *valor*, **max(** compara cada elemento de *lista* con *valor*.

**min(***valorA,valorB*)

**min(***lista*)

**min(***listaA,listaB*)

**min(***lista,valor*)

**max(***valorA,valorB*)

**max(***lista*)

**max(***listaA,listaB*)

**max(***lista,valor*)

```
min(3,2+2)      3
min({3,4,5},4)  3
               {3 4 4}
max({4,5,6})    6
```

**Nota:** **min(** y **max(** están en el menú **LIST MATH**.

## **lcm(, gcd(**

**lcm(** devuelve el mínimo común múltiplo de *valorA* y *valorB*, ambos enteros no negativos. Si se comparan *listaA* y *listaB*, **lcm(** devuelve una lista de los mcm de cada par de elementos. Si se comparan *lista* y *valor*, **lcm(** compara cada elemento de *lista* con *valor*.

**gcd(** devuelve el máximo común divisor de *valorA* y *valorB*, ambos enteros no negativos. Si se comparan *listaA* y *listaB*, **gcd(** devuelve una lista de los mcd de cada par de elementos. Si se comparan *lista* y *valor*, **gcd(** compara cada elemento de *lista* con *valor*.

**lcm(valorA,valorB)**

**lcm(listaA,listaB)**

**lcm(lista,valor)**

**gcd(valorA,valorB)**

**gcd(listaA,listaB)**

**gcd(lista,valor)**

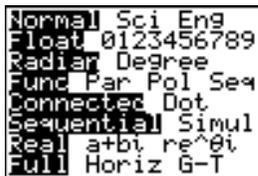
```
lcm(2,5)
      10
gcd({48,66},{64,
122})
      {16 2}
```

# Introducción y uso de los números complejos

## Modos de los números complejos

La calculadora TI-83 Plus muestra los números complejos en formato polar y rectangular. Para seleccionar un modo de número complejo, pulse **[MODE]**; a continuación, seleccione uno de los dos modos:

- $a+bi$  (modo complejo rectangular)
- $re^{\theta i}$  (modo complejo polar)



La calculadora TI-83 Plus permite almacenar los números complejos en variables. Los números complejos constituyen, además, elementos de lista válidos.

En modo **Real**, el resultado de un cálculo realizado con números complejos aparece como error, a menos que el número complejo se introduzca como una entrada. Por ejemplo, en modo **Real**, el resultado de  $\ln(-1)$  es un error; en modo  $a+bi$ , el resultado de  $\ln(-1)$  es una respuesta.

Modo Real Modo a+bi

ln(-1)



ERR:NONREAL ANS  
Quit  
Goto

ln(-1)



ln(-1)  
3.141592654i

## Introducción de números complejos

Aunque los números complejos se almacenan en formato rectangular, pueden introducirse tanto en formato rectangular como en formato polar, sea cual sea la configuración de modo especificada. Los números complejos pueden estar compuestos por números reales o por expresiones que se evalúan en números reales; la evaluación de las expresiones se lleva a cabo después de ejecutar el comando.

## Nota sobre el modo Radián en oposición al modo Grado

El modo Radián es el más recomendado para realizar cálculos con números complejos. La calculadora TI-83 Plus convierte a radianes todos los valores trigonométricos que se introducen, si bien la conversión no se aplica a los valores de funciones exponenciales, logarítmicas o hiperbólicas.

En modo Grado, las identidades complejas como  $e^{i\theta} = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$  no son siempre verdaderas debido a que los valores para  $\cos$  y  $\sin$  se convierten a radianes, mientras que los valores para  $e^{i\theta}$  no se

convierten. Por ejemplo, el tratamiento interno de  $e^{i45} = \cos(45) + i \sin(45)$ , sería  $e^{i45} = \cos(\pi/4) + i \sin(\pi/4)$ . En modo Radián, las identidades complejas son siempre verdaderas.

## Cómo interpretar los resultados complejos

Los resultados que son números complejos, los elementos de listas incluidos, se muestran en forma binómica o polar, según lo especificado mediante la configuración de modo o una instrucción de conversión de visualización. En el ejemplo siguiente están establecidos los modos polar ( $re^{i\theta}$ ) y Radián.

```
(2+i)-(1e^(pi/4i))
)
1.325654296e^(...
```

## Modo de forma binómica

El modo de forma binómica reconoce y muestra un número complejo en la forma  $a+bi$ , donde  $a$  es la parte real,  $b$  es la parte imaginaria e  $i$  es una constante equivalente a  $\sqrt{-1}$ .

```
In(-1)
3.141592654i
```

Para introducir un número complejo en forma binómica, introduzca el valor de  $a$  (*parte real*), pulse  $\oplus$  o  $\ominus$ , introduzca el valor de  $b$  (*parte imaginaria*) y pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[i]}$  (constante).

parte real(+ 0 -)parte imaginaria  $i$

$$\boxed{4+2i \quad 4+2i}$$

## Modo de forma polar

El modo de forma polar reconoce y muestra un número complejo en la forma  $re^{\theta i}$ , donde  $r$  es el módulo,  $e$  es la base de los logaritmos neperianos,  $\theta$  es el argumento e  $i$  es una constante equivalente a  $\sqrt{-1}$ .

$$\boxed{\ln(-1) \\ 3.141592654e^{(1...}}$$

Para introducir un número complejo en forma polar, escriba el valor de  $r$  (*módulo*), pulse  $\boxed{2nd} [e^x]$  (función exponencial), introduzca el valor de  $\theta$  (*argumento*) y pulse  $\boxed{2nd} [i]$  (constante).

*módulo* $e^{(argumento)i}$

$$\boxed{10e^{(\pi/3i)} \\ 10e^{(1.04719755...}}$$

# Operaciones MATH CPX (Complejos)

## Menú MATH CPX

Para visualizar el menú **MATH CPX**, pulse **MATH**  $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$ .

---

MATH NUM CPX PRB

1: conj(	Devuelve el conjugado
2: real(	Devuelve la parte real
3: imag(	Devuelve la parte imaginaria
4: angle(	Devuelve el ángulo polar
5: abs(	Devuelve la magnitud (módulo)
6: $\blacktriangleright$ Rect	Muestra el resultado en forma binómica
7: $\blacktriangleright$ Polar	Muestra el resultado en forma polar

---

## conj(

**conj(** (conjugado ) devuelve el conjugado de un número complejo o una lista de números complejos.

**conj( $a+bi$ )** devuelve un valor para  $a-bi$  en el modo **a+bi**.

**conj( $re^{(\theta i)}$ )** devuelve un valor para  $re^{(-\theta i)}$  en el modo **re $\theta$ i**.

```
conj(3+4i)  3-4i
```

```
conj(3e^(4i))  3e^(2.283185307...
```

## real(

**real(** (parte real) devuelve la parte real de un número complejo o una lista de números complejos.

**real( $a+bi$ )** devuelve un valor para  $a$ .

**real( $re^{i\theta}$ )** devuelve un valor para  $r\cos(\theta)$ .

```
real(3+4i)
3
```

```
real(3e^(4i))
-1.960930863
```

## imag(

**imag(** (parte imaginaria) devuelve la parte imaginaria (no real) de un número complejo o de una lista de números complejos.

**imag( $a+bi$ )** devuelve un valor para  $b$ .

**imag( $re^{i\theta}$ )** devuelve un valor para  $r\sin(\theta)$ .

```
imag(3+4i)
4
```

```
imag(3e^(4i))
-2.270407486
```

## angle(

**angle(** devuelve el argumento de un número complejo o lista de números complejos, calculado como  $\tan^{-1}(b/a)$ , donde  $b$  es la parte imaginaria y  $a$  es la parte real. El cálculo se ajusta por  $+\pi$  en el segundo cuadrante o  $-\pi$  en el tercer cuadrante.

**angle**( $a+bi$ ) devuelve un valor para  $\tan^{-1}(b/a)$ .

**angle**( $re^{(\theta i)}$ ) devuelve un valor para  $\theta$ , donde  $-\pi < \theta < \pi$ .

```
angle(3+4i)
.927295218
```

```
angle(3e^(4i))
-2.283185307
```

## abs(

**abs**( (valor absoluto) devuelve la magnitud (módulo),  $\sqrt{(real^2+imag^2)}$ , de un número complejo o de una lista de números complejos.

**abs**( $a+bi$ ) devuelve un valor para  $\sqrt{(a^2+b^2)}$ .

**abs**( $re^{(\theta i)}$ ) devuelve un valor para  $r$  (magnitud).

```
abs(3+4i)
5
```

```
abs(3e^(4i))
3
```

## ►Rect

►**Rect** (mostrar en forma binómica) muestra un resultado complejo en forma binómica. Sólo es válido al final de una expresión. No es válido si el resultado es real.

*resultado complejo* ►**Rect** devuelve un valor para  $a+bi$

```
√(-2)►Rect
1.414213562i
```

## ►Polar

►**Polar** (mostrar en forma polar) muestra un resultado complejo en forma polar. Sólo es válido al final de una expresión. No es válido si el resultado es real.

*resultado complejo* ►**Polar** devuelve un valor para  $re^{i\theta}$

```
√(-2)►Polar  
1.414213562e^(1...
```

# Menú MATH PRB

Para visualizar el menú **MATH PRB**, pulse **MATH** .

---

MATH NUM	PRB
CPX	
1:rand	Generador de números aleatorios
2:nPr	Número de permutaciones
3:nCr	Número de combinaciones
4:!	Factorial
5:randInt(	Generador de enteros aleatorios
6:randNorm(	Número aleatorio a partir de una distribución normal
7:randBin(	Número aleatorio a partir de una distribución binomial

---

## rand

**rand** (número aleatorio) genera y devuelve uno o varios números aleatorios  $> 0$  y  $< 1$ . Para generar una sucesión de números aleatorios, pulse **ENTER** varias veces. Para generar una sucesión de números aleatorios mostrada como una lista, especifique un entero  $> 1$  para *númpruebas* (número de pruebas). El valor por omisión de *númpruebas* es 1.

**rand**[(*númpruebas*)]

**Sugerencia:** Si desea generar números aleatorios en un intervalo más amplio que de 0 a 1, puede incluir **rand** en una expresión. Por ejemplo, **rand5** genera un número aleatorio mayor que 0 y menor que 5.

Con cada ejecución de **rand**, la TI-83 Plus genera la misma sucesión de números aleatorios para un valor semilla dado. El valor semilla de fábrica de la TI-83 Plus para **rand** es **0**. Si desea generar una sucesión de números aleatorios diferente, almacene en **rand** cualquier valor semilla distinto de cero. Para restablecer el valor semilla de fábrica, almacene **0** en **rand** o bien restablezca los valores por omisión (Capítulo 18).

**Nota:** El valor semilla también afecta a las instrucciones **randInt()**, **randNorm()**, y **randBin()**.

```
rand
.1272157551
.2646513087
1→rand
1
rand(3)
(.7455607728 .8...
```

## **nPr** , **nCr**

**nPr** (número de permutaciones y variaciones) devuelve el número de permutaciones/variaciones de  $n$  (*elementos*) tomados de  $r$  (*número*) en  $r$  (*número*). Tanto  $n$  (*elementos*) como  $r$  (*número*) deben ser enteros no negativos, también pueden ser listas.

*elementos* **nPr** *número*

**nCr** (número de combinaciones) devuelve el número de combinaciones de  $n$  (*elementos*) tomados de  $r$  (*número*) en  $r$  (*número*). Tanto  $n$  (*elementos*) como  $r$  (*número*) deben ser enteros no negativos, también pueden ser listas.

elementos  $nCr$  número

5	nPr	2	
			20
5	nCr	2	
			10
{2,3}	nPr	{2,2}	
		{2,6}	

## ! (Factorial)

! (factorial) devuelve el factorial de un entero o de un múltiplo de 0.5. Para una lista, devuelve el factorial de cada entero o múltiplo de 0.5. El *valor* debe ser  $\geq -0.5$  y  $\leq 69$ .

*valor*!

6!	
	720
{5,4,6}!	
	{120 24 720}

**Nota:** El factorial se calcula de forma recursiva utilizando la relación  $(n+1)! = n*n!$ , hasta que  $n$  se reduce a 0 o  $-1/2$ . En ese punto, se utiliza la definición  $0!=1$  o la definición  $(-1/2)! = \sqrt{\pi}$  para completar el cálculo. Así pues:

$n! = n*(n-1)*(n-2)* \dots *2*1$ , si  $n$  es un entero  $\geq 0$

$n! = n*(n-1)*(n-2)* \dots *1/2*\sqrt{\pi}$ , si  $n+1/2$  es un entero  $\geq 0$

$n!$  da un error cuando ni  $n$  ni  $n+1/2$  son un entero  $\geq 0$ .

(La variable  $n$  equivale a *valor* en la sintaxis descrita anteriormente).

## randInt(

**randInt(** (entero aleatorio) genera y presenta un entero aleatorio comprendido en el intervalo especificado por los límites enteros *inferior* y *superior*. Para generar una sucesión de enteros aleatorios, pulse **ENTER** varias veces. Para generar una lista de números aleatorios, especifique un entero  $> 1$  para *númpruebas* (número de pruebas; si no se especifica, el valor por omisión es 1).

**randInt(inferior,superior[,númpruebas])**

```
randInt(1,6)+ran  
dInt(1,6)        6  
randInt(1,6,3)  {2 1 5}
```

## randNorm(

**randNorm(** (Normal aleatorio) genera y presenta un número real aleatorio a partir de una distribución normal especificada. Cada valor generado puede ser cualquier número real, pero la mayoría están en el intervalo  $[\mu-3(\sigma), \mu+3(\sigma)]$ . Para generar una lista de números aleatorios, especifique un entero  $> 1$  para *númpruebas* (número de pruebas; si no se especifica, el valor por omisión es 1).

**randNorm( $\mu,\sigma$ [,númpruebas])**

```
randNorm(0,1)  
      .0772076175  
randNorm(35,2,10  
0)  
{34.02701938 37...
```

## randBin(

**randBin(** (binomial aleatorio) genera y presenta un número real aleatorio a partir de una distribución binomial especificada. *númpruebas* (número de pruebas) debe ser  $\geq 1$ . *prob* (probabilidad de éxito) debe ser  $\geq 0$  y  $\leq 1$ . Para generar una lista de números aleatorios, especifique un entero  $> 1$  para *númsimulaciones* (número de simulaciones; si no se especifica, el valor por omisión es 1).

**randBin(númpruebas,prob[,númsimulaciones])**

```
randBin(5,.2)
randBin(7,.4,10)
{3 3 2 5 1 2 2 ...}
```

**Nota:** El valor semilla también afecta a las instrucciones **randInt(**, **randNorm(**, y **randBin(**.

# Operaciones ANGLE

## Menú ANGLE

Para visualizar el menú **ANGLE**, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [ANGLE]. El menú **ANGLE** muestra indicadores e instrucciones referentes a ángulos. La configuración del modo **Radian/Degree** afecta a la interpretación de los elementos del menú **ANGLE** en la TI-83 Plus.

---

### ANGLE

1: °	Notación en grados
2: '	Notación en minutos DMS
3: r	Notación en radianes
4: ►DMS	Se visualizan grados/minutos/segundos
5: R►Pr(	Devuelve $r$ , dados $X$ e $Y$
6: R►Pθ(	Devuelve $\theta$ , dados $X$ e $Y$
7: P►Rx(	Devuelve $x$ , dados $R$ y $\theta$
8: P►Ry(	Devuelve $y$ , dados $R$ y $\theta$

---

## Notación de elementos DMS

La notación de elementos DMS (grados/minutos/segundos) consta del símbolo de grados ( $^{\circ}$ ), el símbolo de minutos ( $'$ ) y el símbolo de segundos ( $''$ ). *grados* debe ser un número real; *minutos* y *segundos* deben ser números reales  $\geq 0$ .

*grados°minutos'segundos"*

Por ejemplo, introduzca **30°1'23"** para especificar 30 grados, 1 minuto, 23 segundos. Si el modo de ángulos no está definido como **Degree**, tendrá que utilizar ° para que la TI-83 Plus pueda interpretar el argumento como grados, minutos y segundos.

Modo **Degree**

```
sin(30°1'23")
.5003484441
```

Modo **Radian**

```
sin(30°1'23")
-.9842129995
sin(30°1'23"°)
.5003484441
```

**° (Grados), ' (Minutos), " (Segundos)**

° (grados) designa un ángulo o lista de ángulos como grados, independientemente de la configuración actual del modo de ángulos. En el modo **Radian**, puede utilizar ° para convertir grados a radianes.

*valor*°

{*valor1,valor2,valor3,valor4,...,valor n*}°

° también designa *grados* (D) en el formato DMS.

' (minutos) designa *minutos* (M) en el formato DMS.

" (segundos) designa *segundos* (S) en el formato DMS.

**Nota:** " no figura en el menú ANGLE. Para introducir ", pulse ALPHA [°].

## r (Radianes)

r (radianes) designa un ángulo o lista de ángulos como radianes, independientemente de la configuración actual del modo de ángulos. En el modo **Degree**, puede utilizar r para convertir radianes a grados.

valor<sup>r</sup>

Modo **Degree**

```
sin((π/4)r)
.7071067812
sin((0,π/2)r)
(0 1)
(π/4)r
45
```

## ►DMS

►DMS (grados/minutos/segundos) muestra *solución* en el formato DMS (página 2-23). La configuración de modo debe ser **Degree** para que *solución* pueda interpretarse como grados, minutos y segundos. ►DMS sólo es válido al final de una línea.

*solución*►DMS

```
54°32'30"×2
109.0833333
Ans►DMS
109°5'0"
```

## $R \blacktriangleright Pr$ (, $R \blacktriangleright P\theta$ (, $P \blacktriangleright Rx$ (, $P \blacktriangleright Ry$ (

$R \blacktriangleright Pr$ ( convierte coordenadas cartesianas en polares y devuelve un valor de  $r$ .  $R \blacktriangleright P\theta$ ( convierte coordenadas cartesianas en polares y devuelve un valor de  $\theta$ .  $x$  e  $y$  pueden ser listas.

### $R \blacktriangleright Pr(x,y)$ , $R \blacktriangleright P\theta(x,y)$

$R \blacktriangleright Pr(-1, \theta)$	1
$R \blacktriangleright P\theta(-1, \theta)$	3.141592654

**Nota:** Está activado el modo Radian.

$P \blacktriangleright Rx$ ( convierte coordenadas polares en cartesianas y devuelve un valor de  $x$ .  $P \blacktriangleright Ry$ ( convierte coordenadas polares en cartesianas y devuelve un valor de  $y$ .  $r$  y  $\theta$  pueden ser listas.

### $P \blacktriangleright Rx(r,\theta)$ , $P \blacktriangleright Ry(r,\theta)$

$P \blacktriangleright Rx(1, \pi)$	-1
$P \blacktriangleright Ry(1, \pi)$	0

**Nota:** Está activado el modo Radian.

# Operaciones TEST (Relacionales)

## Menú TEST

Para visualizar el menú TEST, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [TEST].

Este operador...	Devuelve 1 (verdadero) si...
TEST LOGIC	
1: =	Igual
2: $\neq$	Distinto de
3: $>$	Mayor que
4: $\geq$	Mayor o igual que
5: $<$	Menor que
6: $\leq$	Menor o igual que

=,  $\neq$ ,  $>$ ,  $\geq$ ,  $<$ ,  $\leq$

Los operadores relacionales comparan  $valorA$  y  $valorB$  y devuelven **1** si la prueba es verdadera o **0** si es falsa.  $valorA$  y  $valorB$  pueden ser números reales o complejos, expresiones o listas. Únicamente = y  $\neq$  funcionan con matrices. Si  $valorA$  y  $valorB$  son matrices, ambos deben tener las mismas dimensiones.

Los operadores relacionales suelen utilizarse en los programas para controlar el flujo de éstos y en las representaciones gráficas para

controlar el gráfico de una función por encima de unos valores determinados.

$valorA=valorB$

$valorA>valorB$

$valorA<valorB$

$valorA\neq valorB$

$valorA\geq valorB$

$valorA\leq valorB$

```
25=26
(1,2,3)<3      0
(1,2,3)≠(3,2,1)
               {1 1 0}
               {1 0 1}
```

## Uso de pruebas

Los operadores relacionales se evalúan después de las funciones matemáticas con arreglo a las reglas EOS (Capítulo 1).

- La expresión  $2+2=2+3$  devuelve **0**. La TI-83 Plus ejecuta en primer lugar la suma, a causa de las reglas EOS, y después compara 4 con 5.
- La expresión  $2+(2=2)+3$  devuelve **6**. La TI-83 Plus ejecuta en primer lugar la prueba relacional, porque va entre paréntesis, y después suma 2, 1 y 3.

# Operaciones TEST LOGIC (Booleanas)

## Menú TEST LOGIC

Para visualizar el menú TEST LOGIC, pulse  $\boxed{2nd}$  [TEST]  $\blacktriangleright$ .

---

Este operador... Devuelve 1 (verdadero) si...

---

TEST LOGIC

1: and	Ambos valores son distintos de cero (verdadero)
2: or	Por lo menos un valor es distinto de cero (verdadero)
3: xor	Sólo un valor es cero (falso)
4: not(	El valor es cero (falso)

---

## Operadores booleanos

Los operadores booleanos suelen utilizarse en los programas para controlar el flujo de éstos y en las representaciones gráficas para controlar el gráfico de una función por encima de unos valores determinados. Los valores se interpretan como cero (falso) o distinto de cero (verdadero).

### and, or, xor

**and**, **or** y **xor** (or exclusivo) devuelve el valor **1** si una expresión es verdadera o **0** si una expresión es falsa, con arreglo a la siguiente tabla. *valorA* y *valorB* pueden ser números reales, expresiones o listas.

*valorA* **and** *valorB*

*valorA* **or** *valorB*

*valorA* **xor** *valorB*

valueA	valueB		and	or	xor
≠0	≠0	devuelve	1	1	0
≠0	0	devuelve	0	1	1
0	≠0	devuelve	0	1	1
0	0	devuelve	0	0	0

## not(

**not(** devuelve 1 si *valor* (que puede ser una expresión) es 0.

**not(valor)**

## Uso de operaciones booleanas

La lógica booleana suele utilizarse con las pruebas relacionales. En el siguiente programa, las instrucciones almacenan 4 en C.

```
PROGRAM: BOOLEAN
:2→A:3→B
: If A=2 and B=3
: Then:4→C
: Else:5→C
: End
```

# Capítulo 3:

## Representación gráfica de círculos

### Conceptos básicos: Representación gráfica de círculos

Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Represente gráficamente en la ventana de visualización estándar un círculo de radio 10, centrado en el origen. Para representar el círculo, necesita especificar fórmulas distintas para los semicírculos superior e inferior del mismo. A continuación, utilice ZSquare (zoom square, zoom cuadrado) para ajustar la presentación de manera que las funciones aparezcan como un círculo.

1. En el modo Func, pulse  $\boxed{Y=}$  para acceder al editor  $Y=$ . Pulse  $\boxed{2nd} \boxed{\sqrt{}} \boxed{100} \boxed{-} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{x^2} \boxed{)}$   $\boxed{ENTER}$  para introducir  $Y=\sqrt{(100-X^2)}$ , que define la mitad superior del círculo.



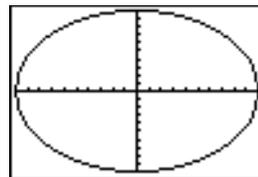
La expresión  $Y = -\sqrt{100 - X^2}$  define la mitad inferior del círculo. En la calculadora TI-83 Plus, es posible definir una función en términos de otra. Para definir  $Y_2 = -Y_1$ , pulse  $\boxed{(-)}$  para introducir el signo negativo.

```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1 = √(100-X²)
Y2 = -Y1
Y3 =
Y4 =
Y5 =
Y6 =
Y7 =
    
```

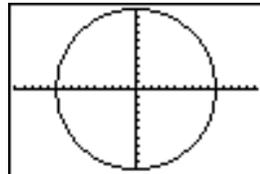
Pulse  $\boxed{\text{VARS}}$   $\blacktriangleright$  para presentar el menú **VARS** **Y-VARS**. A continuación, pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  para seleccionar **1:Function**. Se mostrará el menú secundario **FUNCTION**. Pulse **1** para seleccionar **1:Y1**.

2. Pulse  $\boxed{\text{ZOOM}}$  **6** para seleccionar **6:ZStandard**. Esto constituye un método abreviado para restablecer las variables de ventana a sus valores estándar. También representa gráficamente las funciones, por lo que no es necesario pulsar  $\boxed{\text{GRAPH}}$ .



Observe que las funciones aparecen como una elipse en la ventana de visualización estándar.

3. Para ajustar la visualización de manera que cada píxel represente la misma anchura y altura, pulse **ZOOM** 5 para seleccionar **5:ZSquare**. Volverán a dibujarse las funciones, que ahora aparecerán como un círculo en la pantalla.



4. Para ver las variables de ventana **ZSquare**, pulse **WINDOW** y observe los nuevos valores de **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax**.

```
WINDOW
Xmin=-15.16129...
Xmax=15.161290...
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

# Definición de gráficos

## Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83 Plus

En el Capítulo 3 se describe específicamente la representación gráfica de funciones, aunque los pasos son similares para cada modo de gráficos de la TI-83 Plus. En los Capítulos 4, 5 y 6 se describen aspectos exclusivos de los gráficos paramétricos, gráficos en coordenadas polares y gráficos de sucesiones.

## Cómo definir un gráfico

Para definir un gráfico en cualquier modo de gráficos, siga estos pasos. No todos los pasos son siempre necesarios.

1. Pulse **[MODE]** y configure el modo de gráficos apropiado.
2. Pulse **[Y=]** e introduzca, edite o seleccione una o más funciones en el editor **Y=**.
3. Si es necesario, anule la selección de gráficos estadísticos.
4. Defina el estilo de gráficos de cada función.
5. Pulse **[WINDOW]** y defina las variables de la ventana de visualización.
6. Pulse **[2nd] [FORMAT]** y seleccione los parámetros de formato de gráficos.

## Cómo visualizar y explorar un gráfico

Tras definir el gráfico, pulse **GRAPH** para visualizarlo. Explore el comportamiento de la función o funciones usando las herramientas de la TI-83 Plus que se describen en este capítulo.

## Cómo guardar un gráfico para utilizarlo en otro momento

Es posible almacenar los elementos que definen el gráfico actual en cualquiera de las 10 variables de base de datos de gráficos (desde **GDB1** hasta **GDB9** y **GDB0**; Capítulo 8). Para recrear el gráfico actual en otro momento, sencillamente recupere la base de datos de gráficos en la que lo guardó.

El siguiente tipo de información se almacena en una **GDB** (base de datos de gráficos)

- Funciones **Y=**
- Parámetros de estilo de gráficos
- Parámetros de ventanas
- Parámetros de formato

Puede almacenar una imagen del gráfico actual en cualquiera de las 10 variables de imagen de gráfico (desde **Pic1** hasta **Pic9** y **Pic0**; Capítulo 8). Después puede superponer una o más imágenes almacenadas sobre el gráfico actual.

# Configuración de modos de gráficos

## Cómo comprobar y cambiar el modo de gráficos

Pulse **[MODE]** para visualizar la pantalla de modos. Los modos seleccionados aparecen resaltados abajo. Para representar funciones gráficamente, seleccione el modo **Func** antes de introducir los valores de las variables de ventana y las funciones.

```
Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```

La TI-83 Plus tiene cuatro modos de gráficos.

- **Func** (gráficos de funciones)
- **Par** (gráficos paramétricos; Capítulo 4)
- **Pol** (gráficos en coordenadas polares; Capítulo 5)
- **Seq** (gráficos de sucesiones; Capítulo 6)

Otros parámetros de modo afectan los resultados de la representación. En el Capítulo 1 se describen los parámetros de modo.

- El modo decimal **Float** o **0123456789** (fijo) afecta las coordenadas del gráfico representado.
- El modo de ángulos **Radian** o **Degree** afecta la interpretación de algunas funciones.
- El modo de dibujo **Connected** o **Dot** afecta al dibujo de las funciones seleccionadas.
- El modo de orden de representación **Sequential** o **Simul** afecta al dibujo de las funciones si se han seleccionado varias funciones.

## Cómo configurar modos desde un programa

Para establecer el modo de gráficos y otros modos desde un programa, empiece en una línea en blanco en el editor de programas y siga estos pasos.

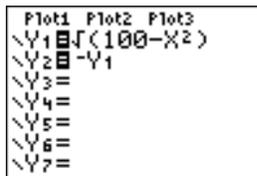
1. Pulse **[MODE]** para visualizar los parámetros de modo.
2. Pulse **[↓]**, **[→]**, **[←]** y **[↑]** para situar el cursor en el modo que desee seleccionar.
3. Pulse **[ENTER]** para insertar el nombre del modo en la posición del cursor.

El modo cambiará cuando se ejecute el programa.

# Definición de funciones en el editor Y=

## Cómo visualizar funciones en el editor Y=

Para ver el editor Y=, pulse  $\boxed{Y=}$ . Es posible almacenar hasta 10 funciones en las variables de función (desde Y1 hasta Y9 e Y0). Puede representar gráficamente una o varias de estas funciones a la vez. En este ejemplo, se definen y seleccionan las funciones Y1 e Y2.



```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1  $\sqrt{100-X^2}$ 
Y2  $-Y1$ 
Y3 =
Y4 =
Y5 =
Y6 =
Y7 =
```

## Cómo definir o editar una función

Para definir o editar una función, siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{Y=}$  para visualizar el editor Y=.
2. Pulse  $\boxed{\downarrow}$  para situar el cursor en la función que desee definir o editar. Para borrar una función, pulse  $\boxed{\text{CLEAR}}$ .
3. Introduzca o edite la expresión que define la función.

- Puede utilizar funciones y variables (inclusive matrices y listas) en la expresión. Si el resultado de la expresión es un número no real, su valor no se dibujará ni se mostrará un error.
- La variable independiente de la función es **X**. El modo **Func** define  $\boxed{X, T, \Theta, n}$  como **X**. Para introducir **X**, pulse  $\boxed{X, T, \Theta, n}$  o bien  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [**x**].
- Cuando introduzca el primer carácter, se resaltará el signo =, para indicar que se ha seleccionado la función.

A medida que introduzca la expresión, se almacenará en la variable  $Y_n$  como función definida por el usuario en el editor **Y=**.

4. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  o  $\boxed{\nabla}$  para situar el cursor en la próxima función.

## Cómo definir una función desde la pantalla principal o desde un programa

Para definir una función desde la pantalla principal o desde un programa, empiece en una línea en blanco y siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [**Y**], introduzca la expresión y pulse de nuevo  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [**Y**].
2. Pulse  $\boxed{\text{STO}} \blacktriangleright$ .
3. Pulse  $\boxed{\text{VARS}}$   $\blacktriangleright$  **1** para seleccionar **1:Function** en el menú **VARS Y-VARS**.

- Elija el nombre de la función que se insertará en la posición del cursor, ya sea en la pantalla principal o en el editor de programas.
- Pulse **[ENTER]** para terminar la instrucción.

"*expresión*" $\rightarrow$  $Y_n$

"X <sup>2</sup> " $\rightarrow$ Y <sub>1</sub>	Done	Plot1 Plot2 Plot3 Y <sub>1</sub> X <sup>2</sup>
--	------	--

Cuando ejecute la instrucción, la TI-83 Plus guardará la expresión en la variable  $Y_n$  especificada, seleccionará la función y mostrará el mensaje **Done** [Terminado].

## Cómo evaluar funciones $Y=$ en expresiones

Es posible calcular el valor de una función  $Y_n$  de  $Y=$  para un *valor* especificado de  $X$ . Una lista de *valores* devuelve una lista.

$Y_n(\text{valor})$

$Y_n(\{\text{valor1}, \text{valor2}, \text{valor3}, \dots, \text{valor } n\})$

Plot1 Plot2 Plot3 Y <sub>1</sub> X <sup>2</sup> -2X+6 Y <sub>2</sub> = Y <sub>3</sub> =	Y <sub>1</sub> (0) Y <sub>1</sub> ({0,1,2,3,4}) {6 4.2 3.6 5.4 ...}
--	---

# Seleccionar y anular la selección de funciones

## Cómo seleccionar y anular la selección de una función

Es posible seleccionar y anular la selección (activar y desactivar) de una función en el editor  $Y=$ . Una ecuación está seleccionada cuando el signo  $=$  está resaltado. La TI-83 Plus sólo representa las funciones seleccionadas. Puede seleccionar una o todas las funciones desde  $Y_1$  hasta  $Y_9$  e  $Y_0$ .

Para seleccionar o anular la selección de una función en el editor  $Y=$ , siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{Y=}$  para que aparezca el editor  $Y=$ .
2. Sitúe el cursor en la función que desee seleccionar o cuya selección desee anular.
3. Pulse  $\boxed{\leftarrow}$  para situar el cursor en el signo  $=$  de la función.
4. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  para cambiar el estado de selección.

Cuando introduzca o edite una función, se seleccionará automáticamente. Cuando suprima una función, se anulará su selección.

## Cómo activar o desactivar un gráfico estadístico en el editor Y=

Utilice **Plot1 Plot2 Plot3** (en la línea superior del editor **Y=**) para ver y cambiar el estado de activado/desactivado de un gráfico estadístico en el editor **Y=**. Si el gráfico estadístico está activado, su nombre estará resaltado en dicha línea.

Para cambiar el estado de activado/desactivado de un gráfico estadístico desde el editor **Y=**, pulse  $\leftarrow$  y  $\rightarrow$  para situar el cursor sobre **Plot1**, **Plot2** o **Plot3** y después pulse **ENTER**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1= .2X^3-2X+6
\Y2=-Y1
\Y3=2X+X^2
\Y4=
\Y5=
\Y6=
\Y7=
```

Plot1 está activado.  
Plot2 y Plot3 están desactivados.

## Cómo seleccionar funciones desde la pantalla principal o desde un programa

Para seleccionar una función desde la pantalla principal o desde un programa, empiece en una línea en blanco y siga estos pasos.

1. Pulse **VAR**  $\rightarrow$  para presentar el menú **VAR** **Y-VARS**.
2. Seleccione **4:On/Off** para presentar el menú secundario **ON/OFF**.

3. Elija **1:FnOn** para activar una o más funciones o bien **2:FnOff** para desactivar una o varias funciones. La instrucción que seleccione se copiará en la posición del cursor.
4. Introduzca el número (desde **1** hasta **9** o **0**; no la variable  $Y_n$ ) de cada función que desee activar o desactivar.
  - Si introduce dos o más números, sepárelos con comas.
  - Para activar o desactivar todas las funciones, no introduzca un número después de **FnOn** o **FnOff**.

**FnOn**[#función, #función, . . ., función n]

**FnOff**[#función, #función, . . ., función n]

5. Pulse **[ENTER]**. Cuando se ejecute la instrucción, se establecerá el estado de cada función en el modo actual y se mostrará **Done**.

Por ejemplo, en el modo **Func**, **FnOff :FnOn 1,3** desactiva todas las funciones en el editor **Y=** y después activa **Y1** e **Y3**.

```
FnOff :FnOn 1,3
Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1 = 2X^3-2X+6
\Y2 = -Y1
\Y3 = X^2
\Y4 =
\Y5 =
\Y6 =
\Y7 =
```

# Configuración de estilos de gráficos para funciones

## Iconos de estilo de gráficos en el editor Y=

En la siguiente tabla se describen los estilos de gráficos disponibles para la representación gráfica de funciones. Utilice los estilos para diferenciar visualmente las funciones que desee representar juntas. Por ejemplo, puede definir  $Y_1$  como una línea sólida,  $Y_2$  como una línea de puntos e  $Y_3$  como una línea gruesa.

Icono	Estilo	Descripción
	Línea	Una línea sólida conecta los puntos dibujados; es el valor por omisión en el modo <b>Connected</b>
	Gruesa	Una línea sólida gruesa conecta los puntos dibujados
	Encima	Un sombreado cubre el área situada encima del gráfico
	Debajo	Un sombreado cubre el área situada debajo del gráfico
	Trayectoria	Un cursor circular recorre el gráfico y dibuja una trayectoria
	Animado	Un cursor circular recorre el gráfico sin dibujar una trayectoria
	Punto	Un pequeño punto representa cada punto dibujado; es el valor por omisión en el modo <b>Dot</b>

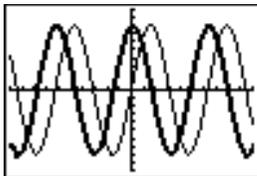
**Nota:** Algunos estilos de gráficos no están disponibles en todos los modos de gráficos. En los Capítulos 4, 5 y 6 se ofrece una lista de los estilos para los modos **Par**, **Pol** y **Seq**.

## Cómo configurar el estilo de gráficos

Para configurar el estilo de gráficos de una función, siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{Y=}$  para acceder al editor  $Y=$ .
2. Pulse  $\boxed{\downarrow}$  y  $\boxed{\uparrow}$  para situar el cursor en la función.
3. Pulse  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\leftarrow}$  para situar el cursor a la izquierda, después del signo  $=$ , en el icono de estilo de gráficos de la primera columna. Se mostrará el cursor de inserción (los pasos 2 y 3 son intercambiables).
4. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  varias veces para recorrer por turno los estilos de gráficos. Los siete estilos se recorrerán en el mismo orden en que aparecen en la tabla anterior.
5. Pulse  $\boxed{\rightarrow}$ ,  $\boxed{\uparrow}$  o  $\boxed{\downarrow}$  después de seleccionar un estilo.

Plot1	Plot2	Plot3
$\sqrt{Y1}$	$\square$	$\sin(X)$
$\sqrt{Y2}$	$\square$	$\cos(X)$
$\sqrt{Y3}$	$=$	
$\sqrt{Y4}$	$=$	
$\sqrt{Y5}$	$=$	
$\sqrt{Y6}$	$=$	
$\sqrt{Y7}$	$=$	

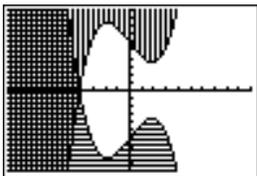


## Sombreado encima y debajo

Si elige  o  para dos o más funciones, la TI-83 Plus mostrará por turnos cuatro tramas de sombreado.

- Las líneas verticales aplican un sombreado a la primera función con un estilo de gráficos  o .
- Las líneas horizontales aplican un sombreado a la segunda función.
- Las líneas diagonales con pendiente negativa aplican un sombreado a la tercera función.
- Las líneas diagonales con pendiente positiva aplican un sombreado a la cuarta función.
- Después vuelven a aplicarse líneas verticales para la quinta función  o , repitiendo el orden antes descrito.

En la intersección de los sombreados se superponen las tramas.



**Nota:** Si selecciona  o  para una ecuación  $Y=$  que representa una familia de curvas, por ejemplo,  $Y1=\{1,2,3\}X$ , las cuatro tramas de sombreado rotan para cada miembro de la familia de curvas.

## Cómo configurar un estilo de gráficos desde un programa

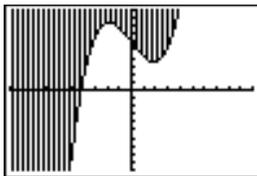
Para configurar el estilo de gráficos desde un programa, elija **H:GraphStyle**( en el menú **PRGM CTL**. Para ver dicho menú, pulse **PRGM** en el editor de programas. *#función* es el número de la función **Y=** en el modo actual de gráficos. *#Estilográfico* es un entero desde 1 hasta 7 que corresponde al estilo de gráficos, como se muestra a continuación.

- |                |                     |
|----------------|---------------------|
| 1 = \ (línea)  | 5 = ◊ (trayectoria) |
| 2 = █ (gruesa) | 6 = ◊ (animado)     |
| 3 = ▒ (encima) | 7 = ` (punto)       |
| 4 = ▒ (debajo) |                     |

**GraphStyle**(*#función*, *#estilográfico*)

Por ejemplo, cuando se ejecuta este programa en el modo **Func**, **GraphStyle(1,3)** define **Y1** como ▒.

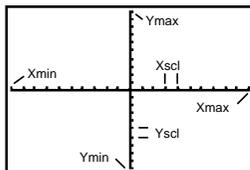
```
PROGRAM: SHADE
: ".2X^3-2X+6" → Y1
: GraphStyle(1,3)
: DispGraph
```



# Definición de las variables de la ventana de visualización

## Ventana de visualización de la TI-83 Plus

La ventana de visualización es la parte del plano de coordenadas definida por **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax**. **Xscl** (escala X) define la distancia entre las marcas de graduación del eje x. **Yscl** (escala Y) define la distancia entre las marcas de graduación del eje y. Para ocultar las marcas de graduación, defina **Xscl=0** e **Yscl=0**.



```
WINDOW
Xmin=-10
Xmax=10
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

## Cómo visualizar las variables de ventana

Pulse **WINDOW** para ver los valores actuales de las variables de ventana. El editor de ventana situado encima y a la derecha muestra los valores por omisión en el modo de gráficos **Func** y el modo de ángulos **Radian**. Las variables de ventana difieren de un modo de gráficos a otro.

**Xres** establece la resolución en píxeles (desde 1 hasta 8) únicamente para los gráficos de funciones. El valor por omisión es 1.

- En **Xres=1**, se evalúan las funciones y se representan en cada píxel del eje x.
- En **Xres=8**, se evalúan las funciones y se representan cada ocho píxeles a lo largo del eje x.

**Sugerencia:** Los valores pequeños de **Xres** mejoran la resolución gráfica, pero pueden causar que los gráficos se dibujen con más lentitud.

## Cómo cambiar el valor de una variable de ventana

Para cambiar el valor de una variable de ventana desde el editor de ventanas, siga estos pasos.

1. Pulse  $\square$  o  $\square$  para situar el cursor en la variable de ventana que desee cambiar.
2. Edite el valor, que puede ser una expresión.
  - Introduzca el nuevo valor, que elimina el valor original.
  - Sitúe el cursor en un dígito determinado y edítelo.
3. Pulse  $\text{[ENTER]}$ ,  $\square$  o  $\square$ . Si ha introducido una expresión, la TI-83 Plus calculará su valor. Se almacenará el nuevo valor.

**Nota:** Las expresiones **Xmin<Xmax** e **Ymin<Ymax** deben ser verdaderas para que pueda representarse un gráfico.

## Cómo almacenar un valor en una variable de ventana desde la pantalla principal o desde un programa

Para almacenar un valor, que puede ser una expresión, en una variable de ventana, empiece en una línea en blanco y siga estos pasos.

1. Introduzca el valor que desee almacenar.
2. Pulse **STO▶**.
3. Pulse **VAR** para ver el menú **VAR**.
4. Elija **1:Window** para ver las variables de ventana **Func** (menú secundario **X/Y**).
  - Pulse **▶** para visualizar las variables de ventana **Par** y **Pol** (menú secundario **T/θ**).
  - Pulse **▶ ▶** para visualizar las variables de ventana **Seq** (menú secundario **U/V/W**).
5. Elija la variable de ventana en la que desee almacenar un valor. El nombre de la variable se insertará en la posición actual del cursor.

6. Pulse **ENTER** para finalizar la instrucción.

Cuando se ejecute la instrucción, la TI-83 Plus almacenará el valor en variable de ventana y lo mostrará.

```
14→Xmax      14
```

## $\Delta X$ e $\Delta Y$

Las variables  $\Delta X$  y  $\Delta Y$  (elementos **8** y **9** del menú secundario **VARS** (**1:Window**) **X/Y**) definen la distancia entre el centro de dos píxeles contiguos en un gráfico (precisión del gráfico).  $\Delta X$  y  $\Delta Y$  se calculan a partir de **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax** cuando se visualiza un gráfico.

$$\Delta X = \frac{(\mathbf{Xmax} - \mathbf{Xmin})}{94} \quad \Delta Y = \frac{(\mathbf{Ymax} - \mathbf{Ymin})}{62}$$

Es posible almacenar valores en  $\Delta X$  y  $\Delta Y$ . De hacerse, **Xmax** e **Ymax** se calcularán a partir de  $\Delta X$ , **Xmin**,  $\Delta Y$  e **Ymin**.

# Definición del formato de un gráfico

## Cómo visualizar los parámetros de formato

Para visualizar los parámetros de formato, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [FORMAT]. A continuación se muestran resaltados los parámetros por omisión.

---

RectGC	PolarGC	Establece las coordenadas del cursor
CoordOn	CoordOff	Activa o desactiva la visualización de coordenadas
GridOff	GridOn	Activa o desactiva la cuadrícula
AxesOn	AxesOff	Activa o desactiva los ejes
LabelOff	LabelOn	Activa o desactiva las etiquetas de los ejes
ExprOn	ExprOff	Activa o desactiva la visualización de expresiones

---

Los parámetros de formato definen el aspecto de un gráfico en la pantalla. Dichos parámetros se aplican a todos los modos de gráficos. El modo de gráficos **Seq** tiene un parámetro adicional (Capítulo 6).

## Cómo cambiar un parámetro de formato

Para cambiar un parámetro de formato, siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{\downarrow}$ ,  $\boxed{\rightarrow}$ ,  $\boxed{\uparrow}$  y  $\boxed{\leftarrow}$  las veces que sea necesario para situar el cursor en el parámetro que desee seleccionar.
2. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  para seleccionar el parámetro resaltado.

## RectGC, PolarGC

**RectGC** (representación gráfica en coordenadas cartesianas) muestra la posición del cursor en coordenadas cartesianas **X** e **Y**.

**PolarGC** (representación gráfica en coordenadas polares) muestra la posición del cursor como coordenadas polares **R** y  $\theta$ .

El parámetro **RectGC/PolarGC** determina qué variables se actualizan cuando se dibuja el gráfico, se mueve el cursor de libre desplazamiento o el cursor trace.

- **RectGC** actualiza **X** e **Y**; si está seleccionado **CoordOn**, se visualizan **X** e **Y**.
- **PolarGC** actualiza **X**, **Y**, **R** y  $\theta$ ; si está seleccionado **CoordOn**, se visualizan **R** y  $\theta$ .

## CoordOn, CoordOff

**CoordOn** (coordenadas activadas) muestra las coordenadas del cursor en la parte inferior del gráfico. Si el formato **ExprOff** está seleccionado, se mostrará el número de la función en la esquina superior derecha.

**CoordOff** (coordenadas desactivadas) no muestra el número de función ni las coordenadas.

## GridOff, GridOn

Los puntos de la cuadrícula ocupan la ventana de visualización en filas que se corresponden con las marcas de graduación de cada eje.

**GridOff** no muestra los puntos de la cuadrícula.

**GridOn** muestra los puntos de la cuadrícula.

## AxesOn, AxesOff

**AxesOn** muestra los ejes.

**AxesOff** no muestra los ejes.

Este valor tiene prioridad sobre el parámetro de formato **LabelOff/LabelOn**.

## LabelOff, LabelOn

**LabelOff** y **LabelOn** determinan si se muestran etiquetas en los ejes (X e Y), cuando se ha seleccionado **AxesOn**.

## ExprOn, ExprOff

**ExprOn** y **ExprOff** determinan si se muestra la expresión  $Y=$  cuando el cursor de recorrido está activo. Este parámetro de formato también se aplica a los gráficos estadísticos.

Si **ExprOn** está seleccionado, la expresión se muestra en la esquina superior izquierda de la pantalla de gráficos.

Si están seleccionados **ExprOff** y **CoordOn**, el número de la esquina superior derecha especifica la función que se está dibujando.

# Visualización de gráficos

## Cómo visualizar un nuevo gráfico

Pulse **[GRAPH]** para visualizar el gráfico de la función o funciones seleccionadas. Las operaciones **TRACE**, **ZOOM** y las operaciones **CALC** muestran el gráfico automáticamente. Mientras la TI-83 Plus dibuja el gráfico, el indicador de actividad está encendido. A medida que se dibuja el gráfico, se actualizan **X** e **Y**.

## Pausa o parada de un gráfico

Es posible hacer una pausa o detener un gráfico mientras se está dibujando.

- Pulse **[ENTER]** para hacer una pausa; pulse **[ENTER]** para reanudar la representación.
- Pulse **[ON]** para detener un gráfico; pulse **[GRAPH]** para volver a dibujarlo.

## Smart Graph [gráficos inteligentes]

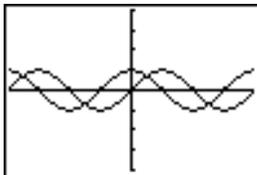
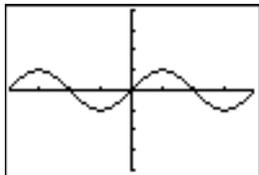
Smart Graph es una característica de la TI-83 Plus que permite volver a visualizar inmediatamente el último gráfico cuando se pulsa **GRAPH**, si todos los factores de representación que permiten redibujarlo han permanecido inalterados desde la última vez que se visualizó el gráfico.

Si ha realizado alguna de las siguientes acciones desde la última vez que se visualizó el gráfico, cuando pulse **GRAPH** la TI-83 Plus volverá a dibujar el gráfico basándose en los nuevos valores.

- Cambiar un parámetro de modo que afecta a los gráficos.
- Cambiar una función en la imagen actual.
- Seleccionar o anular la selección de una función o un gráfico estadístico.
- Cambiar el valor de una variable en una función seleccionada.
- Cambiar una variable de ventana o un parámetro de formato del gráfico.
- Eliminar dibujos, seleccionando **ClrDraw**.
- Cambiar la definición de un gráfico estadístico.

## Cómo solapar funciones en un gráfico

En la calculadora TI-83 Plus es posible representar gráficamente una o más funciones nuevas sin necesidad de volver a dibujar las funciones ya existentes. Por ejemplo, almacene  $\sin(X)$  en  $Y_1$  en el editor  $Y=$  y pulse  $\boxed{\text{GRAPH}}$ . A continuación, almacene  $\cos(X)$  en  $Y_2$  y pulse de nuevo  $\boxed{\text{GRAPH}}$ . La función  $Y_2$  se representa encima de  $Y_1$ , la función original.



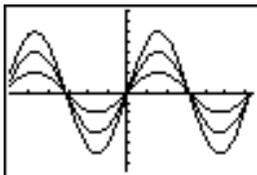
## Cómo representar una familia de curvas

Si introduce una lista (Capítulo 11) como elemento de una expresión, la TI-83 Plus dibujará la función para cada valor de la lista, es decir, representará una familia de curvas. En el modo **Simul**, representa todas las funciones consecutivamente para el primer elemento de cada lista, después para el segundo, etc.

$\{2,4,6\}\sin(X)$  representa gráficamente tres funciones:  $2 \sin(X)$ ,  $4 \sin(X)$  y  $6 \sin(X)$ .

```

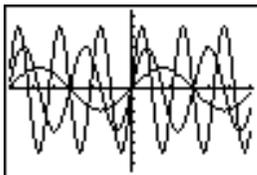
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=(2,4,6)sin(X)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
    
```



$\{2,4,6\}\sin\{1,2,3\}X$  representa  $2 \sin(X)$ ,  $4 \sin(2X)$  y  $6 \sin(3X)$ .

```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1=(2,4,6)sin(
1,2,3)X)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
    
```



**Nota:** Si se utilizan varias listas, éstas deben tener las mismas dimensiones.

# Explorar gráficos con el cursor de libre desplazamiento

## Cursor de libre desplazamiento

Mientras se está visualizando un gráfico, pulse , ,  o  para situar el cursor en el gráfico. La primera vez que visualiza el gráfico, no se puede ver el cursor. Al pulsar , ,  o , el cursor se desplaza desde el centro de la ventana de visualización.

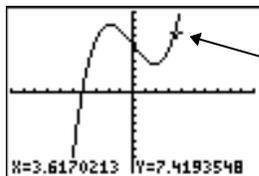
Si está seleccionado el formato **CoordOn**, a medida que desplace el cursor en el gráfico, se mostrarán las coordenadas de posición del cursor en la parte inferior de la pantalla. El parámetro de modo **Float/Fix** determina el número de decimales de las coordenadas.

Para visualizar el gráfico sin cursor y sin coordenadas, pulse **CLEAR** o **ENTER**. Si pulsa , ,  o , el cursor se desplazará desde la misma posición.

## Precisión de gráficos

El cursor de libre desplazamiento se desplaza en la pantalla de píxel a píxel. Si desplaza el cursor a un píxel que parece estar sobre la función, el cursor puede estar próximo a ésta, pero no exactamente sobre ella. Es posible que las coordenadas mostradas en la parte inferior de la pantalla no pertenezcan a un punto de la función. Para mover el cursor a lo largo de una función, utilice **TRACE**.

Las coordenadas que se muestran cuando se mueve el cursor se aproximan a las coordenadas matemáticas reales, con una precisión comprendida entre el ancho y alto del píxel. A medida que **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax** se aproximan entre sí (como en un **Zoom In**) la precisión del gráfico aumenta y los valores de las coordenadas se aproximan más a las coordenadas matemáticas.



Cursor Trace sobre la curva

# Explorar gráficos con TRACE

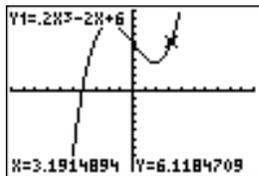
## Cómo iniciar un recorrido

Utilice **TRACE** para mover el cursor desde un punto dibujado al siguiente de una función. Para iniciar un recorrido, pulse  $\boxed{\text{TRACE}}$ . Si el gráfico todavía no se ha visualizado, al pulsar  $\boxed{\text{TRACE}}$  podrá verlo. El cursor de recorrido está en la primera función seleccionada en el editor **Y=**, en el valor central de **X** en la pantalla. Las coordenadas del cursor se muestran en la parte inferior de la pantalla. La expresión **Y=** se muestra en la esquina superior izquierda de la pantalla, si está seleccionado el formato **ExprOn**.

## Cómo desplazar el cursor de recorrido

Para desplazar el cursor de recorrido...	Haga esto:
Al punto anterior dibujado o al siguiente	Pulse $\boxed{\leftarrow}$ o $\boxed{\rightarrow}$
Cinco puntos dibujados en una función (le afecta <b>Xres</b> )	Pulse $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\leftarrow}$ o $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\rightarrow}$
A cualquier valor de <b>X</b> válido en una función	Introduzca un valor y pulse $\boxed{\text{ENTER}}$
De una función a otra	Pulse $\boxed{\uparrow}$ o $\boxed{\downarrow}$

Cuando el cursor de recorrido se desplaza en una función, el valor de  $Y$  se calcula a partir del valor de  $X$ ; es decir,  $Y=Y_n(X)$ . Si la función no está definida para un valor de  $X$ , el valor de  $Y$  estará en blanco.



Si desplaza el cursor de recorrido más allá de la parte superior o inferior de la pantalla, los valores de las coordenadas mostrados en la parte inferior de la pantalla seguirán cambiando apropiadamente.

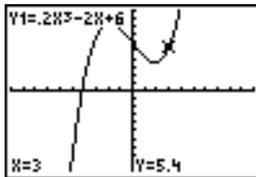
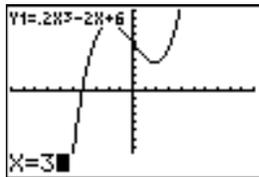
## Cómo desplazar el cursor de recorrido de una función a otra

Para desplazar el cursor de recorrido de una función a otra, pulse  $\square$  y  $\triangleup$ . El cursor seguirá el orden de las funciones seleccionadas en el editor  $Y=$ . El cursor de recorrido se desplaza a cada función en el mismo valor de  $X$ . Si está seleccionado el formato **ExprOn**, la expresión se actualizará. .

## Cómo desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor válido de $X$

Para desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor válido de  $X$  en la función actual, introduzca el valor que desee. Cuando introduzca el primer dígito, se mostrarán en la esquina inferior izquierda de la pantalla

un indicador  $X=$  y el número introducido. Puede introducir una expresión en el indicador  $X=$ . El valor debe ser válido para la ventana de visualización actual. Cuando termine la entrada, pulse **ENTER** para mover el cursor.



**Nota:** Esta característica no puede utilizarse en un gráfico estadístico.

## Desplazamiento hacia la izquierda o derecha

Si recorre una función más allá del margen izquierdo o derecho de la pantalla, la ventana de visualización se desplazará automáticamente hacia el lado elegido.  $X_{min}$  y  $X_{max}$  se actualizan para que correspondan con la nueva ventana de visualización.

## Quick Zoom (Zoom rápido)

Mientras realiza un recorrido, puede pulsar **ENTER** para ajustar la ventana de visualización de manera que la posición del cursor sea el centro de la nueva ventana, aunque el cursor esté encima o debajo de la pantalla. Esto le permite desplazarse hacia arriba y hacia abajo (panorámica). Después de Quick Zoom, el cursor permanecerá en **TRACE**.

## Cómo salir de TRACE y regresar de nuevo a esta opción

Cuando salga y regrese a TRACE, el cursor de recorrido se mostrará en la misma posición en que se encontraba al abandonar TRACE, salvo que Smart Graph haya dibujado de nuevo el gráfico.

## Uso de TRACE en un programa

Pulse **TRACE** en una línea en blanco del editor de programas. La instrucción **Trace** se insertará en la posición del cursor. Cuando se encuentre la instrucción durante la ejecución del programa, el gráfico se visualizará con el cursor de recorrido en la primera función seleccionada. A medida que realice el recorrido, se actualizarán los valores de las coordenadas del cursor. Cuando termine el recorrido de las funciones, pulse **ENTER** para reanudar la ejecución del programa.

# Explorar gráficos con instrucciones ZOOM

## Menú ZOOM

Pulse **ZOOM** para ver el menú **zoom**. Puede ajustar rápidamente la ventana de visualización del gráfico de varias maneras. Hay acceso a todas las instrucciones de **zoom** desde los programas.

---

### ZOOM MEMORY

1:ZBox	Dibuja un cuadro para definir la ventana de visualización
2:Zoom In	Amplía el gráfico en torno al cursor
3:Zoom Out	Visualiza una parte mayor del gráfico en torno al cursor
4:ZDecimal	Define $\Delta X$ y $\Delta Y$ como 0.1
5:ZSquare	Define píxeles del mismo tamaño en los ejes <b>X</b> e <b>Y</b>
6:ZStandard	Define las variables de ventana estándar
7:ZTrig	Define las variables de ventana trigonométricas incorporadas
8:ZInteger	Establece valores enteros en los ejes <b>X</b> e <b>Y</b>
9:ZoomStat	Establece los valores considerando las listas de estadística actuales
0:ZoomFit	Ajusta <b>YMin</b> e <b>YMax</b> entre <b>XMin</b> y <b>XMax</b>

---

## Cursor de zoom

Si selecciona **1:ZBox**, **2:Zoom In** o **3:Zoom Out**, el cursor del gráfico se convertirá en el cursor de zoom (+), una versión más pequeña del cursor de libre desplazamiento (+).

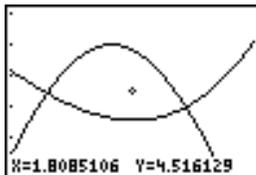
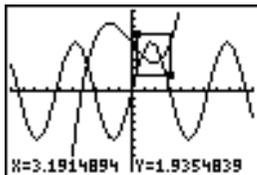
## ZBox

Siga estos pasos para definir una nueva ventana de visualización mediante **ZBox**:

1. Seleccione **1:ZBox** en el menú **zoom**. Se mostrará el cursor de zoom en el centro de la pantalla.
2. Sitúe el cursor de zoom en el punto que desee definir como una esquina del cuadro y pulse **[ENTER]**. Cuando aleje el cursor de la primera esquina que ha definido, un pequeño punto cuadrado indicará el punto.
3. Pulse **[←]**, **[↑]**, **[→]** o **[↓]**. A medida que mueva el cursor, la longitud de los lados del cuadro aumentará o disminuirá proporcionalmente en la pantalla.

**Nota:** Para cancelar **ZBox** antes de pulsar **[ENTER]**, pulse **[CLEAR]**.

4. Al terminar de definir el cuadro, pulse **ENTER** para volver a dibujar el gráfico.



Si desea utilizar **ZBox** para definir otro cuadro dentro del nuevo gráfico, repita los pasos del 2 al 4. Para cancelar **ZBox**, pulse **CLEAR**.

## Zoom In, Zoom Out

**Zoom In** amplía la parte del gráfico que rodea a la posición del cursor. **Zoom Out** muestra una parte mayor del gráfico, centrada en la posición del cursor. Los parámetros **XFact** e **YFact** determinan el valor de zoom.

Para ampliar un gráfico, siga estos pasos.

1. Compruebe el valor de **XFact** e **YFact**; cámbielo si es necesario.
2. Seleccione **2:Zoom In** en el menú **zoom**. Se mostrará el cursor de zoom.
3. Sitúe el cursor de zoom en el punto que desee como centro de la nueva ventana de visualización.

4. Pulse **[ENTER]**. La TI-83 Plus ajustará la ventana de visualización según **XFact** e **YFact**; actualizará las variables de ventana; y dibujará de nuevo las funciones seleccionadas, centradas en la posición del cursor.
5. Puede volver a ampliar el gráfico mediante uno de los dos métodos siguientes:
  - Para ampliar desde el mismo punto, pulse **[ENTER]**.
  - Para ampliar desde un nuevo punto, sitúe el cursor en el punto que desee utilizar como centro de la nueva ventana de visualización y pulse **[ENTER]**.

Para alejar un gráfico, seleccione **3:Zoom Out** y repita los pasos del 3 al 5.

Para cancelar **ZoomIn** o **ZoomOut**, pulse **[CLEAR]**.

## ZDecimal

**ZDecimal** vuelve a dibujar inmediatamente las funciones. Actualiza las variables de ventana con valores predefinidos, como se muestra más abajo. Dichos valores definen  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  como **0.1** y establecen el valor **X** e **Y** de cada píxel como una posición decimal.

**Xmin=-4.7**

**Ymin=-3.1**

**Xmax=4.7**

**Ymax=3.1**

**Xscl=1**

**Yscl=1**

## ZSquare

**ZSquare** vuelve a dibujar inmediatamente las funciones. Redefine la ventana de visualización basándose en las variables de ventana actuales. Ajusta sólo en una dirección, de manera que  $\Delta X = \Delta Y$ , lo que hace que un círculo parezca un círculo. **Xscl** e **Yscl** permanecen inalterados. El punto medio del gráfico actual (no la intersección de los ejes) se convierte en el punto medio del nuevo gráfico.

## ZStandard

**ZStandard** vuelve a dibujar inmediatamente las funciones. Actualiza las variables de ventana con los valores estándar mostrados a continuación.

**Xmin=-10**

**Ymin=-10**

**Xres=1**

**Xmax=10**

**Ymax=10**

**Xscl=1**

**Yscl=1**

## ZTrig

**ZTrig** vuelve a dibujar inmediatamente las funciones. Actualiza las variables de ventana con valores predefinidos que son apropiados para dibujar funciones trigonométricas. A continuación se muestran dichos valores en el modo **Radian**.

$$X_{\min} = -(47/24)\pi$$

$$Y_{\min} = -4$$

$$X_{\max} = (47/24)\pi$$

$$Y_{\max} = 4$$

$$X_{\text{scl}} = \pi/2$$

$$Y_{\text{scl}} = 1$$

## ZInteger

**ZInteger** redefine la ventana de visualización con las dimensiones mostradas a continuación. Para utilizar **ZInteger**, sitúe el cursor en el punto que desee como centro de la nueva ventana y pulse **ENTER**; **ZInteger** volverá a dibujar las funciones.

$$\Delta X = 1$$

$$X_{\text{scl}} = 10$$

$$\Delta Y = 1$$

$$Y_{\text{scl}} = 10$$

## ZoomStat

**ZoomStat** redefine la ventana de visualización de manera que se muestren todos los puntos de datos estadísticos. Para diagramas de caja normales y modificados, sólo se ajustan **Xmin** y **Xmax**.

## ZoomFit

**ZoomFit** vuelve a dibujar inmediatamente las funciones. Recalcula **YMin** e **YMax** para que se incluyan los valores máximo y mínimo de **Y** de las funciones seleccionadas entre los valores actuales de **XMin** y **XMax**. **XMin** y **XMax** no cambian.

# Uso de ZOOM MEMORY

## Menú ZOOM MEMORY

Para visualizar el menú **ZOOM MEMORY**, pulse **ZOOM** .

---

### ZOOM MEMORY

1: ZPrevious	Utiliza la ventana de visualización previa
2: ZoomSto	Almacena la ventana definida por el usuario
3: ZoomRcl	Recupera la ventana definida por el usuario
4: SetFactors...	Cambia los factores de <b>ZoomIn</b> y <b>ZoomOut</b>

---

## ZPrevious

**ZPrevious** vuelve a dibujar el gráfico utilizando las variables de ventana del gráfico que se visualizó antes de ejecutar la última instrucción **ZOOM**.

## ZoomSto

**ZoomSto** almacena inmediatamente la ventana de visualización actual. Se visualiza el gráfico y los valores de las variables de ventana actuales se almacenan en las variables **zoom** definidas por el usuario **ZXmin**, **ZXmax**, **ZXscl**, **ZYmin**, **ZYmax**, **ZYscl** y **ZXres**.

Estas variables se aplican a todos los modos de gráficos. Por ejemplo, al cambiar el valor de **ZXmin** en el modo **Func** también se cambia en el modo **Par**.

## ZoomRcl

**ZoomRcl** representa gráficamente las funciones seleccionadas en una ventana de visualización definida por el usuario. Dicha ventana está determinada por los valores almacenados con la instrucción **ZoomSto**. Las variables de ventana se actualizan con los valores definidos por el usuario y se dibuja el gráfico.

## Factores de ZOOM

Los factores de zoom (**XFact** e **YFact**) son números positivos (no necesariamente enteros) mayores o iguales que 1. Definen el factor de ampliación o reducción utilizado para **Zoom Out** o **Zoom In** en torno a un punto.

## Cómo comprobar XFact e YFact

Para visualizar la pantalla **ZOOM FACTORS**, en la que puede revisar los valores actuales de **XFact** e **YFact**, elija **4:SetFactors** en el menú **ZOOM MEMORY**. A continuación se muestran los valores por omisión.

```
ZOOM FACTORS
XFact=4
YFact=4
```

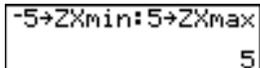
## Cómo cambiar XFact e YFact

Para cambiar **XFact** e **YFact** utilice uno de los dos métodos siguientes.

- Introduzca un nuevo valor. El valor original se eliminará automáticamente al escribir el primer dígito.
- Sitúe el cursor en el dígito que desee cambiar e introduzca un valor o bien pulse **DEL** para suprimirlo.

## Uso de los elementos del menú **ZOOM MEMORY** desde la pantalla principal o desde un programa

Desde la pantalla principal o desde un programa es posible almacenar valores directamente en cualquiera de las variables **zoom** definidas por el usuario.



```
-5→Zxmin:5→Zxmax
                    5
```

En un programa, puede seleccionar las instrucciones **ZoomSto** o **ZoomRcl** desde el menú **ZOOM MEMORY**.

# Uso de las operaciones CALC (Cálculo)

## Menú CALCULATE

Para visualizar el menú **CALCULATE**, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [CALC]. Utilice los elementos del menú para analizar las funciones del gráfico actual.

---

### CALCULATE

1:value	Calcula un valor <b>Y</b> de una función para un valor dado de <b>X</b>
2:zero	Calcula una raíz (punto de corte con el eje x) de una función
3:minimum	Calcula un mínimo de una función
4:maximum	Calcula un máximo de una función
5:intersect	Calcula una intersección de dos funciones
6:dy/dx	Calcula una derivada numérica de una función
7: $\int f(x) dx$	Calcula una integral numérica de una función

---

## value

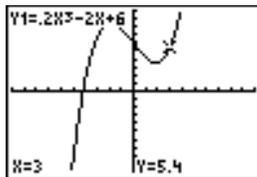
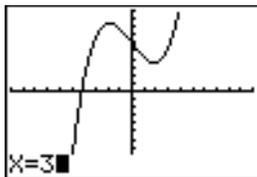
**value** evalúa una o más funciones seleccionadas para un valor dado de **X**.

**Nota:** Cuando se muestra un valor de **X**, pulse  $\boxed{\text{CLEAR}}$  para borrarlo. Si no se muestra ningún valor, pulse  $\boxed{\text{CLEAR}}$  para cancelar **value**.

Para evaluar en **X** una función seleccionada, siga estos pasos.

1. Elija **1:value** en el menú **CALCULATE**. Se mostrará el gráfico con **X=** en la esquina inferior izquierda.

- Introduzca un valor real (que puede ser una expresión) para  $X$  comprendido entre  $X_{min}$  y  $X_{max}$ .
- Pulse **ENTER**.



El cursor se encuentra en la primera función seleccionada en el editor  $Y=$ , en el valor de  $X$  introducido, y se muestran las coordenadas, aunque esté seleccionado el formato **CoordOff**.

Para desplazar el cursor desde una función a otra en el valor de  $X$  especificado, pulse  $\uparrow$  o  $\downarrow$ . Para restablecer el cursor de libre desplazamiento, pulse  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$ .

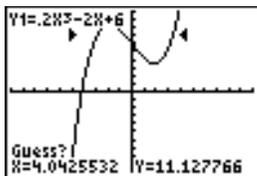
## zero

**zero** busca un valor cero (intersección con el eje  $x$  o raíz) de una función. Las funciones pueden tener más de una raíz; **zero** busca el cero de la función que más se acerque a la aproximación.

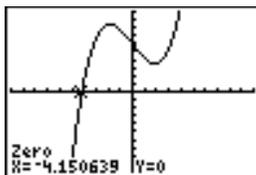
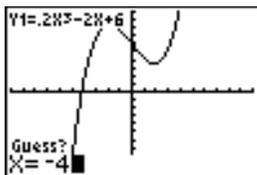
El tiempo que **zero** tarda en buscar el valor cero correcto depende de la precisión de los valores especificados para los extremos derecho e izquierdo y de la precisión del valor aproximado.

Para buscar un cero de una función, siga estos pasos.

1. Seleccione **2: zero** en el menú **CALCULATE**. Se mostrará el gráfico actual con **Left Bound?** en la esquina inferior izquierda.
2. Pulse  $\blacktriangle$  o  $\blacktriangledown$  para situar el cursor sobre la función en la que desea buscar un cero.
3. Pulse  $\blacktriangleleft$  o  $\blacktriangleright$  (o bien introduzca un valor) para seleccionar el valor  $x$  del extremo izquierdo del intervalo y después pulse **ENTER**. Un indicador  $\blacktriangleright$  en la parte superior de la pantalla apuntará al extremo izquierdo. Aparece **Right Bound?** en la esquina inferior izquierda. Pulse  $\blacktriangleleft$  o  $\blacktriangleright$  (o bien introduzca un valor) para seleccionar el valor  $x$  del extremo derecho y pulse **ENTER**. Se mostrará el extremo derecho mediante un indicador  $\blacktriangleleft$  en la parte superior de la pantalla del gráfico. Después se mostrará **Guess?** en la esquina inferior izquierda.



4. Pulse  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  (o bien introduzca un valor) para seleccionar un punto próximo al cero de la función, comprendido entre los extremos, y pulse  $\text{ENTER}$ .



El cursor está en la solución y se muestran las coordenadas, aunque esté seleccionado el formato **CoordOff**. Si desea ir al mismo valor de  $x$  para otras funciones seleccionadas, pulse  $\uparrow$  o  $\downarrow$ . Para restablecer el cursor de libre desplazamiento, pulse  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$ .

## minimum, maximum

**minimum** y **maximum** buscan un mínimo o un máximo de una función dentro de un intervalo especificado con una tolerancia de  $1E-5$ .

Para hallar un mínimo o un máximo, siga estos pasos.

1. Elija **3:minimum** o **4:maximum** en el menú **CALCULATE**. Se mostrará el gráfico actual.
2. Seleccione la función y defina el extremo izquierdo, extremo derecho y valor aproximado como se describe para **zero**.

El cursor resultante estará en la solución y se mostrarán las coordenadas, aunque esté seleccionado el formato **CoordOff**; se mostrará **Minimum** o **Maximum** en la esquina inferior izquierda.

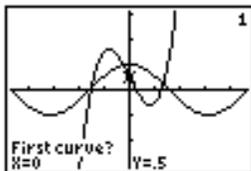
Si desea ir al mismo valor de  $x$  para otras funciones seleccionadas, pulse  $\blacktriangle$  o  $\blacktriangledown$ . Para restablecer el cursor de libre desplazamiento, pulse  $\blacktriangleleft$  o  $\blacktriangleright$ .

## intersect

**intersect** busca las coordenadas de un punto en el que se cortan dos o más funciones. Para poder utilizar **intersect**, el punto de intersección debe aparecer en la pantalla.

Para buscar una intersección, siga estos pasos.

1. Elija **5: intersect** en el menú **CALCULATE**. Se mostrará el gráfico actual con **First curve?** en la esquina inferior izquierda.



2. Pulse  $\blacktriangledown$  o  $\blacktriangle$  para situar el cursor en la primera función y pulse **ENTER**. Se mostrará **Second curve?** en la esquina inferior izquierda.

3. Pulse  $\downarrow$  o  $\uparrow$  para situar el cursor en la segunda función y pulse  $\text{ENTER}$ .
4. Pulse  $\rightarrow$  o  $\leftarrow$  para situar el cursor aproximadamente sobre el punto de intersección y pulse  $\text{ENTER}$ .

El cursor resultante estará en la solución y se mostrarán las coordenadas, aunque esté seleccionado el formato **CoordOff**. Se mostrará **Intersection** en la esquina inferior izquierda. Para restablecer el cursor de libre desplazamiento, pulse  $\leftarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\rightarrow$  o  $\downarrow$ .

## dy/dx

**dy/dx** (derivada numérica) calcula la derivada numérica (pendiente) de una función en un punto, con  $\epsilon=1E-3$ .

Para calcular la pendiente de una función en un punto, siga estos pasos.

1. Elija **6:dy/dx** en el menú **CALCULATE**. Se mostrará el gráfico actual.
2. Pulse  $\uparrow$  o  $\downarrow$  para seleccionar la función cuya derivada numérica desee calcular.
3. Pulse  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  o bien introduzca un valor para seleccionar el valor de **X** en el que desea calcular la derivada y después pulse  $\text{ENTER}$ .

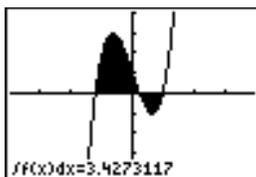
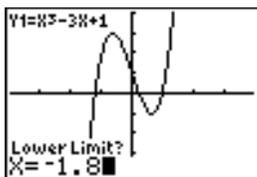
El cursor de resultado estará en la solución y se mostrará la derivada numérica.

Si desea ir al mismo valor de  $x$  para otras funciones seleccionadas, pulse  $\blacktriangle$  o  $\blacktriangledown$ . Para restablecer el cursor de libre desplazamiento, pulse  $\blacktriangleleft$ ,  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangle$  o  $\blacktriangledown$ .

## $\int f(x)dx$

$\int f(x)dx$  (integral numérica) calcula la integral numérica de una función en un intervalo especificado. Se utiliza la función `fnInt` (con una tolerancia de  $\epsilon=1E-3$ ).

1. Elija  $\int f(x)dx$  en el menú **CALCULATE**. Se mostrará el gráfico actual con **Lower Limit?** en la esquina inferior izquierda.
2. Pulse  $\blacktriangle$  o  $\blacktriangledown$  para situar el cursor en la función cuya integral desee calcular.
3. Defina los extremos superior e inferior tal y como definió los extremos derecho e izquierdo de **zero**. Se mostrará el valor de la integral y el área integrada con un sombreado.



**Nota:** El área sombreada es un dibujo. Utilice **ClrDraw** (Capítulo 8) o cualquier cambio que invoque a Smart Graph para eliminar el área sombreada.

# Capítulo 4:

## Gráficos paramétricos

### Conceptos básicos: trayectoria de una pelota

Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Represente gráficamente la ecuación paramétrica que describe la trayectoria de una pelota golpeada a una velocidad inicial de 30 metros por segundo, con un ángulo inicial de 25 grados en relación a la superficie del suelo. ¿A qué distancia se desplazará la pelota? ¿Cuándo entrará en contacto con el suelo? ¿Cuánto ascenderá? La única fuerza que debe tener en cuenta es la gravedad.

Para una velocidad inicial  $v_0$  y un ángulo de  $\theta$ , la posición de la pelota como función de tiempo tiene componentes vertical y horizontal.

Horizontal:  $X1(t)=tv_0\cos(\theta)$                       Vertical:  $Y1(t)=tv_0\sin(\theta)-\frac{1}{2}gt^2$

Los vectores vertical y horizontal del movimiento de la pelota también se representarán gráficamente.

Vector vertical:	$X2(t)=0$	$Y2(t)=Y1(t)$
Vector horizontal:	$X3(t)=X1(t)$	$Y3(t)=0$
Constante de gravedad:	$9,8 \text{ m/s}^2$	

1. Pulse **MODE**. Pulse  $\downarrow \downarrow \downarrow \rightarrow$  **ENTER** para seleccionar el modo **Par**. Pulse  $\downarrow \downarrow \rightarrow$  **ENTER** para seleccionar **Simul** para representar gráficamente todas las ecuaciones paramétricas de este ejemplo simultáneamente.

```
Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θt
Full Horiz G-T
```

2. Pulse  $\overline{Y=}$ . Pulse **30**  $\overline{X,T,\theta,n}$  **COS** **25** **2nd** **[ANGLE]** **1** (para seleccionar  $^\circ$ ) **)** **ENTER** para definir **X1T** en términos de **T**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
-9.8/2T²
X2T=
Y2T=
X3T=
```

3. Pulse **30**  $\overline{X,T,\theta,n}$  **SIN** **25** **2nd** **[ANGLE]** **1** **)** **-** **9.8**  $\div$  **2**  $\overline{X,T,\theta,n}$   $\overline{x^2}$  **ENTER** para definir **Y1T**.

El vector del componente vertical se define mediante **X2T** e **Y2T**.

4. Pulse **0** **ENTER** para definir **X2T**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
-9.8/2T²
X2T=0
Y2T=
X3T=
```

5. Pulse **VARS**  $\rightarrow$  para presentar el menú **VARS Y-VARS**. Pulse **2** para presentar el menú secundario **PARAMETRIC**. Pulse **2** **ENTER** para definir **Y2T**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
-9.8/2T²
X2T=0
Y2T=Y1T
X3T=
```

El vector de la componente horizontal se define mediante  $X_{3T}$  e  $Y_{3T}$ .

6. Pulse **[VARS]** **[▶]** **2** y, a continuación, pulse **1** **[ENTER]** para definir  $X_{3T}$ . Pulse **0** **[ENTER]** para definir  $Y_{3T}$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1T=30Tsin(25°)
-9.8/2T²
X2T=0
Y2T=V1T
X3T=X1T
Y3T=0
X4T=
```

7. Pulse **[◀]** **[◀]** **[▲]** **[ENTER]** para cambiar el estilo del gráfico por  $\overline{\text{---}}$  para  $X_{3T}$  e  $Y_{3T}$ . Pulse **[▲]** **[ENTER]** **[ENTER]** para cambiar el estilo del gráfico por  $\overline{\text{---}}$  para  $X_{2T}$  e  $Y_{2T}$ . Pulse **[▲]** **[ENTER]** **[ENTER]** para cambiar el estilo del gráfico por  $\overline{\text{---}}$  para  $X_{1T}$  e  $Y_{1T}$ . (Se presupone que originalmente todos los estilos gráficos estaban definidos en  $\overline{\text{---}}$ .)

```
Plot1 Plot2 Plot3
-0X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
-9.8/2T²
-0X2T=0
Y2T=V1T
X3T=X1T
```

8. Pulse **[WINDOW]**. Escriba estos valores para las variables de la ventana.

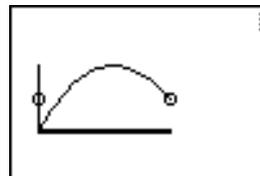
<b>Tmin=0</b>	<b>Xmin=-10</b>	<b>Ymin=-5</b>
<b>Tmax=5</b>	<b>Xmax=100</b>	<b>Ymax=15</b>
<b>Tstep=.1</b>	<b>Xscl=50</b>	<b>Yscl=10</b>

```
WINDOW
↑Tstep=.1
Xmin=-10
Xmax=100
Xscl=50
Ymin=-5
Ymax=15
Yscl=10
```

9. Pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[FORMAT]}$   $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{ENTER}$  para establecer **AxesOff** para desactivar los ejes.

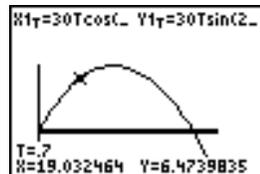


10. Pulse  $\boxed{GRAPH}$ . La acción de representación muestra de forma simultánea la pelota durante el vuelo y los vectores de las componentes horizontal y vertical del movimiento.



**Sugerencia:** Para simular el vuelo de la pelota en el aire, establezca el estilo del gráfico en  $\boxed{\text{MODE}}$  (animado) para **X1T** e **Y1T**.

11. Pulse  $\boxed{TRACE}$  para obtener los resultados numéricos y poder responder a las preguntas formuladas al principio de esta sección.



El seguimiento empieza en **Tmin** en la primera ecuación paramétrica (**X1T** e **Y1T**). Al pulsar  $\boxed{\rightarrow}$  para realizar el seguimiento de la curva, el cursor sigue la trayectoria de la pelota a lo largo del tiempo. Los valores para **X** (distancia), **Y** (altura) y **T** (tiempo) aparecen en la parte inferior de la pantalla.

# Definición y visualización de gráficos paramétricos

## Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83 Plus

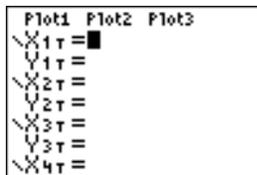
Los pasos para definir un gráfico paramétrico son similares a los que se llevan a cabo para definir un gráfico de función. En el Capítulo 4 se supone que está familiarizado con el Capítulo 3: Representación gráfica de funciones. En el Capítulo 4 se explican los aspectos de los gráficos paramétricos que difieren de la representación gráfica de funciones.

## Cómo definir el modo de gráficos paramétricos

Para ver la pantalla de modos, pulse  $\boxed{\text{MODE}}$ . Para representar gráficamente ecuaciones paramétricas, debe seleccionar el modo de gráficos **Par** antes de introducir las variables de ventana y los componentes de las ecuaciones paramétricas.

## Cómo visualizar el editor paramétrico $Y=$

Después de seleccionar el modo de gráficos **Par**, pulse  $\boxed{Y=}$  para acceder al editor paramétrico  $Y=$ .



En el editor puede visualizar e introducir los componentes **X** e **Y** de hasta seis ecuaciones, **X<sub>1T</sub>** e **Y<sub>1T</sub>** hasta **X<sub>6T</sub>** e **Y<sub>6T</sub>**. Cada una de ellas se define en términos de la variable independiente **T**. Una aplicación corriente de los gráficos paramétricos es la representación de ecuaciones que dependen del tiempo.

## Cómo seleccionar un estilo de gráficos

Los iconos situados a la izquierda de **X<sub>1T</sub>** a **X<sub>6T</sub>** representan el estilo de gráficos de cada ecuación paramétrica (Capítulo 3). El valor por omisión en el modo **Par** es `\` (línea), que conecta los puntos dibujados. Para los gráficos paramétricos se dispone de los estilos de línea `█` (gruesa), `- - -` (trayectoria), `◊` (animado) y `.` (punto).

## Cómo definir y editar ecuaciones paramétricas

Para definir o editar una ecuación paramétrica, siga los pasos explicados en el Capítulo 3 para definir o editar una función. La variable independiente de una ecuación paramétrica es **T**. En el modo de

gráficos **Par**, puede introducir la variable paramétrica **T** siguiendo uno de estos métodos:

- Pulse  $\boxed{X,T,\Theta,n}$ .
- Pulse  $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{[T]}$ .

Una ecuación paramétrica está definida por dos componentes, **X** e **Y**. Necesita definir ambos.

## Cómo seleccionar y anular la selección de ecuaciones paramétricas

La calculadora TI-83 Plus únicamente representa las ecuaciones paramétricas que están seleccionadas. En el editor **Y=**, una ecuación paramétrica está seleccionada cuando los signos **=** de sus componentes **X** e **Y** están resaltados. Puede seleccionar algunas o todas las ecuaciones, desde **X<sub>1T</sub>** e **Y<sub>1T</sub>** hasta **X<sub>6T</sub>** e **Y<sub>6T</sub>**.

Para cambiar el estado de selección, sitúe el cursor sobre el signo **=** de cualquiera de los componentes **X** o **Y** y pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$ . Esto cambiará el estado de ambos componentes.

## Cómo definir las variables de ventana

Para ver los valores de las variables de ventana, pulse **WINDOW**. Dichas variables definen la ventana de visualización. A continuación se indican los valores por omisión del modo de gráficos **Par** en el modo de ángulos **Radian**.

---

$T_{min}=0$	Valor más pequeño de <b>T</b> que se evalúa
$T_{max}=6.2831853\dots$	Valor más grande de <b>T</b> que se evalúa ( $2\pi$ )
$T_{step}=.1308996\dots$	Incremento de los valores de <b>T</b> ( $\pi/24$ )
$X_{min}=-10$	Valor más pequeño de <b>X</b> que se visualiza
$X_{max}=10$	Valor más grande de <b>X</b> que se visualiza
$X_{scl}=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje <b>X</b>
$Y_{min}=-10$	Valor más pequeño de <b>Y</b> que se visualiza
$Y_{max}=10$	Valor más grande de <b>Y</b> que se visualiza
$Y_{scl}=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje <b>Y</b>

---

**Nota:** Para asegurarse de que se dibujan suficientes puntos, puede ser conveniente cambiar las variables de ventana **T**.

## Cómo definir el formato de gráficos

Para ver los parámetros del formato de gráficos actual, pulse **2nd** **FORMAT**. En el Capítulo 3 se describen los parámetros de formato. El resto de los modos de gráficos comparten los parámetros de formato. El modo de gráficos **Seq** tiene un parámetro adicional de formato de ejes.

## Cómo visualizar un gráfico

Cuando pulse **GRAPH**, la TI-83 Plus dibujará las ecuaciones paramétricas seleccionadas. Calculará los componentes **X** e **Y** para cada valor de **T** (desde **Tmin** hasta **Tmax** en intervalos de **Tstep**) y después dibujará cada punto definido por **X** e **Y**. Las variables de ventana definen la ventana de visualización.

A medida que se dibuja el gráfico, se actualizan **X**, **Y** y **T**.

Smart Graph se aplica a los gráficos paramétricos (Capítulo 3).

## Variables de ventana y menú Y-VARS

Puede realizar estas acciones desde la pantalla principal o desde un programa.

- Tener acceso a las funciones utilizando el nombre del componente **X** o **Y** de la ecuación como una variable.

```
X1T*.5
94.70916375
```

- Almacenar las ecuaciones paramétricas.

```
"sin(T)"→X1T Done
"cos(T)"→Y1T Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T sin(T)
Y1T cos(T)
X2T =
Y2T =
```

- Seleccionar o anular la selección de las ecuaciones paramétricas.

FnOfff 1	Done
	Plot1 Plot2 Plot3
	$\sqrt{x_1T = \cos(T)}$
	$\sqrt{y_1T = \sin(T)}$
	$\sqrt{x_2T =$
	$\sqrt{y_2T =$

- Almacenar los valores directamente en las variables de ventana.

360→Tmax	360
----------	-----

# Explorar un gráfico paramétrico

## Cursor de libre desplazamiento

En el modo de gráficos **Par**, el cursor de libre desplazamiento funciona igual que en el modo **Func**. En el formato **RectGC**, al desplazar el cursor se actualizan los valores de **X** e **Y**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se visualizan **X** e **Y**. En el formato **PolarGC**, se actualizan **X**, **Y**, **R** y  $\theta$ ; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se visualizan **R** y  $\theta$ .

## TRACE

Para activar **TRACE**, pulse  **TRACE**. Si **TRACE** está activado, puede desplazar el cursor de recorrido a lo largo del gráfico de la ecuación un **Tstep** cada vez. Cuando inicie un recorrido, el cursor estará en la primera función seleccionada y en **Tmin**. Si está seleccionado **ExprOn**, la función se visualizará.

En el formato **RectGC**, se actualiza **TRACE** y se muestran los valores de **X**, **Y** y **T**, si el formato **CoordOn** está activado. En el formato **PolarGC**, se actualizan **X**, **Y**, **R**,  $\theta$  y **T**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, entonces se muestran **R**,  $\theta$  y **T**. Los valores de **X** e **Y** (o **R** y  $\theta$ ) se calculan a partir de **T**.

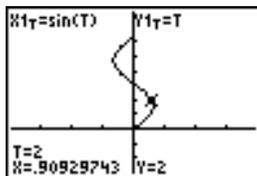
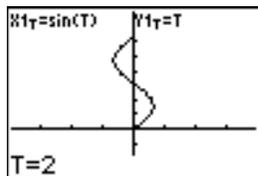
Para desplazarse cinco puntos dibujados en una función a la vez, pulse  $\boxed{2nd} \boxed{\leftarrow}$  o  $\boxed{2nd} \boxed{\rightarrow}$ . Si desplaza el cursor más allá de la parte superior o inferior de la pantalla, los valores de las coordenadas mostrados en la parte inferior de la pantalla seguirán cambiando correctamente.

Quick Zoom (Zoom rápido) está disponible en el modo de gráficos **Par**; pero la "panorámica" no lo está (Capítulo 3).

## Cómo desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de T válido

Para desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de T válido en la función actual, introduzca el número. Cuando escriba el primer dígito, se mostrarán en la esquina inferior izquierda de la pantalla un indicador **T=** y el número especificado. Puede introducir una expresión en el indicador **T=**. El valor debe ser válido para la ventana de visualización actual. Cuando termine de introducir el valor, pulse  $\boxed{ENTER}$  para desplazar el cursor.

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T= sin(T)
Y1T=T
```



## ZOOM

En el modo de gráficos **Par**, las operaciones **ZOOM** funcionan igual que en el modo **Func**. Sólo resultan afectadas las variables de ventana **X** (**Xmin**, **Xmax** y **Xscl**) e **Y** (**Ymin**, **Ymax** e **Yscl**).

Las variables de ventana **T** (**Tmin**, **Tmax** y **Tstep**) sólo son afectadas cuando se selecciona **ZStandard**. Los elementos **ZT/Z $\theta$**  del menú secundario **VARS ZOOM**, **1:ZTmin**, **2:ZTmax** y **3:ZTstep**, son las variables de memoria zoom para el modo de gráficos **Par**.

## CALC

En el modo de gráficos **Par**, las operaciones **CALC** funcionan igual que en el modo **Func**. Los elementos del menú **CALCULATE** disponibles en el modo de gráficos **Par** son **1:value**, **2:dy/dx**, **3:dy/dt** y **4:dx/dt**.

# Capítulo 5:

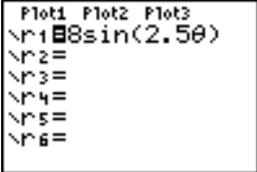
## Gráficos en coordenadas polares

### Conceptos básicos: Rosa polar

Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

La representación gráfica de la ecuación en coordenadas polares  $R=A\sin(B\theta)$  es una rosa. Dibuje la rosa para  $A=8$  y  $B=2,5$  y después explore la apariencia de la rosa para otros valores de  $A$  y  $B$ .

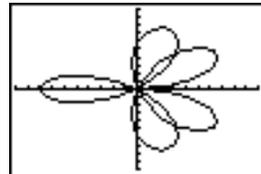
1. Pulse **[MODE]** para visualizar la pantalla de modos. Pulse **[↓] [↓] [↓] [→] [→] [ENTER]** para seleccionar el modo de gráficos **Pol**. Seleccione los valores por omisión (las opciones de la izquierda) para los demás parámetros de modo.



```
Plot1 Plot2 Plot3
r1=8sin(2.5θ)
r2=
r3=
r4=
r5=
r6=
```

2. Pulse **[Y=]** para visualizar el editor de coordenadas polares **Y=**. Pulse **8 [SIN] 2.5 [X,T,θ,n] [)] [ENTER]** para definir  $r_1$ .

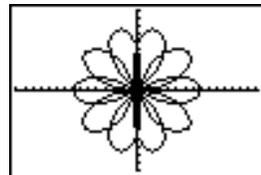
3. Pulse **ZOOM 6** para seleccionar **6:ZStandard** y representar la ecuación en la ventana de visualización estándar. En el gráfico sólo se muestran cinco pétalos de la rosa y ésta no parece ser simétrica. Esto se debe a que la ventana estándar establece  $\theta_{\max}=2\pi$  y define la ventana, no los píxeles, como un cuadrado.



4. Pulse **WINDOW** para visualizar las variables de ventana. Pulse  $\blacktriangledown$  **4** **2nd** **[ $\pi$ ]** para aumentar el valor de  $\theta_{\max}$  a  $4\pi$ .

```
WINDOW
 $\theta_{\min}=0$ 
 $\theta_{\max}=4\pi$ 
 $\theta_{\text{step}}=.1308996\dots$ 
 $X_{\min}=-10$ 
 $X_{\max}=10$ 
 $X_{\text{scl}}=1$ 
 $\downarrow Y_{\min}=-10$ 
```

5. Pulse **ZOOM 5** para seleccionar **5:ZSquare** y dibujar el gráfico.



6. Repita los pasos del 2 al 5 con nuevos valores para las variables A y B en la ecuación en coordenadas polares  $r_1=A\sin(B\theta)$ . Observe cómo los nuevos valores afectan al gráfico.

# Visualización de gráficos en coordenadas polares

## Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83 Plus

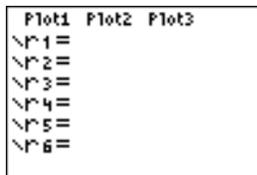
Los pasos necesarios para definir un gráfico en coordenadas polares son similares a los que se realizan para definir un gráfico de una función en coordenadas cartesianas. En el Capítulo 5 se supone que esté familiarizado con el Capítulo 3: Representación gráfica de funciones. En el Capítulo 5 se explican los aspectos de los gráficos en coordenadas polares que difieren de la representación gráfica de funciones.

## Cómo definir el modo de gráficos en coordenadas polares

Para ver la pantalla de modos, pulse  $\boxed{\text{MODE}}$ . Para que aparezcan ecuaciones en coordenadas polares, debe seleccionar el modo de gráficos **Pol** antes de introducir valores para las variables de ventana y ecuaciones en coordenadas polares.

## Cómo visualizar el editor de coordenadas polares $Y=$

Después de seleccionar el modo de gráficos **Pol**, pulse  $\boxed{Y=}$  para visualizar el editor de coordenadas polares  $Y=$ .



En el editor puede introducir y ver hasta seis ecuaciones en coordenadas polares, desde  $r_1$  hasta  $r_6$ . Cada una de ellas se define en términos de la variable independiente  $\theta$ .

## Cómo seleccionar estilos de gráficos

Los iconos situados a la izquierda de  $r_1$  a  $r_6$  representan el estilo de gráficos de cada ecuación en coordenadas polares (Capítulo 3). El valor por omisión en el modo de gráficos **Pol** es  $\text{—}$  (línea), que conecta los puntos dibujados. Para los gráficos en coordenadas polares se dispone de los estilos de línea  $\text{—}$  (gruesa),  $\text{- - -}$  (trayectoria),  $\text{...}$  (animado) y  $\text{.}$  (puntos).

## Cómo definir y editar ecuaciones en coordenadas polares

Para definir o editar una ecuación en coordenadas polares, siga los pasos explicados en el Capítulo 3 para definir o editar una función en coordenadas cartesianas. La variable independiente de una ecuación en coordenadas polares es  $\theta$ . En el modo de gráficos **Pol**, puede introducir la variable polar  $\theta$  siguiendo uno de estos métodos:

- Pulse  $\boxed{X,T,\theta,r}$ .
- Pulse  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $[\theta]$ .

## Cómo seleccionar y anular la selección de ecuaciones en coordenadas polares

La TI-83 Plus únicamente representa las ecuaciones en coordenadas polares que están seleccionadas. En el editor  $Y=$ , una ecuación en coordenadas polares está seleccionada cuando el signo  $=$  está resaltado. Puede seleccionar algunas o todas las ecuaciones.

Para cambiar el estado de selección, sitúe el cursor sobre el signo  $=$  y pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

## Cómo definir las variables de ventana

Para visualizar los valores de las variables de ventana, pulse **WINDOW**. Estas variables definen la ventana de visualización. A continuación se indican los valores por omisión del modo de gráficos **Pol** en el modo de ángulos **Radian**.

---

$\theta_{\min}=0$	Valor más pequeño de $\theta$ que se evalúa
$\theta_{\max}=6.2831853\dots$	Valor más grande de $\theta$ que se evalúa ( $2\pi$ )
$\theta_{\text{step}}=.1308996\dots$	Incremento entre valores de $\theta$ ( $\pi/24$ )
$X_{\min}=-10$	Valor más pequeño de <b>X</b> que se visualiza
$X_{\max}=10$	Valor más grande de <b>X</b> que se visualiza
$X_{\text{sc1}}=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje <b>X</b>
$Y_{\min}=-10$	Valor más pequeño de <b>Y</b> que se visualiza
$Y_{\max}=10$	Valor más grande de <b>Y</b> que se visualiza
$Y_{\text{sc1}}=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje <b>Y</b>

---

**Nota:** Para asegurarse de que se dibujan suficientes puntos, puede ser conveniente cambiar las variables de ventana  $\theta$ .

## Cómo definir el formato de gráficos

Para visualizar los parámetros actuales del formato de gráficos, pulse **2nd** [FORMAT]. En el Capítulo 3 se describen con todo detalle los parámetros de formato. El resto de los modos de gráficos comparten dichos parámetros.

## Cómo visualizar un gráfico

Cuando pulse **GRAPH**, la TI-83 Plus dibujará las ecuaciones en coordenadas polares que estén seleccionadas. Calculará **R** para cada valor de  $\theta$  (desde  $\theta_{\min}$  hasta  $\theta_{\max}$  en intervalos de  $\theta_{\text{step}}$ ) y después dibujará cada punto. Las variables de ventana definen la ventana de visualización.

A medida que se dibuja el gráfico, se actualizan **X**, **Y**, **R** y  $\theta$ .

Smart Graph se aplica a los gráficos en coordenadas polares (Capítulo 3).

## Variables de ventana y menú Y-VARS

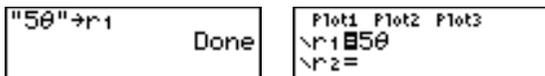
Puede realizar estas acciones desde la pantalla principal o desde un programa.

- Tener acceso a las funciones utilizando el nombre de la ecuación como una variable.



A screenshot of the TI-83 Plus Y-VARS menu. The text 'r1+r2' is displayed in the left portion of the screen, and the number '8' is displayed in the right portion, indicating the current selection.

- Seleccionar o anular la selección de las ecuaciones en coordenadas polares.



Two screenshots of the TI-83 Plus Y-VARS menu. The left screenshot shows '"5θ"→r1' in the left portion and 'Done' in the right portion. The right screenshot shows 'Plot1 Plot2 Plot3' at the top, with '√r1 5θ' and '√r2 =' in the middle portion.

- Almacenar las ecuaciones en coordenadas polares.

FnOff 1	Done
---------	------

Plot1 Plot2 Plot3
\r1=5θ
\r2=

- Almacenar los valores directamente en variables de ventana.

θ→θmin	θ
--------	---

# Explorando un gráfico en coordenadas polares

## Cursor de libre desplazamiento

En el modo de gráficos **Pol**, el cursor de libre desplazamiento funciona igual que en el modo **Func**. En el formato **RectGC**, al desplazar el cursor se actualizan los valores de **X** e **Y**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se visualizan **X** e **Y**. En el formato **PolarGC**, se actualizan **X**, **Y**, **R** y  $\theta$ ; si está seleccionado el formato **CoordOn**, entonces se visualizan **R** y  $\theta$ .

## TRACE

Para activar **TRACE**, pulse TRACE. Si **TRACE** está activo, podrá desplazar el cursor de recorrido a lo largo del gráfico de la ecuación un  $\theta_{\text{step}}$  cada vez. Cuando inicie un recorrido, el cursor de recorrido estará en la primera función seleccionada y en  $\theta_{\text{min}}$ . Si el formato **ExprOn** está seleccionado, la ecuación se visualizará.

En el formato **RectGC**, **TRACE** actualiza los valores de **X**, **Y** y  $\theta$ ; si el formato **CoordOn** está seleccionado, se visualizan **X**, **Y** y  $\theta$ . En el formato **PolarGC**, **TRACE** actualiza **X**, **Y**, **R** y  $\theta$ ; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se visualizan **R** y  $\theta$ .

$\boxed{2nd}$   $\boxed{\leftarrow}$  o  $\boxed{2nd}$   $\boxed{\rightarrow}$  desplazan el cursor de cinco en cinco puntos dibujados a la vez. Si desplaza el cursor de recorrido más allá de la parte superior o inferior de la pantalla, los valores de las coordenadas mostrados en la parte inferior de la pantalla seguirán cambiando correctamente. Quick Zoom está disponible en el modo de gráficos **Pol**; la "panorámica" no (Capítulo 3).

## Cómo desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de $\theta$ válido

Para desplazar el cursor de recorrido (trace) a cualquier valor de  $\theta$  válido en la función actual, introduzca el número. Cuando escriba el primer dígito, se mostrarán en la esquina inferior izquierda de la pantalla un indicador  $\theta=$  y el número especificado. Puede introducir una expresión en el indicador  $\theta=$ . El valor debe ser válido para la ventana de visualización actual. Cuando termine de introducir el valor, pulse  $\boxed{ENTER}$  para desplazar el cursor.

## ZOOM

En el modo de gráficos **Pol**, las operaciones **zoom** funcionan igual que en el modo **Func**. Sólo resultan afectadas las variables de ventana **X** (**Xmin**, **Xmax** y **Xscl**) e **Y** (**Ymin**, **Ymax** e **Yscl**). Las variables de ventana  $\theta$  ( **$\theta_{min}$** ,  **$\theta_{max}$**  y  **$\theta_{step}$** ) no resultan afectadas, excepto cuando se selecciona **ZStandard**. Los elementos **ZT/Z $\theta$**  del menú secundario **VARS ZOOM**, **4:Z $\theta_{min}$** , **5:Z $\theta_{max}$**  y **6:Z $\theta_{step}$** , son las variables de memoria zoom para el modo de gráficos **Pol**.

## CALC

En el modo de gráficos **Pol**, las operaciones **CALC** funcionan igual que en el modo **Func**. Los elementos del menú **CALCULATE** disponibles en el modo de gráficos **Pol** son **1:value**, **2:dy/dx** y **3:dr/dθ**.

# Capítulo 6:

## Representación gráfica de sucesiones

### Conceptos básicos: Bosque y Árboles

Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Un bosque pequeño tiene 4,000 árboles. En un nuevo plan forestal, cada año se talan el 20% de los árboles y se plantan 1,000 árboles nuevos. ¿Puede llegar a desaparecer el bosque? ¿Se estabilizará el tamaño del bosque? En este caso, ¿en cuántos años y con cuántos árboles?

1. Pulse **[MODE]**. Pulse **▼ ▼ ▼ ▶ ▶ ▶ [ENTER]** para seleccionar el modo de gráficos **Seq**.



```
Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```

2. Pulse **[2nd] [FORMAT]** y elija el formato de ejes **Time** y el formato **ExpOn**.



```
TimeWeb uv vw uw
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
GridOff GridOn
AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn
ExprOn ExprOff
```

3. Pulse  $\boxed{Y=}$ . Si el icono de estilo de gráficos no es  $\cdot$  (puntos), pulse  $\boxed{\leftarrow} \boxed{\leftarrow}$ , pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  hasta que aparezca  $\cdot$ , y después pulse  $\boxed{\rightarrow} \boxed{\rightarrow}$ .

4. Pulse  $\boxed{\text{MATH}} \boxed{\rightarrow} \boxed{3}$  para seleccionar **iPart**( (parte entera), ya que sólo se talan árboles enteros. Después de cada tala anual, queda el 80% (0.80) de los árboles. Pulse  $\boxed{\cdot} \boxed{8} \boxed{2\text{nd}} \boxed{[u]} \boxed{[ ]}$   $\boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1} \boxed{[ ]}$  para definir el número de árboles después de cada tala. Pulse  $\boxed{+} \boxed{1000} \boxed{[ ]}$  para definir los nuevos árboles. Pulse  $\boxed{\downarrow} \boxed{4000}$  para definir el número de árboles al iniciarse el programa.

5. Pulse  $\boxed{\text{WINDOW}} \boxed{0}$  para establecer  $n\text{Min}=0$ . Pulse  $\boxed{\downarrow} \boxed{50}$  para establecer  $n\text{Max}=50$ .  $n\text{Min}$  y  $n\text{Max}$  evalúan el tamaño del bosque en 50 años. Establezca el resto de las variables de ventana.

```

Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n) iPart(.8u(
n-1)+1000)
u(nMin) 4000
v(n)=
v(nMin)=
w(n)=

```

**PlotStart=1**

**XMin=0**

**YMin=0**

**PlotStep=1**

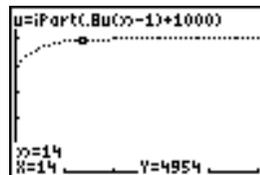
**Xmax=50**

**Ymax=6000**

**Xscl=10**

**Yscl=1000**

6. Pulse **TRACE**. El recorrido se inicia en **nMin** (el comienzo del plan forestal). Pulse **▶** para recorrer la sucesión de año en año. La sucesión se muestra en la parte superior de la pantalla. Los valores de **n** (número de años), **X** ( $X=n$ , puesto que **n** se dibuja en el eje x) e **Y** (cómputo de árboles) se muestran en la parte inferior.



# Definición de gráficos de sucesiones

## Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83 Plus

Los pasos necesarios para definir un gráfico de sucesiones son similares a los que se llevan a cabo para definir un gráfico de funciones. En el Capítulo 6 se presume que está familiarizado con el Capítulo 3: Representación gráfica de funciones. En el Capítulo 6 se explican los aspectos de la representación gráfica de sucesiones que difieren de la representación gráfica de funciones.

## Cómo definir el modo de gráficos de sucesiones

Para visualizar la pantalla de modos, pulse **MODE**. Para representar gráficamente funciones de sucesión, debe seleccionar el modo de gráficos **Seq** antes de introducir variables de ventana y funciones de sucesión.

Los gráficos de sucesiones se dibujan automáticamente en el modo **Simul**, independientemente del modo actual de orden de dibujo.

## Funciones de sucesiones $u$ , $v$ , y $w$ de la TI-83 Plus

La calculadora TI-83 Plus tiene tres funciones de sucesiones:  $u$ ,  $v$  y  $w$ .

- Para introducir la función  $u$ , pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[u]}$  (encima de  $\boxed{7}$ ).
- Para introducir la función  $v$ , pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[v]}$  (encima de  $\boxed{8}$ ).
- Para introducir la función  $w$ , pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[w]}$  (encima de  $\boxed{9}$ ).

Puede definir las en términos de:

- La variable independiente  $n$ .
- El término anterior de la función de sucesiones, por ejemplo,  $u(n-1)$ .
- El término que precede al término anterior en la función de sucesiones, por ejemplo,  $u(n-2)$ .
- El término anterior o el término que precede al término anterior en otra función de sucesiones, por ejemplo,  $u(n-1)$  y  $u(n-2)$ , cuando se hace referencia en la sucesión  $v(n)$ .

**Nota:** Las frases de este capítulo que hacen referencia a  $u(n)$  también son aplicables a  $v(n)$  y  $w(n)$ ; las frases que hacen referencia a  $u(n-1)$  también son aplicables a  $v(n-1)$  y  $w(n-1)$ ; las sentencias que hacen referencia a  $u(n-2)$  también son aplicables a  $v(n-2)$  y  $w(n-2)$ .

## Cómo visualizar el editor de sucesiones $Y=$

Después de seleccionar el modo **Seq**, pulse  $\boxed{Y=}$  para visualizar el editor de sucesiones  $Y=$  .

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
·u(n)=
  u(nMin)=
·v(n)=
  v(nMin)=
·w(n)=
  w(nMin)=
```

En el editor, puede visualizar e introducir sucesiones para  $u(n)$ ,  $v(n)$  y  $w(n)$ . Asimismo, puede editar el valor de  $nMin$ , que es la variable de ventana de sucesiones que define el valor mínimo de  $n$  que se evalúa.

El editor de sucesiones  $Y=$  muestra el valor de  $nMin$  por su relación con  $u(nMin)$ ,  $v(nMin)$  y  $w(nMin)$ , que son los valores iniciales de las ecuaciones de sucesiones  $u(n)$ ,  $v(n)$  y  $w(n)$ , respectivamente.

$nMin$  en el editor  $Y=$  es lo mismo que  $nMin$  en el editor de ventanas. Si introduce un nuevo valor de  $nMin$  en uno de los editores, dicho valor se actualizará en ambos editores.

**Nota:** Utilice  $u(nMin)$ ,  $v(nMin)$  o  $w(nMin)$  únicamente con sucesiones recursivas, que requieran un valor inicial.

## Cómo seleccionar estilos de gráficos

Los iconos situados a la izquierda de  $u(n)$ ,  $v(n)$  y  $w(n)$  representan el estilo de gráficos de cada sucesión (Capítulo 3). El valor por omisión en el modo **Seq** es  $\cdot$  (punto), que muestra valores discretos. Para la representación gráfica de sucesiones se dispone de los estilos Punto,  $\cdot$  (línea) y  $\blacksquare$  (gruesa).

## Cómo seleccionar y anular la selección de funciones de sucesiones

La calculadora TI-83 Plus únicamente representa gráficamente las funciones de sucesiones que están seleccionadas. En el editor **Y=**, una función de sucesiones está seleccionada cuando los signos = de  $u(n)=$  y  $u(nMin)=$  están resaltados.

Para cambiar el estado de selección de una función de sucesiones, sitúe el cursor sobre el signo = del nombre de la función y pulse **[ENTER]**. El estado cambiará para la función de sucesiones  $u(n)$  y para su valor inicial  $u(nMin)$ .

## Cómo definir funciones de sucesiones

Para definir una función de sucesiones, siga los pasos de definición de funciones explicados en el Capítulo 3. La variable independiente de una sucesión es  $n$ .

- Para introducir la función  $u$ , pulse **[2nd]** **[u]** (encima de **[7]**).

- Para introducir la función  $v$ , pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[v]}$  (encima de  $\boxed{8}$ ).
- Para introducir la función  $w$ , pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[w]}$  (encima de  $\boxed{9}$ ).
- Para introducir  $n$ , pulse  $\boxed{X,T,\theta,n}$  en el modo **Seq**.

**Nota:** La variable independiente  $n$  también está disponible en **CATALOG**.

En general, las sucesiones son recursivas o no recursivas. Las sucesiones se evalúan únicamente en valores enteros consecutivos. El dominio de  $n$  es siempre un conjunto de enteros consecutivos, empezando desde cero o con cualquier entero positivo.

## Sucesiones no recursivas

En una sucesión no recursiva, el término de orden  $n$  es una función de la variable independiente  $n$ . Cada término es independiente de todos los demás.

Por ejemplo, en la sucesión no recursiva que sigue, puede calcular  $u(5)$  directamente, sin tener que calcular antes  $u(1)$  u otro término anterior.

```

Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
·u(n) 2*n
u(nMin)
·v(n)=
v(nMin)=
·w(n)=
w(nMin)=

```

La ecuación de sucesiones anterior devuelve la sucesión **2, 4, 6, 8, 10, ...** para  $n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

**Nota:** Cuando calcule sucesiones no recursivas, puede dejar en blanco el valor inicial  $u(nMin)$ .

## Sucesiones recursivas

En una sucesión recursiva, el término de orden  $n$  de la sucesión se define con relación al término anterior o los dos términos anteriores, representados por  $u(n-1)$  y  $u(n-2)$ . Una sucesión recursiva también puede estar definida en relación a  $n$ , como en  $u(n)=u(n-1)+n$ .

Por ejemplo, en la sucesión que sigue no es posible calcular  $u(5)$  sin calcular antes  $u(1)$ ,  $u(2)$ ,  $u(3)$  y  $u(4)$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=2*u(n-1)
u(nMin)=1
```

Utilizando un valor inicial  $u(nMin) = 1$ , la sucesión anterior devuelve **1, 2, 4, 8, 16, ...**

**Sugerencia:** En la TI-83 Plus, debe escribir cada carácter de los términos. Por ejemplo, para introducir  $u(n-1)$ , pulse  $\boxed{2nd} \boxed{[u]} \boxed{[ ]} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1} \boxed{[ ]}$ .

Las sucesiones recursivas requieren uno o varios valores iniciales, puesto que hacen referencia a términos no definidos.

- Si cada término de la sucesión está definido con relación al primer nivel de recursión, como en  $u(n-1)$ , tendrá que especificar un valor inicial para el primer término.

```

Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=.8u(n-1)+5
0
u(nMin)=100

```

- Si cada término de la sucesión está definido con relación al segundo nivel de recursión, como en  $u(n-2)$ , tendrá que especificar valores iniciales para los dos primeros términos. Introduzca los valores iniciales como una lista delimitada por llaves ( { } ) y cuyos elementos van separados por comas.

```

Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=u(n-1)+u(n-2)
(1,0)
u(nMin)=1,0

```

El valor del primer término es 0 y el valor del segundo es 1 para la sucesión  $u(n)$ .

## Cómo definir variables de ventana

Para visualizar las variables de ventana, pulse **WINDOW**. Estas variables definen la ventana de visualización. A continuación se indican los valores por omisión del modo de gráficos **Seq** en los modos de ángulos **Radian** y **Degree**.

---

$nMin=1$	Valor más pequeño de $n$ que se evalúa
$nMax=10$	Valor más grande de $n$ que se evalúa
$PlotStart=1$	Número del primer término que se dibuja
$PlotStep=1$	Incremento del valor de $n$ (sólo para representación gráfica)
$Xmin=-10$	Valor mínimo de $X$ en la ventana de visualización
$Xmax=10$	Valor máximo de $X$ en la ventana de visualización
$Xscl=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje $X$ (escala)
$Ymin=-10$	Valor mínimo de $Y$ en la ventana de visualización
$Ymax=10$	Valor máximo de $Y$ en la ventana de visualización
$Yscl=1$	Separación entre las marcas de graduación del eje $Y$ (escala)

---

$nMin$  debe ser un entero  $\geq 0$ .  $nMax$ ,  $PlotStart$  y  $PlotStep$  deben ser enteros  $\geq 1$ .

$nMin$  es el valor más pequeño de  $n$  que se evalúa.  $nMin$  también se muestra en el editor de sucesiones  $Y=$ .  $nMax$  es el valor más grande de  $n$  que se evalúa. Las sucesiones se evalúan en  $u(nMin)$ ,  $u(nMin+1)$ ,  $u(nMin+2)$ , ...,  $u(nMax)$ .

$PlotStart$  es el primer término que se dibuja.  $PlotStart=1$  comienza a dibujar en el primer término de la sucesión. Por ejemplo, si desea que comience a dibujarse en el quinto término de una sucesión, defina  $PlotStart=5$ . Los cuatro primeros términos se evalúan, pero no se representan en el gráfico.

**PlotStep** es el incremento del valor de  $n$  para representación gráfica solamente. **PlotStep** no afecta a la evaluación de la sucesión; únicamente designa los puntos que se dibujan en el gráfico. Si especifica **PlotStep=2**, la sucesión se evaluará en cada entero consecutivo, pero se dibujará en el gráfico solamente cada dos enteros.

# Selección de combinaciones de ejes

## Cómo definir formatos de gráficos

Para visualizar los parámetros de formato del gráfico actual, pulse **[2nd]** **[FORMAT]**. En el Capítulo 3 se describen los parámetros de formato. El resto de los modos de gráficos comparten los parámetros de formato. Los parámetros de ejes de la línea superior de la pantalla sólo están disponibles en el modo **Seq. PolarGC** se ignora en el formato **Time**.

---

<b>Time</b>	Web uv vw uv	Tipo de gráfico de sucesión (ejes)
<b>RectGC</b>	PolarGC	Salida cartesiana o polar
<b>Coord0n</b>	Coord0ff	Activar/desactivar la visualización de coordenadas del cursor
<b>Grid0ff</b>	Grid0n	Activar/desactivar la visualización de la cuadrícula
<b>Axes0n</b>	Axes0ff	Activar/desactivar la visualización de los ejes
<b>Label0ff</b>		Activar/desactivar la visualización de las etiquetas de los ejes
<b>Expr0n</b>	Expr0ff	Activar/desactivar la visualización de expresiones

---

## Cómo definir el formato de los ejes

Para la representación gráfica de sucesiones, puede seleccionar uno de los cinco formatos de eje. En la siguiente tabla se muestran los valores que se dibujan en los ejes x e y para cada parámetro de eje.

Parámetro de eje	Eje x	Eje y
<b>Time</b>	$n$	$u(n), v(n), w(n)$
<a href="#"><u>Web</u></a>	$u(n-1), v(n-1), w(n-1)$	$u(n), v(n), w(n)$
<a href="#"><u>uv</u></a>	$u(n)$	$v(n)$
<a href="#"><u>vw</u></a>	$v(n)$	$w(n)$
<a href="#"><u>uw</u></a>	$u(n)$	$w(n)$

## Cómo visualizar un gráfico de sucesiones

Para dibujar las funciones de sucesiones seleccionadas, pulse **GRAPH**.  
A medida que se dibuja el gráfico, la TI-83 Plus actualizará **X**, **Y** y **n**.

Smart Graph se aplica a los gráficos de sucesiones (Capítulo 3).

# Explorar gráficos de sucesiones

## Cursor de libre desplazamiento

En los gráficos **Seq**, el cursor de libre desplazamiento funciona igual que en el modo **Func**. En el formato **RectGC**, al desplazar el cursor se actualizan los valores de **X** e **Y**; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se visualizan **X** e **Y**. En el formato **PolarGC**, se actualizan **X**, **Y**, **R** y  $\theta$ ; si está seleccionado el formato **CoordOn**, se visualizan **R** y  $\theta$ .

## TRACE

Los parámetros de formato de ejes afectan a **TRACE**.

Si está seleccionado el formato de ejes **Time**, **uv**, **vw** o **uw**, **TRACE** desplaza el cursor a largo de la sucesión un incremento de **PlotStep** cada vez. Para moverse cinco puntos dibujados a la vez, pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{\blacktriangleright}$  o  $\boxed{2nd}$   $\boxed{\blacktriangleleft}$ .

- Cuando inicie un recorrido, el cursor de recorrido estará en la primera sucesión seleccionada, en el número de término especificado por **PlotStart**, aunque éste se encuentre fuera de la ventana de visualización.

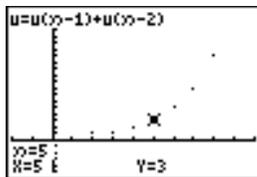
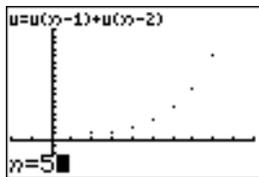
- Quick Zoom se aplica a todas las direcciones. Para centrar la ventana de visualización en la posición actual del cursor después de desplazar el cursor de recorrido, pulse **ENTER**. El cursor de recorrido regresará a **nMin**.

En el formato **Web**, la estela del cursor ayuda a identificar los puntos de comportamiento atrayente y repelente en la sucesión. Cuando inicie un recorrido, el cursor estará en el eje x, en el valor inicial de la primera función seleccionada.

**Sugerencia:** Para evaluar una sucesión durante un recorrido, introduzca un valor de  $n$  y pulse **ENTER**. Por ejemplo, para que el cursor regrese rápidamente al principio de la sucesión, inserte **nMin** en el indicador **n=** y pulse **ENTER**.

## Cómo desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de $n$ válido

Para desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de  $n$  válido en la función actual, introduzca el número. Cuando escriba el primer dígito, se mostrarán en la esquina inferior izquierda de la pantalla un indicador **n =** y el número especificado. Puede introducir una expresión en el indicador **n =**. El valor debe ser válido para la ventana de visualización actual. Cuando termine de introducir el valor, pulse **ENTER** para desplazar el cursor.



## ZOOM

En los gráficos **Seq**, las operaciones **ZOOM** funcionan igual que en los gráficos **Func**. Sólo resultan afectadas las variables de ventana **X** (**XMin**, **Xmax** y **Xscl**) e **Y** (**YMin**, **Ymax** e **Yscl**).

**PlotStart**, **PlotStep**, **nMin** y **nMax** no resultan afectadas, excepto cuando se selecciona **ZStandard**. Los elementos **ZU** del menú secundario **VARS ZOOM** desde **1** hasta **7** son las variables de **ZOOM MEMORY** para los gráficos **Seq**.

## CALC

La única operación **CALC** disponible en los gráficos **Seq** es **value**.

- Si se selecciona el formato de ejes **Time**, **value** muestra **Y** (el valor de  $u(n)$ ) para un valor de  $n$  especificado.
- Si se selecciona el formato de ejes **Web**, **value** dibuja la "telaraña" y muestra **Y** (el valor de  $u(n)$ ) para un valor de  $n$  especificado.
- Si se selecciona el formato de ejes **uv**, **vw** o **uw**, **value** muestra **X** e **Y** con arreglo al parámetro de formato de ejes. Por ejemplo, para el formato de ejes **uv**, **X** representa  $u(n)$  e **Y** representa  $v(n)$ .

## Cómo evaluar u, v y w

Para introducir una de las sucesiones **u**, **v** o **w**, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [**u**], [**v**] o [**w**].  
Puede evaluar las sucesiones mediante cualquiera de los tres métodos siguientes:

- Calcular el valor de orden  $n$  en una sucesión.
- Calcular una lista de valores en una sucesión.
- Generar una sucesión con  $\mathbf{u(ninicial,nfinal[,npaso])}$ .  $npaso$  es opcional; el valor por omisión es 1.

```
"n²"→u:u(3)      9
u(1,3,5,7,9)      {1 9 25 49 81}
u(1,9,2)           {1 9 25 49 81}
```

# Dibujar gráficos en forma de telaraña

## Cómo dibujar un gráfico en forma de telaraña

Para seleccionar el formato de ejes **Web**, pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[FORMAT]}$   $\boxed{\blacktriangleright}$   $\boxed{[ENTER]}$ . Un gráfico en forma de telaraña representa gráficamente  $u(n)$  en función de  $u(n-1)$ , lo que puede servir para estudiar el comportamiento a largo plazo (convergencia, divergencia u oscilación) de una sucesión recursiva. Puede observar cómo cambia el comportamiento de la sucesión a medida que se modifican sus valores iniciales.

## Funciones válidas para gráficos en forma de telaraña

Cuando se selecciona el formato de ejes **Web**, una sucesión se dibuja únicamente si cumple todas las condiciones siguientes:

- Debe ser recursiva con un solo nivel de recursión ( $u(n-1)$  pero no  $u(n-2)$ ).
- No puede hacer referencia directamente a  $n$ .
- No puede hacer referencia a ninguna sucesión definida excepto a sí misma.

## Cómo visualizar la pantalla de gráficos

En el formato **Web**, pulse **GRAPH** para ver la pantalla de gráficos. La TI-83 Plus:

- Dibujará una línea de referencia  $y=x$  en el formato **AxesOn**.
- Dibujará las sucesiones seleccionadas con  $u(n-1)$  como variable independiente.

**Nota:** Siempre que una sucesión corta a la línea de referencia  $y=x$ , se produce un punto de convergencia potencial. No obstante, la sucesión puede converger o no en dicho punto, dependiendo de su valor inicial.

## Cómo dibujar la telaraña

Para activar el cursor de recorrido, pulse **TRACE**. En la pantalla se mostrará la sucesión y los valores actuales de  $n$ ,  $X$  e  $Y$  ( $X$  representa a  $u(n-1)$  e  $Y$  representa a  $u(n)$ ). Pulse **▸** varias veces para dibujar la telaraña paso a paso, comenzando en  $nMin$ . En el formato **Web**, el cursor de recorrido sigue este curso.

1. Empieza en el eje  $x$ , en el valor inicial  $u(nMin)$  (cuando **PlotStart=1**).
2. Se desplaza en sentido vertical (arriba o abajo) hasta la sucesión.
3. Se desplaza en sentido horizontal hasta la línea de referencia  $y=x$ .
4. Repite este movimiento vertical y horizontal mientras se sigue pulsando **▸**.

# Convergencia

## Ejemplo: Convergencia

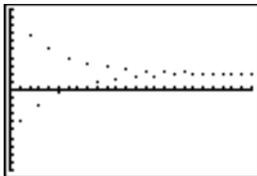
1. Pulse  $\boxed{Y=}$  en el modo **Seq** para tener acceso al editor de sucesiones **Y=**. Asegúrese de que el estilo de gráficos esté definido como  $\cdot$ : (punto) y defina  $nMin$ ,  $u(n)$  y  $u(nMin)$  como se muestra a continuación.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=-.8u(n-1)+
3.6
u(nMin)=-4
v(n)=
v(nMin)=
w(n)=
```

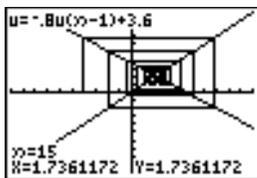
2. Pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[FORMAT]}$   $\boxed{[ENTER]}$  para establecer el formato de ejes **Time**.
3. Pulse  $\boxed{[WINDOW]}$  y defina las variables como se muestra a continuación.

<b>nMin=1</b>	<b>XMin=0</b>	<b>YMin=-10</b>
<b>nMax=25</b>	<b>Xmax=25</b>	<b>Ymax=10</b>
<b>PlotStart=1</b>	<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>
<b>PlotStep=1</b>		

4. Pulse  $\boxed{[GRAPH]}$  para representar gráficamente la sucesión.



5. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[\text{FORMAT}]}$  y elija el formato de ejes **Web**.
6. Pulse  $\boxed{[\text{WINDOW}]}$  y cambie las siguientes variables:  
**XMin=-10**                      **Xmax=10**
7. Pulse  $\boxed{[\text{GRAPH}]}$  para representar gráficamente la sucesión.
8. Pulse  $\boxed{[\text{TRACE}]}$  y después  $\boxed{\blacktriangleright}$  para dibujar la telaraña. Las coordenadas del cursor visualizadas  $n$ ,  $X(u(n-1))$  e  $Y(u(n))$  cambian según corresponde. Cuando pulse  $\boxed{\blacktriangleright}$ , se mostrará un nuevo valor de  $n$  y el cursor de recorrido estará sobre la sucesión. Cuando pulse  $\boxed{\blacktriangleleft}$  de nuevo, el valor de  $n$  permanecerá inalterado y el cursor se desplazará a la línea de referencia  $y=x$ . Este esquema se repite a medida que se recorre la telaraña.



# Uso de gráficos de fases

## Cómo representar gráficamente con $uv$ , $vw$ y $uw$

Los parámetros de ejes de los gráficos de fases  $uv$ ,  $vw$  y  $uw$  muestran las relaciones entre dos sucesiones. Para seleccionar los parámetro de ejes de un gráfico de fases, pulse  $\boxed{2nd}$  [FORMAT], pulse  $\boxed{\blacktriangleright}$  hasta que el cursor se encuentre sobre  $uv$ ,  $vw$  o  $uw$  y después pulse  $\boxed{ENTER}$ .

Parámetro de ejes	eje x	eje y
$uv$	$u(n)$	$v(n)$
$vw$	$v(n)$	$w(n)$
$uw$	$u(n)$	$w(n)$

## Ejemplo: Modelo Depredador-Presa

Utilice el modelo depredador-presa para determinar las poblaciones regionales de un depredador y su presa que pueden mantener un equilibrio de población para las dos especies.

En este ejemplo se utiliza el modelo mencionado para determinar las poblaciones de equilibrio entre lobos y conejos, con poblaciones iniciales de 200 conejos ( $u(nMin)$ ) y 50 lobos ( $v(nMin)$ ).

Estas son las variables (los valores dados se muestran entre paréntesis):

R = número de conejos

M = tasa de crecimiento de la población de conejos sin lobos (0.05)

K = tasa de mortalidad de la población de conejos con lobos (0.001)

W = número de lobos

G = tasa de crecimiento de la población de lobos con conejos (0.0002)

D = tasa de mortalidad de la población de lobos sin conejos (0.03)

$n$  = tiempo (en meses)

$R_n = R_{n-1}(1+M-KW_{n-1})$

$W_n = W_{n-1}(1+GR_{n-1}-D)$

1. Pulse  $\boxed{Y=}$  en el modo **Seq** para ver el editor de sucesiones **Y=** . Defina las sucesiones y los valores iniciales para  $R_n$  y  $W_n$  como se muestra a continuación. Introduzca la sucesión  $R_n$  para  $u(n)$  e introduzca la sucesión  $W_n$  para  $v(n)$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=u(n-1)*(1+
.05-.001*v(n-1))

u(nMin)=200
v(n)=v(n-1)*(1+
.0002*u(n-1)-.03
```

```
)
v(nMin)=50
w(n)=
w(nMin)=
```

2. Pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[FORMAT]}$   $\boxed{[ENTER]}$  para seleccionar el formato de ejes **Time**.

3. Pulse **[WINDOW]** y defina las variables como se muestra a continuación.

$n_{\text{Min}}=0$

$X_{\text{Min}}=0$

$Y_{\text{Min}}=0$

$n_{\text{Max}}=400$

$X_{\text{max}}=400$

$Y_{\text{max}}=300$

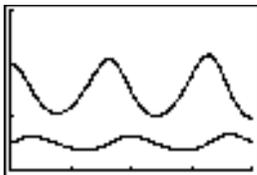
$\text{PlotStart}=1$

$X_{\text{scl}}=100$

$Y_{\text{scl}}=100$

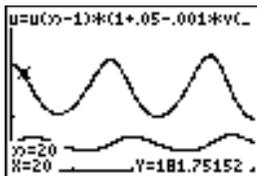
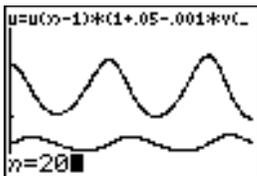
$\text{PlotStep}=1$

4. Pulse **[GRAPH]** para representar gráficamente la sucesión.



5. Pulse **[TRACE]** **[▶]** para recorrer individualmente el número de conejos ( $u(n)$ ) y de lobos ( $v(n)$ ) en función del tiempo ( $n$ ).

**Sugerencia:** Pulse un número y después pulse **[ENTER]** para ir a un valor específico de  $n$  (mes) mientras está en TRACE.

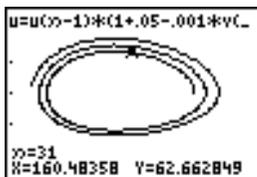


6. Pulse **[2nd]** **[FORMAT]** **[▶]** **[▶]** **[ENTER]** para seleccionar el formato de ejes  $uv$ .

7. Pulse **WINDOW** y cambie las variables como se muestra a continuación.

**XMin=84**                    **YMin=25**  
**Xmax=237**                **Ymax=75**  
**Xscl=50**                   **Yscl=10**

8. Pulse **TRACE**. Trace el número de conejos (**X**) y el número de lobos (**Y**) en 400 generaciones.



**Nota:** Al pulsar **TRACE**, aparece en la esquina superior izquierda la ecuación para **u**. Pulse **▲** o **▼** para ver la ecuación para **v**.

# Comparación de la TI-83 Plus con la TI-82

## Sucesiones y variables de ventana

Consulte la tabla si está familiarizado con la TI-82. En ella se muestran las sucesiones y las variables de ventana de sucesiones de la TI-83 Plus, así como sus contrapartidas en la TI-82.

TI-83 Plus	TI-82
En el editor $Y=$ :	
$u(n)$	$Un$
$u(nMin)$	$UnStart$ (variable de ventana)
$v(n)$	$Vn$
$v(nMin)$	$VnStart$ (variable de ventana)
$w(n)$	no disponible
$w(nMin)$	no disponible
En el editor de ventanas:	
$nMin$	$nStart$
$nMax$	$nMax$
$PlotStart$	$nMin$
$PlotStep$	no disponible

# Diferencias en la sucesión de pulsaciones entre la TI-83 Plus y la TI-82

## Cambios en las sucesiones de pulsaciones

Consulte la tabla si está familiarizado con la TI-82. En ella se compara la sintaxis de nombres de sucesiones y sintaxis de variables de la TI-83 Plus con las sintaxis correspondientes en la TI-82.

TI-83 Plus / TI-82	En la TI-83 Plus, pulse:	En la TI-82, pulse:
$n / n$	$\boxed{X,T,\theta,n}$	$\boxed{2nd} [n]$
$u(n) / Un$	$\boxed{2nd} [u]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{)}$	$\boxed{2nd} [Y-VARS] \boxed{4} \boxed{1}$
$v(n) / Vn$	$\boxed{2nd} [v]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{)}$	$\boxed{2nd} [Y-VARS] \boxed{4} \boxed{2}$
$w(n)$	$\boxed{2nd} [w]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{)}$	no disponible
$u(n-1) / Un-1$	$\boxed{2nd} [u]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1} \boxed{)}$	$\boxed{2nd} [U_{n-1}]$
$v(n-1) / Vn-1$	$\boxed{2nd} [v]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1} \boxed{)}$	$\boxed{2nd} [V_{n-1}]$
$w(n-1)$	$\boxed{2nd} [w]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1} \boxed{)}$	no disponible

# Capítulo 7:

## Tablas

### Conceptos básicos: Raíces de una función

Conceptos básicos es una introducción muy general. Para obtener más detalles, lea el capítulo.

Evalúe la función  $y=x^3-2x$  para los números enteros comprendidos entre -10 y 10. ¿Cuántos cambios de signo se producen y para qué valores de la X?

1. Pulse **MODE**  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  **ENTER** para establecer el modo de gráficos **Func**.
2. Pulse **Y=**. A continuación, pulse **X,T,Θ,n** **MATH** **3** (para seleccionar **3**) **2** **X,T,Θ,n** para introducir la función  $Y_1=X^3-2X$ .
3. Pulse **2nd** **[TBLSET]** para ver la pantalla **TABLE SETUP**. Pulse **(-)** **10** para ajustar **TblStart=-10**. Defina  $\Delta Tbl=1$ . Seleccione **Indpnt:Auto** (valor independiente) y **Depend:Auto** (valor dependiente).



```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1 X^3-2X
Y2 =
Y3 =
Y4 =
Y5 =
Y6 =
Y7 =
```



```
TABLE SETUP
TblStart=-10
ΔTbl=1
Indpnt: Auto Ask
Depend: Auto Ask
```

4. Pulse  $\boxed{2^{\text{nd}}}$  [TABLE] para mostrar la pantalla de tabla.

X	Y1	
-10	-980	
-9	-711	
-8	-436	
-7	-159	
-6	115	
-5	384	
-4	656	

X=-10

5. Pulse  $\boxed{\nabla}$  hasta que vea los cambios de signo en el valor de Y1. ¿Cuántos cambios de signo hay y para qué valores de X se producen?

X	Y1	
-3	-21	
-2	-4	
-1	1	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	

X=3

# Cómo definir las variables

## Pantalla TABLE SETUP

Para que aparezca la pantalla **TABLE SETUP**, pulse **[2nd] [TBLSET]**. Utilice la pantalla **TABLE SETUP** para definir el valor inicial y el incremento de la variable independiente para la tabla.

```
TABLE SETUP
TblStart=0
ΔTbl=1
Indent:  Auto Ask
Depend:  Auto Ask
```

## TblStart y ΔTbl

**TblStart** (inicio de tabla) define el valor inicial de la variable independiente. **TblStart** sólo es válido cuando la variable independiente se genera automáticamente (**Indpnt:Auto** seleccionado).

**ΔTbl** (incremento) define el incremento de la variable independiente.

**Nota:** En modo **Seq**, **TblStart** y **ΔTbl** deben ser ambos enteros.

## Indpnt: Auto o Ask

Para generar y visualizar automáticamente una tabla de valores para la variable independiente la primera vez que se muestra la tabla, seleccione **Auto**. Para mostrar una tabla vacía y después introducir los valores de uno en uno para la variable independiente, seleccione **Ask**. Cuando aparezca la tabla, introduzca los valores.

## Depend: Auto o Ask

Para calcular y visualizar automáticamente todos los valores de la tabla para las variables dependientes la primera vez que se muestra la tabla, seleccione **Auto**. Para crear una columna de variables dependientes con los valores calculados para variables dependientes seleccionadas, elija **Ask**. Cuando se muestre la tabla, desplace el cursor hasta la columna de variables dependientes y pulse **ENTER** en el punto cuyo valor desee calcular. Repita estos pasos.

## Cómo configurar una tabla desde la pantalla principal o desde un programa

Para almacenar un valor en **TblStart**,  $\Delta$ **Tbl** o **TblInput** desde la pantalla principal o desde un programa, seleccione el nombre de variable en el menú **VARs Table**. **TblInput** es una lista de valores de la variable independiente en la tabla actual. Cuando pulse **2nd** [**TBLSET**] en el editor de programas, podrá seleccionar **IndpntAuto**, **IndpntAsk**, **DependAuto** o **DependAsk**.

# Cómo definir las variables dependientes

## Desde el editor Y=

Introduzca las funciones que definen las variables dependientes en el editor Y=. Únicamente aparecen en la tabla las funciones seleccionadas en el editor Y=. Se utiliza el modo gráfico actual. En modo **Par**, debe definir ambos componentes de cada ecuación paramétrica (Capítulo 4).

## Desde el editor de tabla

Para editar una función Y= seleccionada desde el editor de tablas, siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{2nd}$  [TABLE] para visualizar la tabla y, después, pulse  $\boxed{\blacktriangleright}$  o  $\boxed{\blacktriangleleft}$  para desplazar el cursor hasta una columna de variables dependientes.
2. Pulse  $\boxed{\blacktriangleup}$  hasta que el cursor esté sobre el nombre de una función en la parte superior de la columna. La función se muestra en la línea inferior.

X	Y1	
0	0	
1	1	
4	4	
21	21	
56	56	
115	115	
204	204	

Y1  $X^3 - 2X$

3. Pulse **[ENTER]**. El cursor se desplaza hasta la línea inferior. Modifique la función.

X	Y1	
0	0	
-1	-1	
4	4	
21	21	
56	56	
115	115	
204	204	
Y1 = X <sup>3</sup> - 2X		

X	Y1	
0	0	
-1	-1	
4	4	
21	21	
56	56	
115	115	
204	204	
Y1 = X <sup>3</sup> - 4X		

4. Pulse **[ENTER]** o **[↓]**. Se calculan los nuevos valores. La tabla y la función Y= se actualizan automáticamente.

X	Y1	
0	0	
-1	-3	
4	0	
21	15	
56	48	
115	105	
204	192	
Y1 = 0		

**Nota:** También puede usar esta característica para ver la función que define una variable dependiente sin tener que salir de la tabla.

# Cómo visualizar la tabla

## La tabla

Para visualizar la pantalla de tablas, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [TABLE].

Casilla actual

X	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
10	-39.17	-49.17
11	-44.86	-54.86
12	-47.88	-57.88
13	-52.88	-62.88
14	-56.98	-66.98
15	-59.2	-69.2
16	-64.59	-74.59

Valores de la variable independiente (X) en la primera columna →

← Valores de las variables dependientes (Y<sub>n</sub>) en la segunda y tercera columnas

↑  
Valor completo de la casilla actual

$Y_1 = -39.173120459$

**Nota:** Si es necesario, la tabla redondea los valores.

Las selecciones realizadas en la pantalla **TABLE SETUP** determinan qué casillas contienen valores cuando pulsa  $\boxed{2\text{nd}}$  [TABLE] para mostrar la pantalla de tablas.

Selección	Características de la tabla
<b>Indpnt: Auto</b> <b>Depend: Auto</b>	Los valores aparecen automáticamente en todas las casillas de la tabla.
<b>Indpnt: Ask</b> <b>Depend: Auto</b>	La tabla está vacía. Cuando se introduce un valor para la variable independiente, los valores dependientes se calculan y se muestran automáticamente.
<b>Indpnt: Auto</b> <b>Depend: Ask</b>	Aparecen los valores para la variable independiente. Para generar el valor correspondiente de la variable dependiente, desplácese a la casilla específica y pulse <b>[ENTER]</b> .
<b>Indpnt: Ask</b> <b>Depend: Ask</b>	La tabla está vacía. Introduzca valores para la variable independiente. Para obtener los valores de la variable dependiente, desplace el cursor hasta la casilla específica y pulse <b>[ENTER]</b> .

## Cómo visualizar más valores de la variable independiente

Si seleccionó **Indpnt: Auto**, puede pulsar  y  en la columna de la variable independiente para ver más valores de la variable independiente (**X**). A medida que se visualizan los valores de la variable independiente, también van mostrándose los valores correspondientes de la variable dependiente (**Y<sub>n</sub>**).

X	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
0	0	0
1	-1	-3
2	4	0
3	21	15
4	56	48
5	115	105
6	204	192

X=0

X	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
-1	1	2
0	0	-3
1	-1	0
2	4	15
3	21	48
4	56	105
5	115	

X=-1

**Nota:** Puede retroceder desde el valor introducido para **TblStart**. A medida que lo hace, **TblStart** se actualiza automáticamente con el valor mostrado en la línea superior de la tabla. En el ejemplo anterior, **TblStart=0** y  $\Delta\text{Tbl}=1$  genera y muestra valores de  $X=0, \dots, 6$ ; pero puede pulsar  $\leftarrow$  para retroceder y mostrar la tabla para  $X=-1, \dots, 5$ .

## Cómo visualizar otros valores de la variable dependiente

Si ha definido más de dos variables dependientes, las dos primeras funciones  $Y=$  seleccionadas se muestran en primer lugar. Pulse  $\rightarrow$  o  $\leftarrow$  para mostrar las variables dependientes definidas por otras funciones  $Y=$  seleccionadas. La variable independiente siempre está en la columna de la izquierda.

X	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>
-4	-4	-28
-3	-6	-18
-2	-6	-10
-1	-4	-4
0	0	0
1	6	2
2	14	2

Y<sub>3</sub>=-28

**Sugerencia:** Para mostrar simultáneamente en la tabla dos variables dependientes que no hayan sido definidas como funciones **Y=** consecutivas, vaya al editor **Y=** y anule la selección de las funciones **Y=** entre las dos que desee visualizar. Por ejemplo, para mostrar a la vez **Y4** e **Y7** en la tabla, vaya al editor **Y=** y anule la selección de **Y5** e **Y6**.

## Cómo borrar la tabla desde la pantalla principal o desde un programa

Desde la pantalla principal, seleccione la instrucción **ClrTable** del **CATALOG**. Para borrar la tabla, pulse **ENTER**.

Desde un programa, seleccione **9:ClrTable** del menú **PRGM I/O**. Para borrar la tabla, ejecute el programa. Si la tabla se ha configurado para **IndpntAsk**, se borrarán todos los valores de variables de la tabla, tanto independientes como dependientes. Si se ha configurado para **DependAsk**, se borrarán todos los valores de las variables dependientes.

# Capítulo 8:

## Operaciones DRAW

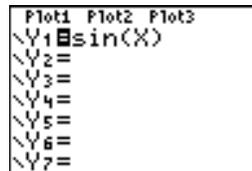
### Conceptos básicos: Dibujar una recta tangente

Este apartado es una introducción genérica. Lea el capítulo para obtener más detalles.

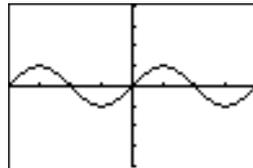
Supongamos que desea encontrar la ecuación de la recta tangente al gráfico de  $Y=\sin(X)$  cuando  $X=\sqrt{2}/2$ .

Antes de empezar, seleccione los modos **Func** y **Radian** en la pantalla de modos (Mode).

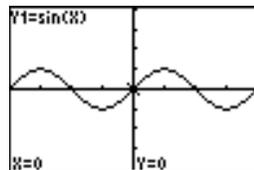
1. Pulse  $\boxed{Y=}$  para mostrar el editor  $Y=$ . Pulse  $\boxed{\text{SIN}}$   $\boxed{X,T,\theta,n}$   $\boxed{)}$  para guardar  $\sin(X)$  en  $Y_1$ .
2. Pulse  $\boxed{\text{ZOOM}}$   $\boxed{7}$  para seleccionar **7:ZTrig**, que representa gráficamente la ecuación en la ventana Zoom Trig.



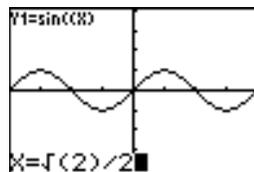
```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=sin(X)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
```



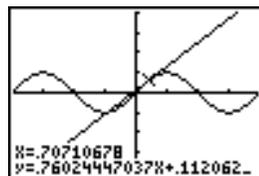
3. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{DRAW}}$   $\boxed{5}$  para seleccionar **5:Tangent(** y ejecutar la instrucción tangente.



4. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\sqrt{\quad}}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\square}$   $\boxed{\div}$   $\boxed{2}$ .



5. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$ . Se dibuja la recta tangente en el punto de abscisa  $\sqrt{2}/2$ ; el valor **X** y la ecuación de la recta tangente se muestran en el gráfico.



# Utilización del menú DRAW

## Menú DRAW

Para ver el menú **DRAW**, pulse  $\boxed{2nd}$  [DRAW]. La interpretación que la TI-83 Plus da a estas instrucciones depende de si se llega al menú desde la pantalla principal, desde un editor de programas o directamente desde un gráfico.

---

**DRAW** POINTS STO

1:ClrDraw	Borra todos los elementos dibujados.
2:Line(	Dibuja una línea recta entre dos puntos.
3:Horizontal	Dibuja una recta horizontal.
4:Vertical	Dibuja una recta vertical.
5:Tangent(	Dibuja una recta tangente a una función.
6:DrawF	Dibuja una función.
7:Shade(	Sombrea un área entre dos funciones.
8:DrawInv	Dibuja la inversa de una función.
9:Circle(	Dibuja un círculo
0:Text(	Permite escribir texto en un gráfico.
A:Pen	Instrumento para dibujar formas libres.

---

## Antes de dibujar en un gráfico

Debido a que las operaciones del menú **DRAW** dibujan encima del gráfico de las funciones actualmente seleccionadas, puede que antes de dibujar en un gráfico desee realizar una o varias de las siguientes acciones.

- Cambiar las opciones de la pantalla de modos (Mode).
- Cambiar las opciones de la pantalla de formato.
- Introducir o editar funciones en el editor **Y=**.
- Seleccionar o descartar funciones del editor **Y=**.
- Cambiar los valores de las variables de ventana.
- Activar o desactivar gráficos estadísticos (stat plots).
- Borrar los dibujos existentes con **ClrDraw**.

**Nota:** Si dibuja en un gráfico y, a continuación, realiza alguna de las operaciones citadas anteriormente, el gráfico volverá a trazarse sin los dibujos cuando lo visualice de nuevo.

## Dibujar en un gráfico

Puede utilizar cualquiera de las operaciones del menú **DRAW**, salvo **DrawInv** para dibujar en representaciones gráficas **Func**, **Par**, **Pol** y **Seq**. **DrawInv** sólo es válida en representación gráfica **Func**. Las coordenadas para todas las operaciones **DRAW** son los valores de las coordenadas x e y de la pantalla.

Puede utilizar la mayoría de las opciones de menú **DRAW** y **DRAW POINTS** para dibujar directamente en un gráfico, utilizando el cursor para identificar las coordenadas, o ejecutar estas instrucciones desde la pantalla principal o desde un programa. Si al seleccionar una operación del menú **DRAW**, no se visualiza un gráfico, aparecerá la pantalla principal.

# Borrar un dibujo

## Mientras se visualiza un gráfico

Todos los puntos, líneas y sombreados dibujados en un gráfico con operaciones **DRAW** son provisionales.

Para borrar dibujos del gráfico visualizado en cada momento, seleccione **1:ClrDraw** en el menú **DRAW**. El gráfico actual vuelve a representarse y visualizarse sin elementos dibujados.

## Desde la pantalla principal o desde un programa

Comience en una línea en blanco de la pantalla principal o del editor de programas. Seleccione **1:ClrDraw** en el menú **DRAW**. La instrucción se copia en la posición del cursor. Pulse **[ENTER]**.

Cuando se ejecuta la instrucción **ClrDraw**, ésta borra todos los dibujos del gráfico actual y muestra el mensaje **Done**. La próxima vez que visualice el gráfico, todos los puntos, líneas, círculos y zonas sombreadas habrán desaparecido.

```
ClrDraw      Done
```

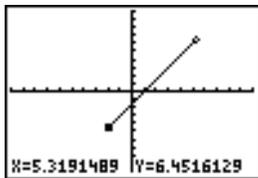
**Nota:** Antes de borrar dibujos, puede almacenarlos con **StorePic**.

# Dibujar segmentos de rectas

## Directamente en un gráfico

Para dibujar un segmento de recta mientras se visualiza un gráfico, siga estos pasos.

1. Seleccione **2:Line(** en el menú **DRAW**.
2. Sitúe el cursor en el punto inicial de la recta que desee dibujar y pulse **ENTER**.
3. Desplace el cursor al punto final de la recta que desee dibujar. La recta irá apareciendo a medida que desplace el cursor. Pulse **ENTER**.

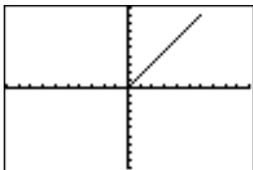
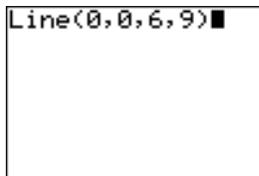


Para seguir dibujando segmentos de rectas, repita los pasos 2 y 3. Para cancelar **Line(**, pulse **CLEAR**.

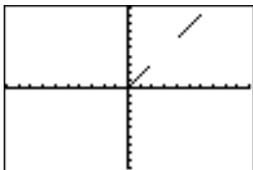
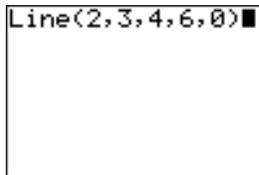
## Desde la pantalla principal o desde un programa

**Line**( dibuja un segmento de recta entre las coordenadas (,) y (,). Los valores pueden introducirse como expresiones.

**Line**(,,)



Para borrar un segmento de recta, introduzca **Line**(,,,0)

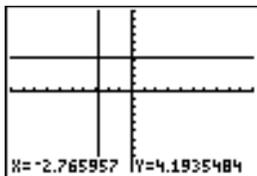


# Dibujar rectas verticales y horizontales

## Directamente en un gráfico

Para dibujar una recta horizontal o vertical mientras se visualiza un gráfico, siga estos pasos.

1. Seleccione **3:Horizontal** o **4:Vertical** del menú **DRAW**. Aparecerá una recta que avanza a medida que se desplace el cursor.
2. Sitúe el cursor en la ordenada y (para rectas horizontales) o en la abscisa  $x$  (para rectas verticales), por las que desee que pase la recta dibujada.
3. Pulse **ENTER** para dibujar la recta en el gráfico.



Para seguir dibujando rectas, repita los pasos 2 y 3.

Para cancelar **Horizontal** o **Vertical**, pulse **CLEAR**.

## Desde la pantalla principal o desde un programa

**Horizontal** (línea horizontal) dibuja una recta horizontal en  $Y=$ . puede ser una expresión, pero no una lista.

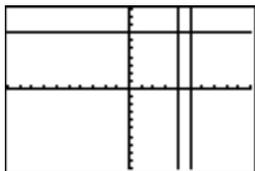
### Horizontal

**Vertical** (línea vertical) dibuja una recta vertical en  $X=$ . puede ser una expresión, pero no una lista.

### Vertical

Para indicar a la TI-83 Plus que dibuje más de una recta vertical u horizontal, separe cada instrucción mediante un signo de dos puntos (:).

```
Horizontal 7:Ver  
tical 4:Vertical  
5■
```

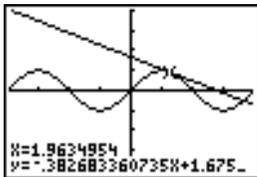


# Dibujar rectas tangentes

## Directamente en un gráfico

Para dibujar una recta tangente mientras se visualiza un gráfico, siga estos pasos.

1. Seleccione **5:Tangent(** del menú **DRAW**.
2. Pulse  $\square$  y  $\square$  para desplazar el cursor a la función cuya recta tangente desea dibujar. Si selecciona **ExprOn**, se muestra la función  $y=$  del gráfico actual en la esquina superior izquierda.
3. Pulse  $\square$  y  $\square$  o escriba un número para seleccionar el punto de la función en el que desea dibujar la recta tangente.
4. Pulse **[ENTER]**. En modo **Func**, se muestra el valor **X** para el que se ha dibujado la recta tangente, junto con la ecuación de dicha recta, en la parte inferior de la pantalla. En los demás modos, se muestra el valor **dy/dx**.

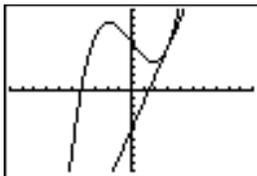
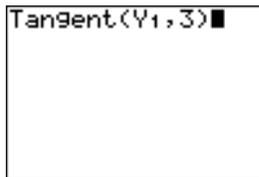


**Sugerencia:** Cambie el parámetro de decimal fijo en la pantalla de modos si desea visualizar menos dígitos para la **X** y la ecuación de la **Y**.

## Desde la pantalla principal o desde un programa

**Tangent**( (recta tangente) dibuja una recta tangente a una en términos de **X**, como  $Y_1$  o  $X^2$ , en el punto  $X=.X$  puede ser una expresión. La se interpreta como si estuviese en modo **Func**.

### Tangent de abscisa(,)

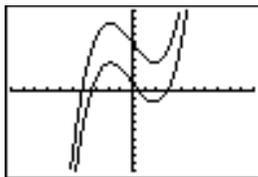


# Dibujar funciones y relaciones inversas

## Cómo dibujar una función

**DrawF** (dibujar función) dibuja, en el gráfico actual, una como una función en términos de  $X$ . Al seleccionar **6:DrawF** del menú **DRAW**, la TI-83 Plus regresa a la pantalla principal o al editor de programas. **DrawF** no es interactiva.

### DrawF

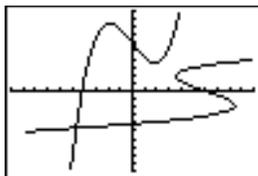


**Nota:** No puede utilizar una lista como *expresión* para dibujar una familia de curvas.

## Cómo dibujar la inversa de una función

**DrawInv** (dibujar inversa) dibuja, en el gráfico actual, la relación inversa de en términos de  $X$ . Al seleccionar **8:DrawInv** del menú **DRAW**, la TI-83 Plus regresa a la pantalla principal o al editor de programas. **DrawInv** no es interactiva. **DrawInv** sólo actúa en modo **Func**.

## DrawInv



**Nota:** No puede utilizar una lista como *expresión* para dibujar una familia de curvas.

# Sombrear zonas en un gráfico

## Cómo sombread un gráfico

Para sombread una zona en un gráfico, seleccione **7:Shade**( del menú **DRAW**. La instrucción se inserta en la pantalla principal o en el editor de programas.

**Shade**( dibuja *funcióninf* y *funciónsup* en función de **X** en el gráfico actual y sombread la zona que está exactamente por encima de *funcióninf* y por debajo de *funciónsup*. Sólo se sombread las zonas donde  $funcióninf < funciónsup$ .

*Xizquierda* y *Xderecha*, si se indican, especifican los extremos izquierdo y derecho del sombreado. Deben ser números comprendidos entre **Xmin** y **Xmax**, que son los valores predeterminados.

*patrón* especifica uno de los cuatro patrones de sombreado siguientes.

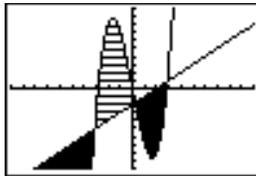
<i>patrón</i> =1	vertical (predeterminado)
<i>patrón</i> =2	horizontal
<i>patrón</i> =3	negativo-pendiente 135°
<i>patrón</i> =4	positivo-pendiente 45°

*resolución* especifica la resolución del sombreado, utilizando un número entero entre 1 y 8.

<i>resolución</i> =1	sombrea cada píxel (predeterminado)
<i>resolución</i> =2	sombrea cada dos píxeles
<i>resolución</i> =3	sombrea cada tres píxeles
<i>resolución</i> =4	sombrea cada cuatro píxeles
<i>resolución</i> =5	sombrea cada cinco píxeles
<i>resolución</i> =6	sombrea cada seis píxeles
<i>resolución</i> =7	sombrea cada siete píxeles
<i>resolución</i> =8	sombrea cada ocho píxeles

**Shade**(*funcióninf*,*funciónsup* [,*Xizquierda*,*Xderecha*,*patrón*,*resolución*])

```
Shade(X3-8X,X-2)  
:Shade(X-2,X3-8X  
,-3,2,2,3)
```

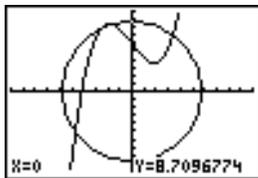


# Dibujar círculos

## Directamente en un gráfico

Para dibujar un círculo directamente sobre un gráfico utilizando el cursor, siga estos pasos.

1. Seleccione **9:Circle(** del menú **DRAW**.
2. Sitúe el cursor en el centro del círculo que desee dibujar. Pulse **ENTER**.
3. Desplace el cursor hasta un punto de la circunferencia. Pulse **ENTER** para dibujar el círculo en el gráfico.



**Nota:** Este círculo aparece con forma circular, independientemente de los valores de variables de pantalla porque lo ha dibujado directamente en pantalla. Si utiliza la instrucción **Circle(** desde la pantalla principal o desde un programa, las variables de pantalla actuales pueden distorsionar la forma.

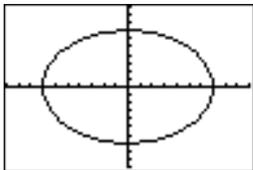
Para seguir dibujando círculos, repita los pasos 2 y 3. Para cancelar **Circle(** , pulse **CLEAR**.

## Desde la pantalla principal o desde un programa

**Circle(** dibuja un círculo con centro en (,) y Estos valores pueden ser expresiones.

**Circle(,,)**

```
Circle(0,0,7)■
```



**Nota:** Al utilizar **Circle(** en la pantalla principal o desde un programa, los valores actuales de la ventana pueden distorsionar la forma del círculo dibujado. Utilice **ZSquare** (Capítulo 3) antes de dibujar el círculo para ajustar las variables de ventana y obtener un círculo con la forma correcta.

# Colocar texto en un gráfico

## Directamente en un gráfico

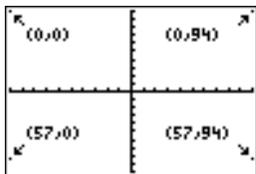
Para colocar texto en un gráfico mientras éste se está visualizando, siga estos pasos.

1. Seleccione **0:Text(** del menú **DRAW**.
2. Sitúe el cursor en el lugar donde desee que comience el texto.
3. Escriba los caracteres. Pulse  $\boxed{\text{ALPHA}}$  o  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{[A-LOCK]}}$  para escribir letras y  $\theta$ . Puede introducir funciones, variables e instrucciones de la TI-83 Plus. El tipo de carácter es proporcional, por lo que el número exacto de ellos que puede escribir es variable. A medida que teclea, los caracteres se van situando en la parte superior de la representación gráfica.

Para cancelar **Text(** , pulse  $\boxed{\text{CLEAR}}$ .

## Desde la pantalla principal o desde un programa

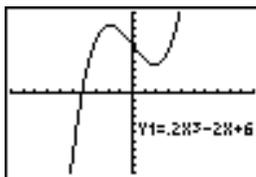
**Text(** coloca en el gráfico actual los caracteres de , que puede incluir funciones e instrucciones de la TI-83 Plus. La esquina superior izquierda del primer carácter está en un píxel ( ), donde es un entero entre 0 y 57, y otro entre 0 y 94. Tanto como pueden ser expresiones.



**Text(,,, . . )**

puede ser texto entre comillas ( " ), o una expresión. La TI-83 Plus evaluará la expresión y mostrará el resultado con un máximo de 10 caracteres.

```
Text(42,50,"Y1=
2X^3-2X+6")
```



## Pantalla dividida

En una pantalla dividida **Horiz**, el valor máximo de es 25. En una pantalla dividida **G-T**, el valor máximo de es 45 y el valor máximo de es 46.

# Utilizar Pen para dibujar en un gráfico

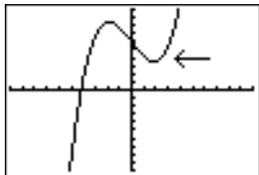
## Cómo utilizar Pen

**Pen** dibuja directamente sólo en un gráfico. No se puede ejecutar desde la pantalla principal ni desde un programa.

Para dibujar en un gráfico visualizado, siga estos pasos.

1. Seleccione **A:Pen** del menú **DRAW**.
2. Sitúe el cursor en el punto en que desee comenzar a dibujar. Pulse **ENTER** para activar el lápiz.
3. A medida que desplace el cursor, éste dibujará en el gráfico, sombreando de píxel en píxel.
4. Pulse **ENTER** para desactivar el lápiz.

A modo de ejemplo se ha utilizado **Pen** para crear la flecha que señala el mínimo de la función seleccionada.



Para seguir dibujando en el gráfico, desplace el cursor hasta una nueva posición en la que desee volver a dibujar, y repita los pasos 2, 3 y 4. Para cancelar **Pen**, pulse **CLEAR**.

# Dibujar puntos en un gráfico

## Menú DRAW POINTS

Para mostrar el menú **DRAW POINTS**, pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[DRAW]}$   $\boxed{\blacktriangleright}$ . La interpretación de estas instrucciones depende de si se ha llegado a este menú desde la pantalla principal o desde el editor de programas, o bien directamente desde un gráfico.

---

DRAW **POINTS** STO

1:Pt-On(	Activa un punto
2:Pt-Off(	Desactiva un punto
3:Pt-Change(	Cambia activando o desactivando un punto
4:Pxl-On(	Activa un píxel
5:Pxl-Off(	Desactiva un píxel
6:Pxl-Change(	Cambia activando o desactivando un píxel
7:pxl-Test(	Devuelve 1 si el píxel está activado, 0 si está desactivado

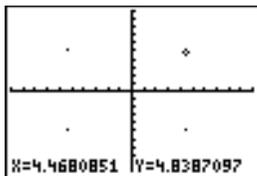
---

## Directamente en un gráfico

Para dibujar un punto en un gráfico, siga estos pasos.

1. Seleccione **1:Pt-On(** del menú **DRAW POINTS**.
2. Desplace el cursor hasta la posición en la que desee dibujar el punto.

3. Pulse **ENTER** para dibujar el punto.



Para seguir dibujando puntos, repita los pasos 2 y 3. Para cancelar **Pt-On**(, pulse **CLEAR**.

### **Pt-Off**(

Para borrar (desactivar) un punto dibujado en un gráfico, siga estos pasos.

1. Seleccione **2:Pt-Off**( (punto desactivado) del menú **DRAW POINTS**.
2. Sitúe el cursor en el punto que desee borrar.
3. Pulse **ENTER** para borrar el punto.

Para seguir borrando puntos, repita los pasos 2 y 3. Para cancelar **Pt-Off**( , pulse **CLEAR**.

## Pt-Change(

Para cambiar (activar o desactivar) un punto de un gráfico, siga estos pasos.

1. Seleccione **3:Pt-Change(** (cambiar punto) del menú **DRAW POINTS**.
2. Sitúe el cursor en el punto que desee cambiar.
3. Pulse **[ENTER]** para cambiar el estado activado/desactivado del punto.

Para seguir cambiando puntos, repita los pasos 2 y 3. Para cancelar **Pt-Change(**, pulse **[CLEAR]**.

## Desde la pantalla principal o desde un programa

**Pt-On(** (punto activado) activa el punto situado en (**X=,Y=**). **Pt-Off(** desactiva el punto. **Pt-Change(** cambia el estado del punto entre activado y desactivado. es optativo; determina el aspecto de los puntos; especifique **1, 2 o 3**, donde:

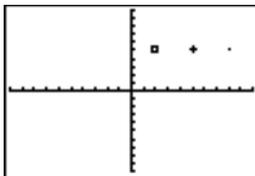
**1 = •** (punto; predeterminado)      **2 = □** (cuadro)      **3 = +** (cruz)

**Pt-On(,[,])**

**Pt-Off(,[,])**

**Pt-Change(,)**

```
Pt-On(2,5,2):Pt-  
On(5,5,3):Pt-On(  
8,5,1)
```

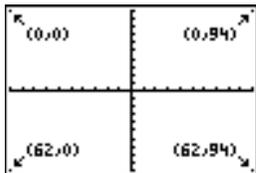


**Nota:** Si ha especificado *marca* para activar un punto con **Pt-On**(, deberá especificar también *marca* para desactivarlo con **Pt-Off**(. **Pt-Change**( no tiene la opción *marca*.

# Dibujar píxeles

## Píxeles de la TI-83 Plus

Las operaciones **Pxl-** (píxel) le permiten activar, desactivar o invertir un píxel (punto) del gráfico mediante el cursor. Al seleccionar una instrucción de píxel del menú **DRAW**, la **TI-83 Plus** regresa a la pantalla principal o al editor de programas. Las instrucciones de píxel no son interactivas.



## Cómo activar y desactivar píxeles

**Pxl-On**( píxel activado) activa el píxel en (,), donde es un entero entre 0 y 62, y es un entero entre 0 y 94.

**Pxl-Off**( desactiva el píxel. **Pxl-Change**( cambia el píxel activándolo y desactivándolo.

**Pxl-On()**

**Pxl-Off()**

**Pxl-Change()**

## pxl-Test(

**pxl-Test(** (examina el píxel) devuelve 1 si el píxel de ( ) está activado o 0 si está desactivado en el gráfico actual. debe ser un entero entre 0 y 62. debe ser un entero entre 0 y 94.

**pxl-Test()**

## Pantalla dividida

En una pantalla dividida **Horiz**, el valor máximo de es 30 para **Pxl-On(**, **Pxl-Off(**, **Pxl-Change(** y **pxl-Test(**.

En una pantalla dividida **G-T**, el valor máximo de es 50 y el valor máximo de es 46 para **Pxl-On(**, **Pxl-Off(**, **Pxl-Change(** y **pxl-Test(**.

# Almacenar imágenes de gráficos

## Menú DRAW STO

Para mostrar el menú **DRAW STO**, pulse **[2nd] [DRAW] [◀]**.

---

DRAW POINTS **STO**

<b>1:</b> StorePic	Almacena la imagen actual
2: RecallPic	Recupera una imagen guardada
3: StoreGDB	Almacena la base de datos del gráfico actual
4: RecallGDB	Recupera una base de datos del gráfico almacenada

---

## Cómo almacenar una imagen de un gráfico

Puede almacenar hasta 10 imágenes de gráficos, cada una de las cuales es una imagen del gráfico visualizado actualmente, en las variables de imagen **Pic1** a **Pic9**, o **Pic0**. Después, podrá superponer la imagen almacenada en un gráfico visualizado desde la pantalla principal o desde un programa.

Una imagen consta de elementos dibujados, funciones representadas gráficamente, ejes y marcas. La imagen no incluye etiquetas de ejes, indicadores de límite inferior y superior, indicadores de introducción ni coordenadas de cursor. Todas las partes de la pantalla que queden ocultas por alguno de estos elementos se almacenarán con la imagen.

Para almacenar una imagen de un gráfico, siga estos pasos.

1. Seleccione **1:StorePic** del menú **DRAW STO**. **StorePic** se copia en la posición actual del cursor.
2. Introduzca el número (de **1** a **9**, o **0**) de la variable de imagen en la que desea almacenar la imagen. Por ejemplo, si introduce **3**, la TI-83 Plus almacenará la imagen en **Pic3**.

```
StorePic 3
```

**Nota:** También puede seleccionar una variable del menú secundario PICTURE (**VAR**s **4**). La variable se copia junto a **StorePic**.

3. Pulse **ENTER** para mostrar el gráfico actual y almacenar la imagen.

# Recuperar imágenes de gráficos

## Cómo recuperar una imagen de un gráfico

Para recuperar una imagen de un gráfico, siga estos pasos.

1. Seleccione **2:RecallPic** del menú **DRAW STO**. **RecallPic** se copia en la posición actual del cursor.
2. Introduzca el número (de **1** a **9**, o **0**) de la variable de imagen de la cual desea recuperar una imagen. Por ejemplo, si introduce **3**, la TI-83 Plus recuperará la imagen almacenada en **Pic3**.

```
RecallPic 3
```

**Nota:** También puede seleccionar una variable del menú secundario **PICTURE** (**VAR**S) **4**). La variable se copia al lado de **RecallPic**.

3. Pulse **ENTER** para mostrar el gráfico actual con la imagen superpuesta en él.

**Nota:** Las imágenes son dibujos. No se puede realizar un **TRACE** de una curva que forma parte de una imagen.

## Cómo borrar una imagen de un gráfico

Para borrar de la memoria imágenes de gráficos, utilice el menú secundario **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18).

# Almacenar bases de datos de gráficos (GDB)

## ¿Qué es una base de datos de gráficos?

Una base de datos de un gráfico (**GDB**) es el conjunto de elementos que define una representación gráfica concreta. El gráfico puede reproducirse a partir de estos elementos. Puede almacenar hasta diez bases de datos de gráficos en variables (**GDB1** hasta **GDB9**, o **GDB0**) y recuperar cualquiera de ellas para reproducir los gráficos.

Los cinco elementos de una base de datos de gráficos son:

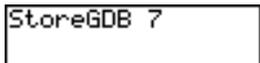
- Modo gráfico
- Variables de ventana
- Parámetros de formato
- Todas las funciones del editor **Y=** y si están o no seleccionadas
- El estilo de gráfico de cada función **Y=**

Las bases de datos de gráficos no incluyen ningún elemento dibujado ni definiciones de representación gráfica estadística.

## Cómo almacenar una base de datos de gráficos

Para almacenar una base de datos de gráficos, siga estos pasos.

1. Seleccione **3:StoreGDB** del menú **DRAW STO**. **StoreGDB** se copia en la posición actual del cursor.
2. Introduzca el número (de **1** a **9**, o **0**) de una variable de base de datos de gráficos. Por ejemplo, si introduce un **7**, la TI-83 Plus almacenará la base de datos de gráficos en **GDB7**.



```
StoreGDB 7
```

**Nota:** También puede seleccionar una variable del menú secundario GDB (**VAR**s **3**). La variable se copia al lado de **StoreGDB**.

3. Pulse **[ENTER]** para almacenar la base de datos actual en la variable de **GDB** especificada.

# Recuperar bases de datos de gráficos (GDB)

## Cómo recuperar una base de datos de gráficos

**AVISO:** Al recuperar una base de datos de gráficos, se sustituirán todas las funciones **Y=** existentes. Puede que prefiera almacenar las funciones **Y=** actuales en otra base de datos antes de recuperar una almacenada.

Para recuperar una base de datos de gráficos, siga estos pasos.

1. Seleccione **4:RecallGDB** del menú **DRAW STO**. **RecallGDB** se copia en la posición actual del cursor.
2. Introduzca el número (de **1** a **9**, o **0**) de la variable de **GDB** donde se encuentra la **GDB** que desea recuperar. Por ejemplo, si introduce un **7**, la TI-83 Plus recuperará la base de datos de gráficos almacenada en **GDB7**.

```
RecallGDB 7
```

**Nota:** También puede seleccionar una variable del menú secundario **GDB** (**VAR**s **3**). La variable se copia al lado de **RecallGDB**.

3. Pulse **[ENTER]** para sustituir la **GDB** actual por la recuperada. No se representa el nuevo gráfico. La TI-83 Plus cambia el modo gráfico automáticamente, si es necesario.

## Como borrar una base de datos de gráficos

Para borrar de la memoria una base de datos de gráficos, utilice el menú secundario **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18).

# Capítulo 9:

## Pantalla dividida

### Conceptos básicos: Explorar el círculo de radio unidad

Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Utilice el modo de pantalla dividida G-T (gráfico-tabla) para explorar el círculo de radio unidad y su relación con los valores numéricos de los ángulos trigonométricos de uso más corriente,  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ , etc.

1. Pulse **[MODE]** para visualizar la pantalla de modos. Pulse **[↓] [↓] [→] [ENTER]** para seleccionar **Degree**. Pulse **[↓] [→] [ENTER]** para seleccionar el modo de gráficos **Par** (paramétrico).

Pulse **[↓] [↓] [↓] [↓] [→] [→] [ENTER]** para seleccionar el modo de pantalla dividida **G-T** (gráfico-tabla).

2. Pulse **[2nd] [FORMAT]** para visualizar la pantalla de formato. Pulse **[↓] [↓] [↓] [↓] [↓] [→] [ENTER]** para seleccionar **ExprOff**.



```
Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```



```
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
GridOn GridOff
AxesOn AxesOff
LabelOn LabelOff
ExprOn ExprOff
```

3. Pulse  $\boxed{Y=}$  para visualizar el editor  $Y=$  para el modo de gráficos **Par**. Pulse  $\boxed{\text{COS}}$   $\boxed{X,T,\theta,n}$   $\boxed{)}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para almacenar  $\cos(T)$  en  $X_{1T}$ . Pulse  $\boxed{\text{SIN}}$   $\boxed{X,T,\theta,n}$   $\boxed{)}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para almacenar  $\sin(T)$  en  $Y_{1T}$ .

```

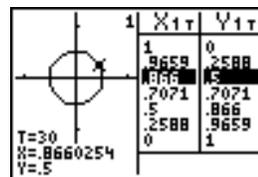
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=COS(T)
Y1T=SIN(T)
X2T=
Y2T=
X3T=
Y3T=
X4T=

```

4. Pulse  $\boxed{\text{WINDOW}}$  para visualizar el editor de ventanas. Introduzca los siguientes valores para las variables de ventana.

<b>Tmin=0</b>	<b>Xmin=-2.3</b>	<b>Ymin=-2.5</b>
<b>Tmax=360</b>	<b>Xmax=2.3</b>	<b>Ymax=2.5</b>
<b>Tstep=15</b>	<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>

5. Pulse  $\boxed{\text{TRACE}}$ . En la izquierda de la pantalla, se representará paramétricamente el círculo de radio unidad, en el modo **Degree**, y se activará el cursor de recorrido. Si  $T=0$  (desde las coordenadas de recorrido de gráficos), puede observar, a partir de los valores de la tabla de la derecha, que el valor de  $X_{1T}$  ( $\cos(T)$ ) es **1** e  $Y_{1T}$  ( $\sin(T)$ ) es **0**. Pulse  $\boxed{\blacktriangleright}$  para situar el cursor en el siguiente incremento de  $15^\circ$ . A medida que recorra el círculo en incrementos de  $15^\circ$ , se mostrará en la tabla una aproximación del valor estándar de cada ángulo.



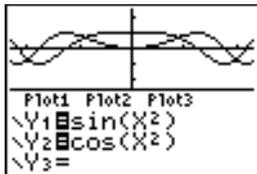
# Uso de la pantalla dividida

## Cómo establecer un modo de pantalla dividida

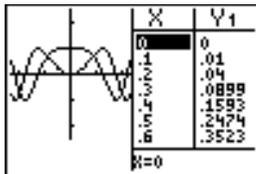
Para establecer un modo de pantalla dividida, pulse **[MODE]** y después sitúe el cursor en la línea inferior de la pantalla de modos.

- Seleccione **Horiz** para visualizar la pantalla de gráficos ocupando la mitad horizontal superior de la pantalla principal.
- Seleccione **G-T** (gráfico-tabla) para visualizar la pantalla de gráficos subdividida verticalmente con el gráfico a la izquierda y la tabla a la derecha.

```
Normal| Sci Eng
Float 0123456789
Radiar Degree
Fund Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```



```
Normal| Sci Eng
Float 0123456789
Radiar Degree
Fund Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```



La pantalla dividida se activa al pulsar cualquier tecla que muestre una pantalla a la que se pueda aplicar la pantalla dividida.

Algunas pantallas nunca se muestran en el modo de pantalla dividida. Por ejemplo, si pulsa **[MODE]** en el modo **Horiz** o **G-T**, la pantalla de modos se mostrará como una pantalla completa. Si después pulsa una tecla que muestra una de las mitades de la pantalla dividida, por ejemplo **[TRACE]**, regresará a la pantalla dividida.

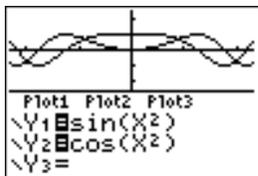
Si pulsa una tecla en uno de los modos **Horiz** o **G-T**, el cursor se situará en el centro de la pantalla a la que se aplique dicha tecla. Por ejemplo, si pulsa **[TRACE]**, el cursor se situará en la mitad en que se representa el gráfico. Si pulsa **[2nd] [TABLE]**, el cursor se situará en la mitad en que se muestra la tabla.

La TI-83 Plus permanece en el modo de pantalla dividida hasta que se vuelve al modo de pantalla **Full**).

# Pantalla dividida Horiz (Horizontal)

## Horiz

En el modo de pantalla dividida **Horiz** (horizontal), una línea horizontal divide la pantalla en dos mitades: superior e inferior.



En la mitad superior se muestra el gráfico.

En la mitad inferior se muestra cualquiera de los siguientes editores:

- Pantalla principal (cuatro líneas).
- Editor **Y=** (cuatro líneas).
- Editor de listas estadísticas (dos filas).
- Editor de ventanas (tres parámetros).
- Editor de tablas (dos filas).

## Desplazamiento de una mitad a otra en el modo Horiz

Para utilizar la mitad superior de la pantalla dividida:

- Pulse **GRAPH** o **TRACE**.
- Seleccione una operación **ZOOM** o **CALC**.

Para utilizar la mitad inferior de la pantalla dividida:

- Pulse una tecla o combinación de teclas que muestre la pantalla principal.
- Pulse **Y=** (editor **Y=**).
- Pulse **STAT** **ENTER** (editor de listas estadísticas).
- Pulse **WINDOW** (editor de ventanas).
- Pulse **2nd** **[TABLE]** (editor de tablas).

## Pantallas completas en el modo Horiz

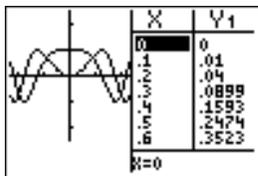
Todas las demás pantallas se ven como pantallas completas en el modo de pantalla dividida **Horiz**.

Para regresar a la pantalla dividida **Horiz** desde una pantalla completa en el modo **Horiz**, pulse cualquier tecla o combinación de teclas que muestre el gráfico, la pantalla principal, el editor **Y=**, el editor de listas estadísticas, el editor de ventanas o el editor de tablas.

# Pantalla dividida G-T (Gráfico-tabla)

## Modo G-T

En el modo de pantalla dividida **G-T** (gráfico-tabla), una línea vertical divide la pantalla en dos mitades: izquierda y derecha.



En la mitad izquierda se muestra el gráfico.

En la mitad derecha se muestra la tabla.

## Desplazamiento de una mitad a otra en el modo G-T

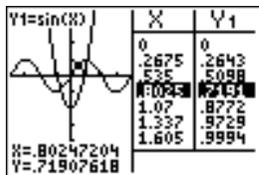
Para utilizar la mitad izquierda de la pantalla dividida:

- Pulse **GRAPH** o **TRACE**.
- Seleccione una operación **ZOOM** o **CALC**.

Para utilizar la mitad derecha de la pantalla dividida:, pulse **2nd** **[TABLE]**.

## Uso de TRACE en el modo G-T

A medida que se desplaza el cursor de recorrido a lo largo de un gráfico en la mitad izquierda del modo **G-T**, la tabla de la mitad derecha se desplaza automáticamente para presentar los valores actuales del cursor.



**Nota:** Si el recorrido se lleva a cabo en el modo de gráficos **Par**, se mostrarán los dos componentes de una ecuación ( $XnT$  e  $YnT$ ) en las dos columnas de la tabla. A medida que se realiza el recorrido, se muestra el valor actual de la variable independiente **T** en el gráfico.

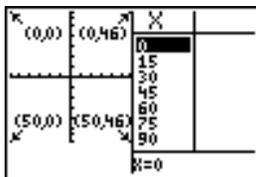
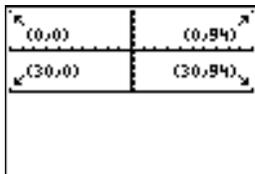
## Pantallas completas en el modo G-T

Aparte del gráfico y la tabla, todas las demás pantallas se muestran como pantallas completas en el modo de pantalla dividida **G-T**.

Para regresar a la pantalla dividida **G-T** desde una pantalla completa en el modo **G-T**, pulse cualquier tecla que muestre un gráfico o la tabla.

# Píxeles de la TI-83 Plus en los modos Horiz y G-T

## Píxeles de la TI-83 Plus en los modos Horiz y G-T



**Nota:** En las ilustraciones, cada conjunto de números entre paréntesis representa la fila y columna de un píxel de esquina que está activado.

## Instrucciones DRAW Pixel

Para las instrucciones **Pxl-On()**, **Pxl-Off()** y **Pxl-Change()** y para la función **pxl-Test()**:

- En el modo **Horiz**, el valor máximo de *fila* es 30; el valor máximo de *columna* es 94.
- En el modo **G-T**, el valor máximo de *fila* es 50; el valor máximo de *columna* es 46.

**Pxl-On()**(*fila,columna*)

## Instrucción Text( del menú DRAW

Para la instrucción **Text**(:

- En el modo **Horiz**, el valor máximo de *fila* es 25; el valor máximo de *columna* es 94.
- En el modo **G-T**, el valor máximo de *fila* es 45; el valor máximo de *columna* es 46.

**Text**(*fila*,*columna*,"*texto*")

## Instrucción Output( del menú PRGM I/O

Para la instrucción **Output**(:

- En el modo **Horiz**, el valor máximo de *fila* es 4; el valor máximo de *columna* es 16.
- En el modo **G-T**, el valor máximo de *fila* es 8; el valor máximo de *columna* es 16.

**Output**(*fila*,*columna*,"*texto*")

## Cómo establecer un modo de pantalla dividida desde la pantalla principal o desde un programa

Para establecer **Horiz** o **G-T** desde un programa, siga estos pasos.

1. Pulse **MODE** mientras el cursor está en una línea en blanco del editor de programas.
2. Seleccione **Horiz** o **G-T**.

Se copiará la instrucción en la posición del cursor. El modo se establece cuando se encuentra la instrucción durante una ejecución. Permanece activado después de la ejecución del programa.

**Nota:** También puede copiar **Horiz** o **G-T** en la pantalla principal o en el editor de programas desde **CATALOG** (Capítulo 15).

# Capítulo 10:

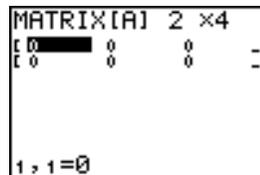
## Matrices

### Conceptos básicos: Sistemas de ecuaciones lineales

Conceptos básicos es una introducción breve. Para conocer más detalles, lea todo el capítulo.

Supongamos que desea encontrar la solución de  $x+2y+3z=3$  y  $2x+3y+4z=3$ . En la TI-83 Plus, puede resolver un sistema de ecuaciones lineales introduciendo los coeficientes como elementos de una matriz y, posteriormente, utilizando rref( para obtener la forma triangular reducida de una matriz.

1. Pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[MATRIX]}$ . Pulse  $\boxed{\blacktriangleright}$   $\boxed{\blacktriangleright}$  para mostrar el menú **MATRIX EDIT**. Pulse 1 para seleccionar 1:**[A]**.
2. Pulse 2  $\boxed{[ENTER]}$  4  $\boxed{[ENTER]}$  para definir una matriz  $2 \times 4$ . El cursor rectangular indica el elemento actual. Los puntos suspensivos (...) indican que hay otras columnas que no pueden verse en la pantalla.



3. Pulse **1** **[ENTER]** para introducir el primer elemento. El cursor rectangular se desplaza a la segunda columna de la primera fila.

```
MATRIX[A] 2 x4
[ 1   0   0   ]
[ 0   0   0   ]
1, 2=0
```

4. Pulse **2** **[ENTER]** **3** **[ENTER]** **3** **[ENTER]** para completar la fila superior (de  $x+2y+3z=3$ ).

```
MATRIX[A] 2 x4
[-3   2   3   ]
[ 0   0   0   ]
2, 4=3
```

5. Pulse **2** **[ENTER]** **3** **[ENTER]** **4** **[ENTER]** **3** **[ENTER]** para introducir la fila inferior (de  $2x+3y+4z=3$ ).

6. Pulse **[2nd]** **[QUIT]** para volver a la pantalla principal. Comience en una línea vacía. Pulse **[2nd]** **[MATRIX]** **[▶]** para ver el menú **MATRIX MATH**. Pulse **[▲]** para ir al final del menú. Seleccione **B:rref(** para copiar **rref(** en la pantalla principal.

```
rref(
```

7. Pulse **[2nd]** **[MATRIX]** **1** para seleccionar **1:[A]** en el menú **MATRIX NAMES**. Pulse **[)]** **[ENTER]**. Se muestra la forma triangular reducida de la matriz y se almacena en **Ans**.

```
rref([A])
[[ 1  0 -1 -3]
 [ 0  1  2  3]]
```

$$\begin{array}{ll} 1X-1Z=-3 & \text{de donde} \\ 1Y+2Z=3 & \text{de donde} \end{array} \quad \begin{array}{l} X=-3+Z \\ Y=3-2Z \end{array}$$

# Cómo definir una matriz

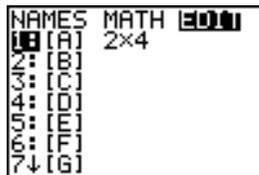
## ¿Qué es una matriz?

Una matriz es una tabla de doble entrada. Puede visualizar, introducir o editar una matriz en el editor de matrices. La TI-83 Plus tiene 10 variables de matriz, desde **[A]** hasta **[J]**. También puede definir una matriz directamente en una expresión. Una matriz, según la memoria disponible, puede tener hasta 99 filas o columnas. Sólo puede almacenar números reales en las matrices de la TI-83 Plus.

## Cómo seleccionar una matriz

Antes de definir o mostrar una matriz en el editor, debe seleccionar su nombre. Para ello, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** **[MATRIX]** **[↓]** para ver el menú **MATRIX EDIT**. Se mostrarán las dimensiones de las matrices definidas anteriormente.



```
NAMES MATH [EDIT]
1: [A] 2x4
2: [B]
3: [C]
4: [D]
5: [E]
6: [F]
7↓ [G]
```

2. Seleccione la matriz que desee definir. Aparecerá la pantalla **MATRIX EDIT**.

```
MATRIX[B] 1 x1
┌ 0                               1
```

## Cómo aceptar o cambiar las dimensiones de la matriz

Las dimensiones de la matriz (*fila x columna*) se muestran en la línea superior. Las dimensiones de una matriz nueva son **1 x1**. Deberá aceptar o modificar las dimensiones siempre que edite una matriz. Cuando se selecciona una matriz para definirla, el cursor resalta la dimensión correspondiente a la fila.

- Para aceptar la dimensión de la fila, pulse **ENTER**.
- Para modificar la dimensión de la fila, introduzca el número de filas (hasta **99**) y pulse **ENTER**.

El cursor pasará a la dimensión de columna, que deberá aceptar o modificar siguiendo el mismo procedimiento que para las filas. Cuando pulse **ENTER**, el cursor rectangular pasará al primer elemento de la matriz.

# Cómo ver los elementos de una matriz

## Cómo visualizar elementos de la matriz

Después de determinar las dimensiones de la matriz, puede verla e introducir valores para sus elementos. En una matriz nueva, todos los valores son cero.

Seleccione la matriz en el menú **MATRIX EDIT** e introduzca las dimensiones. La parte central del editor de matrices muestra hasta siete filas y tres columnas de una matriz, con los valores de los elementos en forma abreviada si es necesario. El valor completo del elemento actual, señalado por el cursor rectangular, aparece en la línea inferior.

MATRIX[A] 8 ×4			
3.142	13		
-1	3.1416	0	
0	0	0	
0	0	0	
1.8	0	0	
0	.85714	0	
0	0	2	

1, 1 = 3.141592653

Esta es una matriz de  $8 \times 4$ . Los puntos suspensivos en las columnas derecha e izquierda indican que hay más columnas.  $\uparrow$  o  $\downarrow$  en la columna derecha indican que hay más filas.

## Cómo borrar una matriz

Para borrar matrices de la memoria, utilice el menú secundario **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18).

## Cómo ver una matriz

El editor de matrices tiene dos "contextos", visualización y edición. En el primero, puede utilizar las teclas de cursor para desplazarse con rapidez entre los elementos de una matriz. El valor completo del elemento resaltado puede verse en la línea inferior.

Seleccione la matriz en el menú **MATRIX EDIT** e introduzca las dimensiones.

```
MATRIX[A] 8 ×4
[ 0.0000  -3.142  13  -
[ -1  3.1416  0  -
[ 0  0  0  -
[ 0  0  88  -
[ 1.8  0  0  -
[ 0  .85714  0  -
[ 0  0  2  -
1, 1=3.141592653
```

## Teclas del contexto de visualización

Tecla	Función
◀ o ▶	Desplaza el cursor rectangular dentro de la fila actual
▼ o ▲	Desplaza el cursor rectangular dentro de la columna actual; en la fila superior, ▲ desplaza el cursor a la dimensión de la columna; en la dimensión de la columna, ▲ desplaza el cursor a la dimensión de la fila
ENTER	Cambia al contexto de edición; activa el cursor de edición en la fila inferior
CLEAR	Cambia al contexto de edición; borra el valor de la línea inferior
Cualquier carácter	Cambia al contexto de edición; borra el valor de la línea inferior; copia el carácter en la línea inferior
2nd [INS]	Ninguna
DEL	Ninguna

## Cómo editar un elemento de una matriz

En el contexto de edición, se activa un cursor de edición en la línea inferior. Para editar el valor de un elemento de la matriz, siga estos pasos.

1. Seleccione la matriz en el menú **MATRIX EDIT** e introduzca las dimensiones.

- Pulse  $\leftarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\rightarrow$ , y  $\downarrow$  para desplazar el cursor hasta el elemento de matriz que desee modificar.
- Cambie al contexto de edición pulsando  $\boxed{\text{ENTER}}$ ,  $\boxed{\text{CLEAR}}$ , o una tecla de introducción.
- Cambie el valor del elemento de matriz usando las teclas del contexto de edición descritas a continuación. Puede introducir una expresión, que se evaluará cuando salga del contexto de edición.
 

**Nota:** Puede pulsar  $\boxed{\text{CLEAR}}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para restablecer el valor del cursor rectangular en caso de que haya cometido algún error.
- Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$ ,  $\uparrow$ , o  $\downarrow$  para pasar a otro elemento.

```

MATRIX[A] 8 ×4
[ 3.1416  -3.142  13  - -
[ 2222  3.1416  0  - -
[ 0  - - - -
[ 0  0  0  88  - -
[ 1.8  0  0  - -
[ 0  .85714  0  - -
[ 0  0  2  ↓
3, 1 = 2X² + 3

```

```

MATRIX[A] 8 ×4
[ 3.1416  -3.142  13  - -
[ 2222  3.1416  0  - -
[ 112.33  0  - - - -
[ 0  0  0  88  - -
[ 1.8  0  0  - -
[ 0  .85714  0  - -
[ 0  0  2  ↓
3, 2 = 0

```

## Teclas del contexto de edición

Tecla	Función
◀ o ▶	Desplaza el cursor de edición dentro del valor
◻ o ▲	Almacena en el elemento de la matriz el valor que aparece en la línea inferior; cambia al contexto de visualización y desplaza el cursor rectangular dentro de la columna
ENTER	Almacena en el elemento de la matriz el valor que aparece en la línea inferior; cambia al contexto de visualización y desplaza el cursor rectangular hasta el siguiente elemento de la fila
CLEAR	Borra el valor de la línea inferior
Cualquier carácter	Copia el carácter en la posición del cursor de edición en la línea inferior
2nd [INS]	Activa el cursor de inserción
DEL	Borra el carácter situado debajo del cursor de edición en la línea inferior

# Cómo utilizar matrices en expresiones

## Cómo utilizar una matriz en una expresión

Para utilizar una matriz en una expresión, puede:

- Copiar el nombre a partir del menú **MATRIX NAMES**.
- Recuperar el contenido de la matriz en la expresión mediante  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[RCL]}$  (Capítulo 1).
- Introducir directamente la matriz (consulte más adelante).

## Cómo introducir una matriz en una expresión

En el editor de matrices, puede introducir, editar y almacenar una matriz. También puede introducir una matriz directamente en una expresión.

Para introducir una matriz en una expresión, siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[I]}$  para indicar el principio de la matriz.
2. Pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[I]}$  para indicar el principio de una fila.
3. Introduzca un valor, que puede ser una expresión, para cada elemento de la fila; separe los valores con comas.
4. Pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[1]}$  para indicar el final de una fila.

5. Repita los pasos 2 al 4 para introducir todas las filas.
6. Pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[ ]}$  para indicar el final de la matriz.

**Nota:** Los corchetes de cierre  $\boxed{ ] }$  no son necesarios al final de un expresión ni antes de  $\rightarrow$ .

La matriz resultante se muestra en la forma:

$[[\text{elemento1},1,\dots,\text{elemento1},n] [\text{elementom},1,\dots,\text{elementom},n]]$

La expresión se evalúa cuando se ejecuta la entrada.

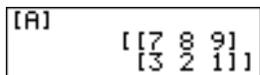
```
2*[[1,2,3][4,5,6
]]
      [[2 4 6 ]
       [8 10 12]]
```

**Nota:** Las comas que debe introducir para separar elementos no se ven en la salida.

# Mostrar y copiar matrices

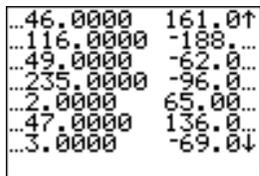
## Cómo mostrar una matriz

Para ver el contenido de una matriz en la pantalla principal, seleccione la matriz en el menú **MATRX NAMES** y pulse **[ENTER]**.



```
[A]      [[7 8 9]
          [3 2 1]]
```

Los puntos suspensivos en la columna derecha o izquierda indican que hay más columnas no visibles.  $\uparrow$  o  $\downarrow$  en la columna derecha indican que hay más filas. Pulse **[▶]**, **[◀]**, **[▼]**, y **[▲]** para ver el resto de la matriz.



```
...46.0000  161.00↑
...116.0000 -188.00...
...49.0000  -62.00...
...235.0000 -96.00...
...2.0000   65.00...
...47.0000  136.00...
...3.0000  -69.00↓
```

## Cómo copiar una matriz en otra

Para copiar una matriz, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** **[MATRIX]** para ver el menú **MATRX NAMES**.
2. Seleccione el nombre de la matriz que desee copiar.

3. Pulse **[STO▶]**.
4. Pulse **[2nd]** **[MATRIX]** otra vez y seleccione el nombre de la nueva matriz en la que desea copiar la matriz existente.
5. Pulse **[ENTER]** para copiar la matriz en el nuevo nombre de matriz.

```
[A]→[B]
      [[7 8 9]
       [3 2 1]]
```

## Cómo acceder a un elemento de matriz

En la pantalla principal o desde un programa, puede almacenar un valor en una matriz o recuperarlo de ella. El elemento debe encontrarse dentro de las dimensiones de matriz definidas actualmente. Seleccione la *matriz* en el menú **MATRIX NAMES**.

**[matriz](fila,columna)**

```
0→[B](2,3):[B]
      [[7 8 9]
       [3 2 0]]
[B](2,3)
      0
```

# Uso de funciones matemáticas con matrices

## Cómo utilizar funciones matemáticas con matrices

Puede utilizar muchas de las funciones matemáticas del teclado de la TI-83 Plus, del menú **MATH** y del menú **MATH NUM** con matrices. No obstante, las dimensiones deben ser las adecuadas. Cada una de las funciones siguientes crea una nueva matriz dejando intacta la original.

### + (Suma), - (Resta), \* (Multiplicación)

Para sumar ( $\boxed{+}$ ) o restar ( $\boxed{-}$ ) matrices, las dimensiones deben ser las mismas. La respuesta es una matriz en la que los elementos son la suma o la resta de los elementos individuales correspondientes.

*matrizA*+*matrizB*

*matrizA*-*matrizB*

Para multiplicar ( $\boxed{\times}$ ) dos matrices, la dimensión de la columna de la *matrizA* debe coincidir con la dimensión de fila de la *matrizB*.

$matrizA * matrizB$

[A]	$\begin{bmatrix} 2 & 21 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	[A]+[B]	$\begin{bmatrix} 2 & 71 \\ 7 & 7 \end{bmatrix}$
[B]	$\begin{bmatrix} 0 & 51 \\ 4 & 31 \end{bmatrix}$	[A]*[B]	$\begin{bmatrix} 8 & 16 \\ 16 & 27 \end{bmatrix}$

Al multiplicar una *matriz* por un *valor* o un *valor* por una *matriz*, se obtiene una matriz en la que cada elemento de la *matriz* está multiplicado por *valor*.

$matriz * valor$

$valor * matriz$

[A]*3	$\begin{bmatrix} 6 & 63 \\ 9 & 12 \end{bmatrix}$
-------	--

## - (Opuesta)

Al calcular la matriz opuesta de otra, ( $\overline{(-)}$ ) devuelve una matriz en la que cambia el signo de todos los elementos (se invierten).

$-matriz$

[A]	$\begin{bmatrix} 2 & -21 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$
-[A]	$\begin{bmatrix} -2 & 21 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}$

## abs(

**abs(** (valor absoluto, menú **MATH NUM**) devuelve una matriz con el valor absoluto de cada elemento de *matriz*.

**abs(matriz)**

```
[C]
[[[-23 -69]
 [-25 -14]]
abs([C])
[[[23 69]
 [25 14]]]
```

## round(

**round(** (menú **MATH NUM**) devuelve una matriz. Redondea todos los elementos de *matriz* a *n° decimales*. Si no se indica *n° decimales*, los elementos se redondean hasta 10 dígitos.

**round(matriz[,n° decimales])**

```
MATRIX[A] 2 x2
[[ 1.259  2.333
 [ 3.662  4.121 ]]
```

```
round([A],2)
[[[1.26 2.33]
 [3.66 4.12]]]
```

## <sup>-1</sup> (Invertir)

Utilice la función <sup>-1</sup> ( $x^{-1}$ ) para invertir una matriz (<sup>-1</sup> no es válido). La *matriz* debe ser cuadrada y el determinante distinto de cero.

$matriz^{-1}$

```
MATRIX[A] 2 x2  
[ [ 1 2 ]  
  [ 3 4 ] ]
```

```
[A]-1  
[ [-2 1 ]  
  [ 1.5 -.5 ] ]
```

## Potencias

Para elevar una matriz a una potencia, la *matriz* debe ser cuadrada. Puede utilizar  $^2$  ( $x^2$ ),  $^3$  (menú **MATH**), o  $^{\text{potencia}}$  ( $\wedge$ ) para *potencias* entre **0** y **255**.

$matriz^2$

$matriz^3$

$matriz^{\text{potencia}}$

```
MATRIX[A] 2 x2  
[ [ 1 2 ]  
  [ 3 4 ] ]
```

```
[A]3  
[ [ 37 54 ]  
  [ 81 118 ] ]  
[A]5  
[ [ 1069 1558 ]  
  [ 2337 3406 ] ]
```

## Operaciones relacionales

Para comparar dos matrices usando las operaciones relacionales  $=$  y  $\neq$  (menú **TEST**), deben tener las mismas dimensiones.  $=$  y  $\neq$  comparan la *matrizA* con la *matrizB* elemento a elemento. Las demás operaciones relacionales no pueden aplicarse a las matrices.

$matrizA=matrizB$  devuelve **1** si todas las comparaciones son verdaderas; de lo contrario, devuelve **0**.

$matrizA \neq matrizB$  devuelve 1 si al menos una de las comparaciones es falsa.

```
[A]      [[1 2 3]
          [3 2 1]]
[B]      [[3 2 1]
          [1 2 3]]
```

```
[A]=[B]      0
[A]≠[B]      1
```

## iPart(, fPart(, int(

**iPart(** , **fPart(** , y **int(** están en el menú **MATH NUM**.

**iPart(** devuelve una matriz con la parte entera de cada elemento de la *matriz*.

**fPart(** devuelve una matriz con la parte fraccionaria de cada elemento de la *matriz*.

**int(** devuelve una matriz con el mayor entero de cada elemento de la *matriz*.

**iPart(matriz)**

**fPart(matriz)**

**int(matriz)**

```
[D]
[[1.25  3.333]
 [100.5 47.15]]
```

```
iPart([D])
[[1  3 ]
 [100 47]]
fPart([D])
[[.25 .333]
 [.5  .15 ]]
```

# Operaciones del menú **MATRX MATH**

## Menú **MATRX MATH**

Para acceder al menú **MATRX MATH**, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[MATRIX]}$   $\boxed{\blacktriangleright}$ .

---

NAMES **MATH** EDIT

1:det(	Calcula el determinante
2:T	Transpone la matriz
3:dim(	Devuelve las dimensiones de la matriz
4:Fill(	Rellena todos los elementos con una constante
5:identity(	Devuelve la matriz identidad
6:randM(	Devuelve una matriz aleatoria
7:augment(	Concatena dos matrices
8:Matr►list(	Almacena una matriz en una lista
9:List►matr(	Almacena una lista en una matriz
0:cumSum(	Devuelve las sumas acumuladas de una matriz
A:ref(	Devuelve la forma triangular de una matriz
B:rref(	Devuelve la forma triangular reducida de una matriz
C:rowSwap(	Intercambia dos filas de una matriz
D:row+(	Suma dos filas; almacena en la segunda fila
E:*row(	Multiplica la fila por un número
F:*row+(	Multiplica la fila y la suma a una segunda

---

## det(

**det(** (determinante) devuelve el determinante (un número real) de una *matriz* cuadrada.

**det(matriz)**

## T (Transponer)

T (transponer) devuelve una matriz en la que cada elemento (fila, columna) se intercambia con el elemento correspondiente (columna, fila) de la *matriz*.

*matriz*<sup>T</sup>

$$[A] = \begin{bmatrix} [1 & 2 & 3] \\ [3 & 2 & 1] \end{bmatrix}$$

$$[A]^T = \begin{bmatrix} [1 & 3] \\ [2 & 2] \\ [3 & 1] \end{bmatrix}$$

## Cómo acceder a las dimensiones de la matriz con dim(

**dim(** (dimensión) devuelve una lista que contiene las dimensiones (*{filas,columnas}*) de la *matriz*.

**dim(matriz)**

**Nota:** **dim(matriz)** → Ln:Ln(1) devuelve el número de filas. **dim(matriz)** → Ln:Ln(2) devuelve el número de columnas.

```
dim([[2,7,11],[-8,
3,11]])
      (2 3)
```

```
dim([[2,7,11],[-8,
3,11]])→L1:L1(1)
      2
```

## Cómo crear una matriz con dim(

Utilice **dim**(con  $\boxed{\text{STO}}$ ) para crear una nueva *matriz* de dimensiones *filas* × *columnas* y todos los elementos con valor cero.

$\{\text{filas}, \text{columnas}\} \rightarrow \text{dim}(\text{matriz})$

```
(2,2)→dim([E])
      (2 2)
[E]
      [[0 0]
       [0 0]]
```

## Cómo redimensionar una matriz con dim(

Utilice **dim**(con  $\boxed{\text{STO}}$ ) para cambiar las dimensiones de una *matriz* existente por las dimensiones *filas* × *columnas*. Los elementos de la *matriz* anterior que estén dentro de las nuevas dimensiones no varían. Los elementos nuevos serán ceros.

Nota: Los elementos de la matriz que queden fuera de las nuevas dimensiones serán suprimidos.

$\{\text{filas}, \text{columnas}\} \rightarrow \text{dim}(\text{matriz})$

## Fill(

**Fill(** almacena un *valor* en cada elemento de la *matriz*.

**Fill(valor,matriz)**

```
Fill(5, [E])
Done
[E]
[[5 5]
 [5 5]]
```

## identity(

**identity(** devuelve la matriz identidad de *dimensión* filas  $\times$  *dimensión* columnas.

**identity(dimensión)**

## randM(

**randM(** (crear matriz aleatoria) devuelve una matriz de *filas*  $\times$  *columnas* de enteros aleatorios de un dígito (-9 a 9). Los valores están controlados por la función **rand** (Capítulo 2).

**randM(filas,columnas)**

```
@rand=randM(2,2)
)
[[0 -7]
 [8 8]]
```

## augment(

**augment(** añade la *matrizA* a la *matrizB* como columnas nuevas. *matrizA* y *matrizB* deben tener el mismo número de filas.

**augment(matrizA,matrizB)**

```
[[[1,2][3,4]]→[A]
:[ [5,6][7,8]]→[B]
]:augment([A],[B]
])
      [[1 2 5 6]
       [3 4 7 8]]
```

## Matr▶list(

**Matr▶list(** (matriz almacenada en lista) llena cada *nombrelista* con los elementos de cada columna de *matriz*. Si el número de argumentos de *nombrelista* es superior al número de columnas de *matriz*, entonces

**Matr▶list(** hace caso omiso de los argumentos adicionales de *nombrelista*. Similarmente, si el número de columnas de *matriz* es superior al número de argumentos de *nombrelista*, entonces **Matr▶list(** hace caso omiso de las columnas extra de *matriz*.

**Matr▶list(matriz,nombrelistaA,...,nombrelista n)**

```
[A]      [[1 2 3]
          [4 5 6]]
Matr▶list([A],L1
,L2,L3)  Done
          →  L1      (1 4)
             L2      (2 5)
             L3      (3 6)
```

**Matr►list**( también llena un *nombrelista* con elementos de una *#columna* especificada de *matriz*. Para llenar una lista con una columna especificada de *matriz*, debe introducir *#columna* después de *matriz*.

**Matr►list**(*matriz*, *#columna*, *nombrelista*)

<pre>[A]   [[1 2 3]    [4 5 6]] Matr►list(A),3, L1) Done</pre>	→	<pre>L1   [3 6]</pre>
--	---	-----------------------

**List►matr**(

(listas almacenadas en matriz) llena la *matriz* columna por columna con los elementos de cada lista. Si no todas las listas tienen la misma dimensión, entonces **List►matr**( rellena cada fila adicional de *nombrematriz* con **0**. Las listas de números complejos no son válidas.

**List►matr**(*listaA*, ..., *listan*, *nombrematriz*)

<pre>{1,2,3}→LX {4,5,6}→LY {7,8,9}→LZ</pre>	→	<pre>List►matr(LX, LY, LZ, [C]) Done [C]   [[1 4 7]    [2 5 8]    [3 6 9]]</pre>
---	---	--

## cumSum(

**cumSum(** devuelve las sumas acumuladas de los elementos de la *matriz*, empezando por el primer elemento. Cada elemento es la suma acumulada de la columna en sentido descendente.

**cumSum(matriz)**

[D]	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$	cumSum([D])	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 9 & 12 \end{bmatrix}$
-----	---	-------------	--

## Operaciones con filas

Las operaciones con filas, que pueden utilizarse en una expresión, no cambian la *matriz* almacenada en la memoria. Todos los números y valores de las filas pueden introducirse como expresiones. Selecciona la matriz en el menú **MATRX NAMES**.

## ref(), rref()

**ref(** (forma triangular) devuelve la forma triangular de una *matriz* real. El número de columnas debe ser mayor o igual que el número de filas.

**ref(matriz)**

**rref**( (forma triangular reducida) devuelve la forma triangular reducida de una *matriz* real. El número de columnas debe ser mayor o igual que el número de filas.

**rref**(*matriz*)

```
[B]
      [[4 5 6]
       [7 8 9]]
```

```
rref([B])
[[1 1.142857143...
 [0 1
 rref([B])
      [[1 0 -1]
       [0 1 2]]]
```

**rowSwap**(

**rowSwap**( devuelve una matriz. Intercambia la *filaA* con la *filaB* de *matriz*.

**rowSwap**(*matriz*,*filaA*,*filaB*)

```
[F]
      [[2 3 6 9]
       [5 4 7]
       [3 1 0]
       [6 3 8 5]]
```

```
rowSwap([F],2,4)
      [[2 3 6 9]
       [6 3 8 5]
       [3 1 0]
       [5 4 7]]
```

**row+**(

**row+**( (suma de filas) devuelve una matriz. Suma la *filaA* y la *filaB* de *matriz* y almacena la respuesta en la *filaB*.

**row+(matriz, filaA, filaB)**

```
[[[2,5,7] [8,9,4]]
→[0]
   [[2 5 7]
   [8 9 4]]
```

```
row+([0], 1, 2)
   [[2 5 7]
   [10 14 11]]
```

**\*row(**

**\*row(** (multiplicación de filas) devuelve una matriz. Multiplica la *fila* de la *matriz* por un *valor* y almacena el resultado en la *fila*.

**\*row(valor, matriz, fila)**

**\*row+(**

**\*row+(** (multiplicación y suma de filas) devuelve una matriz. Multiplica la *filaA* de la *matriz* por un *valor*, lo añade a la *filaB* y almacena la respuesta en la *filaB*.

**\*row+(valor, matriz, filaA, filaB)**

```
[[[1,2,3] [4,5,6]]
→[E]
   [[1 2 3]
   [4 5 6]]
```

```
*row+(3, [E], 1, 2)
   [[1 2 3]
   [7 11 15]]
```

# Capítulo 11:

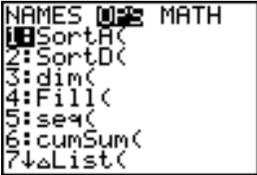
## Listas

### Conceptos básicos: Generación de sucesiones

Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Calcule los ocho primeros términos de la sucesión  $1/A^2$ . Almacene el resultado en una lista creada por el usuario. A continuación, presente el resultado en forma de fracción. Comience este ejercicio en una línea en blanco de la pantalla principal.

1. Pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[LIST]}$   $\boxed{\blacktriangleright}$  para visualizar el menú LIST OPS.



```
NAMES 0: MATH
1:SortA(
2:SortD(
3:dim(
4:Fill(
5:seq(
6:cumSum(
7:↓List(
```

2. Pulse **5** para seleccionar **5:seq(** , con lo que se copiará **seq(** en la posición actual del cursor.

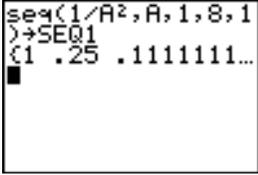


```
seq(1/A^2,A,1,8,1
)→SEQ1
```

3. Pulse **1**  $\boxed{\div}$   $\boxed{[ALPHA]}$   $\boxed{[A]}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{,}$   $\boxed{[ALPHA]}$   $\boxed{[A]}$   $\boxed{,}$  **1**  $\boxed{,}$  **8**  $\boxed{,}$  **1**  $\boxed{)}$  para introducir la sucesión.

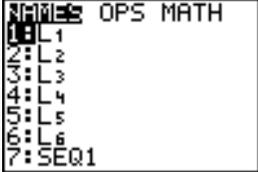
4. Pulse **[STO▶]** y después **[2nd] [ALPHA]** para activar el bloqueo alfabético. Pulse **[s] [E] [Q]** y después **[ALPHA]** para desactivar el bloqueo alfabético. Pulse **1** para completar el nombre de la lista.

5. Pulse **[ENTER]** para generar la lista y almacenarla en **SEQ1**. La lista aparecerá en la pantalla principal. Los puntos suspensivos (...) indican que la lista continúa fuera de la ventana de visualización. Pulse **[▶]** varias veces (o mantenga pulsada esta tecla) para desplazarse por la lista y ver todos sus elementos.



```
seq(1/A^2,A,1,8,1
)→SEQ1
(1 .25 .1111111...
```

6. Pulse **[2nd] [LIST]** para visualizar el menú **LIST NAMES**. Pulse **[ENTER]** para copiar **SEQ1** en la posición actual del cursor (si **SEQ1** no es el elemento 1 del menú **LIST NAMES**, sitúe el cursor en **SEQ1** antes de pulsar **[ENTER]**).



```
LIST NAMES OPS MATH
1: L1
2: L2
3: L3
4: L4
5: L5
6: L6
7: SEQ1
```

7. Pulse **MATH** para visualizar el menú **MATH**. Pulse **1** para seleccionar **1:►Frac**, con lo que se copiará **►Frac** en la posición actual del cursor.

```
seq(1/A^2,A,1,8,1
)→SEQ1
(1_25 .1111111...
LSEQ1►Frac
(1 1/4 1/9 1/16...
█
```

8. Pulse **ENTER** para mostrar la sucesión en forma de fracción. Pulse **►** varias veces (o mantenga pulsada esta tecla) para desplazarse por la lista y ver todos sus elementos.

# Asignar nombres a listas

## Uso de nombres de lista en la TI-83 Plus

La TI-83 Plus contiene en la memoria seis nombres de lista: **L1**, **L2**, **L3**, **L4**, **L5** y **L6**. Los nombres desde **L1** hasta **L6** se encuentran en el teclado encima de las teclas numéricas de **[1]** a **[6]**. Si desea copiar uno de los nombres en una pantalla válida, pulse **[2nd]** y después la tecla pertinente. Las listas **L1** a **L6** se almacenan en las columnas **1** a **6** del editor de listas estadísticas cuando se restablece la memoria.

## Cómo crear un nombre de lista en la pantalla principal

Para crear un nombre de lista en la pantalla principal, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** **[{]**, introduzca uno o más elementos de la lista y pulse **[2nd]** **[}]**. Separe los elementos de la lista con comas. Los elementos de una lista pueden ser números reales, números complejos o expresiones.

```
{1, 2, 3, 4}
```

2. Pulse **[STO▶]**.
3. Pulse **[ALPHA]** [*letra desde A hasta Z o θ*] para introducir la primera letra del nombre.

4. Introduzca de cero a cuatro letras,  $\theta$  o números para completar el nombre.

```
{1,2,3,4}→TEST
```

5. Pulse **ENTER**. Se mostrará la lista en la siguiente línea. El nombre de la lista y sus elementos se almacenarán en la memoria. El nombre de la lista pasa a ser un elemento del menú **LIST NAMES**.

```
{1,2,3,4}→TEST  
{1 2 3 4}
```

```
NAME: OPS MATH  
1:SEQ1  
2:T123  
3:TEST
```

**Nota:** Si desea ver el nombre de una lista creada por el usuario en el editor de listas estadísticas, necesitará almacenarlo en el editor (Capítulo 12).

También puede crear un nombre de lista en estos cuatro lugares.

- En el indicador **Name=** del editor de listas estadísticas
- En el indicador **Xlist:**, **Ylist:**, o **Data list:** de algunos editores de gráficos estadísticos
- En un indicador **List:**, **List1:**, **List2:**, **Freq:**, **Freq1:**, **Freq2:**, **XList:**, o **YList:** de algunos editores de inferencia estadística
- En la pantalla principal con **SetUpEditor**

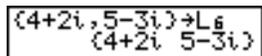
Puede crear tantos nombres de lista como admita la memoria disponible de la TI-83 Plus.

# Almacenar y mostrar listas

## Cómo almacenar elementos en una lista

En general, es posible almacenar elementos de lista mediante cualquiera de los dos métodos siguientes.

- Utilizando llaves y  $\boxed{\text{STO}} \blacktriangleright$ .



```
{4+2i, 5-3i} → L6  
{4+2i, 5-3i}
```

- Utilizando el editor de listas estadísticas (Capítulo 12).

La dimensión máxima de una lista es de 999 elementos.

**Sugerencia:** Cuando se almacena un número complejo en una lista, ésta se convierte en una lista de números complejos. Para convertirla en una lista de números reales, vaya a la pantalla principal e introduzca **real(nombrelista)** → **nombrelista**.

## Cómo mostrar una lista en la pantalla principal

Para ver los elementos de una lista en la pantalla principal, introduzca el nombre de la lista (utilizando L si es necesario) y pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$ . Los puntos suspensivos indican que la lista no cabe en la ventana de visualización. Pulse  $\blacktriangleright$  varias veces (o mantenga pulsada esta tecla) para desplazarse por la lista y ver todos sus elementos.

```
L1  
LDATA {2 5 10}  
{2.154 50.47 9....
```

## Cómo copiar una lista en otra

Para copiar una lista, almacénela en otra.

```
LTEST  
{1 2 3 4}  
LTEST→TEST2  
{1 2 3 4}
```

## Cómo acceder a un elemento de una lista

Es posible almacenar un valor en un *elemento* específico de una lista o recuperarlo a partir de él mismo. Puede almacenar valores en cualquier elemento que esté dentro de las dimensiones actuales de la lista o sea superior en uno.

*nombrelista(elemento)*

```
{1,2,3}→L3  
{1 2 3}  
4→L3(4):L3  
{1 2 3 4}  
L3(2)  
2
```

## Cómo borrar una lista de la memoria

Para borrar listas de la memoria, incluyendo de la **L1** a la **L6**, utilice el menú secundario **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18). Al restablecer la memoria, se restauran desde **L1** hasta **L6**. El suprimir una lista desde el editor de listas estadísticas no la borra de la memoria.

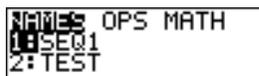
## Uso de listas en los gráficos

Es posible utilizar listas para representar gráficamente una familia de curvas (Capítulo 3).

# Introducir nombres de listas

## Uso del menú LIST NAMES

Para visualizar el menú **LIST NAMES**, pulse  $\boxed{2nd}$  [LIST]. Cada elemento es el nombre de una lista creada por el usuario. Los elementos del menú **LIST NAMES** se ordenan automáticamente en orden alfanumérico. Sólo los 10 primeros elementos tienen etiqueta, de **1** a **9**, y después **0**. Para ir a la primera lista que empiece con un carácter alfabético concreto o  $\theta$ , pulse  $\boxed{ALPHA}$  [Letra de la A a la Z o  $\theta$ ].



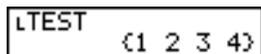
```
NAMES OPS MATH
1:SEMI
2:TEST
```

**Sugerencia:** Desde la parte superior de este menú, pulse  $\boxed{\blacktriangle}$  para ir al final. Desde el final, pulse  $\boxed{\blacktriangledown}$  para ir al principio.

**Nota:** En el menú **LIST NAMES** se omiten los nombres de lista desde **L1** hasta **L6**. Introduzca las listas de **L1** a **L6** directamente desde el teclado.

Si elige un nombre de lista desde el menú **LIST NAMES**, se copiará dicho nombre en la posición actual del cursor.

- El símbolo de nombre de lista **L** precede al nombre de la lista cuando dicho nombre se copia donde también sean válidos datos que no son nombres de lista, por ejemplo, en la pantalla principal.



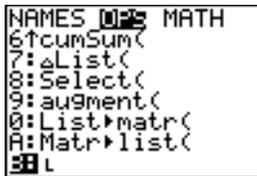
```
LTEST {1 2 3 4}
```

- El símbolo **L** no precede a un nombre de lista cuando el nombre se copia donde la única información válida sea nombres de lista, por ejemplo, en el indicador **Name=** del editor de listas estadísticas o en los indicadores **XList:** e **Ylist:** del editor de gráficos estadísticos.

## Cómo introducir directamente el nombre de una lista creada por el usuario

Para introducir directamente el nombre de una lista definida, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** **[LIST]** **[▶]** para visualizar el menú **LIST OPS**.
2. Elija **B:L**, para pegar **L** en la posición actual del cursor. **L** no siempre es necesario.



3. Introduzca los caracteres del nombre de la lista.

**LT123**

# Adjuntar fórmulas a nombres de lista

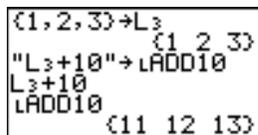
## Cómo adjuntar una fórmula a una lista

Es posible adjuntar una fórmula a un nombre de lista, a fin de que cada elemento de la lista sea el resultado de la fórmula. La fórmula adjunta debe incluir por lo menos otra lista o nombre de lista o bien el resultado de la propia fórmula debe ser una lista.

Siempre que cambia algo en la fórmula adjunta, la lista a la que está adjunta se actualiza automáticamente.

- Cuando se modifica un elemento de una lista a la que se hace referencia en la fórmula, se actualiza el elemento correspondiente de la lista a la que está adjunta la fórmula.
- Cuando se modifica la propia fórmula, también se actualiza la lista a la que está adjunta.

Por ejemplo, la siguiente pantalla muestra que los elementos se almacenan en **L3** y la fórmula **L3+10** se adjunta al nombre de lista **LADD10**. Los signos de comillas designan la fórmula que se adjunta a **LADD10**. Cada elemento de **LADD10** es la suma de un elemento de **L3** más 10.



```
{1,2,3}→L3
{1 2 3}
"L3+10"→LADD10
L3+10
LADD10
{11 12 13}
```

En la siguiente pantalla se muestra otra lista, **L4**. Los elementos de **L4** son la suma de la misma fórmula adjunta a **L3**. No obstante, no se introducen comillas, de manera que la fórmula no se adjunta a **L4**.

En la siguiente línea, **-6→L3(1):L3** cambia el primer elemento de **L3** por **-6** y después vuelve a mostrar **L3**.

```
L3+10→L4  
  {11 12 13}  
-6→L3(1):L3  
  {-6 2 3}
```

En la última pantalla se muestra que al editar **L3** actualiza **LADD10**, pero no cambia **L4**. Esto se debe a que la fórmula **L3+10** está adjunta a **LADD10**, pero no a **L4**.

```
LADD10  
  {4 12 13}  
L4  
  {11 12 13}
```

**Nota:** Para ver una fórmula adjunta a un nombre de lista, utilice el editor de listas estadísticas (Capítulo 12).

## Cómo adjuntar una fórmula a una lista en la pantalla principal o en un programa

Para adjuntar una fórmula a un nombre de lista desde una línea en blanco de la pantalla principal o desde un programa, siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [ $\text{'}$ ], introduzca la fórmula (cuyo resultado debe ser una lista) y pulse  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [ $\text{'}$ ] otra vez.

**Nota:** Si incluye en una fórmula más de un nombre de lista, todas las listas deberán tener la misma dimensión.

2. Pulse  $\boxed{\text{STO}}$ .
3. Introduzca el nombre de la lista a la que desee adjuntar la fórmula.
  - Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  y después un nombre de lista de la TI-83 Plus, desde L1 hasta L6.
  - Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [LIST] y seleccione un nombre de lista creada por el usuario en el menú LIST NAMES.
  - Introduzca directamente un nombre de lista creada por el usuario, mediante L.
4. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

```
(4,8,9)→L1      {4 8 9}
"5*L1"→LLIST
5*L1
LLIST           {20 40 45}
```

**Nota:** El editor de listas estadísticas muestra un símbolo de bloqueo de fórmula junto a cada nombre de lista que tiene una fórmula adjunta. En el Capítulo 12 se describe cómo utilizar el editor de listas estadísticas para adjuntar fórmulas a listas, editar fórmulas adjuntas y eliminar fórmulas de listas.

## Cómo quitar una fórmula de una lista

Hay varias formas de quitar (borrar) una fórmula asociada a una lista.

Por ejemplo, se puede:

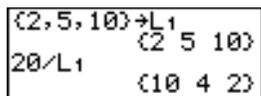
- Introducir ""→*nombrelista* en la pantalla principal.
- Editar un elemento de una lista que tenga una fórmula adjunta.
- Utilizar el editor de listas estadísticas (Capítulo 12).
- Utilizar **ClrList** o **ClrAllList** para quitar una fórmula de una lista (Capítulo 18).

# Uso de listas en las expresiones

## Uso de una lista en una expresión

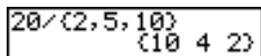
Los tres métodos siguientes permiten utilizar listas en expresiones. Cuando pulse **ENTER**, se evaluarán las expresiones para cada elemento de la lista y se mostrará una lista.

- Utilice un nombre de lista de la TI-83 Plus o un nombre de lista creada por el usuario en una expresión.



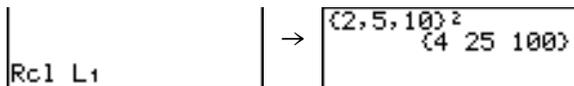
```
(2,5,10)→L1
(2 5 10)
20/L1
(10 4 2)
```

- Introduzca directamente los elementos de la lista.



```
20/(2,5,10)
(10 4 2)
```

- Utilice **2nd** **[RCL]** para introducir el contenido de la lista en una expresión situada en la posición del cursor (Capítulo 1).



```
Rcl L1 → (2,5,10)^2
(4 25 100)
```

**Sugerencia:** Debe copiar los nombres de listas creadas por el usuario en el indicador **Rcl**, seleccionándolos del menú **LIST NAMES**. No es posible introducirlos directamente mediante **L**.

## Uso de listas con funciones Math

Puede utilizar una lista para introducir varios valores para algunas funciones matemáticas. En otros capítulos y en el Apéndice A se especifica cuándo una lista es válida. Se evalúa la función para cada elemento de la lista y después se muestra una lista.

- Si utiliza una lista con una función, ésta deberá ser válida para todos los elementos de la lista. En los gráficos, se hace caso omiso de los elementos no válidos, como  $-1$  en  $\sqrt{\{1,0,-1\}}$ .

$\sqrt{\{1,0,-1\}}$  Devuelve un error.

$\begin{array}{l} \text{Plot1 Plot2 Plot3} \\ \sqrt{\{1,0,-1\}} \end{array}$  Representa gráficamente  $X*\sqrt{1}$  y  $X*\sqrt{0}$ , pero omite  $X*\sqrt{-1}$ .

- Si utiliza dos listas con una función de dos argumentos, la dimensión de cada lista debe ser la misma. La función se evalúa para los elementos correspondientes.

$\{1,2,3\} + \begin{array}{l} \{4,5,6\} \\ \{5,7,9\} \end{array}$

- Si utiliza una lista y un valor con una función de dos argumentos, el valor se utilizará con cada elemento de la lista.

$\{1,2,3\} + 4 \begin{array}{l} \\ \{5,6,7\} \end{array}$

# Menú LIST OPS

## Menú LIST OPS

Para visualizar el menú LIST OPS, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [LIST]  $\boxed{\blacktriangleright}$ .

---

NAMES	OPS	MATH
1:	SortA(	Ordena las listas en orden ascendente
2:	SortD(	Ordena las listas en orden descendente
3:	dim(	Establece la dimensión de la lista
4:	Fill(	Asigna un valor constante a cada uno de los elementos
5:	seq(	Crea una sucesión
6:	cumSum(	Devuelve una lista de sumas acumuladas
7:	$\Delta$ List(	Devuelve la diferencia de elementos sucesivos
8:	Select(	Selecciona puntos de datos específicos
9:	augment(	Concatena dos listas
0:	List $\blacktriangleright$ matr(	Almacena una lista en una matriz
A:	Matr $\blacktriangleright$ list(	Almacena una matriz en una lista
B:	L	Designa el tipo de datos de la lista

---

## SortA(, SortD(

**SortA(** (orden ascendente) ordena los elementos de una lista de menor a mayor. **SortD(** (orden descendente) ordena los elementos de una lista de mayor a menor. Las listas de números complejos se ordenan en base a la magnitud (módulo).

Con una sola lista, **SortA**( y **SortD**( ordenan los elementos de *nombrelista* y actualizan la lista en la memoria.

**SortA**(*nombrelista*)

```
(5,6,4)→L3
SortA(L3)
L3
{5 6 4}
Done
{4 5 6}
```

**SortD**(*nombrelista*)

```
SortD(L3)
L3
{6 5 4}
Done
```

Con dos o más listas, **SortA**( y **SortD**( ordenan *listaprincipal* y después cada *listadepend* situando sus elementos en el mismo orden que los elementos correspondientes de *listaprincipal*. Todas las listas deben tener la misma dimensión.

**SortA**(*listaprincipal*,*listadepend1*[,*listadepend2*,...,*listadepend n*])

**SortD**(*listaprincipal*,*listadepend1*[,*listadepend2*,...,*listadepend n*])

```
(5,6,4)→L4
(1,2,3)→L5
SortA(L4,L5)
L4
{5 6 4}
L5
{1 2 3}
```

```
SortA(L4,L5)
L4
{4 5 6}
L5
{3 1 2}
Done
```

**Observación:** En el ejemplo, **5** es el primer elemento de **L4** y **1** es el primer elemento de **L5**. Después de **SortA(L4,L5)**, **5** es el segundo elemento de **L4** y, similarmente, **1** es el segundo elemento de **L5**.

**Nota:** **SortA**( y **SortD**( son iguales que **SortA**( y **SortD**( del menú **STAT EDIT** (Capítulo 12).

## Uso de dim( para buscar dimensiones de listas

**dim(** (dimensión) devuelve la longitud (número de elementos) de *lista*.

**dim(lista)**

```
dim({1,3,5,7}) 4
```

## Uso de dim( para crear una lista

Puede utilizar **dim(** con **[STO▶]** para crear una lista *nombrelista* de dimensión *longitud* desde 1 hasta 999. Los elementos serán ceros.

*longitud*→**dim(nombrelista)**

```
3→dim(L2)      3
L2              {0 0 0}
```

## Uso de dim( para cambiar la dimensión de una lista

Puede utilizar **dim** con **[STO▶]** para cambiar la dimensión de un *nombrelista* ya existente por una dimensión *longitud* comprendida entre 1 y 999.

- Los elementos de la anterior *nombrelista* que están comprendidos en la nueva dimensión no se modifican.
- Los elementos adicionales creados son todos ceros.

- Los elementos de la lista anterior que están fuera de la nueva dimensión se borran.

$longitud \rightarrow \mathbf{dim}(nombrelista)$

<pre>{4,8,6}→L1       {4 8 6} 4→dim(L1)       4 L1       {4 8 6 0}</pre>	<pre>3→dim(L1)       3 L1       {4 8 6}</pre>
--	---

## Fill(

**Fill(** reemplaza los elementos de *nombrelista* por *valor*.

**Fill(valor,nombrelista)**

<pre>{3,4,5}→L3       {3 4 5} Fill(8,L3)       Done L3       {8 8 8}</pre>	<pre>Fill(4+3i,L3)       Done L3       {4+3i 4+3i 4+3i}</pre>
--	---

**Nota:** **dim(** y **Fill(** son iguales que **dim(** y **Fill(** del menú MATRX MATH (Capítulo 10).

## seq(

**seq(** (sucesión) devuelve una lista en la que cada elemento es el resultado de evaluar *expresión* con respecto a *variable* para los valores comprendidos entre *principio* y *fin* en pasos de *incremento*. No es

necesario que *variable* esté definida en la memoria. *incremento* puede ser negativo. **seq**( no es válido dentro de *expresión*. El valor por omisión de *incremento* es 1. No son válidas las listas de números complejos.

**seq**(*expresión,variable,principio,fin[,incremento]*)

```
seq(A²,A,1,11,3)
{1 16 49 100}
```

## cumSum(

**cumSum**( (suma acumulada) devuelve las sumas acumuladas de los elementos de *lista*, empezando por el primer elemento. Los elementos de *lista* pueden ser números reales o complejos.

**cumSum**(*lista*)

```
cumSum({1,2,3,4,
5})
{1 3 6 10 15}
```

## ΔList(

**ΔList**( devuelve una lista que contiene las diferencias entre elementos consecutivos de *lista*. **ΔList** resta el primer elemento de *lista* del segundo elemento, el segundo del tercero, etc. La lista de diferencias siempre es un elemento más corta que la *lista* original. Los elementos de *lista* pueden ser números reales o complejos.

## $\Delta$ List(*lista*)

```
{20, 30, 45, 70} → LD  
IST  
  {20 30 45 70}  
ΔList(LDIST)  
  {10 15 25}
```

## Select(

**Select(** selecciona uno o más puntos de datos específicos de un gráfico de dispersión o gráfico xyLine (sólo) y después almacena los puntos de datos seleccionados en dos nuevas listas, *nombrelistax* y *nombrelistay*. Por ejemplo, puede utilizar **Select(** para seleccionar y después analizar una parte de los datos CBL 2™/CBL™ representados.

**Select(nombrelistax,nombrelistay)**

**Nota:** Para poder utilizar **Select(**, debe estar seleccionado (activado) un gráfico de dispersión o gráfico xyLine. Además, el gráfico debe verse en la ventana de visualización actual.

## Antes de utilizar Select(

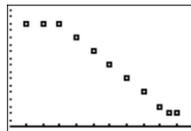
Antes de utilizar **Select(**, siga estos pasos.

1. Cree dos nombres de lista e introduzca los datos.
2. Active un gráfico estadístico, seleccione  (gráfico de dispersión) o  (xyLine) e introduzca los dos nombres de lista para **Xlist:** e **Ylist:**.

### 3. Utilice **ZoomStat** para representar los datos (Capítulo 3).

```
{1,2,3,4,5,6,7,8  
{9,9,10}→DIST  
{1,2,4,5,6,7}...  
{15,15,15,13,11,  
{9,7,5,3,2,2}→TIME  
{15 15 15 13 11...
```

```
Plot1 Plot2 Plot3  
On Off  
Type: [ ] [ ] [ ]  
Xlist: DIST  
Ylist: TIME  
Mark: [ ] +
```



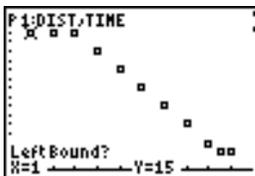
### Cómo seleccionar puntos de datos de un gráfico

Para seleccionar puntos de datos de un gráfico de dispersión o xyLine, siga estos pasos.

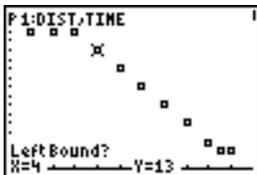
1. Pulse **[2nd] [LIST] [ ] 8** para seleccionar **8:Select** en el menú **LIST OPS**. Se copiará **Select** en la pantalla principal.
2. Introduzca *nombrelistax*, pulse **[ ]**, introduzca *nombrelistay* y pulse **[ ]** para designar los nombres de lista en los que desee almacenar los datos seleccionados.

```
Select(L1,L2) [ ]
```

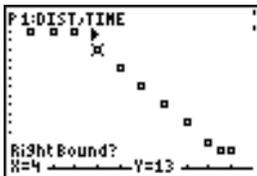
3. Pulse **[ENTER]**. Se mostrará la pantalla de gráficos con **Left Bound?** en la esquina inferior izquierda.



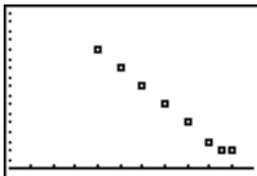
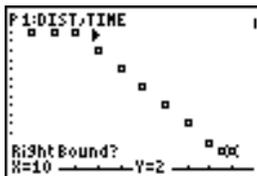
4. Pulse  $\blacktriangle$  o  $\blacktriangledown$  (si está seleccionado más de un gráfico estadístico) para situar el cursor en el gráfico estadístico del cual desee seleccionar puntos de datos.
5. Pulse  $\blacktriangleleft$  y  $\blacktriangleright$  para situar el cursor en el punto de datos del gráfico estadístico que desee como límite izquierdo.



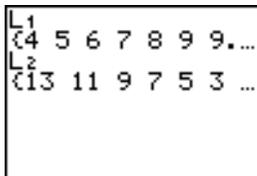
6. Pulse  $\text{ENTER}$ . Un indicador  $\blacktriangleright$  en la pantalla de gráficos muestra el extremo izquierdo. Se muestra **Right Bound?** en la esquina inferior izquierda.



7. Pulse  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  para situar el cursor en el punto del gráfico estadístico que desee como extremo derecho y después pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$ .



Los valores  $x$  e  $y$  de los puntos seleccionados se almacenan en *nombrelistax* y *nombrelistay*. Un nuevo gráfico estadístico de *nombrelistax* y *nombrelistay* reemplaza al gráfico estadístico en el que ha seleccionado puntos de datos. Los nombres de lista se actualizan en el editor de gráficos estadísticos.



**Nota:** Las dos nuevas listas (*nombrelistax* y *nombrelistay*) incluyen los puntos seleccionados como extremos izquierdo y derecho. Además, *extremo-izquierdo*  $x\text{-valor} \leq \text{extremo-derecho } x\text{-valor}$  debe ser verdadero.

## augment(

**augment(** concatena los elementos de *listaA* y *listaB*. Los elementos de las listas pueden ser números reales o complejos.

**augment(listaA,listaB)**

```
(1,17,21)→L3
      {1 17 21}
augment(L3,{25,3
0,41})
      {1 17 21 25 30 ...}
```

## List►matr(

**List►matr(** (listas almacenadas en matriz) llena la *matriz* columna por columna con los elementos de cada lista. Si no todas las listas tienen la misma dimensión, entonces **List►matr(** rellena cada fila adicional de *nombrematriz* con **0**. Las listas de números complejos no son válidas.

**List►matr(listaA,...,listan,nombrematriz)**

```
(1,2,3)→LX
      {1 2 3}
(4,5,6)→LY
      {4 5 6}
(7,8,9)→LB
      {7 8 9} → List►matr(LX,LY,
LB,[C])
[C] Done
      [[1 4 7]
       [2 5 8]
       [3 6 9]]
```

## Matr►list(

**Matr►list(** (matriz almacenada en lista) llena cada *nombrelista* con los elementos de cada columna de *matriz*. Si el número de argumentos de *nombrelista* es superior al número de columnas de *matriz*, entonces

**Matr►list(** hace caso omiso de los argumentos adicionales de *nombrelista*. Similarmente, si el número de columnas de *matriz* es superior al número de argumentos de *nombrelista*, entonces **Matr►list(** hace caso omiso de las columnas extra de *matriz*.

**Matr►list(matriz,nombrelistaA,...,nombrelista n)**

[A]		
	[[1 2 3]	
	[4 5 6]]	
Matr►list(A,L1		
,L2,L3)		
	Done	

 → 

L1	(1 4)
L2	(2 5)
L3	(3 6)

**Matr►list(** también llena un *nombrelista* con elementos de una *#columna* especificada de *matriz*. Para llenar una lista con una columna especificada de *matriz*, debe introducir *#columna* después de *matriz*.

**Matr►list(matriz, #columna,nombrelista)**

[A]		
	[[1 2 3]	
	[4 5 6]]	
Matr►list(A,3,		
L1)		
	Done	

 → 

L1	(3 6)
----	-------

⌞ delante de un nombre de uno a cinco caracteres identifica a dichos caracteres como el nombre de una lista creada por el usuario. *nombrelista* puede constar de letras,  $\theta$  y números, pero debe empezar con una letra desde A hasta Z o  $\theta$ .

### *⌞nombrelista*

En general, ⌞ debe preceder a una lista creada por el usuario cuando se introduce una lista de dicho tipo donde son válidas otras entradas, por ejemplo, en la pantalla principal. Sin el indicador ⌞, la TI-83 Plus puede malinterpretar una lista creada por el usuario como la multiplicación implícita de dos o más caracteres.

No es necesario que ⌞ preceda a un nombre de lista creada por el usuario cuando éste es la única entrada válida, por ejemplo, en el indicador **Name=** del editor de listas estadísticas o los indicadores **Xlist:** e **Ylist:** del editor de gráficos estadísticos. Si introduce ⌞ donde no es necesario, la TI-83 Plus ignorará la entrada.

# Menú LIST MATH

## Menú LIST MATH

Para visualizar el menú LIST MATH, pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[LIST]} \boxed{\blacktriangleleft}$ .

---

NAMES OPS **MATH**

1: min(	Devuelve el elemento menor de una lista
2: max(	Devuelve el elemento mayor de una lista
3: mean(	Devuelve la media aritmética de los valores de una lista
4: median(	Devuelve la mediana de una lista
5: sum(	Devuelve la suma de los elementos de una lista
6: prod(	Devuelve el producto de los elementos de una lista
7: stdDev(	Devuelve la desviación estándar de una lista
8: variance(	Devuelve la varianza de una lista

---

## min(, max(

**min(** (mínimo) y **max(** (máximo) devuelven el elemento más pequeño o el más grande de *listaA*. Si se comparan dos listas, devuelve una lista con el elemento más pequeño o más grande de cada par de elementos de *listaA* y *listaB*. Para una lista de números complejos, devuelve el elemento de menor o mayor magnitud (módulo).

**min**(*listaA*[,*listaB*])

**max**(*listaA*[,*listaB*])

```
min({1,2,3},{3,2
,1})
      {1 2 1}
max({1,2,3},{3,2
,1})
      {3 2 3}
```

**Nota:** **min( y max(** son iguales que **min( y max(** del menú **MATH NUM**.

## mean(, median(

**mean(** devuelve el valor promedio de *lista*. **median(** devuelve la mediana de *lista*. El valor por omisión de *frecuencia* es 1. Cada elemento de *frecuencia* cuenta el número de apariciones consecutivas del elemento correspondiente de *lista*. Las listas de números complejos no son válidas.

**mean(lista[,frecuencia])**

**median(lista[,frecuencia])**

```
mean({1,2,3},{3,
2,1})
      1.666666667
median({1,2,3})
      2
```

## sum(, prod(

**sum(** (suma) devuelve la suma de los elementos de *lista*. Los elementos *principio* y *fin* son opcionales; especifican un intervalo de elementos. Los elementos de *lista* pueden ser números reales o complejos.

**prod**( devuelve el producto de todos los elementos de *lista*. Los elementos *principio* y *fin* son opcionales; especifican un intervalo de elementos de la lista. Los elementos de *lista* pueden ser números reales o complejos.

**sum**(*lista*[,*principio*,*fin*])    **prod**(*lista*[,*principio*,*fin*])

```
L1 {1 2 5 8 10}
sum(L1)
sum(L1,3,5)
26
23
```

```
L1 {1 2 5 8 10}
Prod(L1)
Prod(L1,3,5)
800
400
```

## Sumas y productos de sucesiones numéricas

Es posible combinar **sum**( o **prod**( con **seq**( para obtener:

*superior*

$$\sum_{x=\textit{inferior}}$$

*x=inferior*

*superior*

$$\prod_{x=\textit{inferior}}$$

*x=inferior*

Para evaluar  $\sum 2^{(N-1)}$  desde  $N=1$  hasta 4:

```
sum(seq(2^(N-1),
N,1,4,1))
15
```

## stdDev(, variance(

**stdDev(** devuelve la desviación estándar de los elementos de *lista*. El valor por omisión de *frecuencia* es 1. Cada elemento de *frecuencia* cuenta el número de apariciones consecutivas del elemento correspondiente de *lista*. Las listas de números complejos no son válidas.

**variance(** devuelve la varianza de los elementos de *lista*. El valor por omisión de *frecuencia* es 1. Cada elemento de *frecuencia* cuenta el número de apariciones consecutivas del elemento correspondiente de *lista*. Las listas de números complejos no son válidas.

**stdDev(lista[,frecuencia])**    **variance(lista[,frecuencia])**

```
stdDev( (1,2,5, -6  
        ,3, -2) )  
3.937003937
```

```
variance( (1,2,5,  
          -6,3, -2) )  
15.5
```

# Capítulo 12:

## Estadísticas

### Conceptos básicos: Longitudes y períodos de un péndulo

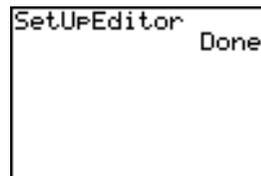
Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Un grupo de estudiantes intenta determinar la relación matemática entre la longitud de un péndulo y su período (un movimiento completo de vaivén del péndulo). El grupo construye un péndulo sencillo con una cuerda y arandelas y lo suspende del techo. Anotan el período del péndulo para 12 longitudes distintas de la cuerda.\*

Longitud (cm)	Tiempo (s)	Longitud (cm)	Tiempo (s)
6.5	0.51	24.4	1.01
11.0	0.68	26.6	1.08
13.2	0.73	30.5	1.13
15.0	0.79	34.3	1.26
18.0	0.88	37.6	1.28
23.1	0.99	41.5	1.32

\* Este ejemplo se ha obtenido y adaptado de *Contemporary Precalculus Through Applications*, de North Carolina School of Science and Mathematics, con permiso de Janson Publications, Inc., Dedham, MA. 1-800-322-MATH. © 1992. Reservados todos los derechos.

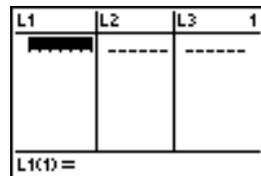
1. Pulse **MODE**  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  **ENTER** para establecer el modo de gráficos **Func**.
2. Pulse **STAT** **5** para seleccionar **5:SetUpEditor**. Se copiará **SetUpEditor** en la pantalla principal.



Pulse **ENTER**. De esta manera eliminará los nombres de lista de las columnas **1** a **20** del editor de listas estadísticas y después almacenará los nombres de las listas **L1** a **L6** en las columnas de **1** a **6**.

**Nota:** Al eliminar listas del editor de listas estadísticas éstas no se borran de la memoria.

3. Pulse **STAT** **1** para seleccionar **1:Edit** en el menú **STAT EDIT**. Se mostrará el editor de listas estadísticas. Si hay elementos almacenados en **L1** y **L2**, pulse  $\uparrow$  para situar el cursor sobre **L1** y después pulse **CLEAR** **ENTER**  $\rightarrow$   $\uparrow$  **CLEAR** **ENTER** para borrar el contenido ambas listas. Pulse  $\leftarrow$  para volver a situar el cursor rectangular en la primera fila de **L1**.



4. Pulse **6** **.** **5** **ENTER** para almacenar la primera longitud de cuerda del péndulo (6.5 cm) en **L1**. El cursor rectangular se desplaza a la siguiente fila. Repita este paso para introducir los 12 valores de la longitud de la cuerda en la tabla.

L1	L2	L3	1
24.4			
26.6			
30.5			
34			
37.6			
41			
41.5			
---			
L1(13) =			

5. Pulse **▸** para situar el cursor rectangular en la primera fila de **L2**.

Pulse **.** **51** **ENTER** para almacenar la primera medida de tiempo (0.51 s) en **L2**. El cursor rectangular se desplazará a la siguiente fila. Repita este paso para introducir las 12 medidas de tiempo en la tabla.

L1	L2	L3	2
24.4	1.01		
26.6	1.08		
30.5	1.13		
34	1.26		
37.6	1.28		
41	1.32		
41.5	1.32		
---			
L2(13) =			

6. Pulse **Y=** para acceder al editor **Y=**.

Si es necesario, pulse **CLEAR** para borrar la función **Y1**. Según sea necesario, pulse **▲**, **ENTER** y **▸** para desactivar **Plot1**, **Plot2** y **Plot3** en la línea superior del editor **Y=** (Capítulo 3). Según sea necesario, pulse **▼**, **◀** y **ENTER** para anular la selección de las funciones que estén seleccionadas.

Plot1	Plot2	Plot3
Y1 =		
Y2 =		
Y3 =		
Y4 =		
Y5 =		
Y6 =		
Y7 =		

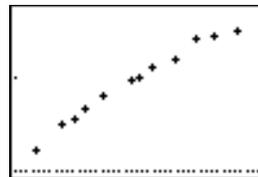
7. Pulse **[2nd]** **[STAT PLOT]** **1** para seleccionar **1:Plot1** en el menú **STAT PLOTS**. Se mostrará el editor de gráficos estadísticos para el gráfico 1.



8. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **On**, con lo que se activará el gráfico 1. Pulse **[↓]** **[ENTER]** para seleccionar **☐** (gráfico de dispersión). Pulse **[↓]** **[2nd]** **[L1]** para especificar **Xlist:L1** para el gráfico 1. Pulse **[↓]** **[2nd]** **[L2]** para especificar **Ylist:L2** para el gráfico 1. Pulse **[↓]** **[→]** **[ENTER]** para seleccionar **+** como **Mark** de los puntos de datos del gráfico de dispersión.



9. Pulse **[ZOOM]** **9** para seleccionar **9:ZoomStat** en el menú **ZOOM**. Se ajustarán automáticamente las variables de ventana y se mostrará el gráfico 1, un gráfico de dispersión de los datos de tiempo-longitud.



Dado que el gráfico de dispersión de los datos de tiempo-longitud parece ser aproximadamente lineal, puede intentar ajustar una línea a los datos.

10. Pulse **[STAT]** **[▶]** **4** para seleccionar **4:LinReg(ax+b)** (modelo de regresión lineal) en el menú **STAT CALC**. Se copiará **LinReg(ax+b)** en la pantalla principal.

```
LinReg(ax+b) █
```

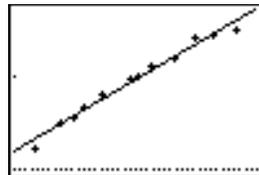
11. Pulse **[2nd]** **[L1]** **[,]** **[2nd]** **[L2]** **[,]**. Pulse **[VARS]** **[▶]** **1** para acceder al menú secundario **VARS Y-VARS FUNCTION** y después pulse **1** para seleccionar **1:Y1**. Se copiarán **L1**, **L2** e **Y1** en la pantalla principal como argumentos de **LinReg(ax+b)**.

```
LinReg(ax+b) L1,  
L2,Y1 █
```

12. Pulse **[ENTER]** para ejecutar **LinReg(ax+b)**. Se calculará la regresión lineal de los datos contenidos en **L1** y **L2**. Se mostrarán los valores de **a** y **b** en la pantalla principal. La ecuación de regresión lineal se almacenará en **Y1**. Las desviaciones se calculan y almacenan automáticamente en la lista **RESID**, que se convierte en un elemento del menú **LIST NAMES**.

```
LinReg  
y=ax+b  
a=.0230877122  
b=.4296826236  
█
```

13. Pulse **[GRAPH]**. Se mostrarán en pantalla la línea de regresión y el gráfico de dispersión.



La línea de regresión parece adaptarse bien a la parte central del gráfico de dispersión. No obstante, un gráfico de desviaciones podría ofrecer más información acerca de este ajuste.

14. Pulse **[STAT]** 1 para seleccionar **1:Edit**. Se mostrará el editor de listas estadísticas.

L1	L2	3
6.5	.51	
11	.68	
13.2	.73	
15	.79	
18	.88	
23.1	.99	
24.4	1.01	
Name=		

Pulse **[▶]** y **[▲]** para situar el cursor sobre **L3**.

Pulse **[2nd]** **[INS]**. La columna sin título se muestra en la columna **3**; **L3**, **L4**, **L5** y **L6** se desplazan una columna a la derecha. Se muestra el indicador **Name=** en la línea de introducción y se activa el bloqueo alfabético.

15. Pulse **[2nd]** **[LIST]** para acceder al menú **LIST NAMES**.

NAMES	OPS	MATH
RESID		

Si es necesario, pulse **[▼]** para situar el cursor sobre la lista **RESID**.

16. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **RESID** y pegarlo en el indicador **Name=** del editor de listas estadísticas.

L1	L2	3
6.5	.51	
11	.68	
13.2	.73	
15	.79	
18	.88	
23.1	.99	
24.4	1.01	
Name=RESID		

17. Pulse **[ENTER]**. Se almacenará **RESID** en la columna 3 del editor de listas estadísticas.

L1	L2	RESID
6.5	.51	-.0698
11	.88	-.0026
13.2	.73	-.0044
15	.78	.014
18	.88	.03474
23.1	.99	.02699
24.4	1.01	.01698

RESID =  $\bar{c}$  -.0697527...

Pulse **[ $\square$ ]** varias veces para examinar los restos.

Observe que las tres primeras desviaciones son negativas. Corresponden a las longitudes más cortas de cuerda del péndulo en L1. Las 5 siguientes son positivas y 3 de las 4 últimas son negativas. La última corresponde a las longitudes de cuerda más largas en L1. La representación gráfica de las desviaciones mostrará este patrón con más claridad.

18. Pulse **[2nd]** **[STAT PLOT]** **2** para seleccionar **2:Plot2** en el menú **STAT PLOT**. Se muestra el editor de gráficos estadísticos para el gráfico 2.

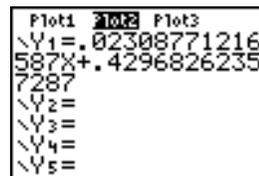
Plot1	Plot2	Plot3
On	Off	Off
Type:		
Xlist:	L1	
Ylist:	L2	
Mark:		

19. Pulse **ENTER** para seleccionar **On**, con lo que se activará el gráfico 2.



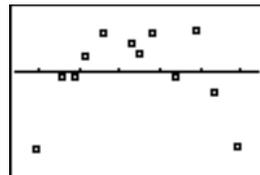
Pulse **▼** **ENTER** para seleccionar **On** (gráfico de dispersión). Pulse **▼** **2nd** **[L1]** para especificar **Xlist:L1** para el gráfico 2. Pulse **▼** **[R]** **[E]** **[S]** **[I]** **[D]** (bloqueo alfabético está activado) para especificar **Ylist:RESID** para el gráfico 2. Pulse **▼** **ENTER** para seleccionar **□** como marca de los puntos de datos en el gráfico de dispersión.

20. Pulse **Y=** para acceder al editor **Y=**.



Pulse **◀** para situar el cursor sobre el signo **=** y después pulse **ENTER** para anular la selección de **Y1**. Pulse **▲** **ENTER** para desactivar el gráfico 1.

21. Pulse **ZOOM** **9** para seleccionar **9:ZoomStat** en el menú **zoom**. Se ajustarán automáticamente las variables de ventana y se visualizará el gráfico 2, que es un gráfico de dispersión de las desviaciones.

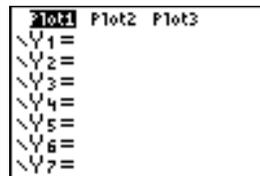


Observe el patrón de las desviaciones: un grupo de desviaciones negativas, después un grupo de desviaciones positivas, después otro grupo de negativas.

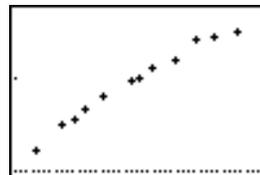
El patrón de las desviaciones indica una curvatura asociada a este conjunto de datos que el modelo lineal no tomó en cuenta. En el gráfico de desviaciones se destaca una curvatura descendente, de manera que sería más exacto un modelo que se curve hacia abajo con los datos. Quizá sea más conveniente una función del tipo de una raíz cuadrada. Probemos con una regresión de potencias adaptada a una función de la forma  $y=a*x^b$ .

22. Pulse  $\boxed{Y=}$  para acceder al editor  $Y=$ .

Pulse  $\boxed{CLEAR}$  para borrar la ecuación de regresión lineal de  $Y_1$ . Pulse  $\boxed{\blacktriangle}$   $\boxed{ENTER}$  para activar el gráfico 1. Pulse  $\boxed{\blacktriangleright}$   $\boxed{ENTER}$  para desactivar el gráfico 2.



23. Pulse  $\boxed{ZOOM}$  **9** para seleccionar **9:ZoomStat** en el menú **zoom**. Se ajustarán automáticamente las variables de ventana y se mostrará el gráfico de dispersión original de datos de tiempo-longitud (gráfico 1).



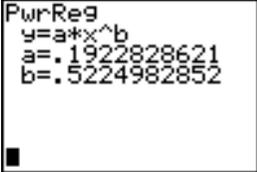
24. Pulse **[STAT]** **[▶]** **[ALPHA]** **[A]** para seleccionar **A:PwrReg** en el menú **STAT CALC**. Se copiará **PwrReg** en la pantalla principal.



PwrReg L1,L2,Y1

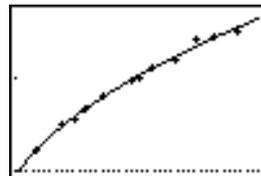
Pulse **[2nd]** **[L1]** **[,]** **[2nd]** **[L2]** **[,]**. Pulse **[VARS]** **[▶]** **1** para acceder al menú secundario **VARS Y-VARS FUNCTION** y después pulse **1** para seleccionar **1:Y1**. Se pegarán **L1**, **L2** e **Y1** en la pantalla principal como argumentos de **PwrReg**.

25. Pulse **[ENTER]** para calcular la regresión de potencias. Se mostrarán los valores de **a** y **b**. La ecuación de regresión de potencias se almacenará en **Y1**. Se calculan las desviaciones y se almacenan automáticamente en la lista **RESID**.



PwrReg  
y=a\*x^b  
a=.1922828621  
b=.5224982852

26. Pulse **[GRAPH]**. Se mostrarán la línea de regresión y el gráfico de dispersión.



La nueva función  $y = .192x^{.522}$  parece ajustarse bien a los datos. Para obtener más información, examine un gráfico de desviaciones.

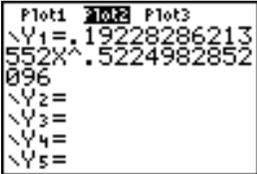
27. Pulse  $\boxed{Y=}$  para acceder al editor  $Y=$ .

Pulse  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para anular la selección de  $Y_1$ .

Pulse  $\boxed{\uparrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para desactivar el gráfico 1.

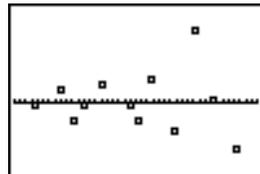
Pulse  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para activar el gráfico 2.

**Nota:** En el paso 19 se definió el gráfico 2 como gráfico de desviaciones (**RESID**) en función de la longitud de cuerda (**L1**).



```
Plot1  Plot2  Plot3
\Y1=,19228286213
552X^-.5224982852
096
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
```

28. Pulse  $\boxed{\text{ZOOM}}$  **9** para seleccionar **9:ZoomStat** en el menú **zoom**. Se ajustarán automáticamente las variables de ventana y se mostrará el gráfico 2, un gráfico de dispersión de las desviaciones.



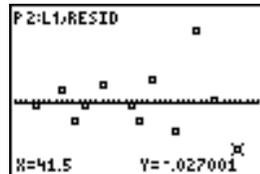
El nuevo gráfico de desviaciones muestra que el signo de las desviaciones es aleatorio, aumentando en magnitud a medida que se incrementa la longitud de la cuerda.

Para ver las magnitudes de las desviaciones, continúe con los siguientes pasos.

29. Pulse **TRACE**.

Pulse **▶** y **◀** para recorrer los datos. Observe los valores de Y en cada punto.

Con este modelo, la desviación positiva más grande es aproximadamente 0.041 y la desviación negativa más pequeña es aproximadamente -0.027. Todas las demás desviaciones son de magnitud inferior a 0.02.



Ahora que ya cuenta con un buen modelo para entender la relación entre longitud y período, puede utilizarlo para predecir el período para una longitud de cuerda dada. Para predecir los períodos de un péndulo con longitudes de cuerda de 20 cm y 50 cm, continúe con estos pasos.

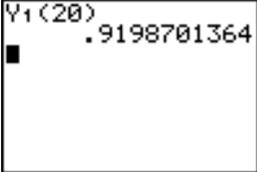
30. Pulse **VARS** **▶** **1** para acceder al menú secundario **VARS Y-VARS FUNCTION** y después pulse **1** para seleccionar **1:Y1**. Se copiará **Y1** en la pantalla principal.



31. Pulse  $\boxed{20}$  para introducir una longitud de cuerda de 20 cm.31.

Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  para calcular el tiempo previsto de aproximadamente 0.92 segundos.

Basándonos en el análisis de desviaciones, podemos esperar que la predicción de aproximadamente 0.92 segundos tenga una precisión de 0.02 segundos con respecto al valor real.



V1(20)  
■ .9198701364

32. Pulse  $\boxed{2^{nd}}$   $\boxed{ENTRY}$  para recuperar la última entrada.

Pulse  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\leftarrow}$  **5** para introducir una longitud de cuerda de 50 cm.

```
Y1(20) 9198701364
Y1(50) 1.484736865
```

33. Pulse  $\boxed{ENTER}$  para calcular el tiempo previsto de aproximadamente 1.48 segundos.

Puesto que una longitud de cuerda de 50 cm sobrepasa las longitudes del conjunto de datos, y dado que las desviaciones parecen aumentar en función del incremento de la longitud de cuerda, podríamos esperar un error mayor en este cálculo.

**Nota:** También puede hacer predicciones utilizando la tabla con los parámetros **Indpnt:Ask** y **Depend:Auto** de **TABLE SETUP** (Capítulo 7).

# Preparación de análisis estadísticos

## Cómo usar listas para almacenar datos

Los datos de los análisis estadísticos se almacenan en listas, que pueden crearse y editarse en el editor de listas estadísticas. La TI-83 Plus tiene seis variables de lista en la memoria (de **L1** a **L6**), en las que pueden almacenarse datos para efectuar cálculos estadísticos. Además, es posible almacenar datos en listas creadas por el usuario (Capítulo 11).

## Cómo preparar un análisis estadístico

Para realizar un análisis estadístico, siga estos pasos. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

1. Introduzca los datos estadísticos en una o varias listas.
2. Represente gráficamente los datos.
3. Calcule las variables estadísticas o ajuste un modelo a los datos.
4. Represente gráficamente la ecuación de regresión de los datos dibujados.
5. Represente la lista de desviaciones del modelo de regresión dado.



# Uso del editor de listas estadísticas

## Cómo introducir nombres de lista en el editor de listas estadísticas

Para introducir un nombre de lista en el editor de listas estadísticas, siga estos pasos.

1. Muestre el indicador **Name=** en la línea de introducción, siguiendo uno de estos dos métodos.
  - Sitúe el cursor sobre un nombre de lista, en la columna donde desee insertar una lista, y después pulse **[2nd] [INS]**. Se mostrará la columna sin título y las listas restantes se desplazarán una columna a la derecha.
  - Pulse **[↑]** hasta que el cursor esté en la línea superior y después pulse **[→]** hasta llegar a la columna sin título.

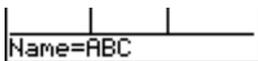
**Nota:** Si están almacenados nombres de listas en las 20 columnas, tendrá que eliminar una lista para dar cabida a la nueva columna.

Se mostrará el indicador **Name=** y se activará el bloqueo alfabético.

	L1	L2	1
	-----	-----	
Name=			

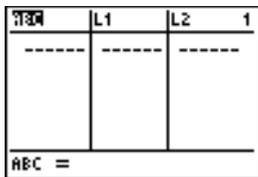
2. Introduzca un nombre de lista válido, siguiendo uno de estos cuatro métodos.

- Seleccione un nombre en el menú **LIST NAMES** (Capítulo 11).
- Introduzca **L1** , **L2** , **L3** , **L4** , **L5** o **L6** con el teclado.
- Introduzca directamente con las teclas alfabéticas el nombre de una lista ya existente creada por el usuario.
- Introduzca el nombre de la nueva lista que desee crear.



A screenshot of a list editor's input field. The field is rectangular with a border and contains the text "Name=ABC". Above the field, there are three vertical lines indicating column boundaries.

3. Pulse  o  para almacenar la lista y sus elementos, si existen, en la columna actual del editor de listas estadísticas.



A screenshot of a list editor's table. The table has four columns: the first is labeled "ABC", the second "L1", the third "L2", and the fourth "1". Each column has a dashed line in the top row. The bottom row shows "ABC =" in the first column.

Para comenzar a introducir, desplazar o editar elementos de la lista, pulse . Se mostrará el cursor rectangular.

**Nota:** Si el nombre de lista introducido en el paso 2 ya se había almacenado en otra columna del editor de listas estadísticas, la lista y sus elementos, si existen, se desplazarán a la columna actual desde la columna previa. Las restantes listas se desplazarán de forma correspondiente.

## Cómo crear un nombre en el editor de listas estadísticas

Para crear un nombre en el editor de listas estadísticas, siga estos pasos.

1. Mostrar el mensaje **Name=**.
2. Pulse [*letra desde A hasta Z o  $\theta$* ] para introducir la primera letra del nombre. El primer carácter no puede ser un número.
3. Introduzca de cero a cuatro letras,  $\theta$  o números para completar el nuevo nombre de lista creada por el usuario. Los nombres de listas pueden tener de uno a cinco caracteres.
4. Pulse  o  para almacenar el nombre de la lista en la columna actual del editor de listas estadísticas. El nombre de lista ahora será un elemento del menú **LIST NAMES** (Capítulo 11).

## Cómo eliminar una lista del editor de listas estadísticas

Para eliminar una lista del editor de listas estadísticas, sitúe el cursor sobre el nombre de la lista y pulse . La lista no se borra de la memoria; únicamente se elimina del editor de listas estadísticas.

**Nota 1:** Para borrar un nombre de lista de la memoria, utilice el menú secundario **MEMORY MANAGEMENT/ DELETE** (Capítulo 18).

**Nota 2:** Cuando se archiva una lista, desaparece del editor de listas estadísticas.

## Cómo eliminar todas las listas y restablecer de L1 a L6

Es posible eliminar del editor de listas estadísticas todas las listas creadas por el usuario y restablecer las listas desde L1 hasta L6 en las columnas de 1 a 6 mediante cualquiera de los dos métodos siguientes.

- Utilice [SetUpEditor](#) sin argumentos.
- Restablezca toda la memoria (Capítulo 18).

## Cómo borrar todos los elementos de una lista

Es posible borrar todos los elementos de una lista mediante cualquiera de los cinco métodos siguientes.

- Utilice [ClrList](#) para borrar listas especificadas.
- En el editor de listas estadísticas, pulse  para situar el cursor sobre un nombre de lista y después pulse  .
- En el editor de listas estadísticas, sitúe el cursor sobre cada elemento y después pulse , de uno en uno.
- En la pantalla principal o en el editor de programas, introduzca **0→dim(*nombredelista*)** para definir la dimensión de *nombredelista* como 0 (Capítulo 11).
- Utilice **ClrAllLists** para borrar todas las listas de la memoria (Capítulo 18).

## Cómo editar elementos de una lista

Para editar un elemento de una lista, siga estos pasos.

1. Sitúe el cursor rectangular sobre el elemento que desee editar.
2. Pulse **[ENTER]** para situar el cursor en la línea de introducción.
3. Edite el elemento en la línea de introducción.
  - Pulse una o más teclas para introducir el nuevo valor. Cuando introduzca el primer carácter, el valor actual se eliminará automáticamente.
  - Pulse **[▶]** para situar el cursor en el carácter antes del cual desee insertar, pulse **[2nd] [INS]** y después introduzca uno o más caracteres.
  - Pulse **[▶]** para situar el cursor en un carácter que desee borrar y después pulse **[DEL]** para borrarlo.

Para cancelar una edición y restablecer el elemento original en la posición del cursor rectangular, pulse **[CLEAR] [ENTER]**.

REC	L1	L2	1
5			
10			
15			
20			
25			
-----			
REC(3)=25*1000			

**Nota:** Es posible introducir expresiones y variables como elementos.

4. Pulse **[ENTER]**, **[▲]** o **[▼]** para actualizar la lista. Si ha introducido una expresión, ahora se evaluará. Si sólo ha introducido una variable, se mostrará el valor almacenado en ella como un elemento de la lista.

ABC	L1	L2	1
5	-----	-----	
10			
25000			
20			
25			
-----			
ABC(4)=20			

Cuando edite un elemento de una lista en el editor de listas estadísticas, ésta se actualizará en la memoria inmediatamente.

# Anexar fórmulas a nombres de listas

## Cómo anexar una fórmula a un nombre de lista en el editor de listas estadísticas

Es posible anexar una fórmula a una lista en el editor de listas estadísticas para después visualizar y editar los elementos calculados de la lista. Cuando se ejecuta la fórmula, su resultado debe ser una lista. En el Capítulo 11 se describen con todo detalle los conceptos de anexar fórmulas a nombres de lista.

Para anexar una fórmula a un nombre de lista que ya está almacenado en el editor de listas estadísticas, siga estos pasos.

1. Pulse **[STAT]** **[ENTER]** para visualizar el editor de listas estadísticas.
2. Pulse **[▲]** para situar el cursor en la línea superior.
3. Pulse **[◀]** o **[▶]**, si es necesario, para situar el cursor sobre el nombre de lista al que desee anexar la fórmula.

**Nota:** Si una fórmula se muestra entre comillas en la línea de introducción, significa que ya se ha anexado una fórmula a la lista. Para editar la fórmula, pulse **[ENTER]** y edítela.

4. Pulse **[ALPHA]** **["]**, introduzca la fórmula y pulse **[ALPHA]** **["]**.

**Nota:** Si no utiliza comillas, la TI-83 Plus calculará y mostrará la misma lista inicial de soluciones, pero no anexará la fórmula para futuros cálculos.

ABC	■	L2	Z
5		-----	-----
10			
25000			
20			
25			
-----			
L1 = " LABC+10" ■			

**Nota:** Cualquier nombre de lista creado por el usuario al que se haga referencia en una fórmula debe ir precedido del símbolo  $\mathbf{L}$  (Capítulo 11).

5. Pulse **[ENTER]**. La TI-83 Plus calculará cada uno de los elementos de la lista y los almacenará en la lista a la que esté anexa la fórmula. En el editor de listas estadísticas, se mostrará un símbolo de candado junto al nombre de lista a la que está anexa la fórmula.

símbolo de candado

ABC	L1	■	L2	Z
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
L1()=15				

## Cómo usar el editor de listas estadísticas cuando se visualizan listas generadas por fórmulas

Si edita un elemento de una lista a la que se hace referencia en una fórmula anexa, la TI-83 Plus actualizará el elemento correspondiente de la lista a la que está anexa la fórmula (Capítulo 11).

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20		-----	
25000	25010		-----	
20	30		-----	
25	35		-----	
-----	-----		-----	
ABC(1) = 6				

ABC	L1	#	L2	1
6	16		-----	
10	20		-----	
25000	25010		-----	
20	30		-----	
25	35		-----	
-----	-----		-----	
ABC(2) = 10				

Cuando una lista que tiene anexa una fórmula se muestra en el editor de listas estadísticas y a la vez se editan o introducen elementos de otra lista visualizada, la TI-83 Plus tarda un poco más de tiempo en aceptar las ediciones o entradas que cuando no se visualizan listas con fórmulas anexas.

**Sugerencia:** Para acelerar el tiempo de edición, desplácese horizontalmente hasta que no se muestre ninguna lista con fórmulas o bien reorganice el editor de listas estadísticas de manera que no se visualicen listas con fórmulas.

## Tratamiento de errores resultantes de fórmulas anexas

En la pantalla principal, puede anexar a una lista una fórmula en la que se haga referencia a otra lista de dimensión 0 (Capítulo 11). No obstante, no es posible visualizar la lista generada por la fórmula en el editor de listas estadísticas ni en la pantalla principal hasta que se introduce por lo menos un elemento de la lista a la que hace referencia la fórmula.

Todos los elementos de una lista a la que se hace referencia en una fórmula anexa deben ser válidos para dicha fórmula. Por ejemplo, si está establecido el modo de números **Real** y la fórmula anexa es **log(L1)**, cada elemento de **L1** debe ser mayor que 0, puesto que el logaritmo de un número negativo devuelve un resultado complejo.

**Sugerencia:** Si se muestra un menú de error al intentar visualizar una lista generada por una fórmula en el editor de listas estadísticas, seleccione **2:Goto**, anote la fórmula anexa a la lista y después pulse **CLEAR** **ENTER** para separar (borrar) la fórmula. Después puede utilizar el editor de listas estadísticas para buscar el origen del error. Después de efectuar los cambios apropiados, puede volver a anexar la fórmula a una lista.

Si no desea borrar la fórmula, seleccione **1:Quit**, visualice la lista a la que se hace referencia en la pantalla principal y busque y edite el origen del error. Para editar un elemento de una lista en la pantalla principal, almacene el nuevo valor en *nombredelista(elemento)* (Capítulo 11).

# Quitar fórmulas de nombres de listas

## Cómo quitar una fórmula de un nombre de lista

Hay varias formas de quitar (borrar) una fórmula de un nombre de lista.

Por ejemplo:

- En el editor de listas estadísticas, sitúe el cursor en el nombre de la lista que tiene asociada la fórmula. Pulse **[ENTER] [CLEAR] [ENTER]**. Se conservan todos los elementos de la lista, pero la fórmula se quita y el símbolo de candado desaparece.
- En el editor de listas estadísticas, sitúe el cursor en un elemento de la lista que tiene asociada la fórmula. Pulse **[ENTER]**, edite el elemento y vuelva a pulsar **[ENTER]**. El elemento cambia, la fórmula se quita y el símbolo de candado desaparece. Los demás elementos de la lista permanecen.
- Utilice **ClrList**. Se borran todos los elementos de las listas especificadas (una o más), se quita cada fórmula y desaparece cada símbolo de candado. Todos los nombres de lista permanecen.
- Utilice **ClrAllLists** (Capítulo 18). Se borran todos los elementos de todas las listas de la memoria, se quitan todas las fórmulas de todos los nombres de lista y desaparecen todos los símbolos de candado. Todos los nombres de lista permanecen.

## Cómo editar elementos de una lista generada por una fórmula

Como se ha explicado antes, un método para separar una fórmula de una lista consiste en editar un elemento de la lista que tiene anexada la fórmula. La TI-83 Plus está protegida contra la separación inadvertida de fórmulas de una lista mediante la edición de elementos de la lista generada por la fórmula.

A causa de dicha protección, debe pulsar **ENTER** para poder editar un elemento de una lista generada por una fórmula.

La protección no impide borrar un elemento de una lista que tiene anexada una fórmula. Para poder borrar un elemento de una lista de este tipo, primero debe separar la fórmula mediante cualquiera de los métodos descritos.

# Cambio de contextos en el editor de listas estadísticas

## Contextos del editor de listas estadísticas

El editor de listas estadísticas tiene cuatro contextos.

- Contexto de visualización de elementos
- Contexto de edición de elementos
- Contexto de visualización de nombres
- Contexto de introducción de nombres

El editor de listas estadísticas se muestra en principio en el contexto de visualización de elementos. Para cambiar entre los contextos de visualización, seleccione **1:Edit** en el menú **STAT EDIT** y siga estos pasos.

ITEM	L1	L2	1
5	15	-----	
10	20	-----	
15E7	2.5E7	-----	
20	30	-----	
25	35	-----	
-----			
ABC = {5, 10, 25000...}			

1. Pulse  para situar el cursor sobre un nombre de lista. Ahora estará en el contexto de visualización de nombres. Pulse  y  para ver los nombres de listas almacenados en otras columnas del editor de listas estadísticas.

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20		-----	
1.5E7	2.5E7		-----	
20	30		-----	
5	35		-----	
L1(1)=5, 10, 25000...				

2. Pulse **[ENTER]**. Ahora estará en el contexto de edición de elementos. Puede editar cualquier elemento de una lista. Todos los elementos de la lista actual de muestran entre llave en la línea de introducción. Pulse **[▶]** y **[◀]** para ver más elementos de la lista.

ABC	L1	#	L2	2
5	15		-----	
10	20		-----	
1.5E7	2.5E7		-----	
20	30		-----	
5	35		-----	
L1(2)=25000010				

3. Pulse de nuevo **[ENTER]**. Ahora estará en el contexto de visualización de elementos. Pulse **[▶]**, **[◀]**, **[▼]** y **[▲]** para ver otros elementos.

ABC	L1	#	L2	2
5	15		-----	
10	20		-----	
1.5E7	2.5E7		-----	
20	30		-----	
5	35		-----	
L1(2)=5000010				

4. Pulse de nuevo **[ENTER]**. Ahora estará en el contexto de edición de elementos. Puede editar el elemento actual. El valor completo del elemento se muestra en la línea de introducción.

ABC	L1	#	L2	2
5	15		-----	
10	20		-----	
1.5E7	2.5E7		-----	
20	30		-----	
5	35		-----	
Name=0				

5. Pulse **[▲]** hasta que el cursor esté en un nombre de lista y, a continuación, pulse **[2nd] [INS]**. Ahora estará en el contexto de introducción de nombres.

ABC	L1	#	L2	2
5	15		-----	
10	20		-----	
1.5E7	2.5E7		-----	
20	30		-----	
5	35		-----	
L1 = "LABC+10"				

6. Pulse **[CLEAR]**. Ahora estará en el contexto de visualización de nombres.

ABC	L1	#	L2	2
5	15		-----	
10	20		-----	
1.5E7	2.5E7		-----	
20	30		-----	
5	35		-----	
L1(1)=15				

7. Pulse **[▼]**. Ahora estará de nuevo en el contexto de visualización de elementos.

# Contextos del editor de listas estadísticas

## Contexto de visualización de elementos

En el contexto de visualización de elementos, en la línea de introducción se muestra el nombre de lista, la posición del elemento actual en la lista y el valor completo del elemento actual, hasta 12 caracteres a la vez. Los puntos suspensivos (...) indican que el elemento continúa después de los 12 caracteres.

REC	L1	#	L2	Z
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	25			
20	30			
25	35			
-----	-----			

L1(3)=25000010

Para avanzar seis elementos de la lista, pulse **[ALPHA]** **[v]**. Para retroceder seis elementos, pulse **[ALPHA]** **[^]**. Para borrar un elemento de la lista, pulse **[DEL]**. Los demás elementos se desplazarán una fila hacia arriba. Para insertar un nuevo elemento, pulse **[2nd]** **[INS]**. El valor por defecto para nuevos elementos es **0**.

## Contexto de edición de elementos

En el contexto de edición de elementos, los datos que se muestran en la línea de introducción dependen del contexto anterior.

- Si cambia al contexto de edición de elementos desde el contexto de visualización de elementos, se mostrará el valor completo del elemento actual. Puede editar el valor del elemento y después pulsar  y  para editar otros elementos de la lista.



ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC(3)=25000				

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC(3)=5000				

- Si cambia al contexto de edición de elementos desde el contexto de visualización de nombres, se mostrarán los valores completos de todos los elementos de la lista. Los puntos suspensivos indican que los elementos de la lista continúan fuera de la pantalla. Puede pulsar  y  para editar los elementos de la lista.



ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC={5, 10, 25000...				

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC={5, 10, 25000...				

## Contexto de visualización de nombres

En el contexto de visualización de nombres, en la línea de introducción se muestran el nombre y los elementos de la lista.

ITEM	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC = {5, 10, 25000...				

Para eliminar una lista del editor de listas estadísticas, pulse **[DEL]**. Las restantes listas se desplazarán una columna hacia la izquierda. La lista no se borra de la memoria.

Para insertar un nombre en la columna actual, pulse **[2nd] [INS]**. Las restantes columnas se desplazarán una columna hacia la derecha.

## Contexto de introducción de nombres

En el contexto de introducción de nombres, se muestra el indicador **Name=** en la línea de introducción y se activa el bloqueo alfabético.

En el indicador **Name=**, puede crear un nuevo nombre de lista, insertar un nombre de lista de **L1** a **L6** desde el teclado o copiar un nombre de lista ya existente del menú **LIST NAMES** (Capítulo 11). El símbolo **L** no se requiere en el indicador **Name=**.

ABC	L1	# 1
5	15	
10	20	
25000	25010	
20	30	
25	35	
-----	-----	

Name=

Para salir del contexto de introducción de nombres sin introducir un nombre de lista, pulse **CLEAR**. El editor de listas estadísticas pasará al contexto de visualización de nombres.

# Menú STAT EDIT

## Menú STAT EDIT

Para acceder al menú **STAT EDIT**, pulse **[STAT]**.

---

**EDIT** CALC

1:Edit...	Muestra el editor de listas estadísticas
2:SortA(	Ordena una lista en orden ascendente
3:SortD(	Ordena una lista en orden descendente
4:ClrList	Borra todos los elementos de una lista
5:SetUpEditor	Almacena listas en el editor de listas estadísticas

---

**Nota:** En el Capítulo 13: Estadísticas deductivas, se describen los elementos del menú **STAT TESTS**.

## SortA(, SortD(

**SortA(** (orden ascendente) y **SortD(** (orden descendente) pueden ordenar de dos maneras. Las listas complejas se ordenan por la magnitud (módulo). **SortA(** y **SortD(** clasifican en un sentido cada una.

- Con un solo *nombredelista*, **SortA(** y **SortD(** ordenan los elementos de *nombredelista* y actualizan la lista en la memoria.

- Con dos o más listas, **SortA**( y **SortD**( ordenan *nombredelistaclave* y después ordenan cada *listadepend* situando sus elementos en el mismo orden que los elementos correspondientes de *nombredelistaclave*. Esto permite ordenar datos de dos variables por **X** y mantener juntos los pares de datos. Todas las listas deben tener la misma dimensión.

Las listas ordenadas se actualizan en la memoria.

**SortA**(*nombredelista*)

**SortD**(*nombredelista*)

**SortA**(*nombredelistaclave*,*listadepend1* [,*listadepend2*,...,*listadepend n*])

**SortD**(*nombredelistaclave*,*listadepend1* [,*listadepend2*,...,*listadepend n*])

```

{5, 4, 3} → L3
      {5 4 3}
{1, 2, 3} → L4
      {1 2 3}
SortA(L3, L4)
      Done
  
```

```

L3      {3 4 5}
L4      {3 2 1}
█
  
```

**Nota:** **SortA**( y **SortD**( son iguales que **SortA**( y **SortD**( del menú LIST OPS.

## ClrList

**ClrList** elimina (borra) de la memoria los elementos de uno o más *nombredelista*. **ClrList** también separa las fórmulas anexas a un *nombredelista*. **ClrList** no borra los nombres de las listas en el menú LIST NAMES.

**ClrList** *nombredelista1*,*nombredelista2*,...,*nombredelista n*

**Nota:** Para borrar de la memoria todos los elementos de todos los nombres de listas, utilice **ClrAllLists** (Capítulo 18).

## SetUpEditor

**SetUpEditor** permite configurar el editor de listas estadísticas para que muestre uno o más *nombredelista* en el orden que se especifique. Puede especificar desde cero hasta 20 *nombredelista*.

Si necesitara utilizar *nombredelista* que se encuentran archivados, **SetUpEditor** los extrae de forma automática y los sitúa al mismo tiempo en el editor de listas estadísticas.

**SetUpEditor** [*nombredelista1,nombredelista2,...,nombredelista n*]

**SetUpEditor** con de uno a 20 *nombredelista* elimina todas las listas del editor de listas estadísticas y después almacena *nombredelista* en las columnas del editor, en el orden especificado, empezando en la columna 1.

```
SetUpEditor RESI
D,L3,L6,TIME,LON
G,A123
Done
```

RESID	L3	L6	# 1
.00013	1	11	
.00692	2	12	
-.0104	3	13	
-.0015	4	14	
.0094	5	15	
-.0018	6	16	
-.0106	-----	-----	

RESID(1) = .0013125...

TIME	LONG	A123	4
60	56	5	
120	82	10	
30	74	15	
180	55	20	
-----	36	25	
	98	30	
	74	-----	

TIME(1) = 60

Si introduce un *nombredelista* que todavía no está almacenado en la memoria, se creará *nombredelista* y se almacenará en la memoria; pasará a ser un elemento del menú LIST NAMES.

## Cómo restablecer L1 a L6 en el editor de listas estadísticas

**SetUpEditor** sin *nombredelista* elimina todas las listas del editor de listas estadísticas y restablece los nombres de lista desde L1 hasta L6 en las columnas de 1 a 6 del editor.

```

SetUpEditor
Done
  
```

L1	L2	L3	1
7.5	.51	1	
11	.88		
13.2	.73		
15	.75		
18	.88		
23.1	.99		
24.4	1.01		
-----			
L1()=6.5			

L4	L5	L6	# 4
	-----	11	
		12	
		13	
		14	
		15	
		16	
-----			
L4()=			

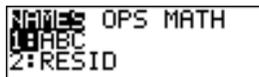
# Características del modelo de regresión

## Características del modelo de regresión

Los elementos del menú **STAT CALC** desde **3** hasta **C** son modelos de regresión. La lista de desviaciones así como la ecuación de regresión se calculan automáticamente con todos los modelos de regresión. El modo de visualización de diagnósticos sólo se aplica a algunos modelos de regresión.

## Lista automática de desviaciones

Si ejecuta un modelo de regresión, la lista automática de desviaciones calculará y almacenará las desviaciones en el nombre de lista **RESID**, que se convertirá en un elemento del menú **LIST NAMES** (Capítulo 11).



```
LIST NAMES OPS MATH
1:ABC
2:RESID
```

La TI-83 Plus utiliza la siguiente fórmula para calcular los elementos de la lista **RESID** (en la próxima sección se describe la variable **RegEQ**).

$$\mathbf{RESID} = \textit{nombredelistaY} - \mathbf{RegEQ}(\textit{nombredelistaX})$$

## Ecuación automática de regresión

Todos los modelos de regresión tienen un argumento opcional, *ecureg*, para el cual puede especificarse una variable  $Y=$  tal como  $Y_1$ . Tras la ejecución, la ecuación de regresión se almacena automáticamente en la variable  $Y=$  especificada y se selecciona la función  $Y=$ .

```
{1,2,3}→L1: {-1, -  
2, -5}→L2  
{-1 -2 -5}  
LinReg(ax+b) L1,  
L2, Y3
```

```
LinReg  
y=ax+b  
a=-2  
b=1.333333333
```

```
Plot1 Plot2 Plot3  
Y1=  
Y2=  
Y3=-2X+1.333333  
3333333
```

Con independencia de si se especifica una variable  $Y=$  para *ecureg*, la ecuación de regresión siempre se almacena en la variable **RegEQ** de la TI-83 Plus, que es el elemento 1 del menú secundario **VARS Statistics EQ**.

```
XV Σ [ ] TEST PTS  
1: RegEQ  
2: a  
3: b
```

**Nota:** Para la ecuación de regresión, puede utilizar el modo decimal fijo a fin de controlar el número de dígitos almacenados después del separador decimal (Capítulo 1). No obstante, limitar el número de dígitos a un número pequeño puede afectar la precisión del ajuste.



**Nota:** Para establecer **DiagnosticOn** o **DiagnosticOff** desde la pantalla principal, pulse  $\boxed{2^{nd}}$  [CATALOG] y seleccione la instrucción del modo que desee. La instrucción se copiará en la pantalla principal. Pulse  $\boxed{ENTER}$  para establecer el modo.

Si establece **DiagnosticOn**, se mostrarán los diagnósticos junto con los resultados cuando ejecute un modelo de regresión.

```
DiagnosticOn
Done
LinReg(ax+b) L1,
L2■
```

```
LinReg
y=ax+b
a=-2
b=1.3333333333
r2=.9230769231
r=-.9607689228
```

Si establece **DiagnosticOff**, los diagnósticos no se mostrarán junto con los resultados cuando ejecute un modelo de regresión.

```
DiagnosticOff
Done
LinReg(ax+b) L1,
L2■
```

```
LinReg
y=ax+b
a=-2
b=1.3333333333
```

# Menú STAT CALC

## Menú STAT CALC

Para acceder al menú **STAT CALC**, pulse **STAT** .

---

EDIT **CALC**

<b>1</b> : 1-Var Stats	Calcula distribuciones estadísticas de 1 variable
2: 2-Var Stats	Calcula distribuciones estadísticas de 2 variables
3: Med-Med	Calcula la línea mediana-mediana
4: LinReg(ax+b)	Ajusta un modelo lineal a los datos
5: QuadReg	Ajusta un modelo cuadrático a los datos
6: CubicReg	Ajusta un modelo cúbico a los datos
7: QuartReg	Ajusta un modelo cuártico a los datos
8: LinReg(a+bx)	Ajusta un modelo lineal a los datos
9: LnReg	Ajusta un modelo logarítmico a los datos
0: ExpReg	Ajusta un modelo exponencial a los datos
A: PwrReg	Ajusta un modelo potencial a los datos
B: Logistic	Ajusta un modelo logístico a los datos
C: SinReg	Ajusta un modelo sinusoidal a los datos

---

Para cada elemento del menú **STAT CALC**, si no se especifican *nombredelistaX* ni *nombredelistaY*, entonces los nombres de lista por defecto son **L1** y **L2**. Si no se especifica *frecuencia*, el valor por defecto es una ocurrencia o aparición de cada elemento de la lista.

## Frecuencia de puntos de datos

Para la mayoría de los elementos del menú **STAT CALC**, es posible especificar una lista de ocurrencias de datos o frecuencias (*listfrec*).

Cada elemento de *listfrec* indica cuántas veces se produce el punto de datos correspondiente o el par de datos en el conjunto de datos que se analiza.

Por ejemplo, si  $L1=\{15,12,9,15\}$  y  $LFREQ=\{1,4,1,3\}$ , la TI-83 Plus interpretará la instrucción **1-Var Stats L1,LFREQ** como que **15** ocurre una vez, **12** cuatro veces, **9** una vez y **15** tres veces.

Cada elemento de *listfrec* debe ser  $\geq 0$  y por lo menos uno de los elementos debe ser  $> 0$ .

Los elementos de *listfrec* pueden no ser enteros. Esto es útil para introducir frecuencias expresadas como porcentajes o partes que suman 1. No obstante, si *listfrec* contiene frecuencias no enteras, **Sx** y **Sy** no estarán definidos; no se visualizarán los valores de **Sx** y **Sy** en los resultados estadísticos.

## 1-Var Stats

**1-Var Stats** (distribuciones estadísticas de una variable) analiza los datos con una sola variable medida. Cada elemento de *listfrec* es la frecuencia de ocurrencia de cada punto de datos correspondiente en *nombredelistaX*. Los elementos de *listfrec* deben ser números reales  $> 0$ .

## 1-Var Stats [*nombredelistaX*,*listfrec*]

```
1-Var Stats L1,L2
```

## 2-Var Stats

**2-Var Stats** (distribuciones estadísticas de dos variables) analiza pares de datos. *nombredelistaX* es la variable independiente. *nombredelistaY* es la variable dependiente. Cada elemento de *listfrec* es la frecuencia de ocurrencia de cada par de datos (*nombredelistaX*,*nombredelistaY*).

**2-Var Stats** [*nombredelistaX*,*nombredelistaY*,*listfrec*]

## Med-Med (ax+b)

**Med-Med** (mediana-mediana) ajusta la ecuación del modelo  $y=ax+b$  a los datos, utilizando la técnica de la línea mediana-mediana (línea de resistencia), calculando los puntos de resumen  $x_1$ ,  $y_1$ ,  $x_2$ ,  $y_2$ ,  $x_3$  e  $y_3$ .

**Med-Med** muestra valores de **a** (pendiente) y **b** (ordenada en el origen).

**Med-Med** [*nombredelistaX*,*nombredelistaY*,*listfrec*,*ecureg*]

```
Med-Med L3,L4,Y2
```

```
Med-Med  
y=ax+b  
a=.875  
b=1.541666667
```

## LinReg (ax+b)

**LinReg (ax+b)** (regresión lineal) ajusta la ecuación del modelo  $y=ax+b$  a los datos utilizando el método de los mínimos cuadrados. Muestra los valores de **a** (pendiente) y **b** (ordenada en el origen); si se establece el modo **DiagnosticOn**, también se visualizarán valores de  $r^2$  y  $r$ .

**LinReg(ax+b)**[*nombredelistaX,nombredelistaY,listfrec,ecureg*]

## QuadReg (ax<sup>2</sup>+bx+c)

**QuadReg** (regresión cuadrática) ajusta el polinomio de segundo grado  $y=ax^2+bx+c$  a los datos. Muestra valores de **a**, **b** y **c**; si se establece **DiagnosticOn**, también se mostrará un valor de  $R^2$ . Para tres puntos, la ecuación es un ajuste polinómico; para cuatro o más puntos, es una regresión polinómica. Se requieren como mínimo tres puntos.

**QuadReg** [*nombredelistaX,nombredelistaY,listfrec,ecureg*]

## CubicReg —(ax<sup>3</sup>+bx<sup>2</sup>+cx+d)

**CubicReg** (regresión cúbica) ajusta el polinomio de tercer grado  $y=ax^3+bx^2+cx+d$  a los datos. Muestra valores de **a**, **b**, **c** y **d**; si se establece **DiagnosticOn**, también se muestra un valor de  $R^2$ . Para cuatro puntos, la ecuación es un ajuste polinómico; para cinco o más puntos, es una regresión polinómica. Se requieren como mínimo cuatro puntos.

**CubicReg** [*nombredelistaX,nombredelistaY,listfrec,ecureg*]

## QuartReg — $(ax^4+bx^3+cx^2+ dx+e)$

**QuartReg** (regresión cuártica) ajusta el polinomio de cuarto grado  $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$  a los datos. Muestra valores de **a**, **b**, **c**, **d** y **e**; si se establece **DiagnosticOn**, también se muestra un valor de  $R^2$ . Para cinco puntos, la ecuación es un ajuste polinómico; para seis o más puntos, es una regresión polinómica. Se requieren como mínimo cinco puntos.

**QuartReg** [*nombredelistaX*,*nombredelistaY*,*listfrec*,*ecureg*]

## LinReg — $(a+bx)$

**LinReg (a+bx)** (regresión lineal) ajusta la ecuación del modelo  $y=a+bx$  a los datos, utilizando el método de los mínimos cuadrados. Muestra los valores de **a** (ordenada en el origen) y **b** (pendiente); si se establece el modo **DiagnosticOn**, también se muestran valores para  $r^2$  y  $r$ .

**LinReg(a+bx)**[*nombredelistaX*,*nombredelistaY*,*listfrec*,*ecureg*]

## LnReg — $(a+b \ln(x))$

**LnReg** (regresión logarítmica) ajusta la ecuación del modelo  $y=a+b \ln(x)$  a los datos, utilizando el método de los mínimos cuadrados y los valores transformados  $\ln(x)$  e  $y$ . Muestra los valores de **a** y **b**; si se establece el modo **DiagnosticOn**, también se muestran valores de  $r^2$  y  $r$ .

**LnReg** [*nombredelistaX*,*nombredelistaY*,*listfrec*,*ecureg*]

## ExpReg—( $ab^x$ )

**ExpReg** (regresión exponencial) ajusta la ecuación del modelo  $y=ab^x$  a los datos, utilizando el método de los mínimos cuadrados y los valores transformados  $x$  y  $\ln(y)$ . Muestra los valores de  $a$  y  $b$ ; si se establece el modo **DiagnosticOn**, también se muestran valores de  $r^2$  y  $r$ .

**ExpReg** [*nombredelistaX,nombredelistaY,listfrec,ecureg*]

## PwrReg —( $ax^b$ )

**PwrReg** (regresión potencial) ajusta la ecuación del modelo  $y=ax^b$  a los datos, utilizando el método de los mínimos cuadrados y los valores transformados  $\ln(x)$  y  $\ln(y)$ . Muestra los valores de  $a$  y  $b$ ; si se establece el modo **DiagnosticOn**, también se muestran valores de  $r^2$  y  $r$ .

**PwrReg** [*nombredelistaX,nombredelistaY,listfrec,ecureg*]

## Logistic— $c/(1+a*e^{-bx})$

**Logistic** ajusta la ecuación del modelo  $y=c/(1+a*e^{-bx})$  a los datos utilizando el método de los mínimos cuadrados iterativo. Muestra valores de  $a$ ,  $b$  y  $c$ .

**Logistic** [*nombredelistaX,nombredelistaY,listfrec,ecureg*]

## SinReg—a sin(bx+c)+d

**SinReg** (regresión sinusoidal) ajusta la ecuación del modelo  $y=a \sin(bx+c)+d$  a los datos utilizando el método de los mínimos cuadrados iterativo. Muestra los valores de **a**, **b**, **c** y **d**. Se requieren como mínimo cuatro puntos de datos. Se requieren al menos dos puntos de datos por ciclo para evitar cálculos de frecuencias alias.

**SinReg** [*iteraciones*,*nombredelistaX*,*nombredelistaY*,*período*,*ecureg*]

*iteraciones* es el número máximo de veces que se repite el algoritmo para buscar una solución. El valor de *iteraciones* puede ser un entero  $\geq 1$  y  $\leq 16$ ; si no se especifica, el valor por defecto es 3. El algoritmo puede encontrar una solución antes de que se llegue a *iteraciones*. Habitualmente, los valores grandes de *iteraciones* tienen como resultado tiempos de ejecución más largos y mayor precisión para **SinReg** y viceversa.

Una estimación de *período* es opcional. Si no se especifica *período*, la diferencia entre los valores de tiempo de *nombredelistaX* debe ser igual y estar organizada en orden secuencial ascendente. Si se especifica *período*, el algoritmo puede encontrar una solución con mayor rapidez o encontrarla en casos en que no se habría hallado si se hubiera omitido un valor de *período*. Si se especifica *período*, las diferencias entre los valores de tiempo de *nombredelistaX* pueden ser desiguales.

**Nota:** La salida de **SinReg** siempre es en radianes, independientemente de la configuración de modo **Degree/Radian**.

En la próxima página se ofrece un ejemplo de **SinReg**.

## Ejemplo de SinReg: Horas de luz solar en Alaska durante un año

Calcule el modelo de regresión correspondiente al número de horas de luz solar en Alaska durante un año.

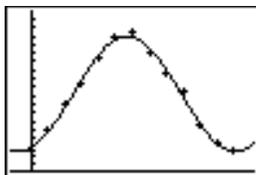
```
seq(X,X,1,361,30  
)→L1:(5.5,8,11,1  
3.5,16.5,19,19.5  
.17,14.5,12.5,8.  
5,6.5,5.5)→L2  
(5.5 8 11 13.5 ...
```



```
Plot1 Plot2 Plot3  
Off Off  
Type: [Line] [Bar] [Dot]  
Xlist:L1  
Ylist:L2  
Mark: [ ] [ ] [ ]
```

```
SinReg L1,L2,Y1
```

```
SinReg  
y=a*sin(bx+c)+d  
a=6.770292445  
b=.0162697853  
c=-1.215498579  
d=12.18138372
```



← 1 período →

Con datos imprecisos, obtendrá una mejor convergencia en los resultados si especifica una estimación precisa del *período*. Puede obtener una estimación del *período* mediante cualquiera de los dos métodos siguientes.

- Represente los datos y recórralos para determinar la distancia  $x$  entre el principio y el final de un período completo o ciclo. En la figura superior derecha se representa gráficamente un período completo o ciclo.
- Represente los datos y recórralos para determinar la distancia  $x$  entre el principio y el final de  $N$  períodos completos o ciclos. A continuación, divida la distancia total por  $N$ .

Después del primer intento de utilizar **SinReg** y el valor por defecto de *iteraciones* para ajustar los datos, es posible que el ajuste sea aproximadamente correcto, pero no óptimo. Para lograr un ajuste óptimo, ejecute **SinReg 16**, *nombredelistaX*, *nombredelistaY*,  $2\pi/b$ , donde  $b$  es el valor obtenido de la ejecución previa de **SinReg**.

# Variables estadísticas

Las variables estadísticas se calculan y almacenan al como se indica en la siguiente tabla. Para acceder a dichas variables a fin de utilizarlas en expresiones, pulse **[VARS]** y seleccione **5:Statistics**. A continuación, seleccione el menú secundario **VARS**, mostrado en la columna situada debajo de **Menú VARS**. Si edita una lista o cambia el tipo de análisis, se borrarán todas las variables estadísticas.

Variables	Estad. de 1-Var	Estad. de 2-Var	Otras	Menú VARS
media de valores de <b>x</b>	$\bar{x}$	$\bar{x}$		<b>XY</b>
suma de valores de <b>x</b>	$\Sigma x$	$\Sigma x$		$\Sigma$
suma de valores de <b>x<sup>2</sup></b>	$\Sigma x^2$	$\Sigma x^2$		$\Sigma$
desviación estándar de la muestra de <b>x</b>	<b>Sx</b>	<b>Sx</b>		<b>XY</b>
desviación estándar de la población de <b>x</b>	$\sigma x$	$\sigma x$		<b>XY</b>
número de datos	<b>n</b>	<b>n</b>		<b>XY</b>
media de valores de <b>y</b>		$\bar{y}$		<b>XY</b>
suma de valores de <b>y</b>		$\Sigma y$		$\Sigma$
suma de valores de <b>y<sup>2</sup></b>		$\Sigma y^2$		$\Sigma$
desviación estándar de la muestra de <b>y</b>		<b>Sy</b>		<b>XY</b>
desviación estándar de la población de <b>y</b>		$\sigma y$		<b>XY</b>

Variables	Estad. de 1-Var	Estad. de 2-Var	Otras	Menú VARS
suma de $x * y$		$\Sigma xy$		$\Sigma$
mínimo de valores de $x$	<b>minX</b>	<b>minX</b>		<b>XY</b>
máximo de valores de $x$	<b>maxX</b>	<b>maxX</b>		<b>XY</b>
mínimo de valores de $y$		<b>minY</b>		<b>XY</b>
máximo de valores de $y$		<b>maxY</b>		<b>XY</b>
primer cuartil	<b>Q1</b>			<b>PTS</b>
mediana	<b>Med</b>			<b>PTS</b>
tercer cuartil	<b>Q3</b>			<b>PTS</b>
coeficientes de regresión/ajuste			<b>a, b</b>	<b>EQ</b>
coeficientes polinómicos, <b>Logistic</b> y <b>SinReg</b>			<b>a, b, c, d, e</b>	<b>EQ</b>
coeficiente de correlación			<b>r</b>	<b>EQ</b>
coeficiente de determinación			<b>r<sup>2</sup>, R<sup>2</sup></b>	<b>EQ</b>
ecuación de regresión			<b>RegEQ</b>	<b>EQ</b>
puntos de resumen (sólo <b>Med-Med</b> )			<b>x1, y1, x2, y2, x3, y3</b>	<b>PTS</b>

## Q1 y Q3

El primer cuartil (**Q1**) es la mediana de los puntos comprendidos entre **minX** y **Med** (mediana). El tercer cuartil (**Q3**) es la mediana de los puntos comprendidos entre **Med** y **maxX**.

# Análisis estadísticos en un programa

## Cómo introducir los datos estadísticos

Es posible introducir datos estadísticos, calcular resultados estadísticos y ajustar modelos a los datos desde un programa. Puede introducir directamente datos estadísticos en listas desde el programa (Capítulo 11).

```
PROGRAM:STATS
:(1,2,3)→L1
:(-1,-2,-5)→L2
```

## Cálculos estadísticos

Para efectuar un cálculo estadístico desde un programa, siga estos pasos.

1. En una línea en blanco del editor de programas, seleccione el tipo de cálculo en el menú **STAT CALC**.
2. Introduzca los nombres de las listas que desee usar en el cálculo. Separe los nombres de las listas con una coma.
3. Si desea almacenar la ecuación de regresión en una variable  $Y=$ , introduzca una coma y después el nombre de una variable  $Y=$ .

```
PROGRAM:STATS
:(1,2,3)→L1
:(-1,-2,-5)→L2
:LinReg(ax+b) L1
:,L2,Y2
:█
```

# Representación gráfica de datos estadísticos

## Pasos para representar datos estadísticos de listas

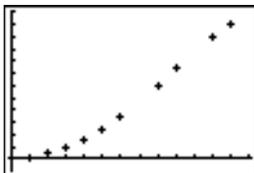
Es posible representar gráficamente los datos estadísticos almacenados en listas. Los seis tipos de gráficos disponibles son gráfico de dispersión, línea poligonal, histograma, de caja modificado, de caja regular y gráfico de probabilidad normal. Puede definir hasta tres gráficos a la vez.

Para representar datos estadísticos de listas, siga estos pasos.

1. Almacene los datos estadísticos en una o varias listas.
2. Seleccione o anule la selección de ecuaciones  $Y=$ , según se necesite.
3. Defina el gráfico estadístico.
4. Active los gráficos que desee visualizar.
5. Defina la ventana de visualización.
6. Muestre y explore el gráfico.

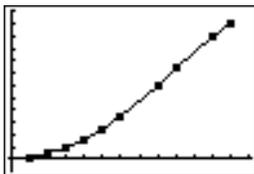
## (Scatter)

**Scatter** representa los puntos de datos de **Xlist** e **Ylist** como pares de coordenadas, mostrando cada punto como un cuadrado ( $\square$ ), una cruz (+) o un punto ( $\bullet$ ). **Xlist** e **Ylist** deben tener la misma longitud. Puede utilizar la misma lista para **Xlist** e **Ylist**.



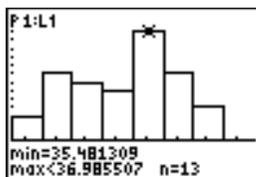
## (xyLine)

**xyLine** es un gráfico de dispersión en el que los puntos de datos se representan y conectan en el orden en que aparecen en **Xlist** e **Ylist**. Puede utilizar [SortA](#) o [SortD](#) para ordenar las listas antes de representarlas.



## (Histogram)

**Histogram** representa datos de una sola variable. El valor de la variable de ventana **Xscl** determina el ancho de cada barra, empezando en **Xmin**. **ZoomStat** ajusta **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax** para que se incluyan todos los valores y además ajusta **Xscl**. La desigualdad  $(Xmax - Xmin) / Xscl \leq 47$  debe ser cierta. Un valor situado en el borde de una barra se cuenta en la barra situada a la derecha.



## (ModBoxplot)

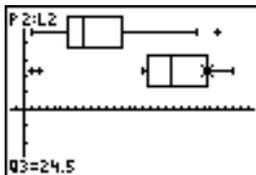
**ModBoxplot** (diagrama de caja modificado) representa datos de una sola variable, igual que el diagrama de caja regular, excepto los puntos que están  $1.5 * \text{rango intercuartílico}$  más allá de los cuartiles (el rango intercuartílico se define como la diferencia entre el tercer cuartil **Q3** y el primer cuartil **Q1**). Estos puntos se representan de manera individual más allá de la línea (whisker), utilizando la **Mark** (marca) ( $\square$  o  $+ \circ \bullet$ ) que se seleccione. Puede recorrer estos puntos, que se denominan resultados aislados.

El indicador de los puntos de resultados aislados es  $x=$ , excepto cuando el resultado aislado es el punto máximo (**maxX**) o el punto mínimo (**minX**). Si existen resultados aislados, en el extremo de cada línea (whisker) se muestra  $x=$ . De lo contrario, **minX** y **maxX** son los indicadores en el extremo de cada línea (whisker). **Q1**, **Med** (mediana) y **Q3** definen la caja.

Los diagramas de caja se representan con respecto a **Xmin** y **Xmax**, pero ignoran **Ymin** e **Ymax**. Cuando se representan dos diagramas de caja, el primero se dibuja en la parte superior de la pantalla y el segundo en el centro. Si se representan tres, el primero se dibuja en la parte superior, el segundo en el centro y el tercero en la parte inferior.

```

STAT PLOTS
1:Plot1...On
  ▣ L1 1 +
2:Plot2...On
  ▣ L2 1 +
3:Plot3...Off
  ▣ L1 L2 □
4:PlotsOff
  
```

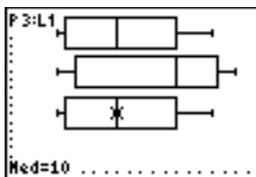


## (Boxplot)

**Boxplot** (diagrama de caja regular) representa datos de una sola variable. Las líneas (whiskers) del gráfico se extienden desde el punto de datos mínimo del conjunto (**minX**) hasta el primer cuartil (**Q1**) y desde el tercer cuartil (**Q3**) hasta el punto máximo (**maxX**). La caja está definida por **Q1**, **Med** (mediana) y **Q3**.

Los diagramas de caja se representan con respecto a **Xmin** y **Xmax**, pero ignoran **Ymin** e **Ymax**. Cuando se representan dos diagramas de caja, el primero se dibuja en la parte superior de la pantalla y el segundo en el centro. Si se representan tres, el primero se dibuja en la parte superior, el segundo en el centro y el tercero en la parte inferior.

```
STAT PLOTS
1:Plot1...On
  [M] L1  1
2:Plot2...On
  [M] L2  1
3:Plot3...Off
  [M] L3  1
4↓PlotsOff
```



## ↙ (NormProbPlot)

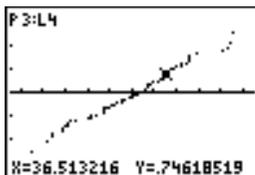
**NormProbPlot** (gráfico de probabilidad normal) representa cada observación de **X** en **Data List** frente al cuartil correspondiente **z** de la distribución estándar normal. Si los puntos representados se aproximan a una línea recta, el gráfico indicará que los datos son normales.

Introduzca un nombre de lista válido en el campo **Data List**. Seleccione **X** o **Y** para el parámetro **Data Axis**.

- Si selecciona **X**, la TI-83 Plus representará los datos en el eje x y los puntos z en el eje y.
- Si selecciona **Y**, la TI-83 Plus representará los datos en el eje y, y los puntos z en el eje x.

```
randNorm(35,2,90  
)→L4  
{35.11436075 36...
```

```
Plot1 Plot2 Plot3  
Off Off Off  
Type: [ ] [ ] [ ]  
Data List: L4  
Data Axis: X Y  
Mark: [ ] [ ] [ ]
```



## Cómo definir los gráficos

Para definir un gráfico, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** **[STAT PLOT]**. Se mostrará el menú **STAT PLOTS** con las definiciones actuales de gráficos.

```
STAT PLOTS  
1:Plot1...Off  
[ ] L1 L2  
2:Plot2...Off  
[ ] L1 L2  
3:Plot3...Off  
[ ] L1 L2  
4↓PlotsOff
```

2. Seleccione el gráfico que desee utilizar. Se mostrará el editor de gráficos estadísticos para el gráfico seleccionado.



3. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **On** si desea representar los datos estadísticos inmediatamente. La definición se almacenará con independencia de que haya seleccionado **On** u **Off**.
4. Seleccione el tipo de gráfico. En cada tipo se le preguntarán las opciones marcadas en la tabla.

Tipo de gráfico	Lista X	Lista Y	Marca	Frec	Lista datos	Eje datos
<b>Scatter</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5. Introduzca nombres de listas o seleccione opciones de tipo de gráfico.
  - **listaX** (nombre de la lista que contiene los datos independientes).

- **listaY** (nombre de la lista que contiene los datos dependientes).
- **Marc** ( $\square$   $\circ$   $+$   $\bullet$ ).
- **Listfrec** (lista de frecuencia para elementos de **listaX**; el valor por defecto es 1).
- **Lista de datos** (nombre de lista de **NormProbPlot**).
- **Eje de datos** (eje en el que se representa **Lista de datos**)

## Cómo visualizar editores de gráficos estadísticos

Cada gráfico estadístico tiene su propio editor de gráficos. El nombre del gráfico estadístico actual (**Plot1**, **Plot2** o **Plot3**) está resaltado en la línea superior del editor de gráficos estadísticos. Para acceder al editor para un gráfico diferente, pulse  $\square$  y  $\square$  para situar el cursor sobre el nombre de la línea superior y después pulse **ENTER**. Se mostrará el editor de gráficos estadísticos correspondiente al gráfico seleccionado y el nombre seleccionado permanecerá resaltado.



## Cómo activar y desactivar gráficos estadísticos

**PlotsOn** y **PlotsOff** permiten activar o desactivar los gráficos estadísticos desde la pantalla principal o desde un programa. Si no se especifica un número de gráfico, **PlotsOn** activa todos los gráficos y **PlotsOff** los desactiva. Especificando uno o más números de gráfico (1, 2 y 3), **PlotsOn** activa los gráficos especificados y **PlotsOff** los desactiva.

**PlotsOff** [1,2,3]

**PlotsOn** [1,2,3]

```
PlotsOff          Done
PlotsOn 3         Done
█
```

```
STAT PLOTS
1: Plot1...Off
  L1 1
2: Plot2...Off
  L1 RESID
3: Plot3...On
  L1 XAXIS
4: PlotsOff
```

**Nota:** También puede activar y desactivar los gráficos estadísticos en la línea superior del editor Y= (Capítulo 3).

## Cómo definir la ventana de visualización

Los gráficos estadísticos se muestran en el gráfico actual. Para definir la ventana de visualización, pulse **WINDOW** e introduzca los valores de las variables de ventana. **ZoomStat** redefine la ventana de visualización para ver todos los puntos de datos estadísticos.

## Recorrido de un gráfico estadístico

Si recorre un gráfico de dispersión o xyLine, el recorrido empezará en el primer elemento de las listas.

Si recorre un histograma, el cursor se moverá desde el centro de la parte superior de una columna al centro de la parte superior de la siguiente, empezando en la primera columna.

Si recorre un diagrama de caja, el recorrido empezará en **Med** (la mediana). Pulse  para recorrer hasta **Q1** y **minX**. Pulse  para recorrer hasta **Q3** y **maxX**.

Si pulsa  o  para desplazarse a otro gráfico u otra función  $y=$ , el recorrido se desplazará al punto actual o al punto inicial del gráfico (no al píxel más próximo).

El parámetro de formato **ExprOn/ExprOff** se aplica a los gráficos estadísticos (Capítulo 3). Si está seleccionado **ExprOn**, el número de gráfico y las listas de datos representadas se mostrarán en la esquina superior izquierda.

# Cómo definir un gráfico estadístico en un programa

## Cómo definir un gráfico estadístico en un programa

Para ver un gráfico estadístico desde un programa, defina el gráfico y después visualícelo.

Para definir un gráfico estadístico desde un programa, empiece en una línea en blanco del editor de programas e introduzca los datos en una o más listas; a continuación, siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [STAT PLOT] para acceder al menú **STAT PLOTS**.

```

PLOTS TYPE MARK
1:Plot1(
2:Plot2(
3:Plot3(
4:PlotsOff
5:PlotsOn

```

2. Seleccione el gráfico que desee definir, con lo que se copiará **Plot1(**, **Plot2(** o **Plot3(** en la posición del cursor.

```

PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(

```

3. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [STAT PLOT]  $\boxed{\blacktriangleright}$  para acceder al menú **STAT TYPE**.

```
PLOTS TYPE MARK
1: Scatter
2: xyLine
3: Histogram
4: ModBoxPlot
5: BoxPlot
6: NormProbPlot
```

4. Seleccione el tipo de gráfico, con lo que se copiará el nombre del tipo de gráfico en la posición del cursor.

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(Scatter■
```

5. Pulse  $\boxed{,}$ . Introduzca el nombre o nombres de lista separados por comas.
6. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [STAT PLOT]  $\boxed{\blacktriangleleft}$  para acceder al menú **STAT PLOT MARK** (este paso no es necesario si ha seleccionado **3:Histogram** o **5:Boxplot** en el paso 4).

```
PLOTS TYPE MARK
1: ■
2: +
3: .
```

Seleccione el tipo de marca ( $\square$  o  $+$  o  $\bullet$ ) para cada punto, con lo que se copiará el símbolo de la marca en la posición del cursor.

7. Pulse  $\square$   $\square$  para terminar la línea de comando.

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4) $\rightarrow$ L1
:(5,6,7,8) $\rightarrow$ L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2,■)
:■
```

## Cómo visualizar un gráfico estadístico desde un programa

Para visualizar un gráfico desde un programa, utilice la instrucción **DispGraph** o cualquiera de las instrucciones de **zoom** (Capítulo 3).

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4) $\rightarrow$ L1
:(5,6,7,8) $\rightarrow$ L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2,■)
:DispGraph
:■
```

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4) $\rightarrow$ L1
:(5,6,7,8) $\rightarrow$ L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2,■)
:ZoomStat
:■
```

# Capítulo 13:

## Inferencia estadística y distribuciones

### Conceptos básicos: Estatura media

Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Supongamos que desea calcular la estatura media de una población de mujeres con la muestra aleatoria que se ofrece más abajo. Puesto que las estaturas dentro de una población biológica tienden a estar distribuidas normalmente, se puede utilizar un intervalo de confianza de distribución  $t$  al calcular la media. Los 10 valores de estatura que se presentan más abajo son los primeros de 90 valores generados al azar partir de una población distribuida normalmente con una media asumida de 165.1 centímetros y una desviación estándar de 6.35 centímetros (`randNorm(165.1,6.35,90)` con una semilla de 789).

Estatura (en centímetros) de cada una de las 10 mujeres

169.43 168.33 159.55 169.97 159.79 181.42 171.17 162.04  
167.15 159.53

1. Pulse **[STAT]** **[ENTER]** para acceder al editor de listas estadísticas. Pulse **[▲]** para desplazar el cursor a **L1**. Pulse **[2nd]** **[INS]**. El indicador **Name=** aparece en la línea inferior. El cursor **▣** indica que el bloqueo alfabético está activado. Las columnas de nombres de lista existentes se desplazan hacia la derecha.

	L1	L2	1
	-----	-----	
Name=▣			

**Nota:** Es posible que el editor estadístico no tenga el mismo aspecto que el que aquí se presenta, dependiendo de las listas que ya tenga almacenadas.

2. Escriba **[H]** **[G]** **[H]** **[T]** en el indicador **Name=** y, a continuación, pulse **[ENTER]**. Se crea la lista en la que se almacenarán las estaturas de las mujeres. Pulse **[▼]** para desplazar el cursor a la primera fila de la lista. **HGHT(1)=** aparece en la línea inferior.

HGHT	L1	L2	1
████████	-----	-----	
HGHT(1) =			

3. Pulse **169**  $\square$  **43** para introducir la primera estatura. A medida que lo introduce, se muestra en la línea inferior. Pulse **[ENTER]**. El valor se muestra en la primera fila y el cursor rectangular se desplaza a la siguiente. Introduzca las nueve estaturas restantes del mismo modo.

HGHT	L1	L2	3
159.79			
181.42			
171.17			
162.04			
167.15			
159.53			
██████			
HGHT(11)=			

4. Pulse **[STAT]**  $\leftarrow$  para ver el menú **STAT TESTS**. Pulse  $\square$  hasta que se resalte **8:TInterval**.

EDIT	CALC	TESTS
2	1-Test...	
3	2-SampZTest...	
4	2-SampTTest...	
5	1-PropZTest...	
6	2-PropZTest...	
7	ZInterval...	
8	TInterval...	

5. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **8:TInterval**. Se muestra el editor de inferencia estadística para **TInterval**. Si no aparece seleccionada **Data** para **Inpt:**, pulse  $\leftarrow$  **[ENTER]** para seleccionar **Data**.

TInterval
Inpt: <b>DATA</b> Stats
List: HGHT
Freq: 1
C-Level: .99
Calculate

Pulse  $\square$  y **[H] [G] [H] [T]** en el indicador **List:** (el bloqueo alfabético está activado).

Pulse  $\square$   $\square$   $\square$  **99** para introducir un nivel de confianza del 99 por ciento en el indicador **C-Level:**.

6. Pulse  para desplazar el cursor a **Calculate**.  
Pulse . Se calcula el intervalo de confianza  
y los resultados de **TInterval** aparecen en la  
pantalla principal.

```
TInterval  
(159.74,173.94)  
x̄=166.838  
Sx=6.907879237  
n=10
```

Interprete los resultados.

La primera línea, **(159.74,173.94)**, muestra que el intervalo de confianza del 99 por ciento para la media de la población está entre 159.7 y 173.9 centímetros. Esto es una dispersión de 14.2 centímetros, aproximadamente.

Un nivel de confianza de .99 indica que, en un gran número de muestras, se espera que el 99 por ciento de los intervalos calculados contengan la media de la población. La media real de la población considerada es 165.1 centímetros, que está dentro del intervalo calculado.

La segunda línea ofrece la estatura media de la muestra utilizada para calcular este intervalo. La tercera línea proporciona la desviación estándar de la muestra. En la última línea se incluye el tamaño de la muestra.

Para obtener un límite más preciso sobre la media demográfica  $\mu$  de las estaturas de mujeres, incremente el tamaño de la muestra a 90. Utilice una media de muestreo  $\bar{x}$  de 163.8 y una desviación estándar de la

muestra  $S_x$  de 7.1 calculada a partir de la muestra aleatoria de mayor tamaño. Esta vez, utilice la opción de entrada **Stats** (estadísticas de resumen).

7. Pulse **STAT** **◀** **8** para acceder al editor de inferencia estadística para **TInterval**.

```
TInterval
Inpt:Data Stats
x̄:166.838
Sx:6.907879237...
n:10
C-Level:.99
Calculate
```

Pulse **▶** **ENTER** para seleccionar **Inpt:Stats**. El editor cambia para introducir estadísticas de resumen como entrada.

8. Pulse **▼** **163** **◻** **8** **ENTER** para almacenar 163.8 en  $\bar{x}$ .

```
TInterval
Inpt:Data Stats
x̄:163.8
Sx:7.1
n:90
C-Level:.99
Calculate
```

Pulse **7** **◻** **1** **ENTER** para almacenar 7.1 en  $S_x$ .

Pulse **90** **ENTER** para almacenar 90 en  $n$ .

9. Pulse **▼** para desplazar el cursor a **Calculate** y pulse **ENTER** para calcular el nuevo intervalo de confianza del 99 por ciento. Los resultados se muestran en la pantalla principal.

```
TInterval
(161.83,165.77)
x̄=163.8
Sx=7.1
n=90
```

Si la distribución de estatura entre una población de mujeres es la normal con una media  $\mu$  de 165.1 centímetros y una desviación estándar  $\sigma$  de 6.35 centímetros, ¿qué estatura sobrepasan sólo el 5 por ciento de las mujeres (el percentil 95<sup>o</sup>)?

10. Pulse **CLEAR** para borrar los datos de la pantalla principal.

Pulse **2nd** **[DISTR]** para acceder al menú **DISTR** (distribuciones).

```
DISTR DRAW
1:normalpdf(
2:normalcdf(
3:invNorm(
4:tpdf(
5:tcdf(
6:x²pdf(
7:x²cdf(
```

11. Pulse **3** para insertar **invNorm(** en la pantalla principal. Pulse **. 95** **,** **165** **,** **1** **,** **6** **,** **35** **)**.

**.95** es el área, **165.1** es  $\mu$ , y **6.35** es  $\sigma$ . Pulse **ENTER**.

```
invNorm(.95,165.
1,6.35)
      175.5448205
```

El resultado aparece en la pantalla principal y muestra que el cinco por ciento de las mujeres sobrepasan los 175.5 centímetros de estatura.

12. Ahora represente gráficamente y sombree el 5 por ciento de la población. Pulse **WINDOW** y asigne las variables de ventana a los siguientes valores.

```
WINDOW
Xmin=145
Xmax=185
Xscl=5
Ymin=-.02
Ymax=.08
Yscl=0
Xres=1
```

**Xmin=145**

**Ymin=-.02**

**Xres=1**

**Xmax=185**

**Ymax=.08**

**Xscl=5**

**Yscl=0**



# Editores de inferencia estadística

## Cómo acceder a los editores de inferencia estadística

Al seleccionar una instrucción de intervalo de confianza o prueba de hipótesis desde la pantalla principal, se muestra el editor de inferencia estadística apropiado. Los editores varían dependiendo de cada prueba o de los requisitos de entrada del intervalo. A continuación, se muestra el editor de inferencia estadística para **T-Test**.

```
T-Test
Inpt: Data Stats
μ₀: 0
List: L₁
Freq: 1
μ:  $\mu_0$  <  $\mu_0$  >  $\mu_0$ 
Calculate Draw
```

**Nota:** Al seleccionar la instrucción **ANOVA**(, se copia en la pantalla principal. **ANOVA**( no tiene una pantalla de editor.

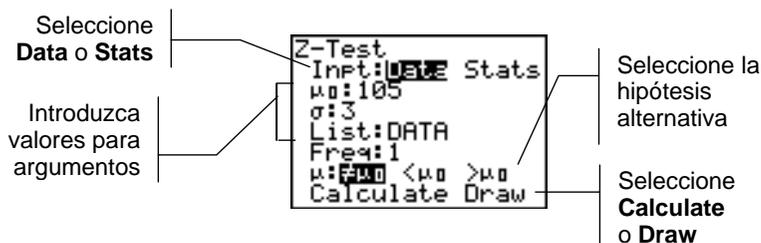
## Cómo utilizar un editor de inferencia estadística

Para utilizar un editor de inferencia estadística, siga estos pasos.

1. Seleccione una prueba de hipótesis o intervalo de confianza desde el menú **STAT TESTS**. Se muestra el editor apropiado.

2. Si la selección está disponible, elija entrada **Data** o **Stats**. Se muestra el editor apropiado.
3. Introduzca números reales, nombres de lista o expresiones para cada argumento del editor.
4. Seleccione la hipótesis alternativa ( $\neq$ ,  $<$ , o  $>$ ) contra la que vaya a realizar la prueba, si la selección está disponible.
5. Seleccione **No** o **Yes** (Sí) para la opción **Pooled**, si la selección está disponible.
6. Seleccione **Calculate** o **Draw** (cuando **Draw** esté disponible) para ejecutar la instrucción.
  - Cuando se selecciona **Calculate**, los resultados aparecen en la pantalla principal.
  - Cuando se selecciona **Draw**, los resultados se presentan en un gráfico.

En este capítulo se describen las opciones de los pasos anteriores para cada prueba de hipótesis e intervalo de confianza.



## Selección de Data o Stats

Casi todos los editores de inferencia estadística le solicitan que seleccione uno de dos tipos de entrada (1- y 2-PropZTest, 1- y 2-PropZInt,  $\chi^2$ -Test, y LinRegTTest no).

- Seleccione **Data** para introducir las listas de datos como entrada.
- Seleccione **Stats** para introducir estadísticas de resumen por ejemplo,  $\bar{x}$ ,  $S_x$  y  $n$ , como entrada.

Para seleccionar **Data** o **Stats**, desplace el cursor a **Data** o **Stats** y después pulse **ENTER**.

## Cómo introducir los valores de los argumentos

Los editores de inferencia estadística necesitan un valor para cada argumento. Si no sabe qué representa un determinado símbolo de argumento, consulte las tablas [Descripciones de entradas para inferencia estadística](#).

Al introducir valores en cualquier editor de inferencia estadística, la TI-83 Plus los almacena en la memoria para que pueda ejecutar varias pruebas o intervalos sin tener que volver a introducir cada valor.

## Selección de una hipótesis alternativa ( $\neq$ $<$ $>$ )

La mayoría de los editores de inferencia estadística para pruebas de hipótesis le solicitan que seleccione una de entre tres hipótesis alternativas.

- La primera es una hipótesis alternativa  $\neq$ , como  $\mu \neq \mu_0$  para **Z-Test**.
- La segunda es una hipótesis alternativa  $<$ , como  $\mu_1 < \mu_2$  para **2-SampTTest**.
- La tercera es una hipótesis alternativa  $>$ , como  $p_1 > p_2$  para **2-PropZTest**.

Para seleccionar una hipótesis alternativa, desplace el cursor a la alternativa en cuestión y, después, pulse **ENTER**.

## Selección de la opción Pooled (Agrupada)

**Pooled** (sólo **2-SampTTest** y **2-SampTInt**) especifica si se van a agrupar las varianzas para el cálculo.

- Seleccione **No** si no quiere agrupar las varianzas. Las varianzas de la población pueden ser diferentes.
- Seleccione **Yes** (Sí) si desea agrupar las varianzas. Se asume que las varianzas de la población son iguales.

Para seleccionar la opción **Pooled**, desplace el cursor a **Yes** y pulse .

## Selección de Calculate o Draw para una prueba de hipótesis

Una vez introducidos todos los argumentos para una prueba de hipótesis en un editor de inferencia estadística, debe seleccionar si desea ver los resultados calculados en la pantalla principal (**Calculate**) o en la pantalla gráfica (**Draw**).

- **Calculate** calcula los resultados de la prueba y los muestra en la pantalla principal.
- **Draw** traza un gráfico de los resultados de la prueba y muestra las estadísticas de la prueba y el valor p con el gráfico. Las variables de ventana se ajustan automáticamente para adaptarse al gráfico.

Para seleccionar **Calculate** o **Draw**, desplace el cursor a la opción deseada y, después, pulse `[ENTER]`. La instrucción se ejecuta inmediatamente.

## Selección de Calculate para un intervalo de confianza

Una vez introducidos en un editor de inferencia estadística todos los argumentos para un intervalo de confianza, seleccione **Calculate** para ver los resultados. La opción **Draw** no está disponible.

Al pulsar `[ENTER]`, **Calculate** calcula los resultados del intervalo de confianza y los muestra en la pantalla principal.

## Cómo evitar el uso de editores de inferencia estadística

Para copiar una instrucción de prueba de hipótesis o de intervalo de confianza en la pantalla principal sin acceder al editor de inferencia estadística correspondiente, seleccione la instrucción en cuestión en el menú **CATALOG**. En el Apéndice A se describe la sintaxis de entrada de cada prueba de hipótesis e intervalo de confianza.

```
2-SampZTest<
```

**Nota:** Puede copiar una instrucción de prueba de hipótesis o intervalo de confianza en una línea de mandato de un programa. Desde el editor de programas, seleccione la instrucción en el menú **CATALOG** o en el menú **STAT TESTS**.

# Menú STAT TESTS

## Menú STAT TESTS

Para acceder al menú **STAT TESTS**, pulse **STAT**  $\left[ \blacktriangleleft \right]$ . Al seleccionar una instrucción de inferencia estadística, se muestra el editor de inferencia estadística apropiado.

La mayoría de las instrucciones **STAT TESTS** almacenan en memoria algunas variables de salida. Casi todas estas variables de salida están en el menú secundario **TEST** (menú **VARS**; **5:Statistics**). Para obtener una lista de estas variables, consulte la tabla de variables de salida de intervalo y prueba.

---

### EDIT CALC TESTS

1:Z-Test...	Prueba para una sola $\mu$ , $\sigma$ conocida
2:T-Test...	Prueba para una sola $\mu$ , $\sigma$ desconocida
3:2-SampZTest...	Prueba comparando 2 $\mu$ s, $\sigma$ s conocidas
4:2-SampTTest...	Prueba comparando dos 2 $\mu$ s, $\sigma$ s desconocidas
5:1-PropZTest...	Prueba para 1 proporción
6:2-PropZTest...	Prueba comparando 2 proporciones
7:ZInterval...	Intervalo de confianza para 1 $\mu$ , $\sigma$ conocida
8:TInterval...	Intervalo de confianza para 1 $\mu$ , $\sigma$ desconocida
9:2-SampZInt...	Intervalo de confianza para dif. de 2 $\mu$ s, $\sigma$ conocidas
0:2-SampTInt...	Intervalo de confianza para dif. de 2 $\mu$ , $\sigma$ desconocidas
A:1-PropZInt...	Intervalo de confianza para 1 proporción

---

---

B:2-PropZInt...	Intervalo de confianza para dif. de 2 proporciones
C: $\chi^2$ -Test...	Prueba de ji cuadrado para tablas bidireccionales
D:2-SampFTest...	Prueba comparando 2 $\sigma$ s
E:LinRegTTest...	prueba $t$ para curva de regresión y $\rho$
F:ANOVA(	Análisis unidireccional de varianza

---

**Nota:** Cuando se calcula una nueva prueba o intervalo, se invalidan todas las variables de salida anteriores.

## Editores de inferencia estadística para las instrucciones STAT TESTS

En este capítulo, la descripción de cada instrucción **STAT TESTS** muestra el editor de inferencia estadística exclusivo para dicha instrucción con ejemplos de argumentos.

- Las descripciones de las instrucciones que ofrecen la opción de entrada **Data/Stats** muestran ambos tipos de pantallas de entrada.
- Las descripciones de las instrucciones que no ofrecen la opción de entrada **Data/Stats** sólo muestran una pantalla de entrada.

La descripción de cada instrucción muestra después la pantalla de salida exclusiva para dicha instrucción con los resultados de ejemplo.

- Las descripciones de las instrucciones que ofrecen la opción de salida **Calculate/Draw** muestran ambos tipos de pantalla: resultados calculados y gráficos.
- Las descripciones de las instrucciones que sólo ofrecen la opción de salida **Calculate** muestran los resultados calculados en la pantalla principal.

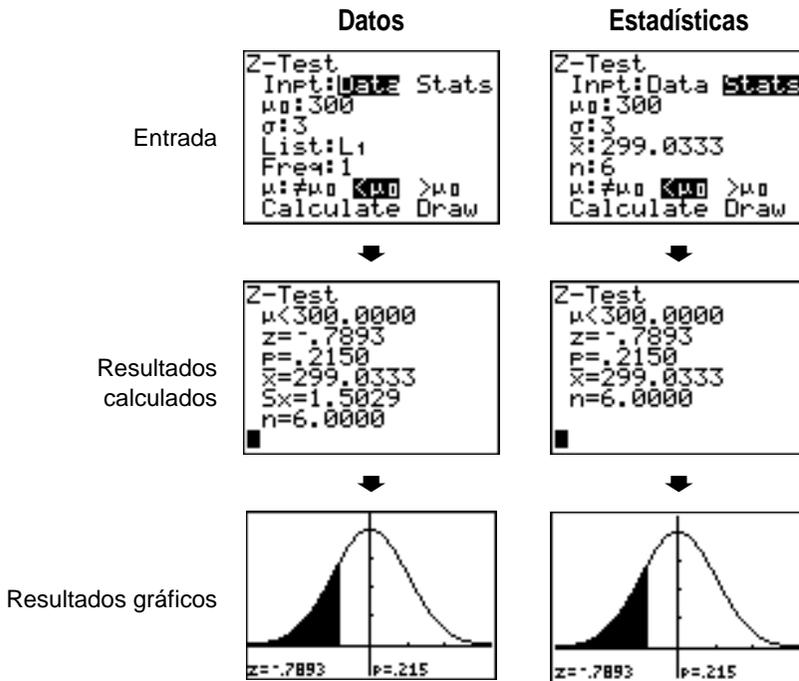
## Z-Test

**Z-Test** (prueba  $z$  de una muestra; elemento 1) lleva a cabo una prueba de hipótesis para un solo valor desconocido de la media de la población  $\mu$  cuando se conoce la desviación estándar de la población  $\sigma$ . Comprueba la hipótesis nula  $H_0: \mu = \mu_0$  frente a una de las siguientes alternativas.

- $H_a: \mu \neq \mu_0$  ( $\mu: \neq \mu_0$ )
- $H_a: \mu < \mu_0$  ( $\mu: < \mu_0$ )
- $H_a: \mu > \mu_0$  ( $\mu: > \mu_0$ )

En el ejemplo:

$L_1 = \{299.4 \ 297.7 \ 301 \ 298.9 \ 300.2 \ 297\}$



**Nota:** Todos los ejemplos de las páginas 13-10 a la 13-25 dan por supuesto un valor decimal fijo de cuatro (Capítulo 1). El cambio de este valor modificará el resultado.

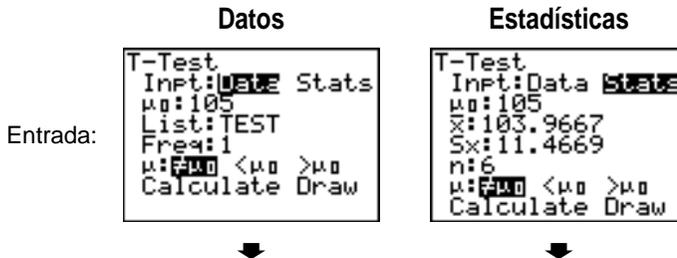
## T-Test

**T-Test** (prueba  $t$  de una muestra; elemento 2) lleva a cabo una prueba de hipótesis para un solo valor desconocido de la media de la población  $\mu$  cuando se desconoce la desviación estándar de la población  $\sigma$ . Comprueba la hipótesis nula  $H_0: \mu = \mu_0$  frente a una de las siguientes alternativas.

- $H_a: \mu \neq \mu_0$  ( $\mu: \neq \mu_0$ )
- $H_a: \mu < \mu_0$  ( $\mu: < \mu_0$ )
- $H_a: \mu > \mu_0$  ( $\mu: > \mu_0$ )

En el ejemplo:

**TEST={91.9 97.8 111.4 122.3 105.4 95}**

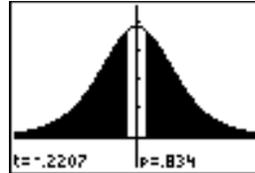
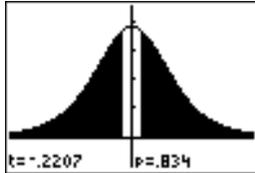


Resultados  
calculados:

```
T-Test
μ≠105.0000
t=-.2207
p=.8340
x=103.9667
Sx=11.4669
n=6.0000
```

```
T-Test
μ≠105.0000
t=-.2207
p=.8340
x=103.9667
Sx=11.4669
n=6.0000
```

Resultados  
gráficos:



## 2-SampZTest

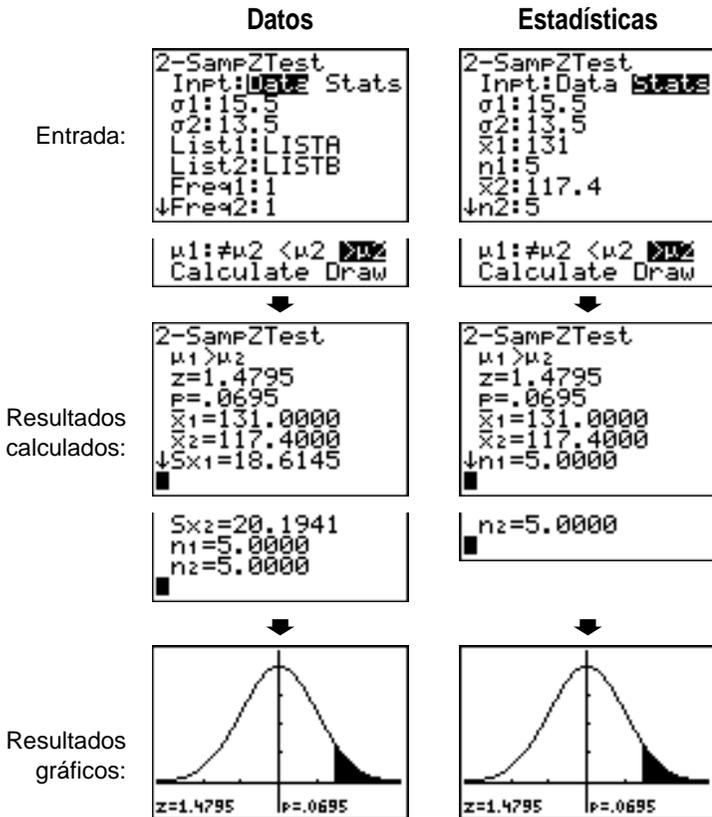
**2-SampZTest** (prueba  $z$  de dos muestras; elemento 3) comprueba la igualdad de las medias de dos poblaciones ( $\mu_1$  y  $\mu_2$ ) basadas en muestras independientes cuando se conocen ambas desviaciones estándar de las poblaciones ( $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ ). La hipótesis nula  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  se comprueba frente a una de las siguientes alternativas.

- $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$  ( $\mu_1 \neq \mu_2$ )
- $H_a: \mu_1 < \mu_2$  ( $\mu_1 < \mu_2$ )
- $H_a: \mu_1 > \mu_2$  ( $\mu_1 > \mu_2$ )

En el ejemplo:

**LISTA={154 109 137 115 140}**

**LISTB={108 115 126 92 146}**



## 2-SampTTest

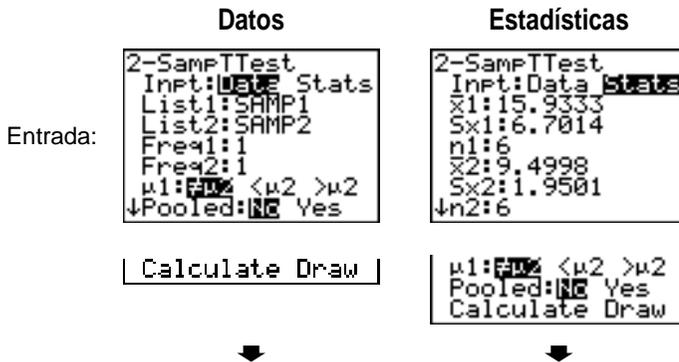
**2-SampTTest** (prueba  $t$  de dos muestras; elemento 4) comprueba la igualdad de las medias de dos poblaciones ( $\mu_1$  y  $\mu_2$ ) basadas en muestras independientes cuando se desconocen ambas desviaciones estándar de las poblaciones ( $\sigma_1$  o  $\sigma_2$ ). La hipótesis nula  $H_0: \mu_1=\mu_2$  se comprueba frente a una de las siguientes alternativas.

- $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$  ( $\mu_1: \neq \mu_2$ )
- $H_a: \mu_1 < \mu_2$  ( $\mu_1: < \mu_2$ )
- $H_a: \mu_1 > \mu_2$  ( $\mu_1: > \mu_2$ )

En el ejemplo:

**SAMP1={12.207 16.869 25.05 22.429 8.456 10.589}**

**SAMP2={11.074 9.686 12.064 9.351 8.182 6.642}**



Resultados  
calculados:

```
2-SampTTest
μ1≠μ2
t=2.2579
P=.0659
df=5.8408
x̄1=15.9333
x̄2=9.4998
```

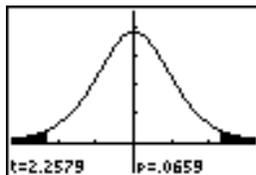
```
2-SampTTest
μ1≠μ2
t=2.2579
P=.0659
df=5.8408
x̄1=15.9333
x̄2=9.4998
```

```
Sx1=6.7014
Sx2=1.9501
n1=6.0000
n2=6.0000
```

```
Sx1=6.7014
Sx2=1.9501
n1=6.0000
n2=6.0000
```



Resultados  
gráficos:



## 1-PropZTest

**1-PropZTest** (prueba  $z$  de una proporción; elemento 5) calcula una prueba para una proporción desconocida de aciertos (prop). Utiliza como entrada el recuento de aciertos en la muestra  $x$  y el recuento de observaciones de la muestra  $n$ . **1-PropZTest** comprueba la hipótesis nula  $H_0: \text{prop}=p_0$  frente a una de las siguientes alternativas.

- $H_a: \text{prop} \neq p_0$  (**prop: $\neq p_0$** )
- $H_a: \text{prop} < p_0$  (**prop: $< p_0$** )
- $H_a: \text{prop} > p_0$  (**prop: $> p_0$** )

Entrada:

```

1-PropZTest
P0:.5
x:2048
n:4040
PROP≠P0 <P0 >P0
Calculate Draw
  
```



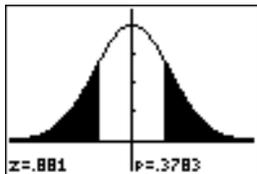
Resultados  
calculados:

```

1-PropZTest
PROP=.5000
z=.8810
P=.3783
p̂=.5069
n=4040.0000
█
  
```



Resultados  
gráficos:



## 2-PropZTest

**2-PropZTest** (prueba  $z$  de dos proporciones; elemento **6**) calcula una prueba para comparar las proporciones de aciertos ( $p_1$  y  $p_2$ ) de dos poblaciones. Utiliza como entrada el recuento de aciertos en cada muestra ( $x_1$  y  $x_2$ ), y el recuento de observaciones de cada muestra ( $n_1$  y  $n_2$ ). **2-PropZTest** comprueba la hipótesis nula  $H_0: p_1=p_2$  (utilizando la proporción de muestra agrupada  $\hat{p}$ ) frente a una de las siguientes alternativas.

- $H_a: p_1 \neq p_2$  (**p1:≠p2**)
- $H_a: p_1 < p_2$  (**p1:<p2**)
- $H_a: p_1 > p_2$  (**p1:>p2**)

Entrada:

```
2-PropZTest
x1:45
n1:61
x2:38
n2:62
P1:≠P2 <P2 >P2
Calculate Draw
```

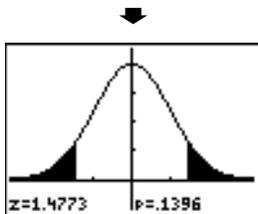


Resultados  
calculados:

```
2-PropZTest
P1≠P2
z=1.4773
P=.1396
p1=.7377
p2=.6129
↓p̂=.6748
█
```

```
n1=61.0000
n2=62.0000
```

Resultados  
gráficos:

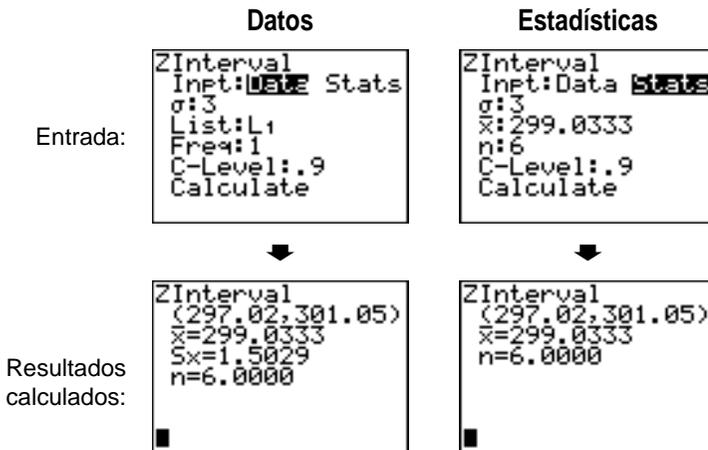


## ZInterval

**ZInterval** (intervalo de confianza  $z$  de una muestra; elemento 7) calcula un intervalo de confianza para un valor desconocido de la media de la población  $\mu$  cuando se conoce la desviación estándar de la población  $\sigma$ . El intervalo de confianza calculado depende del nivel de confianza definido por el usuario.

En el ejemplo:

$L1=\{299.4 \ 297.7 \ 301 \ 298.9 \ 300.2 \ 297\}$

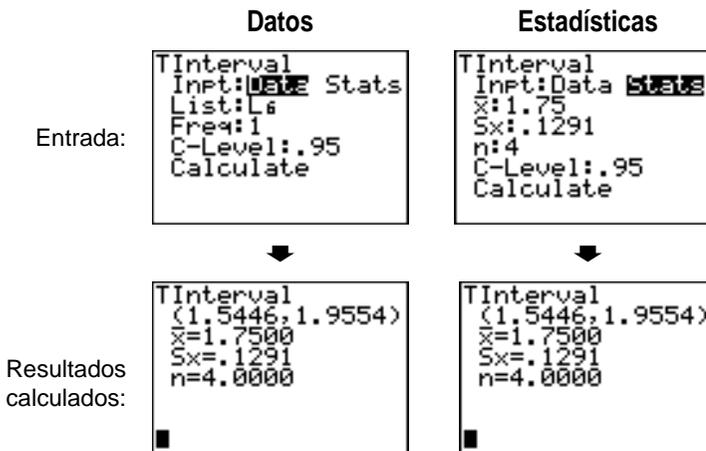


## Interval

**TInterval** (intervalo de confianza  $t$  de una muestra; elemento **8**) calcula un intervalo de confianza para un valor desconocido de la media de la población  $\mu$  cuando se desconoce la desviación estándar  $\sigma$ . El intervalo de confianza calculado depende del nivel de confianza especificado por el usuario.

En el ejemplo:

$L6 = \{1.6 \ 1.7 \ 1.8 \ 1.9\}$



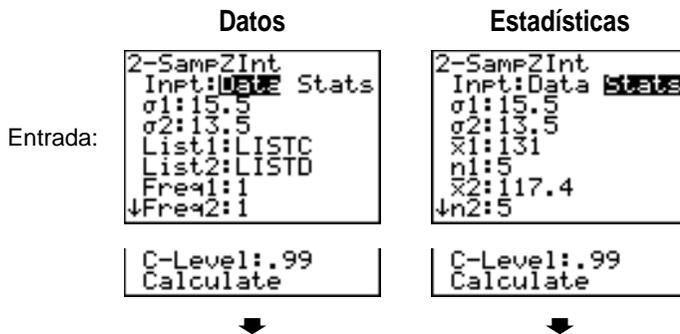
## 2-SampZInt

**2-SampZInt** (intervalo de confianza  $z$  de dos muestras; elemento 9) calcula un intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias de población ( $\mu_1 - \mu_2$ ) cuando se conocen ambas desviaciones estándar de las poblaciones ( $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ ). El intervalo de confianza calculado depende del nivel de confianza especificado por el usuario.

En el ejemplo:

**LISTC={154 109 137 115 140}**

**LISTD={108 115 126 92 146}**



Resultados  
calculados:

```
2-SampZInt
(-10.08,37.278)
x̄₁=131.0000
x̄₂=117.4000
sₓ₁=18.6145
sₓ₂=20.1941
↓n₁=5.0000
■
```

```
n₂=5.0000
■
```

```
2-SampZInt
(-10.08,37.278)
x̄₁=131.0000
x̄₂=117.4000
n₁=5.0000
n₂=5.0000
■
```

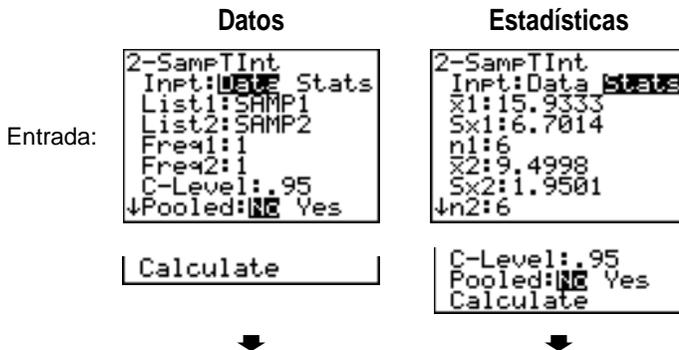
## 2-SampTInt

**2-SampTInt** (intervalo de confianza  $t$  de dos muestras; elemento 0) calcula un intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias de la población ( $\mu_1 - \mu_2$ ) cuando se desconocen ambas desviaciones estándar de las poblaciones ( $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ ). El intervalo de confianza calculado depende del nivel de confianza especificado por el usuario.

En el ejemplo:

**SAMP1={12.207 16.869 25.05 22.429 8.456 10.589}**

**SAMP2={11.074 9.686 12.064 9.351 8.182 6.642}**



### Datos

```
2-SampTInt  
(-.5848,13.452)  
df=5.8408  
x1=15.9333  
x2=9.4998  
Sx1=6.7014  
↓Sx2=1.9501  
■
```

```
n1=6.0000  
n2=6.0000  
■
```

### Estadísticas

```
2-SampTInt  
(-.5849,13.452)  
df=5.8408  
x1=15.9333  
x2=9.4998  
Sx1=6.7014  
↓Sx2=1.9501  
■
```

```
n1=6.0000  
n2=6.0000  
■
```

Resultados  
calculados:

## 1-PropZInt

**1-PropZInt** (intervalo de confianza  $z$  de una proporción; elemento **A**) calcula un intervalo de confianza para una proporción de aciertos desconocida. Toma como entrada el recuento de aciertos de la muestra  $x$  y el recuento de observaciones de la muestra  $n$ . El intervalo de confianza calculado depende del nivel de confianza especificado por el usuario.

Entrada:

```
1-PropZInt
x:2048
n:4040
C-Level:.99
Calculate
```



Resultados  
calculados:

```
1-PropZInt
(.4867,.5272)
p=.5069
n=4040.0000
█
```

## 2-PropZInt

**2-PropZInt** (intervalo de confianza  $z$  de dos proporciones; elemento **B**) calcula un intervalo de confianza para la diferencia entre la proporción de aciertos de dos poblaciones ( $p_1 - p_2$ ). Toma como entrada el recuento de aciertos de cada muestra ( $x_1$  y  $x_2$ ) y el recuento de observaciones de cada muestra ( $n_1$  y  $n_2$ ). El intervalo de confianza calculado depende del nivel de confianza especificado por el usuario.

Entrada:

```
2-PropZInt
x1:49
n1:61
x2:38
n2:62
C-Level:.95
Calculate
```



Resultados calculados:

```
2-PropZInt
(.0334,.3474)
p1=.8033
p2=.6129
n1=61.0000
n2=62.0000
█
```

## $\chi^2$ -Test

$\chi^2$ -Test (prueba de ji cuadrado; elemento **C**) calcula una prueba de ji cuadrado para asociación en la tabla bidireccional de recuentos de la matriz *Observada* especificada. La hipótesis nula  $H_0$  para una tabla bidireccional es: no existe asociación alguna entre las variables de fila y las de columna. La hipótesis alternativa es: las variables están relacionadas.

Antes de calcular una  $\chi^2$ -Test, introduzca los recuentos observados en una matriz. Escriba el nombre de variable de dicha matriz en el indicador **Observed:** del editor  $\chi^2$ -Test; valor predeterminado=**[A]**. En el indicador **Expected:**, introduzca el nombre de la variable de matriz en la que desee almacenar los recuentos esperados calculados; valor predeterminado=**[B]**.

Editor de matrices:

```
MATRIX[A] 3 ×2
[ 5.0000  19.0000 ]
[ 8.0000  16.0000 ]
[ 11.0000 13.0000 ]
```

Entrada:

```
 $\chi^2$ -Test
Observed: [A]
Expected: [B]
Calculate Draw
```

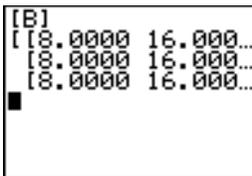
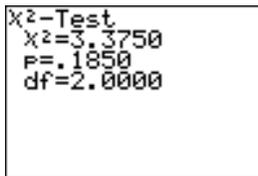
**Nota:** Pulse  $\boxed{2nd}$   $\boxed{MATRIX}$

$\boxed{\blacktriangleright}$   $\boxed{\blacktriangleright}$  **1** para seleccionar **1:[A]** en el menú **MATRIX EDIT**.

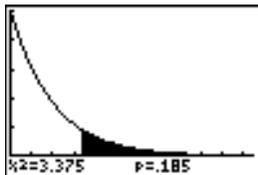


**Nota:** Pulse  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{MATRIX}}$   
 $\boxed{\text{[B]}} \boxed{\text{[ENTER]}}$  para ver la  
matriz  $\boxed{\text{[B]}}$ .

Resultados  
calculados:



Resultados  
gráficos:



## 2-SampFTest

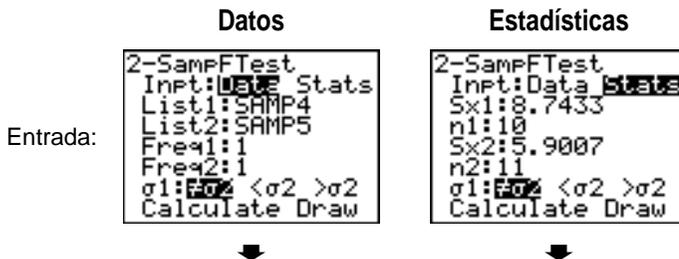
**2-SampFTest** (prueba  $F$  de dos muestras; elemento **D**) calcula una prueba  $F$  para comparar las desviaciones estándar de dos poblaciones normales ( $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ ). No se conocen las medias ni las desviaciones estándar de las poblaciones. **2-SampFTest**, que utiliza la relación de las varianzas de las muestras  $Sx1^2/Sx2^2$ , comprueba la hipótesis nula  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$  frente a una de las siguientes alternativas.

- $H_a: \sigma_1 \neq \sigma_2$  ( $\sigma_1: \neq \sigma_2$ )
- $H_a: \sigma_1 < \sigma_2$  ( $\sigma_1: < \sigma_2$ )
- $H_a: \sigma_1 > \sigma_2$  ( $\sigma_1: > \sigma_2$ )

En el ejemplo:

**SAMP4**={7 -4 18 17 -3 -5 1 10 11 -2}

**SAMP5**={-1 12 -1 -3 3 -5 5 2 -11 -1 -3}



### Datos

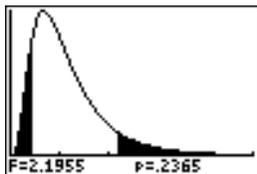
Resultados  
calculados:

```
2-SampFTest
σ1≠σ2
F=2.1955
P=.2365
Sx1=8.7433
Sx2=5.9007
↓x1=5.0000
█
```

```
x̄2=-.2727
n1=10.0000
n2=11.0000
█
```



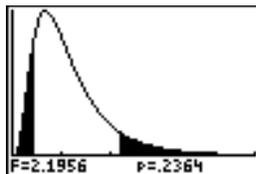
Resultados  
gráficos:



### Estadísticas

```
2-SampFTest
σ1≠σ2
F=2.1956
P=.2364
Sx1=8.7433
Sx2=5.9007
↓n1=10.0000
```

```
n2=11.0000
```



## LinRegTTest

**LinRegTTest** (prueba  $t$  de regresión lineal; elemento **E**) calcula una regresión lineal de los datos y una prueba  $t$  del valor de la pendiente  $\beta$  y el coeficiente de correlación  $\rho$  para la ecuación  $y=\alpha+\beta x$ . Comprueba la hipótesis nula  $H_0: \beta=0$  (equivalente a,  $\rho=0$ ) frente a una de estas alternativas:

- $H_a: \beta \neq 0$  y  $\rho \neq 0$  ( $\beta$  &  $\rho: \neq 0$ )
- $H_a: \beta < 0$  y  $\rho < 0$  ( $\beta$  &  $\rho: < 0$ )
- $H_a: \beta > 0$  y  $\rho > 0$  ( $\beta$  &  $\rho: > 0$ )

La ecuación de regresión se almacena automáticamente en **RegEQ** (menú secundario **VARs Statistics EQ**). Si introduce un nombre de variable **Y=** en el indicador **RegEQ:**, la ecuación de regresión calculada se almacena automáticamente en la ecuación **Y=** especificada. En el ejemplo que aparece a continuación, la ecuación de regresión se almacena en **Y1**, que después se selecciona (se activa).

En el ejemplo:

**L3={38 56 59 64 74}**

**L4={41 63 70 72 84}**

Entrada:

```
LinRegTTest
Xlist:L3
Ylist:L4
Freq:1
 $\beta$  &  $\rho$ : $\square$  <0 >0
RegEQ:Y1
Calculate
```



Resultados  
calculados:

```
LinRegTTest
y=a+bx
 $\beta \neq 0$  and  $\rho \neq 0$ 
t=15.9405
p=5.3684e-4
df=3.0000
 $\downarrow$ a=-3.6596
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
 $\surd$ Y1  $\square$  -3.6596+1.19
69%
 $\surd$ Y2=
 $\surd$ Y3=
 $\surd$ Y4=
 $\surd$ Y5=
 $\surd$ Y6=
```

```
 $\uparrow$ b=1.1969
s=1.9820
r2=.9883
r=.9941
```

Cuando se ejecuta **LinRegTTest**, se crea la lista de desviaciones y se almacena automáticamente en el nombre de lista **RESID**, que a su vez se sitúa en el menú **LIST NAMES**.

**Note:** Para la ecuación de regresión, puede utilizar el modo fijo de decimales (Capítulo 1) para controlar el número de dígitos que se almacenan tras el separador decimal. Sin embargo, la limitación a un número pequeño de dígitos podría afectar a la precisión del ajuste.

## ANOVA(

**ANOVA**( análisis de varianza unidireccional; elemento **F**) calcula un análisis unidireccional de varianza para comparar las medias de dos a 20 poblaciones. El procedimiento ANOVA para la comparación de estas medias implica el análisis de la variación en los datos de muestras. La hipótesis nula  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$  se comprueba frente a la alternativa  $H_a$ : no todas las  $\mu_1 \dots \mu_k$  son iguales.

**ANOVA**(*lista1*,*lista2*[,*...*],*lista20*)

En el ejemplo:

L1={7 4 6 6 5}

L2={6 5 5 8 7}

L3={4 7 6 7 6}

Entrada:

```
ANOVA(L1,L2,L3)
```



Resultados  
calculados:

```
One-way ANOVA
F=.3111
P=.7384
Factor
df=2.0000
SS=.9333
↓ MS=.4667
■
```

```
Error
df=12.0000
SS=18.0000
MS=1.5000
SxP=1.2247
■
```

**Nota:** **SS** es la suma de los cuadrados y **MS** es el cuadrado de la media.

# Descripciones de entradas para inferencia estadística

En las tablas de esta sección se describen las entradas de inferencia estadística que se han comentado en este capítulo. Los valores de estas entradas se incluyen en los editores de inferencia estadística. Las tablas presentan las entradas en el mismo orden en que aparecen en el capítulo.

Entrada	Descripción
$\mu_0$	Valor de hipótesis de la media de la población que se está probando.
$\sigma$	Desviación estándar conocida de la población; debe ser un número real $> 0$ .
<b>Lista</b>	Nombre de la lista que contiene los datos que se están probando.
<b>Frecuencia</b>	Nombre de la lista que contiene los valores de frecuencia para los datos de <i>Lista</i> . Valor predeterminado=1. Todos los elementos deben ser enteros $\geq 0$ .
<b>Calculate/Draw</b>	Determina el tipo de salida que se genera para las pruebas e intervalos. <b>Calculate</b> muestra la salida en la pantalla principal. En pruebas, <b>Draw</b> traza un gráfico de los resultados.

Entrada	Descripción
$\bar{x}$ , <b>Sx</b> , <b>n</b>	Estadísticas de resumen (media, desviación estándar y tamaño de la muestra) para las pruebas e intervalos de una muestra.
$\sigma 1$	Desviación estándar conocida de la primera población para las pruebas e intervalos de dos muestras. Debe ser un número real $> 0$ .
$\sigma 2$	Desviación estándar conocida de la segunda población para las pruebas e intervalos de dos muestras. Debe ser un número real $> 0$ .
<b>Lista1</b> , <b>Lista2</b>	Nombres de las listas que contienen los datos que se están probando para las pruebas e intervalos de dos muestras. Los valores predeterminados son <b>L1</b> y <b>L2</b> , respectivamente.
<b>Frec1</b> , <b>Frec2</b>	Nombres de las listas que contienen las frecuencias para los datos de <i>Lista1</i> y <i>Lista2</i> para las pruebas e intervalos de dos muestras. Valores predeterminados =1. Todos los elementos deben ser enteros $\geq 0$ .
$\bar{x}1$ , <b>Sx1</b> , <b>n1</b> , $\bar{x}2$ , <b>Sx2</b> , <b>n2</b>	Estadísticas de resumen (media, desviación estándar y tamaño de la muestra) para la primera y segunda muestra en pruebas e intervalos de dos muestras.
<b>Pooled</b>	Parámetro que especifica si las varianzas se van a agrupar para <b>2-SampTTest</b> y <b>2-SampTInt</b> . <b>No</b> indica a la TI-83 Plus que no agrupe las varianzas. <b>Yes</b> (Sí) indica a la TI-83 Plus que agrupe las varianzas.

Entrada	Descripción
$p_0$	Proporción de muestra prevista para <b>1-PropZTest</b> . Debe ser un número real, como $0 < p_0 < 1$ .
$x$	Recuento de aciertos de la muestra para <b>1-PropZTest</b> y <b>1-PropZInt</b> . Debe ser un entero $\geq 0$ .
$n$	Recuento de observaciones de la muestra para <b>1-PropZTest</b> y <b>1-PropZInt</b> . Debe ser un entero $> 0$ .
$x_1$	Recuento de aciertos de la muestra 1 para <b>2-PropZTest</b> y <b>2-PropZInt</b> . Debe ser un entero $\geq 0$ .
$x_2$	Recuento de aciertos de la muestra 2 para <b>2-PropZTest</b> y <b>2-PropZInt</b> . Debe ser un entero $\geq 0$ .
$n_1$	Recuento de observaciones de la muestra 1 para <b>2-PropZTest</b> y <b>2-PropZInt</b> . Debe ser un entero $> 0$ .
$n_2$	Recuento de observaciones de la muestra 2 para <b>2-PropZTest</b> y <b>2-PropZInt</b> . Debe ser un entero $> 0$ .
<b>C-Level</b>	Nivel de confianza para las instrucciones de intervalos. Debe ser $\geq 0$ y $< 100$ . Si es $\geq 1$ , se asume que se da en forma de porcentaje y se divide entre 100. Valor predeterminado=0.95.
<b>Observed (Matriz)</b>	Nombre de matriz que representa las columnas y filas para los valores observados de una tabla bidireccional de recuentos para $\chi^2$ - <b>Test</b> . <i>Observed (Observada)</i> debe contener todos los enteros $\geq 0$ . Las dimensiones de la matriz deben ser al menos $2 \times 2$ .

Entrada	Descripción
<b>Expected (Matriz)</b>	Nombre de matriz que especifica la ubicación de almacenamiento de los valores esperados. <i>Expected</i> se crea tras la correcta terminación de $\chi^2$ - <b>Test</b> .
<b>listaX, listaY</b>	Nombres de las listas que contienen los datos para <b>LinRegTTest</b> . Los valores predeterminados son <b>L1</b> y <b>L2</b> , respectivamente. Las dimensiones de <i>listaX</i> y <i>listaY</i> deben ser iguales.
<b>RegEQ</b>	Indicador para el nombre de la variable <b>Y=</b> en la que se almacena la ecuación de regresión calculada. Si se especifica una variable <b>Y=</b> , dicha ecuación se selecciona automáticamente (se activa). Si no se especifica una variable <b>Y=</b> , la ecuación de regresión se almacena únicamente en la variable <b>RegEQ</b> .

## Variables de salida para intervalos y pruebas

Las variables de inferencia estadística se calculan tal y como se indica a continuación. Para acceder a estas variables con el propósito de utilizarlas en expresiones, pulse **[VARS], 5 (5:Statistics)**, a continuación, seleccione el menú secundario de **VARS** que se especifica en la última columna de la siguiente tabla.

Variables	Pruebas	Intervalos	LinRegTTest ANOVA	Menú de VARS
valor p	<b>p</b>		<b>p</b>	<b>TEST</b>
estadísticos de pruebas	<b>z, t, <math>\chi^2</math>, F</b>		<b>t, F</b>	<b>TEST</b>
grados de libertad	<b>df(gl)</b>	<b>df(gl)</b>	<b>df(gl)</b>	<b>TEST</b>
media de la muestra de valores de x para muestra 1 y muestra 2	<b><math>\bar{x}1, \bar{x}2</math></b>	<b><math>\bar{x}1, \bar{x}2</math></b>		<b>TEST</b>
desviación estándar de la muestra de x para muestra 1 y muestra 2	<b>Sx1, Sx2</b>	<b>Sx1, Sx2</b>		<b>TEST</b>
número de puntos de datos para muestra 1 y muestra 2	<b>n1, n2</b>	<b>n1, n2</b>		<b>TEST</b>
desviación estándar agrupada	<b>SxP</b>	<b>SxP</b>	<b>SxP</b>	<b>TEST</b>
proporción de muestra estimada	<b><math>\hat{p}</math></b>	<b><math>\hat{p}</math></b>		<b>TEST</b>
proporción de muestra estimada para la población 1	<b><math>\hat{p}1</math></b>	<b><math>\hat{p}1</math></b>		<b>TEST</b>

Variables	Pruebas	Intervalos	LinRegTTest ANOVA	Menú de VARS
proporción de muestra estimada para la población 2	$\hat{p}2$	$\hat{p}2$		TEST
par de intervalos de confianza		<b>lower, upper</b>		TEST
media de los valores de x	$\bar{x}$	$\bar{x}$		XY
desviación estándar de la muestra de x	<b>Sx</b>	<b>Sx</b>		XY
número de puntos de datos	<b>n</b>	<b>n</b>		XY
error estándar sobre la línea			<b>s</b>	TEST
coeficientes de regresión/ajuste			<b>a, b</b>	EQ
coeficiente de correlación			<b>r</b>	EQ
coeficiente de determinación			<b>r<sup>2</sup></b>	EQ
ecuación de regresión			<b>RegEQ</b>	EQ

# Funciones de distribución

## Menú DISTR

Para acceder al menú **DISTR**, pulse  $\boxed{2nd}$  [DISTR].

---

### DISTR DRAW

1: normalpdf(	Densidad de probabilidad normal
2: normalcdf(	Probabilidad de distribución normal
3: invNorm(	Distribución normal acumulativa inversa
4: tpdf(	Densidad de probabilidad de $t$ de Student
5: tcdf(	Probabilidad de distribución de $t$ de Student
6: $\chi^2$ pdf(	Densidad de probabilidad de ji cuadrado
7: $\chi^2$ cdf	Probabilidad de distribución de ji cuadrado
8: Fpdf(	Densidad de probabilidad F
9: Fcdf(	Probabilidad de distribución F
0: binompdf(	Probabilidad binomial
A: binomcdf(	Densidad acumulativa binomial
B: poissonpdf(	Probabilidad de Poisson
C: poissoncdf(	Densidad acumulativa de Poisson
D: geometpdf(	Probabilidad geométrica
E: geometcdf(	Densidad geométrica acumulativa

---

**Nota:** -1E99 y 1E99 especifican infinito. Para ver la zona izquierda del *límite superior*, por ejemplo, especifique *límite inferior* = -1E99.

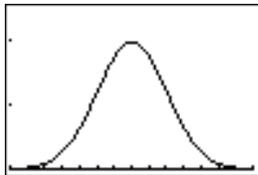
## normalpdf(

**normalpdf(** calcula la función de densidad de probabilidad (pdf/fdp) para la distribución normal en un valor  $x$  especificado. Los valores predeterminados son media  $\mu=0$  y desviación estándar  $\sigma=1$ . Para representar gráficamente la distribución normal, pegue **normalpdf(** en el editor **Y=**. La pdf es:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \sigma > 0$$

### normalpdf(x[, $\mu$ , $\sigma$ ])

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=normalpdf(X,
35,2)
```



Nota: Para este ejemplo,

**Xmin = 28**

**Xmax = 42**

**Ymin = 0**

**Ymax = .25**

**Sugerencia:** Para representar gráficamente la distribución normal, puede definir las variables de ventana **Xmin** y **Xmax** de forma que la media  $\mu$  esté entre ellas y, después, seleccionar **0:ZoomFit** en el menú **ZOOM**.

## normalcdf(

**normalcdf(** calcula la probabilidad de distribución normal entre el *límiteinferior* y el *límitesuperior* para la media  $\mu$  y desviación estándar  $\sigma$  especificadas. Los valores predeterminados son  $\mu=0$  y  $\sigma=1$ .

**normalcdf(límiteinferior,límitesuperior[, $\mu$ , $\sigma$ ])**

```
normalcdf(-1E99,  
36,35,2)  
.6914624678
```

## invNorm(

**invNorm(** calcula la función de distribución normal acumulativa inversa para un *área* dada bajo la curva de distribución normal especificada por la media  $\mu$  y la desviación estándar  $\sigma$ . Calcula el valor  $x$  asociado con un *área* a la izquierda del valor  $x$ .  $0 \leq \text{área} \leq 1$  debe ser cierto. Los valores predeterminados son  $\mu=0$  y  $\sigma=1$ .

**invNorm(área[, $\mu$ , $\sigma$ ])**

```
invNorm(.6914624  
678,35,2)  
36.00000004
```

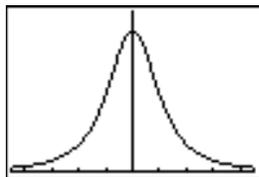
## tpdf()

**tpdf()** calcula la función de densidad de probabilidad (pdf/fdp) para la distribución  $t$  de Student en un valor  $x$  especificado.  $df$  (grados de libertad, gl) debe ser un entero  $> 0$ . Para representar gráficamente la distribución  $t$  de Student, pegue **tpdf()** en el editor **Y=**. La pdf es:

$$f(x) = \frac{\Gamma[(df + 1)/2]}{\Gamma(df/2)} \frac{(1 + x^2/df)^{-(df + 1)/2}}{\sqrt{\pi df}}$$

## tpdf(x,df(gl))

```
Plot1 Plot2 Plot3  
Y1=tpdf(X,2)
```



**Nota:** Para este ejemplo,

**Xmin = -4.5**

**Xmax = 4.5**

**Ymin = 0**

**Ymax = .4**

## tcdf()

**tcdf()** calcula la probabilidad de la distribución  $t$  de Student entre el *límite inferior* y el *límite superior* para los  $df$  (grados de libertad, gl) especificados, que deben ser  $> 0$ .

## tcdf(límite inferior, límite superior, df(gl))

```
tcdf(-2,3,18)  
.9657465644
```

## $\chi^2$ pdf(

$\chi^2$ pdf( calcula la función de densidad de probabilidad (pdf/fdp) para la distribución  $\chi^2$  (ji cuadrado) en un valor  $x$  especificado.  $df$  (grados de libertad, gl) debe ser  $> 0$ . Para representar gráficamente la distribución de  $\chi^2$ , pegue  $\chi^2$ pdf( en el editor Y=. La pdf es:

$$f(x) = \frac{1}{\Gamma(df/2)} (1/2)^{df/2} x^{df/2 - 1} e^{-x/2}, x \geq 0$$

## $\chi^2$ pdf( $x, df(gl)$ )

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1  $\chi^2$ pdf(X, 9)
\Y2  $\chi^2$ pdf(X, 7)
\Y3 =
\Y4 =
\Y5 =
\Y6 =
\Y7 =
```

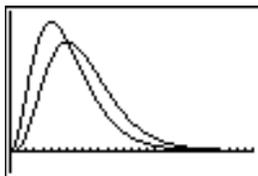
**Nota:** Para este ejemplo,

**Xmin = 0**

**Xmax = 30**

**Ymin = -.02**

**Ymax = .132**



## $\chi^2$ cdf(

$\chi^2$ cdf( calcula la probabilidad de la distribución  $\chi^2$  (ji cuadrado) entre el *límite inferior* y el *límite superior* para los *df* (grados de libertad, gl) especificados, que deben ser  $> 0$ .

$\chi^2$ cdf(*límite inferior*,*límite superior*,*df*(gl))

```
χ²cdf(0,19.023,9)
)
.9750019601
```

## Fpdf(

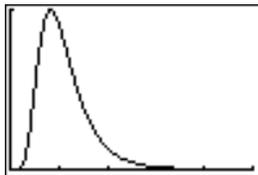
**Fpdf**( calcula la función de densidad de probabilidad (pdf/fdp) para la distribución F en un valor  $x$  especificado. *df* (grados de libertad) del numerador (grados de libertad) y *df* del denominador deben ser enteros  $> 0$ . Para representar gráficamente la distribución F, pégue **Fpdf**( en el editor Y=. La pdf es:

$$f(x) = \frac{\Gamma[(n+d)/2]}{\Gamma(n/2)\Gamma(d/2)} \left(\frac{n}{d}\right)^{n/2} x^{n/2-1} (1+nx/d)^{-(n+d)/2}, x \geq 0$$

donde,  $n$  = grados de libertad del numerador  
 $d$  = grados de libertad del denominador

## **Fpdf**( $x, df$ del numerador, $df$ del denominador)

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1 Fpdf(X, 24, 19)
)
```



**Nota:** Para este ejemplo,

**Xmin = 0**

**Xmax = 5**

**Ymin = 0**

**Ymax = 1**

## **Fcdf**(

**Fcdf**( calcula la probabilidad de la distribución F entre el *límite inferior* y el *límite superior* para los  $df$  (grados de libertad) del numerador (grados de libertad) y los  $df$  del denominador.  $df$  del numerador y  $df$  del denominador deben ser enteros  $> 0$ .

**Fcdf**(*límite inferior*, *límite superior*,  $df$  del numerador,  $df$  del denominador)

```
Fcdf(0, 2.4523, 24
, 19)
.9749989576
```

## **binompdf**(

**binompdf**( calcula una probabilidad en  $x$  para la distribución binomial discreta con el *numpruebas* especificado y la probabilidad de acierto ( $p$ ) en cada prueba.  $x$  puede ser un entero o una lista de enteros.  $0 \leq p \leq 1$  debe

ser cierto. *numpruebas* debe ser un entero  $> 0$ . Si no especifica  $x$ , se devuelve una lista de probabilidades de 0 a *numpruebas*. La pdf es:

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n$$

donde,  $n = \text{numpruebas}$

**binompdf**(*numpruebas*,*p* [,*x*])

```
binompdf(5, .6, {3, 4, 5})  
(.3456 .2592 .0...
```

**binomcdf**(

**binomcdf**( calcula una probabilidad acumulativa en  $x$  para la distribución binomial discreta con el *numpruebas* especificado y la probabilidad de acierto ( $p$ ) en cada prueba.  $x$  puede ser un número real o una lista de números reales.  $0 \leq p \leq 1$  debe ser cierto. *numpruebas* debe ser un entero  $> 0$ . Si no especifica  $x$ , se devuelve una lista de probabilidades acumulativas.

**binomcdf**(*numpruebas*,*p* [,*x*])

```
binomcdf(5, .6, {3, 4, 5})  
(.66304 .92224 ...
```

## poissonpdf(

**poissonpdf(** calcula una probabilidad en  $x$  para la distribución de Poisson discreta con la media especificada  $\mu$ , que debe ser un número real  $> 0$ .  $x$  puede ser un entero o una lista de enteros. La pdf es:

$$f(x) = e^{-\mu} \mu^x / x!, x = 0, 1, 2, \dots$$

## poissonpdf( $\mu, x$ )

```
Poissonpdf(6,10)  
      .0413030934
```

## poissoncdf(

**poissoncdf(** calcula una probabilidad acumulativa en  $x$  para la distribución de Poisson discreta con la media especificada  $\mu$ , que debe ser un número real  $> 0$ .  $x$  puede ser un número real o una lista de números reales.

## poissoncdf( $\mu, x$ )

```
Poissoncdf(.126,  
{0,1,2,3})  
      (.8816148468 .9...
```

## geompdf()

**geompdf()** calcula una probabilidad en  $x$ , el número de la prueba en la que se produce el primer acierto, para la distribución geométrica discreta con la probabilidad de acierto especificada ( $p$ ).  $0 \leq p \leq 1$  debe ser cierto.  $x$  puede ser un entero o una lista de enteros. La pdf es:

$$f(x) = p(1-p)^{x-1}, x = 1, 2, \dots$$

## geompdf( $p, x$ )

```
geompdf(.4, 6)
.031104
```

## geomcdf()

**geomcdf()** calcula una probabilidad acumulativa en  $x$ , el número de la prueba en la que se produce el primer acierto, para la distribución geométrica discreta con la probabilidad de acierto especificada ( $p$ ).  $0 \leq p \leq 1$  debe ser cierto.  $x$  debe ser un número real o una lista de números reales.

## geomcdf( $p, x$ )

```
geomcdf(.5, (1,
2, 3))
(.5 .75 .875)
```

# Sombreado de distribución

## Menú DISTR DRAW

Para ver el menú **DISTR DRAW**, pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [DISTR]  $\boxed{\blacktriangleright}$ . Las instrucciones **DISTR DRAW** trazan varios tipos de funciones de densidad, somborean el área especificada por *límiteinferior* y *límitesuperior*, y muestran el valor del área computada.

Para borrar el trazado, seleccione **1:ClrDraw** en el menú **DRAW** (Capítulo 8).

**Nota:** Antes de ejecutar una instrucción de **DISTR DRAW**, debe configurar las variables de ventana para que la distribución deseada quepa en la pantalla.

---

DISTR DRAW

1:ShadeNorm(	Sombrea la distribución normal
2:Shade_t(	Sombrea la distribución $t$ de Student
3:Shade $\chi^2$ (	Sombrea la distribución $\chi^2$
4:ShadeF(	Sombrea la distribución F

---

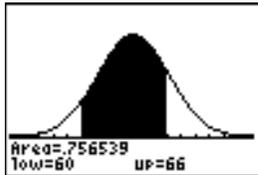
**Nota:**  $-1\text{E}99$  y  $1\text{E}99$  especifican infinito. Para ver el área a la izquierda de *límitesuperior*, por ejemplo, especifique *límiteinferior*  $= -1\text{E}99$ .

## ShadeNorm(

**ShadeNorm**( traza la función de densidad normal especificada por la media  $\mu$  y la desviación estándar  $\sigma$  y sombrea el área entre el *límiteinferior* y el *límitesuperior*. Los valores predeterminados son  $\mu=0$  y  $\sigma=1$ .

**ShadeNorm**(*límiteinferior*,*límitesuperior* [, $\mu$ , $\sigma$ ])

```
ShadeNorm(60,66,  
63.6,2.5)
```



**Nota:** Para este ejemplo,

**Xmin = 55**

**Xmax = 72**

**Ymin = -.05**

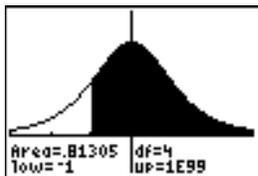
**Ymax = .2**

## Shade\_t(

**Shade\_t**( traza la función de densidad para la distribución  $t$  de Student especificada por  $df$  (grados de libertad) y sombrea el área entre *límiteinferior* y *límitesuperior*.

### Shade\_t(*límiteinferior*,*límitesuperior*,*df*)

```
Shade_t(-1,1E99,  
4)
```



**Nota:** Para este ejemplo,

**Xmin = -3**

**Xmax = 3**

**Ymin = -.15**

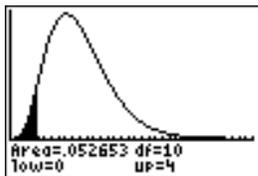
**Ymax = .5**

### Shade $\chi^2$ (

**Shade $\chi^2$** ( traza la función de densidad para la distribución de  $\chi^2$  (ji cuadrado) especificada por *df* (grados de libertad) y sombrea el área situada entre *límiteinferior* y *límitesuperior*.

### Shade $\chi^2$ (*límiteinferior*,*límitesuperior*,*df*)

```
Shade $\chi^2$ (0,4,10)
```



**Nota:** Para este ejemplo,

**Xmin = 0**

**Xmax = 35**

**Ymin = -.025**

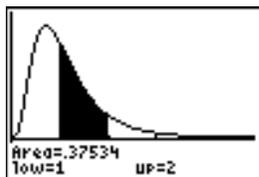
**Ymax = .1**

## ShadeF(

**ShadeF**( traza la función de densidad para la distribución  $F$  especificada por  $df$  (*grados de libertad*) del numerador y  $df$  del denominador y sombrea el área situada entre *límiteinferior* y *límitesuperior*.

**ShadeF**(*límiteinferior*,*límitesuperior*,*df del numerador*,  
*df del denominador*)

```
ShadeF(1,2,10,15  
)
```



**Nota:** Para este ejemplo,

**Xmin = 0**

**Xmax = 5**

**Ymin = -.25**

**Ymax = .9**

# Capítulo 14:

## Aplicaciones

### El menú de aplicaciones

La TI-83 Plus incluye las aplicaciones Finance y CBL™/CBR™ ya preparadas en el menú **APPLICATIONS**. A excepción de la aplicación Finance, que viene incorporada en el código de la TI-83 Plus y no puede borrarse, puede añadir y quitar tantas aplicaciones como el espacio permita.

Puede adquirir otras aplicaciones de software para la TI-83 Plus y adaptarla a sus necesidades sobrepasando sus funciones de calculadora. La TI-83 Plus tiene 1,54 MB de espacio en la memoria ROM reservado exclusivamente para las aplicaciones.

Además de las aplicaciones anteriormente mencionadas, TI-83 Plus contiene aplicaciones Flash. Pulse **[APPS]** para ver la lista completa de aplicaciones de que dispone la calculadora.

La documentación correspondiente a las aplicaciones Flash TI se encuentra en el CD de recursos de TI. Visite [education.ti.com/guides](http://education.ti.com/guides) para obtener más guías de aplicaciones Flash.

## Pasos para ejecutar la aplicación Finance

Cuando utilice la aplicación Finance, siga estos pasos básicos.

Seleccione la aplicación  
Finance.

Pulse **APPS** **ENTER**.

Elija de entre la lista de  
funciones.

```
APPLICATIONS
0: Finance...
2: CBL/CBR
```

```
0: VARS
1: TVM Solver...
2: tvn_Pmt
3: tvn_I%
4: tvn_PV
5: tvn_N
6: tvn_FV
7: ↓npv(
```

# Conceptos básicos: Financiación de un coche

Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Vd. ha visto un coche que le gustaría comprar. El coche cuesta 9,000. Puede permitirse pagos de 250 al mes durante cuatro años. ¿Con qué tipo de interés anual (APR) podría permitirse comprar el coche?

1. Pulse **MODE** **▾** **▶** **▶** **▶** **ENTER** para establecer el modo de decimales fijos como **2**. La TI-83 Plus mostrará todos los números (dos decimales).



Normal Sci Eng  
Float 0123456789  
Radian Degree  
Func Par Pol Seq  
Connected Dot  
Sequential Simul  
Real a+bi re^θi  
Full Horiz G-T

2. Pulse **APPS** **ENTER** para seleccionar **1:Finance** en el menú **APPLICATIONS**.



0:0 VARS  
1: TVM Solver...  
2: tvm\_Pmt  
3: tvm\_I%  
4: tvm\_PV  
5: tvm\_N  
6: tvm\_FV  
7: ↓nPV<

3. Pulse **ENTER** para seleccionar **1:TVM Solver** en el menú **CALC VARS**. Aparece el editor de resolución **TVM Solver**.



N=0.00  
I%=0.00  
PV=0.00  
PMT=0.00  
FV=0.00  
P/Y=1.00  
C/Y=1.00  
PMT: **END** BEGIN

Pulse **48** **ENTER** para almacenar 48 meses en **N**.

Pulse  $\square$  **9000**  $\square$  para almacenar 9,000 dólares en **PV**. Pulse  $\square$  **250**  $\square$  para almacenar 250 dólares en **PMT** (el signo negativo indica salida de activo líquido). Pulse **0**  $\square$  para almacenar 0 en **FV**. Pulse **12**  $\square$  para almacenar 12 pagos por año en **P/Y** y 12 períodos de capitalización por año en **C/Y**. Al definir **P/Y** como 12 se calcula un tipo de porcentaje anual (capitalizado mensualmente) para **I%**. Pulse  $\square$   $\square$  para seleccionar **PMT:END**.

```

N=48.00
I%=0.00
PV=9000.00
PMT=-250.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT:END BEGIN

```

4. Pulse  $\square$   $\square$   $\square$   $\square$   $\square$   $\square$  para situar el cursor en el indicador **I%**. Pulse  $\square$   $\square$   $\square$  para resolver **I%**. ¿Qué APR debe buscar?

```

N=48.00
I%=14.90
PV=9000.00
PMT=-250.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT:END BEGIN

```

# Conceptos básicos: Calcular un interés compuesto

¿A qué tipo de interés anual (APR), compuesto mensualmente, 1,250 acumularán 2,000 en 7 años?

**Nota:** Puesto que no existen pagos cuando se resuelven problemas de interés compuesto, **PMT** debe definirse como 0 y **P/Y** debe definirse como 1.

1. Pulse **[APPS]** **[ENTER]** para seleccionar **1:Finance** en el menú **APPLICATIONS**.



```

CALC VARS
1: TVM Solver...
2: tvm_Pmt
3: tvm_I%
4: tvm_PV
5: tvm_N
6: tvm_FV
7: ↓npv<

```

2. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **1:TVM Solver** en el menú **CALC VARS**. Aparece el editor de resolución **TVM Solver**. Pulse **7** para introducir el número de períodos en años. Pulse **▼ ▼ (-)** **1250** para introducir el valor actual como salida de activo líquido (inversión). Pulse **▼ 0** para especificar que no hay pagos. Pulse **▼ 2000** para introducir el valor futuro como entrada de activo líquido (devolución). Pulse **▼ 1** para introducir los períodos de pago por año. Pulse **▼ 12** para definir los períodos de capitalización por año como **12**.



```

N=7
I%=0
PV=-1250
PMT=0
FV=2000
P/Y=1
C/Y=12
PMT: BEGIN

```

3. Pulse  $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$  para situar el cursor en I%=.

```
N=7
I%=
PV=-1250
PMT=0
FV=2000
P/Y=1
C/Y=12
PMT:  $\left[ \text{END} \right]$  BEGIN
```

4. Pulse  $\left[ \text{ALPHA} \right] \left[ \text{SOLVE} \right]$  para resolver para I%, el tipo de interés anual.

```
N=7.00
I%=6.73
PV=-1250.00
PMT=0.00
FV=2000.00
P/Y=1.00
C/Y=12.00
PMT:  $\left[ \text{END} \right]$  BEGIN
```

# Uso del editor de resolución TVM (TVM Solver)

## Uso del editor de resolución TVM

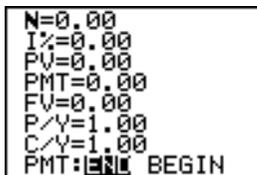
El editor de resolución TVM muestra las variables del poder adquisitivo con el tiempo (TVM). Dados los valores de cuatro variables, el editor de resolución TVM resuelve la quinta variable.

En la sección del menú [FINANCE VARS](#) se describen las cinco variables TVM (**N**, **I%**, **PV**, **PMT** y **FV**) y **P/Y** y **C/Y**.

**PMT: END BEGIN** en el editor de resolución TVM corresponde a los elementos del menú **FINANCE CALC Pmt\_End** (pago al final de cada período) y **Pmt\_Bgn** (pago al principio de cada período).

Para resolver una variable TVM desconocida, siga estos pasos.

1. Pulse **[APPS]** **[ENTER]** **[ENTER]** para ver el editor de resolución TVM **Solver**. La pantalla siguiente muestra los valores por omisión con el modo de decimales-fijos establecido en 2 decimales.



```
N=0.00
I%=0.00
PV=0.00
PMT=0.00
FV=0.00
P/Y=1.00
C/Y=1.00
PMT:END BEGIN
```

2. Introduzca los valores conocidos de las cuatro variables **TVM**.  
**Nota:** Introduzca las entradas de activo líquido como números positivos y las salidas de activo líquido como números negativos.
3. Introduzca un valor para **P/Y**, con lo que automáticamente se especifica el mismo valor para **C/Y**; si **P/Y**  $\neq$  **C/Y**, introduzca un valor único para **C/Y**.
4. Seleccione **END** o **BEGIN** para especificar el método de pago.
5. Sitúe el cursor en la variable **TVM** que desee resolver.
6. Pulse **[ALPHA]** **[SOLVE]**. Se calculará la solución, se mostrará en el editor de resolución **TVM** y se almacenará en la variable **TVM** apropiada. Un cuadrado indicador en la columna izquierda designa la variable de solución.

```

N=360.00
I%=18.00
PV=100000.00
▪ PMT=-1507.09
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN

```

# Uso de las funciones financieras

## Cómo introducir entradas de activo líquido y salidas de activo líquido

Cuando utilice las funciones financieras de la TI-83 Plus, deberá introducir las entradas de activo líquido (activo recibido) como números positivos y las salidas de activo líquido (activo pagado) como números negativos. La TI-83 Plus sigue esta convención para calcular y presentar las soluciones.

## Cómo visualizar el menú FINANCE CALC

Para ver el menú **FINANCE CALC**, pulse **[APPS]** **[ENTER]**.

---

**CALC** VARS

1: TVM Solver...	Muestra el editor de resolución TVM
2: tvm_Pmt	Calcula el importe de cada pago
3: tvm_I%	Calcula el tipo de interés anual
4: tvm_PV	Calcula el valor actual
5: tvm_N	Calcula el número de períodos de pago
6: tvm_FV	Calcula el valor futuro
7: npv(	Calcula el valor neto actual
8: irr(	Calcula la tasa de rentabilidad interna
9: bal(	Calcula el balance del plan de amortización
0: ΣPrn(	Calcula la suma del principal del plan de amortización

---

**CALC** VARS

A: $\Sigma$ Int(	Calcula la suma de intereses del plan de amortización
B: $\blacktriangleright$ Nom(	Calcula el tipo de interés nominal
C: $\blacktriangleright$ Eff(	Calcula el tipo de interés efectivo
D: dbd(	Calcula los días entre dos fechas
E: Pmt_End	Selecciona anualidad ordinaria (fin del período)
F: Pmt_Bgn	Selecciona anualidad anticipada (principio del período)

---

Utilice estas funciones para preparar y realizar cálculos financieros en la pantalla de inicio.

## **TVM Solver**

**TVM Solver** abre [TVM Solver](#).

# Cómo calcular el poder adquisitivo con el tiempo (TVM)

## Cómo calcular el poder adquisitivo con el tiempo

Utilice las funciones del poder adquisitivo con el tiempo (**TVM**) (elementos de menú **2** a **6**) para analizar instrumentos financieros tales como anualidades, préstamos, hipotecas, alquileres y ahorros.

Cada función **TVM** acepta desde cero hasta seis argumentos, que deben ser números reales. Los valores especificados como argumentos de dichas funciones no se almacenan en [las variables TVM](#).

**Nota:** Para almacenar un valor en una variable **TVM**, utilice [el editor de resolución TVM](#) o bien  $\boxed{\text{STO}}\blacktriangleright$  y cualquier variable **TVM** en el menú FINANCE VARS.

Si introduce menos de seis argumentos, la TI-83 Plus sustituirá un valor de variable **TVM** previamente guardado para cada argumento no especificado.

**Nota:** Si introduce algún argumento con una función **TVM**, deberá especificar el argumento o argumentos entre paréntesis.

### **tvm\_Pmt**

**tvm\_Pmt** calcula el importe de cada pago.

**tvm\_Pmt**[(*N,I%,PV,FV,P/Y,C/Y*)]

```
N=360
I%=8.5
PV=100000
PMT=0
FV=0
P/Y=12
C/Y=12
PMT:   BEGIN
```

```
tvm_Pmt          -768.91
tvm_Pmt(360,9.5) -840.85
```

**Nota:** En el ejemplo anterior, los valores se almacenan en las variables **TVM** del editor de resolución **TVM**. El pago (**tvm\_Pmt**) se calcula en la pantalla principal utilizando los valores del editor de resolución **TVM**.

**tvm\_I%**

**tvm\_I%** calcula el tipo de interés anual.

**tvm\_I%**[(*N,PV,PMT,FV,P/Y,C/Y*)]

```
tvm_I%(48,10000,
-250,0,12)
          9.24
Ans→I%
          9.24
```

**tvm\_PV**

**tvm\_PV** calcula el valor actual.

**tvm\_PV**[(*N,I%,PMT,FV,P/Y,C/Y*)]

```
360→N:11→I%:-100
0→PMT:0→FV:12→P/
Y
tvm_PV      12.00
            105006.35
```

**tvm\_N**

**tvm\_N** calcula el número de períodos de pago.

**tvm\_N**[(*I%,PV,PMT,FV,P/Y,C/Y*)]

```
6→I%:9000→PV:-35
0→PMT:0→FV:3→P/Y
tvm_N      3.00
            36.47
```

**tvm\_FV**

**tvm\_FV** calcula el valor futuro.

**tvm\_FV**[(*N,I%,PV,PMT,P/Y,C/Y*)]

```
6→N:8→I%:-5500→P
V:0→PMT:1→P/Y
tvm_FV      1.00
            8727.81
```

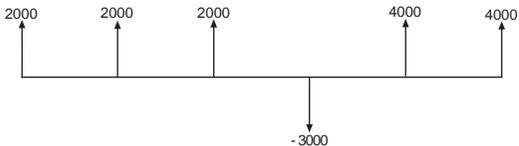
# Cálculo de activos líquidos

## Cómo calcular un activo líquido

Utilice las funciones de activo líquido (elementos de menú **7** y **8**) para analizar el valor del dinero en períodos iguales de tiempo. Puede introducir activos líquidos desiguales, que pueden ser de entrada o de salida. Las descripciones de la sintaxis de **npv**( e **irr**( utilizan estos argumentos.

- *tipo de interés* es el tipo por el que se descuentan los activos líquidos (el costo del dinero) en un período.
- *ALO* es el activo líquido inicial en el momento 0; debe ser un número real.
- *ListaAL* es una lista de importes de activo líquido después del activo líquido inicial *ALO*.
- *FrecAL* es una lista en la que cada elemento especifica la frecuencia de aparición de un importe de activo líquido agrupado (consecutivo), que es el elemento correspondiente de *ListaAL*. El valor por omisión es 1; si se introducen valores, deben ser enteros positivos < 10.000.

Por ejemplo, exprese este activo líquido desigual en las listas.



$AL0 = 2000$

$ListaAL = \{2000, -3000, 4000\}$

$FrecAL = \{2, 1, 2\}$

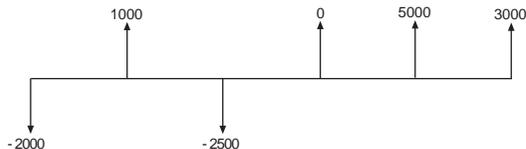
## npv(, irr(

**npv**( valor neto actual) es la suma de los valores actuales de las entradas y salidas de activo líquido. Un resultado positivo de **npv** indica una inversión rentable.

**npv**(*tipo de interés, AL0, ListaAL[, FrecAL]*)

**irr**( (tasa de rentabilidad interna) es el tipo de interés al que el valor neto actual de los activos líquidos es igual a cero.

**irr**( $AL0, ListaAL[, FrecAL]$ )



```
{1000, -2500, 0, 5000, 3000}+L1
{1000.00 -2500.00 ...
```

```
npv(6, -2000, L1)
2920.65
irr(-2000, L1)
27.88
```

# Cálculo de amortizaciones

## Cómo calcular un plan de amortización

Utilice las funciones de amortización (elementos de menú **9**, **0** y **A**) para calcular el balance, la suma del principal y la suma de intereses de un plan de amortización.

### bal(

**bal**( calcula el balance de un plan de amortización utilizando los valores almacenados de **PV**, **I%** y **PMT**. *npago* es el número del pago en el que se desea calcular un balance. Debe ser un entero positivo < 10,000.

*valorredon* especifica la precisión interna que utiliza la calculadora para calcular el balance; si no se especifica *valorredon*, entonces la TI-83 Plus utilizará el modo de decimales actual.

**bal**(*npago*[,*valorredon*])

```
100000→PV:8.5→I%  
:-768.91→PMT:12→  
P/Y  
12.00
```

```
bal(12)  
99244.07
```

## $\Sigma\text{Prn}()$ , $\Sigma\text{Int}()$

$\Sigma\text{Prn}()$  calcula la suma del principal desembolsado durante un período especificado para un plan de amortización. *pago1* es el pago inicial. *pago2* es el pago final en el intervalo. *pago1* y *pago2* deben ser enteros positivos < 10,000. *valorredon* especifica la precisión interna que utiliza la calculadora para calcular el principal; si no se especifica, entonces la TI-83 Plus utilizará el modo de decimales actual.

**Nota:** Para poder calcular el principal, necesita introducir los valores de **PV**, **PMT** y **I%**.

$\Sigma\text{Prn}(\text{pago1}, \text{pago2}, [\text{valorredon}])$

$\Sigma\text{Int}()$  calcula la suma de los intereses pagados durante un período especificado para un plan de amortización. *pago1* es el pago inicial. *pago2* es el pago final en el intervalo. *pago1* y *pago2* deben ser enteros positivos < 10,000. *valorredon* especifica la precisión interna que utiliza la calculadora para calcular el interés; si no se especifica, entonces la TI-83 Plus utilizará el modo de decimales actual.

$\Sigma\text{Int}(\text{pago1}, \text{pago2}, [\text{valorredon}])$

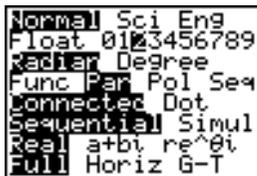
```
360→N:100000→PV:  
8.5→I%:-768.91→P  
MT:12→P/Y  
12.00
```

```
ΣPrn(1,12)  
-755.93  
ΣInt(1,12)  
-8470.99
```

## Ejemplo de amortización: Cálculo de saldo del préstamo pendiente

Desea comprar una casa con una hipoteca de 30 años con una tasa de interés anual del 8%. El importe de los pagos mensuales es de 800. Calcule el saldo pendiente del préstamo después de cada pago y presente los resultados en un gráfico y en la tabla.

1. Pulse **[MODE]** para visualizar los parámetros de modo. Pulse **[↓] [→] [→]** **[ENTER]** para establecer el modo de decimales fijo como **2**, como en pesetas y céntimos. Pulse **[↓] [↓] [→] [ENTER]** para seleccionar el modo de gráficos **Par**.



```
Normal Sci Eng
Float 01 23456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```

2. Pulse **[APPS] [ENTER] [ENTER]** para ver el editor de resolución **TVM Solver**.
3. Pulse **[ENTER] 360** para introducir el número de pagos. Pulse **[↓] 8** para introducir el tipo de interés. Pulse **[↓] [↓] (-) 800** para introducir el importe de los pagos. Pulse **[↓] 0** para introducir el valor futuro de la hipoteca. Pulse **[↓] 12** para introducir los pagos por año, con lo que también se definen los períodos de capitalización por año como **12**. Pulse **[↓] [↓] [ENTER]** para seleccionar **PMT: END**.

```

N=360.00
I%=8.00
PV=0.00
PMT=-800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN

```

4. Pulse  $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$  para situar el cursor en **PV=**. Pulse  $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{[SOLVE]}$  para obtener una solución del valor actual.

```

N=360.00
I%=8.00
■ PV=109026.80
PMT=-800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN

```

5. Pulse  $\boxed{Y=}$  para visualizar el editor paramétrico **Y=**. Pulse  $\boxed{X,T,\theta,n}$  para definir **X1T** como **T**. Pulse  $\boxed{\downarrow} \boxed{\text{APPS}} \boxed{\text{ENTER}} \boxed{9} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{)} \boxed{)}$  para definir **Y1T** como **bal(T)**.

```

Plot1 Plot2 Plot3
\X1T [T]
Y1T [bal(T)]

```

6. Pulse  $\boxed{\text{WINDOW}}$  para visualizar las variables de ventana. Introduzca los siguientes valores.

**Tmin=0**

**Xmin=0**

**Ymin=0**

**Tmax=360**

**Xmax=360**

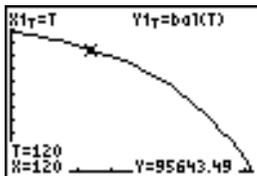
**Ymax=125000**

**Tstep=12**

**Xscl=50**

**Yscl=10000**

7. Pulse **TRACE** para dibujar el gráfico y activar el cursor de recorrido. Pulse **▶** y **◀** para explorar el gráfico del saldo pendiente en función del tiempo. Pulse un número y después pulse **ENTER** para ver el saldo en el momento específico T.



8. Pulse **2nd** [TBLSET] e introduzca los siguientes valores.

**TblStart=0**

**$\Delta$ Tbl=12**

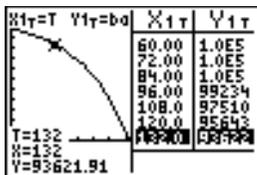
9. Pulse **2nd** [TABLE] para visualizar la tabla de saldos pendientes ( $Y_{1T}$ ).

T	$X_{1T}$	$Y_{1T}$
0.00	0.00	10902.7
12.00	12.00	10811.6
24.00	24.00	10713.0
36.00	36.00	10606.1
48.00	48.00	10490.5
60.00	60.00	10365.2
72.00	72.00	10229.5

T=0

10. Pulse **MODE**          **ENTER** para seleccionar el modo de pantalla dividida **G-T**, en el que se visualizan simultáneamente el gráfico y la tabla.

Pulse **TRACE** para visualizar  $X_{1T}$  (tiempo) e  $Y_{1T}$  (balance) en la tabla.



# Cálculo de conversión de intereses

## Cómo calcular una conversión de intereses

Utilice las funciones de conversión de intereses (elementos de menú **B** y **C**) para convertir tipos de interés de una tasa anual efectiva a una tasa nominal (**▶Nom( )**) o de una tasa nominal a una tasa anual efectiva (**▶Eff( )**).

### ▶Nom(

**▶Nom(** calcula el tipo de interés nominal. *tasa efectiva y períodos de capitalización* deben ser números reales. *períodos de capitalización* debe ser  $> 0$ .

**▶Nom(tasa efectiva,períodos de capitalización)**

```
▶Nom(15.87,4)
      15.00
```

### ▶Eff(

**▶Eff(** calcula el tipo de interés efectivo. *tasa nominal y períodos de capitalización* debe ser números reales. *períodos de capitalización* debe ser  $> 0$ .

**▶Eff(tasa nominal,períodos de capitalización)**

```
▶Eff(8,12)
      8.30
```

# Días transcurridos entre fechas/Método de pago

## dbd(

Utilice la función de fecha **dbd(** (elemento de menú **D**) para calcular el número de días transcurridos entre dos fechas, utilizando el método de recuento de días reales. *fecha1* y *fecha2* pueden ser números o listas de números comprendidos en un intervalo de fechas del calendario estándar.

**Nota:** Las fechas deben estar comprendidas entre los años 1950 y 2049.

## **dbd**(*fecha1*,*fecha2*)

Puede introducir *fecha1* y *fecha2* en los dos siguientes formatos.

- MM.DDAA (Estados Unidos)
- DDMM.AA (Europa)

La posición del separador decimal diferencia los formatos de fecha.

```
dbd(12.3190,12.3  
192)          731.00
```

## Cómo definir el método de pago

**Pmt\_End** y **Pmt\_Bgn** (elementos de menú **E** y **F**) especifican una transacción como una anualidad ordinaria o anticipada. Cuando ejecute uno de los dos mandatos, se actualizará el editor de resolución **TVM**.

### **Pmt\_End**

**Pmt\_End** (pago al final) especifica una anualidad ordinaria, donde los pagos se efectúan al final de cada período de pago. La mayoría de los préstamos se encuentran en esta categoría. **Pmt\_End** es el valor por omisión.

### **Pmt\_End**

En la línea **PMT:END BEGIN** del editor de resolución **TVM**, seleccione **END** para definir **PMT** como anualidad ordinaria.

### **Pmt\_Bgn**

**Pmt\_Bgn** (pago al principio) especifica una anualidad anticipada, donde los pagos se efectúan al principio de cada período de pago. La mayoría de los alquileres se encuentran en esta categoría.

### **Pmt\_Bgn**

En la línea **PMT:END BEGIN** del editor de resolución **TVM**, seleccione **BEGIN** para definir **PMT** como anualidad anticipada.

# Uso de variables TVM

## Menú FINANCE VARS

Para ver el menú **FINANCE VARS**, pulse **[APPS]** **[ENTER]** **[▶]**. Puede utilizar variables **TVM** en las funciones **TVM** y almacenar en ellas valores desde la pantalla principal.

---

### CALC VARS

1: <b>N</b>	Número total de períodos de pago
2: <b>I%</b>	Tipo de interés anual
3: <b>PV</b>	Valor actual
4: <b>PMT</b>	Importe de pagos
5: <b>FV</b>	Valor futuro
6: <b>P/Y</b>	Número de períodos de pago por año
7: <b>C/Y</b>	Número de períodos de capitalización/año

---

## **N, I%, PV, PMT, FV**

**N, I%, PV, PMT** y **FV** son las cinco variables **TVM**. Representan los elementos de transacciones financieras corrientes, como se describe en la tabla anterior. **I%** es un tipo de interés anual que se convierte en un tipo de interés por período basado en los valores de **P/Y** y **C/Y**.

## **P/Y y C/Y**

**P/Y** es el número de períodos de pago por año en una operación financiera.

**C/Y** es el número de períodos de capitalización por año en la misma operación.

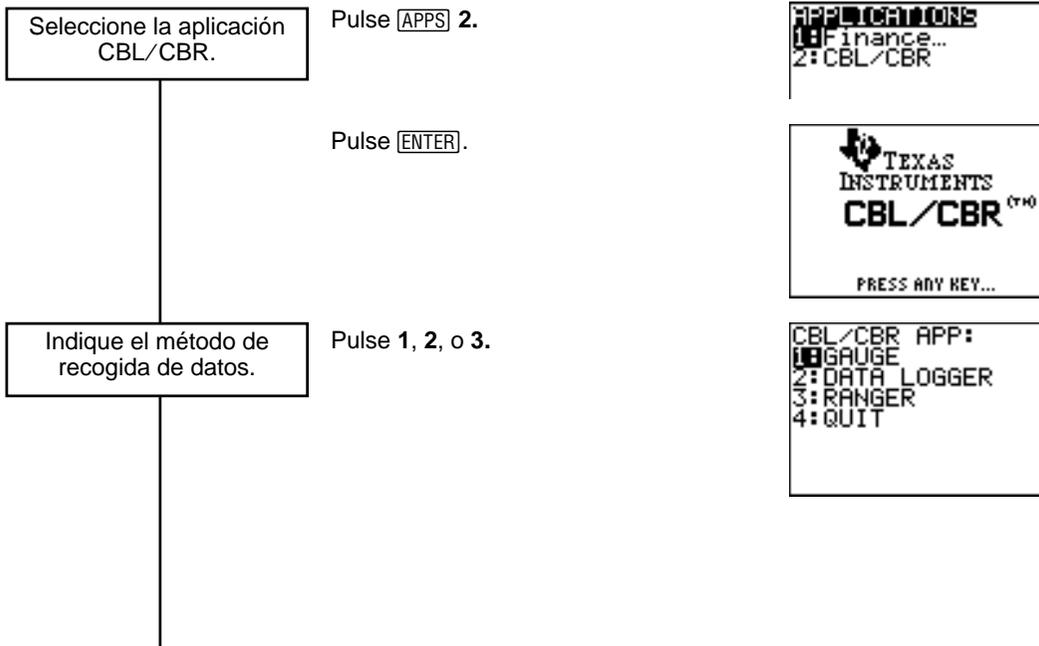
Cuando se almacena un valor en **P/Y**, el valor de **C/Y** cambia automáticamente al mismo valor. Para almacenar un valor único en **C/Y**, debe almacenar dicho valor en **C/Y** tras haber almacenado un valor en **P/Y**.

# Aplicación CBL/CBR

La aplicación CBL/CBR permite recoger datos del mundo real. La TI-83 Plus incorpora la aplicación CBL/CBR y la muestra en el menú APPLICATIONS (APPS) 2).

## Pasos para ejecutar la aplicación CBL/CBR

Cuando utilice la aplicación CBL/CBR, siga estos pasos básicos. Es probable que no tenga que realizar todos ellos en cada ocasión.



En su caso, seleccione las opciones.

Resalte las opciones o introduzca un valor y pulse **ENTER**.

```
PROBE:Temp Light
Volt: Sonic
TYPE: Bar Meter
MIN:0
MAX:6
UNITS: W Ft
DIRECTNS: ON Off
GO...
```

Recogida de datos. En su caso, siga las indicaciones.

Seleccione **Go...** o **START NOW**.

Si es necesario interrumpa la recogida de datos. Repita estos pasos o salga del menú **APPLICATIONS**.

Pulse **ON** y **TRIGGER** o **ON/HALT**.

## Selección de la aplicación CBL/CBR

A la aplicación **CBL/CBR** se accede al pulsar **APPS** **2:CBL/CBR**. Para poder utilizar la aplicación **CBL/CBR**, necesita un CBL 2/CBL o CBR (según proceda), una TI-83 Plus y un cable de conexión de unidad a unidad.

1. Pulse **APPS**.



2. Seleccione **2:CBL/CBR** para que la TI-83 Plus utilice una de estas aplicaciones. Primero aparece una pantalla de información.



3. Pulse cualquier tecla para continuar en el siguiente menú.



Con el CBL 2/CBL o el CBR puede recoger datos de una de estas formas: **GAUGE** (barra o contador), **DATA LOGGER** (gráfico Temper-Tiempo, Luz-Tiempo, Volt-Tiempo o Sonic-Tiempo) o **RANGER**, que ejecuta el

programa **RANGER**, el programa incorporado de recogida de datos del CBR.

El menú **CBL/CBR APP** contiene los siguientes métodos de recogida de datos:

---

CBL/CBR APP:

- |                |  |
|----------------|--|
| 1: GAUGE       | Representa los resultados en una barra o un contador. Es compatible con CBL 2/CBL o CBR.   |
| 2: DATA LOGGER | Representa los resultados en un gráfico Temper-Tiempo, Luz-Tiempo, Volt-Tiempo o Sonido-Tiempo. Es compatible con CBL 2/CBL o CBR.   |
| 3: RANGER      | Configura y ejecuta el programa <b>RANGER</b> y representa los resultados en un gráfico Distancia-Tiempo, Velocidad-Tiempo o Aceleración-Tiempo. Es compatible sólo con CBR. |
| 4: QUIT        | Cierra la aplicación CBL/CBR.  |
- 

**Nota:** CBL 2/CBL y CBR se diferencian en que, mientras CBL 2/CBL permite recoger datos mediante una de entre varias sondas, incluidas Temp (temperatura), Light (luz), Volt (voltaje) o Sonic (sónica), CBR utiliza sólo la sonda sónica para recopilar los datos. Puede obtener más información sobre CBL 2/CBL o CBR en su respectivo manual de usuario.

# Especificación de opciones de recogida de datos

Tras seleccionar un método de recogida de datos, aparece una pantalla con las opciones del método seleccionado. El empleo de CBR o de CBL 2/CBL depende tanto del método seleccionado como de las opciones correspondientes de recogida de datos elegidas. Consulte los cuadros de las secciones siguientes para localizar las opciones de la aplicación que esté utilizando.

## GAUGE

1. Pulse **[APPS]** **2** **[ENTER]**.

2. Seleccione **1:Gauge**.

```
CBL/CBR APP:  
1:GAUGE  
2:DATA LOGGER  
3:RANGER  
4:QUIT
```

3. Seleccione opciones.

```
PROBE: Temp Light  
Volt Sonic  
TYPE: Bar Meter  
MIN:0  
MAX:100  
UNITS: °C °F  
DIRECTNS: ON Off  
GO...
```

El método de recogida de datos **GAUGE** permite elegir una de entre las cuatro sondas siguientes: **Temp**, **Light**, **Volt** o **Sonic**. Mientras CBL 2/CBL

puede utilizarse con todas las sondas, CBR sólo puede utilizarse con la sonda sónica **Sonic**.

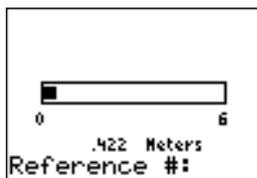
Al seleccionar una opción de **PROBE**, las demás opciones se adaptan automáticamente. Utilice **▶** y **◀** para moverse entre las opciones de **PROBE**. Para seleccionar una sonda, resáltela con las teclas del cursor y pulse **ENTER**.

Opciones de GAUGE (valores por omisión)				
<b>Ponda:</b>	<b>Temp</b>	<b>Light</b>	<b>Volt</b>	<b>Sonic</b>
<b>Tipo:</b>	<b>Bar (barra) ou Meter (contador)</b>			
<b>Mínimo:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>
<b>Máximo:</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
<b>Unidades:</b>	<b>°C ou °F</b>	<b>mW/cm<sup>2</sup></b>	<b>Volt</b>	<b>m ou Ft</b>
<b>Indicaciones:</b>	<b>On ou Off</b>			

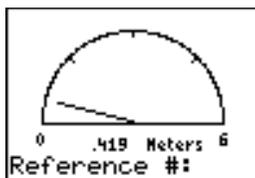
## TYPE (tipo)

La representación de los resultados de la recogida de datos **GAUGE** depende de la selección realizada en **TYPE**: **Bar** o **Meter**. Resalte la opción que desee con las teclas del cursor y pulse **ENTER**.

## Barra



## Contador



## MIN (mínimo) y MAX (máximo)

**MIN** y **MAX** hacen referencia a los valores mínimo y máximo de **UNITS** (unidad de medición) para la **PROBE** (sonda) especificada. Los valores predeterminados se indican en la tabla de opciones de cálculo. Para conocer el rango de valores **MIN/MAX** específicos, consulte los manuales de CBL 2/CBL y CBR. Utilice las teclas numéricas para introducir los valores.

## UNITS (unidad de medición)

La representación de los resultados depende de la unidad especificada en **UNITS**. Para seleccionar una unidad de medición, (sólo en sondas **Temp** o **Sonic**), resáltela con las teclas del cursor, introduzca un valor con las teclas numéricas y pulse **ENTER**.

## DIRECTNS (indicaciones)

Si **DIRECTNS=On**, la calculadora muestra en pantalla indicaciones detalladas paso a paso que facilitan la configuración y ejecución de la recogida de datos. Para seleccionar **On** u **Off**, resalte la opción que desee con las teclas del cursor y pulse **ENTER**.

Con la sonda de recogida de datos **Sonic** y con la definición **DIRECTNS=On**, la calculadora muestra una pantalla de menú, antes de arrancar la aplicación, donde debe seleccionar **1:CBL** o **2:CBR**. Con esta confirmación se asegura la recepción de las indicaciones específicas adecuadas. Pulse **1** para seleccionar CBL 2/CBL o **2** para seleccionar CBR.

## Comentarios y resultados de la recogida de datos

Antes de etiquetar un punto de datos específico, pulse **ENTER** para detener la recogida de datos. Aparecerá el indicativo **Reference#:**. Introduzca un número con las teclas numéricas. La calculadora convierte automáticamente los números de referencia y los resultados correspondientes en elementos de listas con los siguientes nombres de lista (que no pueden modificarse):

Sonda	Etiquetas de comentarios (X), almacenados en:	Resultados de datos (Y), almacenados en:
Temp	LTREF	LTEMP
Light	LLREF	LLIGHT
Volt	LVREF	LVOLT
Sonic	LDREF	LDIST

Para ver todos los elementos de una de estas listas, insértela en el editor de listas como si de cualquier otra lista se tratara. Utilice el menú **[2nd] [LIST] NAMES** para acceder a los nombres de lista.

**Nota:** Estas listas son sólo espacios provisionales de reserva para las etiquetas de comentarios y los resultados de datos de una sonda determinada. Por consiguiente, cada vez que recoja datos e introduzca comentarios de una de las cuatro sondas, las dos listas de dicha sonda quedarán sustituidas por las etiquetas de comentarios y los resultados de la recogida de datos realizada en último lugar.

Si desea guardar las etiquetas de comentarios y los resultados de más de una recogida de datos, copie todos los elementos de las listas que desee guardar en una lista con un nombre diferente.

El método de recogida de datos **DATA LOGGER** también almacena resultados de datos bajo los mismos nombres de lista, sobrescribiendo los resultados de datos recogidos con anterioridad, incluso los recogidos con el método **GAUGE**.

## DATA LOGGER

1. Pulse **[APPS]** **2** **[ENTER]**.

```
CBL/CBR APP:
1: GAUGE
2: DATA LOGGER
3: RANGER
4: QUIT
```

2. Seleccione **2:DATA LOGGER**.

```
PROBE: Temp Light
      Volt Sonic
#SAMPLES: 99
INTRVL(SEC): 1
UNITS: °C °F
PLOT: Real Time End
DIRECTNS: On Off
GO...
```

El método de recogida de datos **DATA LOGGER** permite elegir una de las cuatro sondas: **Temp** (temperatura), **Light** (luz), **Volt** (tipo voltaje) o **Sonic** (sónica). Mientras CBL 2/CBL puede utilizarse con todas las sondas, CBR sólo puede utilizarse con la sonda sónica **Sonic**.

Al seleccionar una opción de **PROBE**, las demás opciones se adaptan automáticamente. Utilice **[▶]** y **[◀]** para moverse entre las opciones de **PROBE**. Para seleccionar una sonda, resáltela con las teclas del cursor y pulse **[ENTER]**.

Opciones de DATA LOGGER (valores por omisión)				
	Temp	Light	Volt	Sonic
#SAMPLES:	99	99	99	99
INTRVL (SEC):	1	1	1	1
UNITS:	°C ou °F	mW/cm <sup>2</sup>	Volt	Cm ou Ft
PLOT:	RealTme (simultáneo) ou End (al final)			
DIRECTNS:	On ou Off			
Ymin (WINDOW):	0	0	-10	0
Ymax (WINDOW):	100	1	10	6

Los resultados de la recogida de datos DATA LOGGER se representan en un gráfico Temper-Tiempo, Luz-Tiempo, Volt-Tiempo o Distancia-Tiempo.

### Gráfico de sonda-tiempo

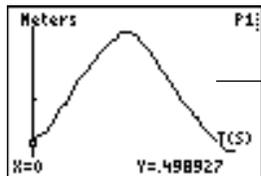


Gráfico Distancia - Tiempo en metros (sonda **Sonic**).

## #SAMPLES (número de muestras)

#SAMPLES hace referencia al número de muestras de datos recogidos y representados en el gráfico. Por ejemplo, si #SAMPLES=99, la recogida de datos se detiene después de recoger la muestra número 99. Introduzca los valores con las teclas numéricas.

## INTRVL (SEC) (intervalo en segundos)

INTRVL (SEC) especifica el intervalo en segundos que se da entre cada recogida de muestras de datos. Por ejemplo, si desea recoger 99 muestras y el intervalo está definido en 1 (INTRVL=1), tardará 99 segundos en realizar la recogida de datos. Introduzca los valores con las teclas numéricas. Puede obtener más información sobre CBL 2/CBL, o CBR en su respectivo manual de usuario.

## UNITS (unidad de medición)

La representación de los resultados depende de la unidad de medición especificada en **UNITS**. Para seleccionar una unidad de medición, (sólo en sondas **Temp** o **Sonic**), resáltela con las teclas del cursor y pulse

**ENTER**.

## PLOT (representación gráfica)

Puede especificar que la calculadora recoja muestras en tiempo real (**RealTme**), es decir que trace los puntos de datos conforme los va recogiendo, o bien puede esperar para ver el gráfico sólo cuando se haya terminado de recoger todos los puntos de datos (**End**). Resalte la opción que desee con las teclas del cursor y pulse **[ENTER]**.

## Ymin y Ymax (Ymínimo e Ymáximo)

Con el fin de especificar los valores **Ymin** y **Ymax** del gráfico final, pulse **[WINDOW]** para ver la pantalla **PLOT WINDOW**. Utilice **[▲]** y **[▼]** para moverse entre las opciones. Introduzca los valores de **Ymin** y **Ymax** con las teclas numéricas. Pulse **[2nd] [QUIT]** para volver a la pantalla de opciones de **DATA LOGGER**.

## DIRECTNS (indicaciones)

Si **DIRECTNS=On**, la calculadora muestra en pantalla indicaciones detalladas paso a paso que facilitan la configuración y ejecución de la recogida de datos. Para seleccionar **On** u **Off**, resalte la opción que desee con las teclas del cursor y pulse **[ENTER]**.

Con la sonda de recogida de datos **Sonic** y con la definición **DIRECTNS=On**, la calculadora muestra una pantalla de menú, antes de arrancar la aplicación, donde debe seleccionar **1:CBL** o **2:CBR**. Con esta

confirmación se asegura la presentación de las indicaciones específicas adecuadas. Pulse **1** para seleccionar CBL 2/CBL o **2** para seleccionar CBR.

## Resultados de la recogida de datos

La calculadora convierte automáticamente todos los puntos de datos en elementos de listas con los siguientes nombres (que no pueden modificarse):

Sonda	Valores de tiempo (X), almacenados en:	Resultados de datos (Y), almacenados en:
Temp	LTEMP	LTEMP
Light	LTLGHT	LLIGHT
Volt	LTVOLT	LVOLT
Sonic	LTDIST	LDIST

Para ver todos los elementos de una de estas listas, insértela en el editor de listas como si de cualquier otra lista se tratara. Utilice el menú **[2nd] [LIST] NAMES** para acceder a los nombres de lista.

**Nota:** Estas listas son sólo espacios provisionales de reserva para los resultados de datos de una sonda determinada. Por consiguiente, cada vez que recoja datos de una de las cuatro sondas, la lista de dicha sonda quedará sustituida por los resultados de la última recogida de datos.

Si desea guardar los resultados de más de una recogida de datos, copie todos los elementos de la lista que desee guardar en una lista con un nombre diferente.

El método de recogida de datos **GAUGE** también almacena resultados de datos bajo los mismos nombres de lista, sobrescribiendo los resultados de datos recogidos con anterioridad incluso los recogidos con el método **DATA LOGGER**.

## RANGER

Al seleccionar el método de recogida de datos **RANGER**, se ejecuta el programa CBR **RANGER**, que está adaptado especialmente para la TI-83 Plus y la hace compatible con CBR. CBR **RANGER** desaparece de la RAM cuando se detiene el proceso de recogida. Para volver a ejecutar el programa **RANGER** de CBR, pulse **[APPS]** y seleccione la aplicación CBL/CBR.

**Nota:** El método de recogida de datos Ranger sólo utiliza la sonda sónica.

1. Pulse **[APPS]** 2 **[ENTER]**.
2. Seleccione 3:RANGER.

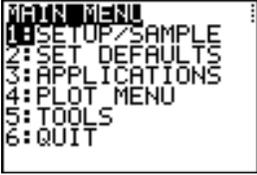
```
CBL/CBR APP:
1:GAUGE
2:DATA LOGGER
3:RANGER
4:QUIT
```

3. Pulse **ENTER**.



```
TEXAS INSTRUMENTS
RANGER (V1.00)
PRESS ENTER
```

4. Seleccione opciones.



```
MAIN MENU
1: SETUP/SAMPLE
2: SET DEFAULTS
3: APPLICATIONS
4: PLOT MENU
5: TOOLS
6: QUIT
```

Para obtener más información sobre el programa **RANGER** y sus opciones, consulte el manual [Conceptos básicos del CBR](#).

## Recogida de los datos

Una vez especificadas todas las opciones del método de recogida de datos, seleccione la opción **Go** en la pantalla de opciones de **GAUGE** o **DATA LOGGER**. Si está utilizando el método de recogida de datos **RANGER**, seleccione **1:SETUP/SAMPLE** en el menú **MAIN** y, a continuación, **START NOW**.

- Si **DIRECTNS=Off**, la recogida de datos **GAUGE** y **DATA LOGGER** comienza de inmediato.
- Si **DIRECTNS=On**, la calculadora muestra indicaciones detalladas paso a paso.

Si **PROBE=Sonic**, la calculadora muestra primero una pantalla de menú donde debe seleccionar **1:CBL** o **2:CBR**. Con esta confirmación se asegura la recepción de las indicaciones específicas adecuadas. Pulse **1** para especificar CBL 2/CBL o **2** para especificar CBR.

Si selecciona **START NOW** en el menú **MAIN** del método de recogida de datos **RANGER**, la calculadora muestra una pantalla de indicaciones. Pulse **[ENTER]** para comenzar la recogida de datos.

## Interrupción de la recogida de datos

Para detener el método de recogida de datos **GAUGE**, pulse **CLEAR** en la TI-83 Plus.

Los métodos de recogida de datos **DATA LOGGER** y **RANGER** se detienen al terminar de recoger el número de muestras especificado. Para detenerlos antes, siga estos pasos:

1. Pulse **ON** en la TI-83 Plus.
2. Pulse **TRIGGER** en CBR, **START/STOP** en CBL 2 o **ON/HALT** en CBL.

Para salir de los menús de opciones de **GAUGE** o **DATA LOGGER** antes de comenzar la recogida de datos, pulse **2nd** **[QUIT]**.

Para salir del menú de opciones de **RANGER** antes de comenzar la recogida de datos, seleccione el menú **MAIN** y elija **6:QUIT** para volver al menú **CBL/CBR APP**.

Pulse **4:QUIT** en el menú **CBL/CBR APP** para volver a la pantalla principal de la TI-83 Plus.

# Capítulo 15: CATALOG, cadenas, funciones hiperbólicas

## Hojeando las operaciones de la TI-83 Plus en el CATALOG

### ¿Qué es el CATALOG?

El **CATALOG** es una lista alfabética de todas las funciones e instrucciones de la TI-83 Plus. Puede acceder a los elementos del **CATALOG** desde un menú o desde el teclado, a excepción de:

- Las seis funciones de cadenas
- Las seis funciones hiperbólicas
- La instrucción **solve**( sin el editor de resolución de ecuaciones (Capítulo 2)
- Las funciones estadísticas deductivas sin los editores estadísticos deductivos (Capítulo 13)

**Nota:** Los únicos mandatos de programación del **CATALOG** que se pueden ejecutar desde la pantalla principal son **GetCalc**(, **Get**(, y **Send**(.

## Cómo seleccionar un elemento del CATALOG

Para seleccionar un elemento del CATALOG, siga estos pasos.

1. Pulse  $\boxed{2nd}$  [CATALOG] para mostrar el CATALOG.



```
CATALOG ▢
▶abs(
  and
  angle(
  ANOVA(
  Ans
  Archive
  Asm(
```

El  $\blacktriangleright$  de la primera columna es el cursor de selección.

2. Pulse  $\boxed{\downarrow}$  o  $\boxed{\uparrow}$  para desplazarse por el CATALOG hasta que el cursor señale el elemento que desee.
  - Para pasar al primer elemento que comience por una letra dada, pulse esta letra (alpha-lock bloqueado, como indica  $\boxed{\alpha}$  en la esquina superior derecha de la pantalla).
  - Los elementos que comiencen por un número están dispuestos en orden alfabético, según la primera letra después del número. Por ejemplo, **2-PropZTest**( estará entre los elementos que comienzan por la letra **P**.
  - Las funciones representadas mediante símbolos, como  $+$ ,  $^{-1}$ ,  $<$  y  $\sqrt{}$ , después del último elemento que comienza por **Z**.

3. Pulse  para copiar el elemento en la pantalla actual.

**Sugerencia:** Desde el primer elemento del menú **CATALOG**, pulse  para pasar al último. Desde el último elemento, pulse  para pasar al primero.

# Cómo introducir y utilizar cadenas

## ¿Qué es una cadena?

Una cadena es una sucesión de caracteres que se escriben entre comillas. En la TI-83 Plus, una cadena tiene dos aplicaciones básicas.

- Definir el texto que se mostrará en un programa.
- Aceptar datos desde el teclado en un programa.

Los caracteres son las unidades que se combinan para formar una cadena.

- Cada número, letra y espacio ocupa un carácter.
- Cada instrucción o nombre de función, como **sin(** o **cos(** , ocupa un carácter; la TI-83 Plus interpreta cada instrucción o nombre de función como un solo carácter.

## Introducción de una cadena

Para introducir una cadena en una línea en blanco de la pantalla principal o de un programa, siga estos pasos.

1. Pulse ALPHA [""] para indicar el inicio de la cadena.

2. Introduzca los caracteres que forman la cadena.
  - Utilice cualquier combinación de números, letras, nombres de funciones o de instrucciones para crear la cadena.
  - Para dejar un espacio en blanco, pulse **[ALPHA]** **[\_]**.
  - Para introducir varios caracteres alfanuméricos en una fila, pulse **[2nd]** **[A-LOCK]** para activar alpha-lock.
3. Pulse **[ALPHA]** **["]** para indicar el final de la cadena.

*"cadena"*

4. Pulse **[ENTER]**. En la pantalla principal, la cadena se muestra en la línea siguiente sin comillas. Unos puntos suspensivos (...) indican que la cadena prosigue más allá de la pantalla. Para recorrer toda la cadena, pulse **[▶]** y **[◀]**.

```
"ABCD 1234 EFGH  
5678"  
ABCD 1234 EFGH ...
```

**Nota:** Las comillas no cuentan como caracteres de la cadena.

# Cómo almacenar una cadena en una variable de cadena

## Variables de cadena

La TI-83 Plus tiene 10 variables en las que es posible almacenar cadenas. Podrá utilizarlas después con funciones e instrucciones de cadenas.

Para mostrar el menú **VARS STRING**, siga estos pasos.

1. Pulse **[VARS]** para mostrar el menú **VARS**. Desplace el cursor hasta **7:String**.



```
VARS Y-VARS
1:Window...
2:Zoom...
3:GDB...
4:Picture...
5:Statistics...
6:Table...
7:String...
```

2. Pulse **[ENTER]** para mostrar el menú secundario **STRING**.



```
STRING
1:str1
2:str2
3:str3
4:str4
5:str5
6:str6
7:str7
↓str7
```

## Cómo almacenar una cadena en una variable de cadena

Para almacenar una cadena en una variable de cadena, siga estos pasos.

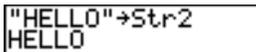
1. Pulse **[ALPHA]** **["]**, introduzca la cadena y pulse **[ALPHA]** **["]**.
2. Pulse **[STO▶]**.
3. Pulse **[VARS]** **7** para mostrar el menú **VARS STRING**.
4. Seleccione la variable de cadena (de **Str1** a **Str9**, o **Str0**) en la que desea almacenar la cadena.



```
STRING
1:Str1
2:Str2
3:Str3
4:Str4
5:Str5
6:Str6
7↓Str7
```

La variable de cadena se copia en la posición actual del cursor, junto al símbolo de almacenar (→).

5. Pulse **[ENTER]** para almacenar la cadena en la variable de cadena. En la pantalla principal, la cadena almacenada se muestra en la línea siguiente, sin comillas.



```
"HELLO"→Str2
HELLO
```

## Cómo mostrar el contenido de una variable de cadena

Para mostrar en la pantalla principal el contenido de una variable de cadena, selecciónela en el menú **VARS STRING**, y pulse **ENTER**. Aparecerá la cadena.

```
Str2  
HELLO
```

# Funciones e instrucciones de cadena en el CATALOG

## Cómo mostrar funciones e instrucciones de cadena en el CATALOG

Las funciones e instrucciones de cadenas sólo están disponibles desde el **CATALOG**. La tabla siguiente enumera las funciones e instrucciones de cadena en el orden en que aparecen entre los demás elementos del menú **CATALOG**. Los puntos suspensivos de la tabla indican la presencia de más elementos del **CATALOG**.

---

CATALOG

...	
Equ►String( expr( ...	Convierte una ecuación en una cadena Convierte una cadena en una expresión
inString( ...	Devuelve la posición de un carácter
length( ...	Devuelve la longitud en caracteres de una cadena
String►Equ( sub( ...	Convierte una cadena en una ecuación Devuelve un subconjunto de cadena como una cadena

---

## + (Concatenación)

Para concatenar dos o más cadenas, siga estos pasos.

1. Introduzca *cadena1*, que puede ser una cadena o un nombre de cadena.
2. Pulse  $\boxed{+}$ .
3. Introduzca *cadena2*, que puede ser una cadena o un nombre de cadena. Si es necesario, pulse  $\boxed{+}$  e introduzca *cadena3*, y así sucesivamente.

*cadena1*+*cadena2*

4. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  para mostrar las cadenas como una cadena única.

```
"HIJK "→Str1:Str  
1+"LMNOP"  
HIJK LMNOP
```

## Cómo seleccionar una función de cadena del catálogo

Para seleccionar una instrucción o función de cadena y pegarla en la pantalla actual, siga los pasos de selección de elementos que se indican en el [CATALOG](#).

## Equ►String(

**Equ►String(** convierte en una cadena una ecuación almacenada en cualquier variable de **VARS Y-VARS**.  $Y_n$  contiene la ecuación. **Str $_n$**  (de **Str1** a **Str9**, o **Str0**) es la variable de cadena en la que desea almacenar la ecuación como una cadena.

### Equ►String( $Y_n$ ,Str $_n$ )

```
"3X"→Y1
Equ►String(Y1,Str1)
Str1
3X
```

## expr(

**expr(** convierte en una expresión (y la ejecuta) la cadena de caracteres contenida en *cadena*, que puede ser una cadena o una variable de cadena.

### expr(*cadena*)

```
2→X:"5X"→Str1
5X
expr(Str1)→A
A
10
```

```
expr("1+2+X2")
7
```

## inString(

**inString(** devuelve la posición, dentro de *cadena*, del primer carácter de una *subcadena*. La *cadena* puede ser una cadena o una variable de cadena; *inicio* es una posición opcional a partir de la cual comenzar la búsqueda, el valor predeterminado es 1.

**inString(cadena,subcadena[,inicio])**

```
inString("PQRSTU
V","STU")
4
inString("ABCABC
","ABC",4)
4
```

**Nota:** Si *cadena* no contiene la *subcadena*, o *inicio* es mayor que la longitud de la *cadena*, **inString(** devolverá 0.

## length(

**length(** devuelve el número de caracteres de *cadena*, que puede ser una cadena o una variable de cadena.

**Nota:** Cada instrucción o nombre de función, como **sin(** o **cos(** , cuenta como un carácter.

**length(cadena)**

```
"WXYZ"→Str1
WXYZ
length(Str1)
4
```

## String►Equ(

**String►Equ(** convierte *cadena* en una ecuación y almacena ésta en  $Y_n$ ; *cadena* puede ser una cadena o una variable de cadena. Es la operación inversa de **Equ►String**.

**String►Equ(cadena,  $Y_n$ )**

```
"2X"→Str2
2X
String►Equ(Str2,
Y2)
Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=
\Y2=2X
```

## sub(

**sub(** devuelve una cadena que es un subconjunto de una *cadena* existente, que puede ser una cadena o una variable de cadena. *inicio* es el número de posición del primer carácter del subconjunto. *longitud* es el número de caracteres del subconjunto.

**sub(cadena, inicio, longitud)**

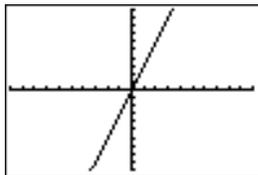
```
"ABCDEFGH"→Str5
ABCDEFGH
sub(Str5, 4, 2)
DE
```

## Cómo introducir una función en un gráfico durante la ejecución de un programa

Es posible introducir una función y obtener su gráfico durante la ejecución de un programa, usando estos mandatos.

```
PROGRAM: INPUT
:Input "ENTRY=",
Str3
:String►Eqw(Str3
,Y3)
:DispGraph
```

```
prgmINPUT
ENTRY=3X■
```



**Nota:** Cuando ejecute este programa, introduzca una función para almacenar en **Y3** en el indicador **ENTRY=**.

# Funciones hiperbólicas en el CATALOG

## Funciones hiperbólicas en el CATALOG

Las funciones hiperbólicas están disponibles únicamente desde el **CATALOG**. La tabla siguiente recoge una lista con las funciones hiperbólicas en el orden en que se muestran entre los demás elementos del menú **CATALOG**. Los puntos suspensivos de la tabla indican que hay más elementos del **CATALOG**.

---

CATALOG

...

$\cosh()$                       Coseno hiperbólico

$\cosh^{-1}()$                   Arcocoseno hiperbólico

...

$\sinh()$                         Seno hiperbólico

$\sinh^{-1}()$                   Arcoseno hiperbólico

...

$\tanh()$                         Tangente hiperbólica

$\tanh^{-1}()$                   Arcotangente hiperbólico

...

---

## **sinh(, cosh(, tanh(**

**sinh(, cosh(** y **tanh(** son las funciones hiperbólicas. Son válidas para números reales, expresiones y listas.

**sinh(valor)**

**cosh(valor)**

**tanh(valor)**

```
sinh(.5)
.5210953055
cosh(.25,.5,1)
{1.0314131 1.12...
```

## **sinh<sup>-1</sup>(, cosh<sup>-1</sup>(, tanh<sup>-1</sup>(**

**sinh<sup>-1</sup>(** es la función arcoseno hiperbólico. **cosh<sup>-1</sup>(** es la función arcocoseno hiperbólico. **tanh<sup>-1</sup>(** es la función arcotangente hiperbólico. Son válidas para números reales, expresiones y listas.

**sinh<sup>-1</sup>(valor)**

**cosh<sup>-1</sup>(valor)**

**sinh<sup>-1</sup>(valor)**

```
sinh-1({0,1})
{0 .881373587}
tanh-1(-.5)
-.5493061443
```

# Capítulo 16:

## Programación

### Conceptos básicos: Volumen de un cilindro

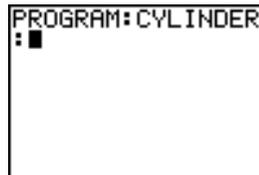
Conceptos básicos es una introducción rápida. Si desea más detalles, lea el capítulo completo.

Un programa es un conjunto de mandatos que la TI-83 Plus ejecuta en sucesión, como si se introdujeran desde el teclado. Cree un programa que solicite el radio R y la altura H de un cilindro y después calcule su volumen.

1. Pulse **PRGM** **▶** **▶** para visualizar el menú **PRGM NEW**.



2. Pulse **ENTER** para seleccionar **1:Create New**. Se mostrará el indicador **Name=** y se activará el bloqueo alfabético. Pulse **[C]** **[Y]** **[L]** **[I]** **[N]** **[D]** **[E]** **[R]** y después pulse **ENTER** para asignar al programa el nombre **CYLINDER**.



Ahora se encontrará en el editor de programas. El signo de dos puntos ( : ) de la primera columna de la segunda línea indica el principio de una línea de mandato.

3. Pulse **[PRGM]** **[▶]** **2** para seleccionar **2:Prompt** en el menú **PRGM I/O**. Se copiará **Prompt** en la línea de mandato. Pulse **[ALPHA]** **[R]** **[,]** **[ALPHA]** **[H]** para introducir los nombres de las variables radio y altura. Pulse **[ENTER]**.

```
PROGRAM:CYLINDER
:Prompt R,H
:█
```

4. Pulse **[2nd]** **[π]** **[ALPHA]** **[R]** **[x<sup>2</sup>]** **[ALPHA]** **[H]** **[STO▶]** **[ALPHA]** **[V]** **[ENTER]** para introducir la expresión  $\pi R^2 H$  y almacenarla en la variable **V**.

```
PROGRAM:CYLINDER
:Prompt R,H
:πR2H→V
:
```

5. Pulse **[PRGM]** **[▶]** **3** para seleccionar **3:Disp** en el menú **PRGM I/O**. Se insertará **Disp** en la línea de mandato. Pulse **[2nd]** **[ALPHA]** **["]** **[V]** **[O]** **[L]** **[U]** **[M]** **[E]** **[,]** **[I]** **[S]** **["]** **[ALPHA]** **[,]** **[ALPHA]** **[V]** **[ENTER]** para configurar el programa de manera que muestre el texto **VOLUME IS** en una línea y el valor calculado de **V** en la siguiente.

```
PROGRAM:CYLINDER
:Prompt R,H
:πR2H→V
:Disp "VOLUME IS
",V
:█
```

6. Pulse **[2nd]** **[QUIT]** para visualizar la pantalla principal.
7. Pulse **[PRGM]** para visualizar el menú **PRGM EXEC**. Los elementos del menú son los nombres de los programas almacenados.

```
PRGM EXEC EDIT NEW  
1 CYLINDER
```

8. Pulse **[ENTER]** para copiar **prgmCYLINDER** en la posición actual del cursor (si **CYLINDER** no es el elemento 1 del menú **PRGM EXEC**, sitúe el cursor en **CYLINDER** antes de pulsar **[ENTER]**).

```
PRgmCYLINDER█
```

9. Pulse **[ENTER]** para ejecutar el programa. Introduzca **1.5** como valor del radio y después pulse **[ENTER]**. Introduzca **3** como valor de la altura y después pulse **[ENTER]**. Se mostrará el texto **VOLUME IS**, el valor de **V** y **Done**.

```
PRgmCYLINDER  
R=21.5  
H=23  
VOLUME IS  
21.20575041  
Done
```

Repita los pasos del 7 al 9 e introduzca diferentes valores para **R** y **H**.

# Crear y borrar programas

## ¿Qué es un programa?

Un programa es un conjunto de una o más líneas de mandato. Cada línea contiene una o varias instrucciones. Cuando se ejecuta un programa, la TI-83 Plus ejecuta cada instrucción de cada línea de mandato en el mismo orden en que se han introducido. El número y tamaño de los programas que pueden almacenarse en la TI-83 Plus sólo está limitado por la memoria disponible.

## Cómo crear un programa

Para crear un programa, siga estos pasos.

1. Pulse **PRGM** **▾** para visualizar el menú **PRGM NEW**.

A screenshot of the TI-83 Plus PRGM NEW menu. The screen shows two options: "EXEC EDIT" and "1:Create New". The "1:Create New" option is highlighted with a cursor.

2. Pulse **ENTER** para seleccionar **1:Create New**. Se mostrará el indicador **Name=** y se activará el bloqueo alfabético.
3. Pulse una letra desde A hasta Z o  $\theta$  para introducir el primer carácter del nombre del nuevo programa.

**Nota:** Un nombre de programa puede tener de uno a ocho caracteres. El primer carácter debe ser una letra desde A hasta Z o  $\theta$ . El segundo a octavo caracteres pueden ser letras, números o  $\theta$ .

4. Introduzca de cero a siete letras, números o  $\theta$  para completar el nombre del nuevo programa.
5. Pulse **[ENTER]**. Se mostrará el editor de programas.
6. Introduzca uno o más mandatos del programa.
7. Pulse **[2nd] [QUIT]** para abandonar el editor de programas y regresar a la pantalla principal.

## Cómo gestionar la memoria y borrar programas

Para comprobar si dispone de suficiente memoria para un programa que quiera introducir:

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para ver el menú **MEMORY**.
2. Seleccione **2:Mem Mgmt/Del** para ver el menú **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18).
3. Seleccione **7:Prgm** para ver el editor de programas **PRGM**.

```
RAM FREE 19635
ARC FREE 847598
*PROGRAM1 3475
▶ PROGRAM2 2844
```

La cantidad de memoria de la TI-83 Plus se expresa en bytes.

Hay dos formas de aumentar la memoria disponible: borrar programas o archivarlos.

Para aumentar la memoria disponible mediante el borrado de algún programa:

1. Pulse **[2nd]** **[MEM]** y seleccione **2:Mem Mgmt/Del** en el menú **MEMORY**.



```
MEMORY
1>About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:CirAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

2. Seleccione **7:Prgm** para ver el editor de programas **PRGM** (Capítulo 18).



```
RAM FREE 19635
ARC FREE 847598
*PROGRAM1 3475
▶ PROGRAM2 2844
```

3. Pulse **[↑]** y **[↓]** para situar el cursor de selección (**▶**) junto al programa que desea borrar, y pulse **[DEL]**. El programa se borrará de la memoria.

**Nota:** Recibirá un mensaje pidiendo la confirmación de la acción de borrado. Seleccione **2:yes** para continuar.

Para dejar la pantalla del editor PRGM sin borrar nada, pulse **[2nd]** [QUIT]. Regresará a la pantalla principal.

Para aumentar la memoria disponible mediante el archivado de un programa:

1. Pulse **[2nd]** [MEM] y seleccione **2:Mem Mgmt/Del** en el menú **MEMORY**.
2. Seleccione **2:Mem Mgmt/Del** para ver el menú **MEM MGMT/DEL**.
3. Seleccione **7:Prgm...** para ver el editor **PRGM**.

```
RAM FREE 22464
ARC FREE 844751
*PROGRAM1 3475
▶*PROGRAM2 2844
```

4. Pulse **[ENTER]** para archivar el programa. Junto al programa aparecerá un asterisco para indicar que está archivado.

Para desarchivar un programa en esta pantalla, sitúe el cursor junto al programa archivado y pulse **[ENTER]**. El asterisco desaparecerá.

**Nota:** Los programas archivados no se pueden editar ni ejecutar; antes es preciso desarchivarlos.

# Introducir mandatos y ejecutar programas

## Cómo introducir un mandato de programa

En una línea de mandato puede introducir cualquier instrucción o expresión que sea posible ejecutar desde la pantalla principal. En el editor de programas, cada nueva línea de mandato empieza con un signo de dos puntos. Si desea introducir varias instrucciones o expresiones en una misma línea de mandato, separe cada una con un signo de dos puntos.

**Nota:** Una línea de mandato puede exceder el ancho de la pantalla; las líneas de mandato largas continúan en las líneas siguientes de la pantalla.

En el editor de programas puede visualizar menús y seleccionar elementos de los mismos. Puede regresar al editor de programas desde un menú mediante uno de los dos métodos siguientes.

- Seleccionando un elemento de menú, con lo que el elemento se copiará en la línea de mandato actual.
- Pulsando `CLEAR`.

Cuando termine una línea de mandato, pulse `ENTER`. El cursor se desplazará a la siguiente línea.

Los programas pueden acceder a variables, listas, matrices y cadenas guardadas en la memoria. Si un programa almacena un nuevo valor en una variable, lista, matriz o cadena, el programa cambiará el valor en la memoria durante la ejecución.

Es posible llamar a otro programa como una subrutina.

## Cómo ejecutar un programa

Para ejecutar un programa, comience en una línea en blanco de la pantalla principal y siga estos pasos.

1. Pulse **[PRGM]** para visualizar el menú **PRGM EXEC**.
2. Seleccione un nombre de programa en el menú **PRGM EXEC**. Se copiará **prgmnombre** en la pantalla principal (por ejemplo, **prgmCYLINDER**).
3. Pulse **[ENTER]** para ejecutar el programa. Mientras se ejecuta el programa, estará funcionando el indicador de actividad.

Durante la ejecución del programa, se actualizará la última solución o respuesta (**Ans**), lo que permite introducir **Ans** en una línea de mandato. La Última Entrada no se actualiza después de ejecutar cada mandato (Capítulo 1).

La TI-83 Plus comprueba si se producen errores durante la ejecución del programa. No busca posibles errores cuando se introduce el programa.

## Cómo interrumpir un programa

Para detener la ejecución un programa, pulse  $\boxed{ON}$ . Se mostrará el menú **ERR:BREAK**.

- Para regresar a la pantalla principal, seleccione **1:Quit**.
- Para ir al punto en que se produjo la interrupción, seleccione **2:Goto**.

# Editar programas

## Cómo editar un programa

Para editar un programa almacenado, siga estos pasos.

1. Pulse **PRGM** **▶** para visualizar el menú **PRGM EDIT**.
2. Seleccione un nombre de programa en el menú **PRGM EDIT**. Se mostrarán hasta las siete primeras líneas del programa.

**Nota:** El editor de programas no muestra un indicador ↓ para señalar que el programa continúa fuera de la pantalla.

3. Edite las líneas de mandato del programa.
  - Sitúe el cursor en el lugar apropiado y borre, sustituya o inserte instrucciones.
  - Pulse **CLEAR** para borrar todas las instrucciones de la línea de mandato (permanecerá el signo inicial de dos puntos) y después introduzca un nuevo mandato de programa.

**Nota:** Para situar el cursor al principio de una línea de mandato, pulse **2nd** **◀**; para situarlo al final, pulse **2nd** **▶**. Para bajar siete líneas de mandato, pulse **ALPHA** **▼**; para subir siete líneas de mandato, pulse **ALPHA** **▲**.

## Cómo insertar y borrar líneas de mandato

Para insertar una nueva línea de mandato en cualquier parte del programa, sitúe el cursor en el lugar en que desee la nueva línea, pulse **[2nd] [INS]** y después pulse **[ENTER]**. Un signo de dos puntos indicará la nueva línea.

Para borrar una línea de mandato, sitúe el cursor en la línea, pulse **[CLEAR]** para borrar todas las instrucciones y expresiones de la línea y después pulse **[DEL]** para borrar la línea de mandato, incluyendo el signo de dos puntos.

# Copiar y renombrar programas

## Cómo copiar y renombrar un programa

Para copiar todos los mandatos de un programa en un nuevo programa, siga los pasos del 1 al 5 de [Cómo crear un programa](#) y después siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** **[RCL]**. Se mostrará **Rcl** en la línea inferior del editor de programas en el nuevo programa (Capítulo 1).
2. Pulse **[PRGM]** **[◀]** para visualizar el menú **PRGM EXEC**.
3. Elija un nombre en el menú. **prgmnombre** se insertará en la línea inferior del editor de programas.
4. Pulse **[ENTER]**. Todas las líneas de mandato del programa seleccionado se copiarán en el nuevo programa.

Copiar programas tiene como mínimo dos aplicaciones muy útiles.

- Es posible crear una plantilla para grupos de instrucciones que se utilizan con frecuencia.
- Puede renombrar un programa copiando su contenido en un nuevo programa.

**Nota:** También puede copiar todos los mandatos de un programa ya existente en otro programa también existente utilizando RCL (Capítulo 1).

## Cómo desplazarse en los menús PRGM EXEC y PRGM EDIT

La TI-83 Plus ordena automáticamente los elementos de los menús PRGM EXEC y PRGM EDIT en orden alfanumérico. Sólo los 10 primeros elementos de cada menú tienen etiqueta, de 1 a 9, y, después, 0.

Para ir al primer nombre de programa que empiece con un carácter alfanumérico concreto o  $\theta$ , pulse  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [*Letra de la A a la Z o  $\theta$* ].

**Sugerencia:** Para ir al final de estos menús desde el principio, pulse  $\boxed{\blacktriangle}$ . Para ir al principio desde el final, pulse  $\boxed{\blacktriangledown}$ . Para bajar siete elementos de menú, pulse  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\blacktriangledown}$ . Para subir siete elementos de menú, pulse  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\blacktriangle}$ .

# Instrucciones PRGM CTL (Control)

## Menú PRGM CTL

Para visualizar el menú **PRGM CTL** (control de programa), pulse **PRGM** únicamente desde el editor de programas.

---

**CTL** I/O EXEC

1:If	Crea una prueba condicional
2:Then	Ejecuta mandatos cuando <b>If</b> es verdadero
3:Else	Ejecuta mandatos cuando <b>If</b> es falso
4:For(	Crea un bucle incremental
5:While	Crea un bucle condicional
6:Repeat	Crea un bucle condicional
7:End	Indica el final de un bloque
8:Pause	Realiza una pausa en la ejecución del programa
9:Lbl	Define una etiqueta
0:Goto	Va a una etiqueta
A:IS>(	Incrementa e ignora si es mayor que
B:DS<(	Disminuye e ignora si es menor que
C:Menu(	Define elementos y opciones de menú
D:prgm	Ejecuta un programa como una subrutina
E:Return	Regresa desde una subrutina
F:Stop	Detiene la ejecución
G:DelVar	Borra una variable desde un programa
H:GraphStyle(	Designa el estilo del gráfico que se dibuja

---

Estos elementos de menú controlan el flujo de un programa en ejecución. Facilitan la repetición o la omisión de un grupo de mandatos durante la ejecución de un programa. Al seleccionar un elemento del menú, el nombre se copia en la posición del cursor en una línea de mandato del programa.

Para regresar al editor de programas sin seleccionar un elemento, pulse **CLEAR**.

## Cómo controlar el flujo de un programa

Las instrucciones de control de un programa indican a la TI-83 Plus qué mandato debe ejecutar a continuación en un programa. **If**, **While** y **Repeat** comprueban una condición definida para determinar qué mandato debe ejecutarse a continuación. Las condiciones suelen utilizar pruebas relacionales o booleanas (Capítulo 2), por ejemplo:

**If  $A < 7$ :A+1→A**

o

**If N=1 y M=1:Goto Z.**

### If

Utilice **If** para realizar comprobaciones y derivaciones. Si *condición* es falsa (cero), entonces se omite el *mandato* que sigue inmediatamente a **If**.



## Program

```
PROGRAM: TEST
:1→X:10→Y
:If X<10
:Then
:2X+3→X
:2Y-3→Y
:End
:Disp X,Y
```

## Salida

```
Pr9MTEST
17
Done
```

## If-Then-Else

**Else** a continuación de **If-Then** ejecuta un grupo de *mandatos* si *condición* es falsa (cero). **End** identifica el final del grupo de *mandatos*.

**:If** *condición*

**:Then**

*:mandato* (si es verdadera)

*:mandato* (si es verdadera)

**:Else**

*:mandato* (si es falsa)

*:mandato* (si es falsa)

**:End**

*:mandato*

## Program

```
PROGRAM:TESTELSE
:Input "X=",X
:If X<0
:Then
:  X $\rightarrow$ Y
:Else
:  X $\rightarrow$ Y
:End
```

```
:Disp (X,Y)
```

## Salida

```
PrgrMTESTELSE
X=5
(5 5)
Done
X=-5
(-5 25)
Done
```

## For(

**For(** realiza un bucle e incrementa una variable. Aumenta la *variable* desde *principio* hasta *fin* por *incremento*. *incremento* es opcional (su valor por omisión es 1) y puede ser negativo ( $fin < principio$ ). *fin* es un valor máximo o mínimo que no puede sobrepasarse. **End** identifica el final del bucle. Los bucles **For(** pueden estar anidados.

**:For(variable,principio,fin[,incremento])**

**:mandato** (mientras no se supere *fin*)

**:mandato** (mientras no se supere *fin*)

**:End**

**:mandato**

## Program

```
PROGRAM: SQUARE
: For(A, 0, 8, 2)
: Disp A^2
: End
```

## Salida

```
PRGMSQUARE
      0
      4
     16
     36
     64
Done
```

## While

**While** ejecuta un grupo de *mandatos* mientras *condición* es verdadera. *condición* suele ser una prueba relacional (Capítulo 2). *condición* se comprueba cuando se encuentra **While**. Si *condición* es verdadera (distinta de cero), el programa ejecuta un grupo de *mandatos*. **End** significa el final del grupo. Si *condición* es falsa (cero), el programa ejecuta el *mandato* que sigue a **End**. Las instrucciones **While** pueden estar anidadas.

**:While** *condición*

*:mandato* (mientras *condición* es verdadera)

*:mandato* (mientras *condición* es verdadera)

**:End**

*:mandato*

## Program

```
PROGRAM: LOOP
: 0 → I
: 0 → J
: While I < 6
: J + 1 → J
: I + 1 → I
: End
: Disp "J=", J
```

## Salida

```
Pr9mLOOP
J=
6
Done
```

## Repeat

**Repeat** repite un grupo de *mandatos* hasta que *condición* sea verdadera (distinta de cero). Es similar a **While**, pero *condición* se comprueba cuando se encuentra **End**; por lo tanto, el grupo de *mandatos* siempre se ejecuta por lo menos una vez. Las instrucciones **Repeat** pueden estar anidadas.

**:Repeat** *condición*

*:mandato* (hasta que *condición* sea verdadera)

*:mandato* (hasta que *condición* sea verdadera)

**:End**

*:mandato*

## Program

```
PROGRAM:RLOOP
:0→I
:0→J
:Repeat I≥6
:J+1→J
:I+1→I
:End
:Disp "J=",J
```

## Salida

```
PrgrMLOOP
J=
6
Done
```

## End

**End** identifica el final de un grupo de *mandatos*. Debe incluir una instrucción **End** al final de cada bucle **For**(, **While** o **Repeat**. Además, debe copiar una instrucción **End** al final de cada grupo **If-Then** y de cada grupo **If-Then-Else**.

## Pause

**Pause** suspende la ejecución del programa para ver soluciones o gráficos. Durante la pausa, el indicador de pausa está activado en la esquina superior derecha. Pulse **[ENTER]** para reanudar la ejecución.

- **Pause** sin un valor realiza una pausa temporal del programa. Si se ha ejecutado una de las instrucciones **DispGraph** o **Disp**, se mostrará la pantalla correspondiente.
- **Pause** con *valor* muestra *valor* en la pantalla principal actual. *valor* puede desplazarse.

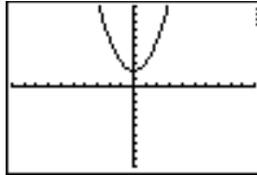
## Pause [*valor*]

### Program

```
PROGRAM: PAUSE
:10→X
:"X2+2"→Y1
:Disp "X=",X
:Pause
:DispGraph
:Pause
:Disp
```

### Salida

```
PrgrM PAUSE
X= 10
```



```
PrgrM PAUSE
X= 10
Done
```

## Lbl, Goto

**Lbl** (etiqueta) y **Goto** (ir a) se utilizan en conjunto para derivaciones.

**Lbl** especifica la *etiqueta* de un mandato. *etiqueta* puede tener uno o dos caracteres (desde **A** hasta **Z**, de **0** a **99** o **θ**).

**Lbl** *etiqueta*

**Goto** hace que el programa derive a *etiqueta* cuando se encuentra **Goto**.

**Goto** *etiqueta*

## Program

```
PROGRAM: CUBE
:Lbl 99
:Input A
:If A≥100
:Stop
:Disp A³
:Pause
:Goto 99
```

## Salida

```
PrgrMCUBE
?2          8
?3          27
?105
           Done
```

## IS>(

**IS>(** (incrementar e ignorar) añade 1 a *variable*. Si la solución es  $> valor$  (que puede ser una expresión), se ignora el siguiente *mandato*; si la solución es  $\leq valor$ , se ejecuta el siguiente *mandato*. *variable* no puede ser una variable de sistema.

**:IS>(***variable,valor*)

**:***mandato* (si solución  $\leq valor$ )

**:***mandato* (si solución  $> valor$ )

## Program

```
PROGRAM: ISKIP
:7→A
:IS>(A,6)
:Disp "NOT > 6"
:Disp "> 6"
```

## Salida

```
PrgrISKIP
> 6
           Done
```

**Nota:** **IS>(** no es una instrucción de bucle.

## DS<

**DS<** (disminuir e ignorar) resta 1 de *variable*. Si la solución es  $< valor$  (que puede ser una expresión), se ignora el siguiente *mandato*; si la solución es  $\geq valor$ , se ejecuta el siguiente *mandato*. *variable* no puede ser una variable de sistema.

**:DS<**(*variable,valor*)

**:mandato** (si solución  $\geq valor$ )

**:mandato** (si solución  $< valor$ )

### Program

```
PROGRAM:DSKIP
:1→A
:DS<(A,6)
:DISP "> 6"
:DISP "NOT > 6"
```

### Salida

```
PrgrMDSKIP
NOT > 6
Done
```

**Nota:** **DS<** (no es una instrucción de bucle.

## Menu(

**Menu(** configura la derivación en un programa. Si se encuentra **Menu(** durante la ejecución de un programa, se muestra la pantalla de menú con los elementos de menú especificados, se activa el indicador de pausa y se suspende la ejecución hasta que se selecciona un elemento del menú.

El *título* del menú va entre comillas ( " ) y le siguen hasta siete pares de elementos de menú. Cada par consta de un elemento *texto* (también entre comillas) que se muestra como selección de menú y un elemento *etiqueta* al cual se deriva cuando se elige la selección de menú correspondiente.

**Menu("título","texto1",etiqueta1,"texto2",etiqueta2, . . . )**

### Program

```
PROGRAM: TOSSDICE  
:Menu("TOSS DICE  
", "FAIR DICE", A,  
"WEIGHTED DICE",  
B)
```

### Salida

```
TOSS DICE  
1: FAIR DICE  
2: WEIGHTED DICE
```

El programa se interrumpe (pausa) hasta que se selecciona 1 o 2. Por ejemplo, si elige 2, el menú desaparecerá y el programa seguirá ejecutándose en **Lbl B**.

## prgm

Utilice **prgm** para ejecutar otros programas como subrutinas. Al seleccionar **prgm**, esta instrucción se copiará en la posición del cursor. Introduzca los caracteres que componen el *nombre* del programa. El uso de **prgm** es equivalente a seleccionar programas ya existentes desde el menú **PRGM EXEC**; no obstante, permite introducir el nombre de un programa que aún no se ha creado.

**prgm***nombre*

**Nota:** No es posible introducir el nombre de la subrutina cuando se utiliza RCL. Debe insertar el nombre desde el menú PRGM EXEC .

## Return

**Return** sale de una subrutina y regresa a la ejecución del programa que la ha llamado, aún cuando se encuentre dentro de bucles anidados. Se finalizan todos los bucles. Existe un **Return** implícito al final de cualquier programa al que se llame como una subrutina. En el programa principal, **Return** interrumpe la ejecución y regresa a la pantalla principal.

## Stop

**Stop** detiene la ejecución de un programa y regresa a la pantalla principal. **Stop** es opcional al final de un programa.

## DelVar

**DelVar** borra de la memoria el contenido de *variable*.

**DelVar** *variable*

```
PROGRAM: DELMATR
:DelVar [A]■
```

## GraphStyle(

**GraphStyle**( designa el estilo del gráfico que se dibuja. *#función* es el número de la función  $Y=$  en el modo de gráficos actual. *estgráfico* es un número del 1 al 7 que corresponde con el estilo del gráfico, como se muestra a continuación.

1 = \ (línea)	5 = ↯ (trayectoria)
2 = █ (gruesa)	6 = ⚡ (animado)
3 = ▒ (sombra encima)	7 = · (punto)
4 = ▒ (sombra debajo)	

### **GraphStyle**(*#función,estgráfico*)

Por ejemplo, **GraphStyle(1,5)** en el modo **Func** define el estilo de gráficos de  $Y_1$  como ↯ (trayectoria; 5).

No todos los estilos de gráficos están disponibles en todos los modos de gráficos. Si desea una descripción detallada de cada estilo de gráficos, consulte la tabla Estilos de gráficos en el Capítulo 3.

# Instrucciones PRGM I/O (Entrada/salida)

## Menú PRGM I/O

Para visualizar el menú **PRGM I/O** (entrada/salida de programa), pulse **PRGM**  únicamente desde el editor de programas.

---

CTL **I/O** EXEC

1:Input	Introduce un valor o utiliza el cursor
2:Prompt	Solicita la introducción de valores de variable
3:Disp	Muestra texto, un valor o la pantalla principal
4:DispGraph	Muestra el gráfico actual
5:DispTable	Muestra la tabla actual
6:Output(	Muestra texto en la posición especificada
7:getKey	Comprueba pulsaciones del teclado
8:ClrHome	Borra la pantalla
9:ClrTable	Borra la tabla actual
0:GetCalc(	Obtiene una variable de otra TI-83 Plus
A:Get(	Obtiene una variable de CBL 2™/CBL™ o CBR™
B:Send(	Envía una variable a CBL 2/CBL o CBR

---

Estas instrucciones controlan la entrada y salida de un programa durante la ejecución. Permiten introducir valores y visualizar soluciones durante la ejecución de un programa.

Para regresar al editor de programas sin seleccionar un elemento, pulse **CLEAR**.

## Cómo mostrar un gráfico con Input

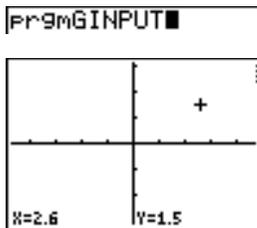
**Input** sin una variable muestra el gráfico actual. Puede mover el cursor de libre desplazamiento, que actualiza **X** e **Y**. El indicador de pausa se activa. Pulse **ENTER** para reanudar la ejecución del programa.

### Input

#### Program

```
PROGRAM:GINPUT
:FnOff
:ZDecimal
:Input
:Disp X,Y
```

#### Salida



```
Pr9MGINPUT
      2.6
      1.5
Done
```

## Cómo almacenar el valor de una variable con Input

**Input** con *variable* muestra un indicador ? (signo de interrogación) durante la ejecución. *variable* puede ser un número real, número complejo, una lista, matriz, cadena o función Y=. Durante la ejecución del programa, introduzca un valor, que puede ser una expresión, y después pulse **ENTER**. Se evaluará el valor y se almacenará en *variable*, reanudándose la ejecución del programa.

**Input** [*variable*]

Puede visualizar *texto* o el contenido de **Str<sub>n</sub>** (una variable de cadena) de hasta 16 caracteres como un indicador. Durante la ejecución del programa, introduzca un valor después del indicador y después pulse **ENTER**. Se almacenará el valor en *variable* y se reanudará la ejecución del programa.

**Input** ["*texto*",*variable*]

**Input** [**Str<sub>n</sub>**,*variable*]

## Program

```
PROGRAM:HINPUT
:Input A
:Input L1
:Input "Y1=",Y1
:Input "DATA=", L
DATA
:Disp Y1(A)
:Disp Y1(L1)
```

```
:Disp Y1(LDATA)
```

## Salida

```
Pr9mHINPUT
??
```

```
?{(1,2,3)
Y1="2X+2"
DATA={4,5,6}
           6
           {4 6 8}
           {10 12 14}
           Done
```

**Nota:** Cuando un programa solicita la introducción de listas y expresiones durante la ejecución, debe incluir entre llaves ( { } ) los elementos de las listas y entre comillas las expresiones.

## Prompt

Durante la ejecución del programa, **Prompt** muestra todas las *variables*, de una en una, seguidas por =?. En cada indicador, introduzca un valor o una expresión para cada *variable* y después pulse **ENTER**. Se almacenarán los valores y se reanudará la ejecución del programa.

**Prompt** *variableA*[,*variableB*,...,*variable n*]

## Program

```
PROGRAM:WINDOW
:Prompt Xmin
:Prompt Xmax
:Prompt Ymin
:Prompt Ymax
```

## Salida

```
Pr9mWINDOW
Xmin=?-10
Xmax=?10
Ymin=?-3
Ymax=?3
           Done
```

**Nota:** Las funciones  $Y=$  no son válidas con **Prompt**.

## Cómo mostrar la pantalla principal

**Disp** (pantalla) sin un valor muestra la pantalla principal. Para ver la pantalla principal durante la ejecución de un programa, sitúe una instrucción **Pause** después de la instrucción **Disp**.

**Disp**

## Cómo mostrar valores y mensajes

**Disp** con uno o más *valores* muestra el valor de cada uno.

**Disp** [*valor*,*valorB*,*valorC*,...,*valor n*]

- Si *valor* es una variable, se muestra su valor actual.
- Si *valor* es una expresión, se evalúa y se muestra el resultado a la derecha de la siguiente línea.
- Si *valor* es texto entre comillas, se visualiza a la izquierda de la línea actual de la pantalla. → no es válido como texto.

**Program**

```
PROGRAM:A
:Disp "THE ANSWE
R IS ", $\pi/2$ 
```

**Salida**

```
PrgrmA
THE ANSWER IS
1.570796327
Done
```

Si se encuentra **Pause** después de **Disp**, el programa se detendrá temporalmente para permitir el examen de la pantalla. Para reanudar la ejecución, pulse **ENTER**.

**Nota:** Si una matriz o un lista es demasiado grande para verla completa, se mostrarán puntos suspensivos (...) en la última columna, pero no se permitirá desplazarse en ella. Para desplazarse, utilice **Pause** *valor*.

## DispGraph

**DispGraph** (mostrar gráfico) muestra el gráfico actual. Si se encuentra **Pause** después de **DispGraph**, el programa se detendrá temporalmente para permitir el examen de la pantalla. Para reanudar la ejecución, pulse **ENTER**.

## DispTable

**DispTable** (mostrar tabla) muestra la tabla actual. El programa se detendrá temporalmente para permitir el examen de la pantalla. Para reanudar la ejecución, pulse **ENTER**.

## Output(

**Output(** muestra *texto* o *valor* en la pantalla principal actual, empezando en *fila* (de 1 a 8) y *columna* (de 1 a 16), reemplazando los caracteres existentes.

**Sugerencia:** **Output**( puede ir precedido de **ClrHome**.

Se evalúan las expresiones y se muestran los valores de acuerdo a la configuración de modo actual. Las matrices se muestran en formato de entrada y pasan a la siguiente línea. → no es válido como texto.

**Output**(*fila*,*columna*,"*texto*")

**Output**(*fila*,*columna*,*valor*)

**Program**

```
PROGRAM:OUTPUT
:3+5→B
:ClrHome
:Output(5,4,"ANS
WER:"
:Output(5,12,B)
```

**Salida**

```
ANSWER: 8
```

Para **Output**( en una pantalla dividida **Horiz**, el valor máximo de *fila* es 4.

**getKey**

**getKey** devuelve un número correspondiente a la última tecla que se ha pulsado, con arreglo al diagrama de teclas. Si no se ha pulsado ninguna tecla, **getKey** devuelve 0. Utilice **getKey** en bucles para transferir el control, por ejemplo, al crear vídeo juegos.

## Program

```
PROGRAM:GETKEY
:While 1
:getKey→K
:While K=0
:getKey→K
:End
:Disp K
:If K=105
```

```
:Stop
:End
```

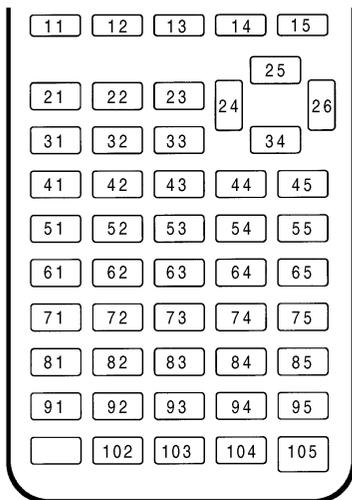
## Salida

```
Pr9MGETKEY
41
42
43
105
Done
```

Se ha pulsado **[MATH]**, **[APPS]**, **[PRGM]** y **[ENTER]** durante la ejecución del programa.

**Nota:** Puede pulsar **[ON]** en cualquier momento para interrumpir el programa durante la ejecución .

## Diagrama de teclas de la TI-83 Plus



### ClrHome, ClrTable

**ClrHome** (borrar pantalla principal) borra la pantalla principal durante la ejecución de un programa.

**ClrTable** (borrar tabla) borra los valores del editor de tablas durante la ejecución de un programa.

## GetCalc(

**GetCalc(** obtiene el contenido de *variable* en otra TI-83 Plus y lo almacena en *variable* de la TI-83 Plus receptora. *variable* puede ser un número, un elemento de lista, un nombre de lista, un elemento de matriz, un nombre de matriz, una cadena, una variable **Y=**, una base de datos de gráficos o una imagen.

**GetCalc(variable)**

Nota: **GetCalc(** no funciona entre las calculadoras TI-82 y TI-83 Plus

## Get(, Send(

**Get(** obtiene datos del sistema CBL 2/CBL o CBR y lo almacena en *variable* en la TI-83 Plus receptora. *variable* puede ser un número real, un elemento de lista, un nombre de lista, un elemento de matriz, un nombre de matriz, una cadena, una variable **Y=**, una base de datos de gráficos o una imagen.

**Get(variable)**

**Nota:** Si transfiere desde una TI-82 un programa que hace referencia al mandato **Get(** en la TI-83 Plus, la TI-83 Plus lo interpretará como el **Get(** antes descrito. **Get(** no obtiene datos de otra TI-83 Plus. Para ello necesita utilizar **GetCalc(**.

**Send**( envía el contenido de *variable* al sistema CBL 2/CBL o CBR. No puede utilizarse para enviar a otra TI-83 Plus. *variable* puede ser un número real, un elemento de lista, un nombre de lista, un elemento de matriz, un nombre de matriz, una cadena, una variable Y=, una base de datos de gráficos o una imagen, como una salida estadística. *variable* puede ser una lista de elementos.

### **Send**(*variable*)

```
PROGRAM:GETSOUND
:Send( {3, .00025,
99, 1, 0, 0, 0, 0, 1} )
:
:Get(L1)
:Get(L2)
```

**Nota:** Este programa obtiene datos de sonido y tiempo en segundos procedentes del sistema CBL 2/CBL.

**Nota:** Puede acceder a **Get**(, **Send**( y **GetCalc**( desde **CATALOG** para ejecutarlo desde la pantalla principal (Capítulo 15).

# Llamar a otros programas como subrutinas

## Cómo llamar un programa desde otro programa

En la TI-83 Plus, desde un programa se puede llamar a cualquier programa almacenado. El programa al que se llama se utilizará como subrutina. Introduzca el nombre del programa que desee utilizar como subrutina en una línea.

Puede introducir el nombre de un programa en una línea de mandato como sigue.

- Pulsando **PRGM** **◀** para ver el menú **PRGM EXEC** y seleccionando el nombre del programa. Se copiará **prgmnombre** en la posición actual del cursor en una línea de mandato.
- Seleccionando **prgm** en el menú **PRGM CTL** e introduciendo el nombre del programa.

### **prgm***nombre*

Cuando se encuentra **prgm***nombre* durante la ejecución, el siguiente mandato que ejecuta el programa es el primer mandato del segundo programa. Regresa al siguiente mandato del primer programa cuando encuentra **Return** o el **Return** implícito al final del segundo programa.

## Programa principal

```
PROGRAM:VOLCYL
:Input "D=";D
:Input "H=";H
:PrmAREACIR
:A*H→V
:Disp V
```



## Salida

```
PrmVOLCYL
D=4
H=5
62.83185307
Done
```

## Subrutina ↓ ↑

```
PROGRAM:AREACIR
:D/2→R
:π*R²→A
:Return
```

## Notas acerca de las llamadas a programas

Las variables son globales.

*etiqueta*, utilizada junto con **Goto** y **Lbl**, es local al programa en que se encuentra. *etiqueta* de un programa no se reconoce en otro programa. No es posible utilizar **Goto** para derivar a *etiqueta* en otro programa.

**Return** sale de una subrutina y regresa al programa que la ha llamado, aunque se encuentre en bucles anidados.

# Ejecución de un programa en lenguaje ensamblador

Puede ejecutar programas escritos para la calculadora TI-83 Plus en un lenguaje ensamblador. Por lo general, los programas en lenguaje ensamblador se ejecutan con mayor rapidez y permiten un mayor control que los programas de teclados escritos con el editor de programas incorporado.

**Nota:** Debido a que los programas en lenguaje ensamblador tienen un mayor control sobre la calculadora, si el programa en cuestión contiene errores, puede producirse el reinicio de la calculadora y la pérdida de todos los datos, programas y aplicaciones almacenados en memoria.

Cuando se carga un programa en lenguaje ensamblador, se almacena junto con los demás programas como elemento del menú PRGM. Es posible:

- Transmitirlo mediante el enlace de comunicaciones de la TI-83 Plus (Capítulo 19).
- Borrarlo mediante la pantalla MEM MGMT DEL (Capítulo 18).

Para ejecutar un programa en lenguaje ensamblador se utiliza la sintaxis siguiente: **Asm(NombreProgramaEnsambl)**.

Si escribe un programa en lenguaje ensamblador, utilice las dos instrucciones siguientes de CATALOG.

Instrucciones	Observaciones
<b>AsmComp</b> ( <i>prgmASM1</i> , <i>prgmASM2</i> )	Compila un programa en lenguaje ensamblador escrito en ASCII y almacena la versión hex.
<b>AsmPrgm</b>	Identifica un programa en lenguaje ensamblador; debe introducirse como primera línea de un programa en lenguaje ensamblador.

## Para compilar un programa en lenguaje ensamblador que haya escrito:

1. Siga los pasos descritos para escribir un programa asegurándose de incluir **AsmPrgm** como primera línea del programa.
2. En la pantalla principal, pulse **[2nd]** **[CATALOG]** y a continuación seleccione **AsmComp**( para insertarla en la pantalla.
3. Pulse **[PRGM]** para presentar el menú **PRGM EXEC**.
4. Seleccione el programa que desee compilar. Se insertará en la pantalla principal.
5. Pulse **[ ]** y a continuación seleccione **prgm** en el menú **CATALOG**
6. Teclee el nombre que haya elegido para el programa de salida.

**Nota:** Este nombre necesita ser exclusivo, no una copia de un nombre de programa existente.

7. Pulse  para terminar la secuencia.

La secuencia de los argumentos debe ser como sigue:

**AsmComp**(*prgmASM1*, *prgmASM2*)

8. Pulse  para compilar su programa y generar el programa de salida.

# Capítulo 17:

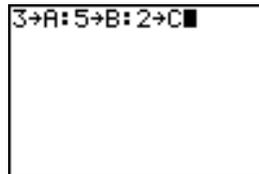
## Actividades

### La fórmula cuadrática

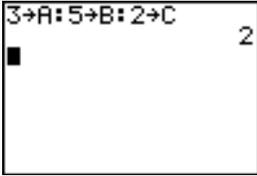
#### Introducción de cálculos

Utilice la fórmula cuadrática para resolver ecuaciones de segundo grado como  $3X^2 + 5X + 2 = 0$  y  $2X^2 - X + 3 = 0$ .

1. Pulse 3 **[STO▶]** **[ALPHA]** [A] (encima de **[MATH]**) para almacenar el coeficiente del término  $X^2$ .
2. Pulse **[ALPHA]** [:]. El signo de dos puntos le permite introducir más de una instrucción en una línea.
3. Pulse 5 **[STO▶]** **[ALPHA]** [B] (encima de **[APPS]**) para almacenar el coeficiente del término  $X$ . Pulse **[ALPHA]** [:] para introducir una nueva instrucción en la misma línea. Pulse 2 **[STO▶]** **[ALPHA]** [C] (encima de **[PRGM]**) para almacenar la constante.

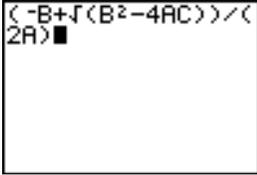


4. Pulse **[ENTER]** para almacenar los valores en las variables **A**, **B** y **C**.



3→A:5→B:2→C  
2

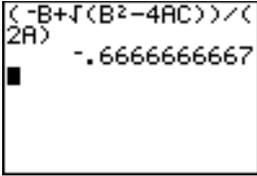
5. Pulse **[ ( ] [ (-) ] [ALPHA] [B] [ + ] [2nd] [√] [ALPHA] [B] [x<sup>2</sup>] [ - ] 4 [ALPHA] [A] [ALPHA] [C] [ ) ] [ ) ] [ ÷ ] [ ( ] 2 [ALPHA] [A] [ ) ]** para introducir la expresión de una de las soluciones de la fórmula cuadrática.



$(-B+\sqrt{B^2-4AC})/(2A)$

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

6. Pulse **[ENTER]** para buscar una solución de la ecuación  $3X^2 + 5X + 2 = 0$ .



$(-B+\sqrt{B^2-4AC})/(2A)$   
-0.6666666667

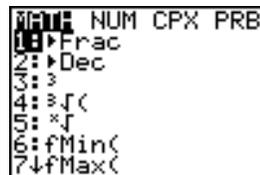
La solución se muestra en la parte derecha de la pantalla. El cursor se desplaza a la siguiente línea, listo para que introduzca la siguiente expresión.

# La fórmula cuadrática

## Conversión en una fracción

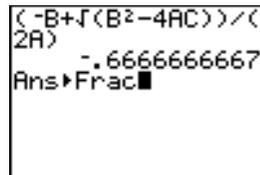
Es posible mostrar la solución como una fracción.

1. Pulse **MATH** para acceder al menú **MATH**.

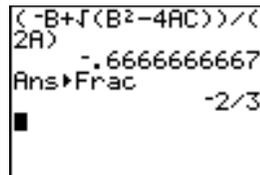


2. Pulse **1** para seleccionar **1:Frac** en el menú **MATH**.

Cuando pulse **1**, se mostrará **Ans>Frac**. **Ans** es una variable que contiene la última solución calculada.



3. Pulse **ENTER** para convertir el resultado en una fracción.



Para ahorrarse pulsaciones, puede recuperar la última expresión introducida y después editarla para efectuar un nuevo cálculo.

4. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{ENTRY}}$  (encima de  $\boxed{\text{ENTER}}$ ) para omitir la entrada de conversión en fracción y después pulse de nuevo  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{ENTRY}}$  para recuperar la expresión de la fórmula cuadrática.

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

```

(-B+sqrt(B^2-4AC))/2A
-.6666666667
Ans>Frac
-2/3
(-B+sqrt(B^2-4AC))/2A

```

5. Pulse  $\boxed{\blacktriangle}$  para situar el cursor sobre el signo + de la fórmula. Pulse  $\boxed{\square}$  para editar la expresión de la fórmula cuadrática y convertirla en:

$$\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

```

2A)
-.6666666667
Ans>Frac
-2/3
(-B-sqrt(B^2-4AC))/2A
-1

```

6. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  para buscar la otra solución de la ecuación de segundo grado  $3X^2 + 5X + 2 = 0$ .

**Nota:** Un planteamiento alternativo para resolver ecuaciones consiste en utilizar el Editor de resolución de ecuaciones (Solver) incorporado (menú **MATH**) e introducir  $Ax^2 + Bx + C$  directamente. Consulte el Capítulo 2 si desea una descripción detallada del Editor de resolución de ecuaciones.

# La fórmula cuadrática

## Introducción de cálculos

Ahora resuelva la ecuación  $2X^2 - X + 3 = 0$ . Con la selección del modo de números complejos  $a+bi$ , la TI-83 Plus puede mostrar resultados complejos.

1. Pulse **MODE**  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  (6 veces) y después pulse  $\rightarrow$  para situar el cursor sobre **a+bi**. Pulse **ENTER** para seleccionar el modo de números complejos **a+bi**.



```
Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θt
Full Horiz G-T
```

2. Pulse **2nd** **[QUIT]** (encima de **MODE**) para regresar a la pantalla principal y después pulse **CLEAR** para borrar la pantalla principal.



```
2>A: -1>B: 3>C
█
```

3. Pulse **2** **STO▶** **ALPHA** **[A]** **ALPHA** **[ : ]** **(-)** **1** **STO▶** **ALPHA** **[B]** **ALPHA** **[ : ]** **3** **STO▶** **ALPHA** **[C]** **ENTER**.

El coeficiente del término  $X^2$ , el coeficiente del término  $X$  y la constante de la nueva ecuación se almacenarán en A, B y C, respectivamente.

4. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{ENTRY}}$  para omitir la instrucción de almacenamiento y después pulse de nuevo  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{ENTRY}}$  para recuperar la expresión de la fórmula cuadrática.

$$\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

```
2→A: -1→B: 3→C
(-B-√(B²-4AC))/
2A)
3
```

5. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  para buscar una solución de la ecuación  $2X^2 - X + 3 = 0$ .

```
2→A: -1→B: 3→C
(-B-√(B²-4AC))/
2A)
.25-1.198957881i
█
```

6. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{ENTRY}}$  hasta que se muestre la expresión de la fórmula cuadrática. Repita el paso 11.

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

```
(-B+√(B²-4AC))/
2A)
.25-1.198957881i
(-B+√(B²-4AC))/
2A)
.25+1.198957881i
█
```

7. Pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$  para buscar la otra solución de la ecuación de segundo grado  $2X^2 - X + 3 = 0$ .

# Caja con tapadera

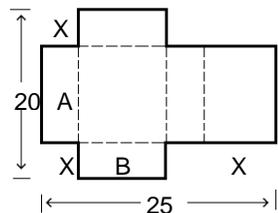
## Definición de funciones

Tome una hoja de papel de medidas 20 cm  $\times$  25 cm y recorte cuadrados de  $X \times X$  en dos de las esquinas. Recorte rectángulos de  $X \times 12.5$  cm en las otras dos esquinas, como se muestra en el siguiente diagrama. Pliegue el papel para formar una caja con una tapadera. ¿Con qué valor de  $X$  se obtiene el máximo volumen  $V$  de la caja? Utilice gráficos y la tabla para determinar la solución.

Empiece definiendo la función que describe el volumen de la caja.

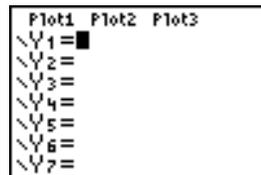
A partir del diagrama:

$$2X + A = 20$$
$$2X + 2B = 25$$
$$V = A \cdot B \cdot X$$



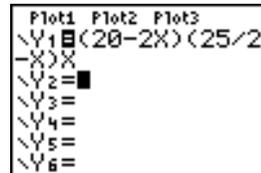
Sustituyendo:  $V = (20 - 2X)(25/2 - X)X$

1. Pulse  $\boxed{Y=}$  para acceder al editor  $Y=$ , puesto que en él se definen las funciones de tablas y gráficos.



2. Pulse  $($   $20$   $-$   $2$   $(X,T,\theta,n)$   $)$   $($   $25$   $\div$   $2$   $-$   $(X,T,\theta,n)$   $)$   $(X,T,\theta,n)$   $\text{ENTER}$  para definir la función de volumen como  $Y_1$  en términos de  $X$ .

$(X,T,\theta,n)$  le permite introducir  $X$  rápidamente, sin necesidad de pulsar  $\text{ALPHA}$ . El signo  $=$  resaltado indica que  $Y_1$  está seleccionado.



## Caja con tapadera

### Definición de tablas de valores

La utilidad de tablas de la TI-83 Plus muestra información numérica sobre una función. Para estimar la solución del problema, es posible utilizar una tabla de valores de la función que se acaba de definir.

1. Pulse  $2^{\text{nd}}$   $\text{[TBLSET]}$  (encima de  $\text{[WINDOW]}$ ) para acceder al menú **TABLE SETUP**.
2. Pulse  $\text{ENTER}$  para aceptar **TblStart=0**.
3. Pulse  $1$   $\text{ENTER}$  para definir el incremento de la tabla,  $\Delta\text{Tbl}=1$ . Conserve los valores **Indpnt: Auto** y **Depend: Auto** para que la tabla se genere automáticamente.



4. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [TABLE] (encima de  $\boxed{\text{GRAPH}}$ ) para visualizar la tabla.

Observe que el valor máximo de  $Y_1$  se da cuando  $X$  tiene un valor próximo a 4, entre 3 y 5.

X	Y <sub>1</sub>	
0	0	
1	207	
2	396	
3	498	
4	512	
5	432	
6	270	

X=0

5. Pulse y mantenga pulsada la tecla  $\boxed{\nabla}$  para desplazar la tabla hasta que se muestre un resultado negativo de  $Y_1$ .

Observe que la longitud máxima de  $X$  en este problema se da en el punto en que el signo de  $Y_1$  (volumen) se vuelve negativo.

X	Y <sub>1</sub>	
6	312	
7	231	
8	144	
9	63	
10	0	
11	-33	
12	-84	

X=12

6. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [TBLSET].

Observe que **TblStart** ha cambiado a 6, para reflejar la primera línea de la tabla según se mostró la última vez. Note que en el paso 5, el primer elemento de  $X$  que se ve en la tabla es 6.

TABLE SETUP		
TblStart=	6	
Tbl=	1	
Indent:	Auto	Ask
Depend:	Auto	Ask

# Caja con tapadera

## Ampliación de la tabla

Es posible ajustar la visualización de una tabla para que se muestre más información sobre una función definida. Con valores más pequeños para  $\Delta Tbl$ , podrá ampliar la tabla.

1. Ajuste la configuración de la tabla para obtener un cálculo más preciso de  $X$  para el volumen máximo,  $Y1$ .

Pulse 3  para establecer  $TblStart$ . Pulse  1  para establecer  $\Delta Tbl$ .

```
TABLE SETUP
TblStart=3
ΔTbl=.1
Indent: Auto Ask
Depend: Auto Ask
```

2. Pulse  .
3. Pulse  y  para desplazar la tabla.

X	Y1	
3.6	410.11	
3.7	410.26	
3.8	409.94	
3.9	409.19	
4	408	
4.1	406.39	
4.2	404.38	

X=4.2

Observe que el valor máximo de  $Y1$  es **410.26**, que ocurre en  $X=3.7$ . El máximo se produce en  $3.6 < X < 3.8$ .

4. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [TBLSET]. Pulse  $\boxed{3}$   $\boxed{.}$   $\boxed{6}$  [ENTER] para establecer **TblStart**. Pulse  $\boxed{.}$   $\boxed{01}$  [ENTER] para establecer  $\Delta\text{Tbl}$ .

TABLE SETUP	
TblStart=	3.6
$\Delta$ Tbl=	.01
Indent:	Auto Ask
Depend:	Auto Ask

5. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [TABLE] y después  $\boxed{\downarrow}$  y  $\boxed{\uparrow}$  para desplazar la tabla.

Se muestran dos valores máximos equivalentes, **410.26** en  $X=3.67$ , **3.68**, **3.69**, y **3.70**.

X	Y1	
3.66	410.25	
3.67	410.26	
3.68	410.26	
3.69	410.26	
3.70	410.26	
3.71	410.25	
3.72	410.23	

X=3.72

6. Pulse  $\boxed{\downarrow}$  y  $\boxed{\uparrow}$  para situar el cursor en **3.67**. Pulse  $\boxed{\rightarrow}$  para situar el cursor en la columna **Y1**.

El valor de **Y1** en  $X=3.67$  se muestra en la línea inferior, con la precisión máxima, **410.261226**.

X	Y1	
3.66	410.25	
3.67	410.26	
3.68	410.26	
3.69	410.26	
3.70	410.26	
3.71	410.25	
3.72	410.23	

Y1=410.261226

7. Pulse  $\boxed{\downarrow}$  para ver el otro máximo.

El valor de **Y1** en  $X=3.68$ , con precisión máxima, es **410.264064**.

Así pues el valor obtenido para  $X=3.68$  sería el volumen máximo de la caja si mide el papel en incrementos de 0.01 cm.

X	Y1	
3.66	410.25	
3.67	410.26	
3.68	410.26	
3.69	410.26	
3.70	410.26	
3.71	410.25	
3.72	410.23	

Y1=410.264064

# Caja con tapadera

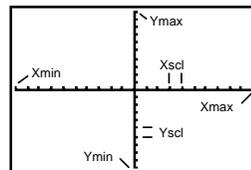
## Definición de la ventana de visualización

También puede utilizar las características de representación de gráficos de la TI-83 Plus para calcular el valor máximo de una función que ha definido previamente. Cuando se activa el gráfico, la ventana de visualización define la parte del plano de coordenadas que se muestra. Los valores de las variables de ventana determinan el tamaño de la ventana de visualización.

1. Pulse **WINDOW** para acceder al editor de variables de ventana, donde puede ver y editar los valores de las variables de ventana.

```
WINDOW
Xmin=-10
Xmax=10
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

Las variables de ventana estándar definen la ventana de visualización como se muestra en la figura. **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax** definen los límites de la pantalla. **Xscl** e **Yscl** definen la distancia entre las marcas de graduación de los ejes **X** e **Y**. **Xres** controla la resolución.



- Pulse **0** **[ENTER]** para definir **Xmin**.
- Pulse **20** **[ $\div$ ]** **2** para definir **Xmax** utilizando una expresión.
- Pulse **[ENTER]**. Se evaluará la expresión y se almacenará **10** en **Xmax**. Pulse **[ENTER]** para aceptar **Xscl** como 1.
- Pulse **0** **[ENTER]** **500** **[ENTER]** **100** **[ENTER]** **1** **[ENTER]** para definir las restantes variables de ventana.

```

WINDOW
Xmin=0
Xmax=20/2
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1

```

```

WINDOW
Xmin=0
Xmax=10
Xscl=1
Ymin=0
Ymax=500
Yscl=100
Xres=1

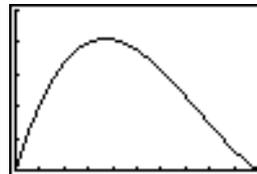
```

## Caja con tapadera

### Visualización y recorrido del gráfico

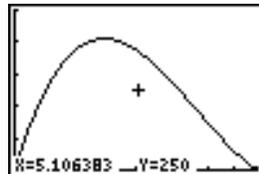
Una vez definidas la función que desea representar gráficamente y la ventana para representarla, puede visualizar y explorar el gráfico. La tecla **TRACE** le permite recorrer una función.

- Pulse **[GRAPH]** para representar la función seleccionada en la ventana de visualización. Se mostrará el gráfico de  $Y_1=(20-2X)(25/2-X)X$ .

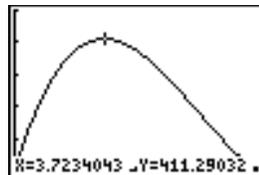


2. Pulse  $\square$  para activar el cursor gráfico de libre desplazamiento.

Las coordenadas **X** e **Y** de la posición del cursor gráfico se mostrarán en la línea inferior.

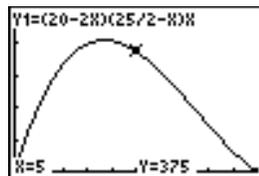


3. Pulse  $\square$ ,  $\square$ ,  $\square$  y  $\square$  para situar el cursor de libre desplazamiento en el máximo aparente de la función. A medida que desplace el cursor, los valores de las coordenadas **X** e **Y** se actualizarán continuamente.



4. Pulse  $\overline{\text{TRACE}}$ . Se mostrará el cursor de recorrido sobre la función **Y1**.

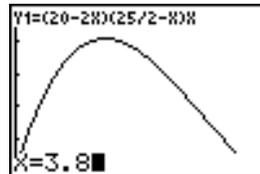
La función que está recorriendo se mostrará en la esquina superior izquierda.



5. Pulse  $\square$  y  $\square$  para recorrer **Y1**, un píxel cada vez, evaluando **Y1** para cada valor de **X**.

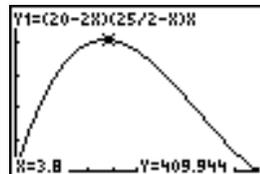
También puede introducir un valor de  $X$  estimado como abscisa del máximo.

6. Pulse  $3 \square$   $\square$  8. Si pulsa una tecla numérica mientras está en TRACE, se mostrará el indicador  $X=$  en la esquina inferior izquierda.



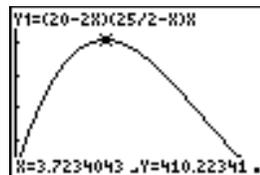
7. Pulse  $\square$  [ENTER].

El cursor de recorrido saltará al punto de la función  $Y_1$  calculado para el valor de  $X$  que ha introducido.



8. Pulse  $\square$  [LEFT] y  $\square$  [RIGHT] hasta llegar al valor máximo de  $Y$ .

Éste es el máximo de  $Y_1(X)$  para los valores de píxel de  $X$ . El valor exacto del máximo puede estar entre dos valores de píxel.



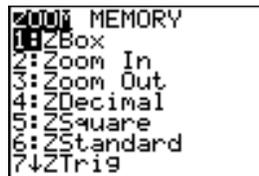
# Caja con tapadera

## Ampliación de una gráfica

Para ayudarle a identificar los máximos, mínimos, raíces e intersecciones de las funciones, el menú **zoom** tiene instrucciones que permiten ampliar la ventana de visualización alrededor de un punto específico.

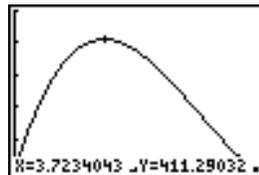
1. Pulse **ZOOM** para acceder al menú **zoom**.

Éste es uno de los menús habituales de la TI-83 Plus. Para seleccionar una opción, puede pulsar el número o la letra adyacente o bien pulsar la tecla  hasta que esté resaltado el número o la letra de la opción y después pulsar **ENTER**.



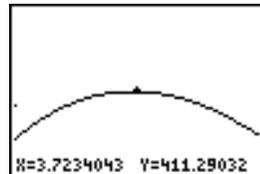
2. Pulse **2** para seleccionar **2:Zoom In**.

Se mostrará de nuevo el gráfico. La forma del cursor ha cambiado, para indicar que está utilizando una instrucción zoom.



3. Con el cursor próximo al valor máximo de la función, pulse **ENTER**.

Se mostrará la nueva ventana de visualización. Tanto **Xmax**–**Xmin** como **Ymax**–**Ymin** se han reducido a una cuarta parte, según los valores por defecto de los factores de zoom.



4. Pulse **WINDOW** para visualizar los nuevos parámetros de ventana.

```
WINDOW
Xmin=2.4734042...
Xmax=4.9734042...
Xscl=1
Ymin=348.79032...
Ymax=473.79032...
Yscl=100
Xres=1
```

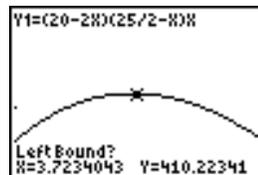
## Caja con tapadera

### Encontrar el máximo con el menú CALC

Puede utilizar una operación del menú **CALCULATE** para calcular un máximo local de una función.

1. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[CALC]}$  para acceder al menú **CALCULATE**. Pulse **4** para seleccionar **4:maximum**.

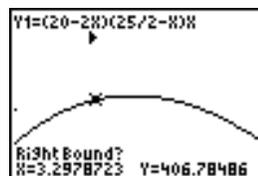
Se mostrará de nuevo el gráfico, con un indicador **Left Bound?**.



2. Pulse  $\boxed{\blacktriangleleft}$  para recorrer la curva hasta un punto situado a la izquierda del máximo y después pulse  $\boxed{ENTER}$ .

El signo  $\blacktriangleright$  en la parte superior de la pantalla indica el límite seleccionado.

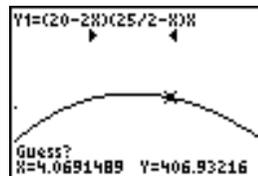
Se mostrará un indicador **Right Bound?**.



3. Pulse  $\boxed{\blacktriangleright}$  para recorrer la curva hasta un punto situado a la derecha del máximo y después pulse  $\boxed{ENTER}$ .

El signo  $\blacktriangleleft$  en la parte superior de la pantalla indica el límite seleccionado.

Se mostrará un indicador **Guess?**.



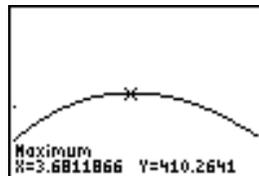
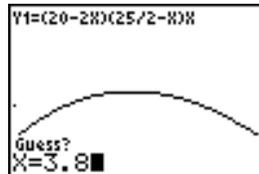
4. Pulse  $\boxed{\blacktriangleleft}$  para acercarse a un punto próximo al máximo y después pulse  $\boxed{ENTER}$ .

O bien, introduzca un valor estimado para el máximo. Pulse  $3 \square . 8$  y después pulse  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

Si pulsa una tecla numérica en **TRACE**, se mostrará el indicador **X=** en la esquina inferior izquierda.

Compare los valores del máximo calculado con los que encontró con el cursor de libre desplazamiento, al recorrer el gráfico y los obtenidos con la tabla.

**Nota:** En los pasos 2 y 3, puede introducir valores directamente para los límites izquierdo y derecho, tal como se describe en el paso 4.



# Comparación de resultados de prueba

## Problema

Un experimento ha descubierto una importante diferencia entre chicos y chicas en cuanto a su capacidad para identificar objetos que sujetan en la mano izquierda, controlada por el hemisferio cerebral derecho, con respecto a la mano derecha, capacidad controlada por el hemisferio izquierdo. El equipo de TI Graphics ha llevado a cabo una prueba similar en hombres y mujeres adultos.

En la prueba se utilizaron 30 pequeños objetos, que los participantes no podían ver. En primer lugar, sujetaban 15 de los objetos con la mano izquierda, de uno en uno, e intentaban adivinar qué eran. Después sujetaban con la mano derecha los otros 15 objetos, de uno en uno, e intentaban adivinar qué eran. Utilice trazos cerrados para comparar visualmente los datos de suposiciones correctas de la siguiente tabla.

### Suposiciones correctas

Mujeres Izquierda	Mujeres Derecha	Hombres Izquierda	Hombres Derecha
8	4	7	12
9	1	8	6
12	8	7	12
11	12	5	12
10	11	7	7

Mujeres Izquierda	Mujeres Derecha	Hombres Izquierda	Hombres Derecha
8	11	8	11
12	13	11	12
7	12	4	8
9	11	10	12
11	12	14	11
		13	9
		5	9

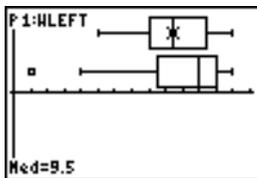
## Procedimiento

1. Pulse  $\boxed{\text{STAT}}$  1 para seleccionar **1:Edit**.

**Nota:** Si **L1**, **L2**, **L3** o **L4** no están almacenadas en el editor de listas estadísticas, puede utilizar **SetUpEditor** para almacenarlas en él. Si **L1**, **L2**, **L3** o **L4** contienen elementos, puede utilizar **ClrList** para borrar los elementos de las listas (Capítulo 12).

2. Introduzca en **L1** el número de suposiciones correctas de cada mujer para la mano izquierda (**Mujeres Izquierda**). Pulse  $\blacktriangleright$  para ir a **L2** e introduzca el número de suposiciones correctas de cada mujer para la mano derecha (**Mujeres Derecha**).
3. De igual forma, introduzca las suposiciones correctas de cada hombre en **L3** (**Hombres Izquierda**) y **L4** (**Hombres Derecha**).

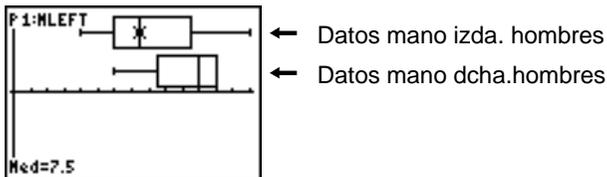
4. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [STAT PLOT]. Seleccione **1:Plot1**. Active el gráfico 1; defínalo como un trazo cerrado modificado  $\boxed{\text{L1}}$  que utiliza **L1**. Sitúe el cursor en la línea superior y seleccione **2:Plot2**. Active el gráfico 2; defínalo como un trazo cerrado modificado que utiliza **L2**.
5. Pulse  $\boxed{Y=}$ . Desactive todas las funciones.
6. Pulse  $\boxed{\text{WINDOW}}$ . Defina **Xscl=1** e **Yscl=0**.
7. Pulse  $\boxed{\text{ZOOM}}$  **9** para seleccionar **9:ZoomStat**. Con ello ajustará la ventana de visualización y verá los trazos cerrados correspondientes a los resultados de las mujeres.
8. Pulse  $\boxed{\text{TRACE}}$ .



- ← Datos mano izda. mujeres
- ← Datos mano dcha. mujeres

Utilice  $\boxed{\leftarrow}$  y  $\boxed{\rightarrow}$  para examinar **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3** y **maxX** para cada gráfico. Observe el resultado aislado de los datos de mano derecha de las mujeres. ¿Cuál es la mediana para la mano izquierda? ¿Para la mano derecha? ¿Con qué mano adivinaban mejor las mujeres, según los trazos cerrados?

9. Examine los resultados de los hombres. Redefina el gráfico 1 para utilizar **L3**, redefina el gráfico 2 para utilizar **L4** y pulse **TRACE**.



- Pulse **◀** y **▶** para examinar **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3** y **maxX** para cada gráfico. ¿Qué diferencia se observa entre los gráficos?
10. Compare los resultados de la mano izquierda. Redefina el gráfico 1 para utilizar **L1** y redefina el gráfico 2 para utilizar **L3** y después pulse **TRACE** para examinar **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3** y **maxX** para cada gráfico. ¿Quién adivinaba mejor con la mano izquierda, los hombres o las mujeres?
11. Compare los resultados de la mano derecha. Redefina el gráfico 1 para utilizar **L2**, redefina el gráfico 2 para utilizar **L4** y después pulse **TRACE** para examinar **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3** y **maxX** para cada gráfico. ¿Quién adivinaba mejor con la mano derecha, los hombres o las mujeres?

El experimento original detectó que los chicos adivinaban menos con la mano derecha, mientras que las chicas tenían los mismos resultados con ambas manos. No obstante, eso no es lo que muestran los trazos cerrados para los adultos. ¿Cree que se debe a que los adultos han aprendido a adaptarse o a que la muestra no tenía un tamaño suficiente?

# Representación gráfica de funciones a intervalos

## Problema

La multa por exceso de velocidad en una carretera con un límite de 45 km por hora es de 50; más 5 por cada km desde 46 hasta 55 km por hora; más 10 por cada km desde 56 a 65 km por hora; más 20 por cada km a partir de 66 km por hora. Represente la función a intervalos que describe el importe de la multa.

La multa (Y) como función de las km por hora (X) es:

$$\begin{array}{ll} Y = 0 & 0 < X \leq 45 \\ Y = 50 + 5(X - 45) & 45 < X \leq 55 \\ Y = 50 + 5 * 10 + 10(X - 55) & 55 < X \leq 65 \\ Y = 50 + 5 * 10 + 10 * 10 + 20(X - 65) & 65 < X \end{array}$$

## Procedimiento

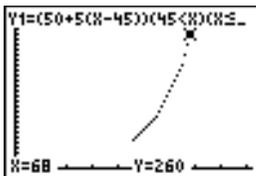
1. Pulse **[MODE]**. Seleccione **Func** y los parámetros por defecto.
2. Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca la función **Y=** que describe la multa. Utilice las operaciones del menú **TEST** para definir la función a intervalos. Establezca el estilo de gráficos de **Y1** como **'·'** (puntos).

```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1=(50+5(X-45))(45<X)(X<=55)+(10
0+10(X-55))(55<X
)(X<=65)+(200+20(
X-65))(65<X)
Y2=
Y3=

```

3. Pulse **[WINDOW]** y defina **Xmin=-2**, **Xscl=10**, **Ymin=-5** e **Yscl=10**. Ignore **Xmax** e **Ymax**. Éstos se definen con  $\Delta X$  y  $\Delta Y$  en el paso 4.
4. Pulse **[2nd]** **[QUIT]** para regresar a la pantalla principal. Almacene **1** en  $\Delta X$  y **5** en  $\Delta Y$ .  $\Delta X$  y  $\Delta Y$  están en el menú secundario **VARS Window X/Y**.  $\Delta X$  y  $\Delta Y$  especifican la distancia horizontal y vertical entre los centros de píxeles adyacentes. Los valores enteros para  $\Delta X$  y  $\Delta Y$  producen mejores valores para mostrar el recorrido.
5. Pulse **[TRACE]** para representar la función. ¿A qué velocidad la multa es superior a 250?



# Desigualdades gráficas

## Problema

Represente gráficamente la desigualdad  $0.4x^3 - 3x + 5 < 0.2x + 4$ . Utilice las operaciones del menú **TEST** para explorar los valores de  $x$  donde la desigualdad es verdadera y donde es falsa.

## Procedimiento

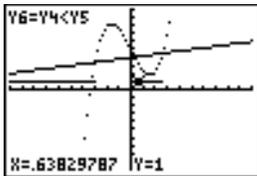
1. Pulse **[MODE]**. Seleccione **Dot**, **Simul** y los parámetros por defecto. Al establecer el modo **Dot** se cambian todos los iconos de estilos de gráficos por  $\cdot$ : (puntos) en el editor **Y=**.
2. Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca el miembro izquierdo de la desigualdad como **Y4** y el derecho como **Y5**.

```
Y4= .4X^3-3X+5
Y5= .2X+4
Y6=
Y7=
```

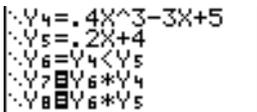
3. Introduzca la sentencia de la desigualdad como **Y6**. El resultado de esta función es **1** si es verdadero y **0** si es falso.

```
Y4= .4X^3-3X+5
Y5= .2X+4
Y6= Y4<Y5
Y7=
```

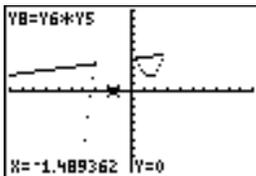
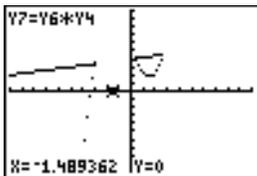
- Pulse **ZOOM** 6 para representar la desigualdad en la ventana estándar.
- Pulse **TRACE**  $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$  para ir a **Y6**. Pulse  $\blacktriangleleft$  y  $\blacktriangleright$  para recorrer la desigualdad, observando el valor de **Y**.



- Pulse **Y=**. Desactive **Y4**, **Y5** y **Y6**. Introduzca las ecuaciones de manera que sólo se represente la desigualdad.



- Pulse **TRACE**. Observe que los valores de **Y7** e **Y8** son cero donde la desigualdad es falsa.



# Resolución de un sistema de ecuaciones no lineales

## Problema

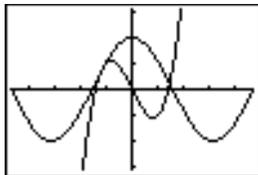
Utilizando un gráfico, resuelva la ecuación  $x^3 - 2x = 2\cos(x)$ . Dicho de otra manera, resuelva el sistema de dos ecuaciones y dos incógnitas:  $y = x^3 - 2x$  y  $y = 2\cos(x)$ . Utilice factores de **ZOOM** para controlar las cifras decimales que aparecen en el gráfico.

## Procedimiento

1. Pulse **[MODE]**. Seleccione los parámetros de modo por defecto. Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca las funciones.

```
\Y0 X^3-2X
\Y1 2cos(X)
```

2. Pulse **[ZOOM] 4** para seleccionar **4:ZDecimal**. En la pantalla se indica que pueden existir dos soluciones (puntos donde las dos funciones parecen cortarse).



3. Pulse **ZOOM** **▸** **4** para seleccionar **4:SetFactors** en el menú **ZOOM MEMORY**. Defina **XFact=10** e **YFact=10**.
4. Pulse **ZOOM** **2** para seleccionar **2:Zoom In**. Utilice **◀**, **▶**, **▲** y **▼** para situar el cursor de libre desplazamiento sobre la intersección aparente de las funciones en el lado derecho de la pantalla. Mientras mueve el cursor, observe que las coordenadas **X** e **Y** tienen una cifra decimal.
5. Pulse **ENTER** para ampliar. Sitúe el cursor sobre la intersección. Mientras mueve el cursor, observe que ahora las coordenadas **X** e **Y** tienen dos cifras decimales.
6. Pulse **ENTER** para ampliar de nuevo. Sitúe el cursor de libre desplazamiento sobre un punto que se encuentre exactamente en la intersección. Observe el número de decimales.
7. Pulse **2nd** **[CALC]** **5** para seleccionar **5:intersect**. Pulse **ENTER** para seleccionar la primera curva y **ENTER** para seleccionar la segunda. Para realizar una estimación, sitúe el cursor de recorrido cerca de la intersección. Pulse **ENTER**. ¿Cuáles son las coordenadas del punto de intersección?

8. Pulse **ZOOM** 4 para seleccionar **4:ZDecimal** y volver a ver el gráfico original.
9. Pulse **ZOOM**. Seleccione **2:Zoom In** y repita los pasos desde 4 hasta 8 para explorar la función de intersección aparente en el lado izquierdo de la pantalla.

# Uso de un programa para crear el triángulo de Sierpinski

## Cómo configurar un programa para estimar coeficientes

Este programa crea un dibujo de un famoso fractal, el triángulo de Sierpinski, y lo almacena en una imagen. Para empezar, pulse **PRGM** **▶** **▶** 1. Asigne al programa el nombre **SIERPINS** y pulse **ENTER**. Se mostrará el editor de programas.

### Programa

```
PROGRAM:SIERPINS
:FnOff :ClrDraw
:PlotsOff
:AxesOff
:0→Xmin:1→Xmax
:0→Ymin:1→Ymax
:rand→X:rand→Y
:For(K,1,3000)
:rand→N
:If N≤1/3
:Then
:.5X→X
:.5Y→Y
:End
```

} Define la ventana de visualización

} Inicio del grupo **For**

} Grupo **If/Then**

```

:If 1/3<N and N≤2/3
:Then
:.5(.5+X)→X
:.5(1+Y)→Y
:End
:If 2/3<N
:Then
:.5(1+X)→X
:.5Y→Y
:End
:Pt-0n(X,Y)
:End
:StorePic 6

```

Grupo **If/Then**  
 Grupo **If/Then**  
 Dibuja un punto  
 Fin del grupo **For**  
 Almacena la imagen



Después de ejecutar este programa, puede recuperar y visualizar la imagen mediante la instrucción **RecallPic 6**.

# Representación gráfica de atractores en forma de telaraña

## Procedimiento

El formato **Web** le permite identificar puntos con un comportamiento de atracción o repulsión en la representación gráfica de sucesiones.

1. Pulse  $\boxed{\text{MODE}}$ . Seleccione **Seq** y los parámetros por defecto. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{FORMAT}}$ . Seleccione el formato **Web** y los parámetros por defecto.
2. Pulse  $\boxed{\text{Y=}}$ . Borre todas las funciones y desactive todos los gráficos estadísticos. Introduzca la sucesión que corresponde a la expresión  $Y=Kx(1-x)$ .

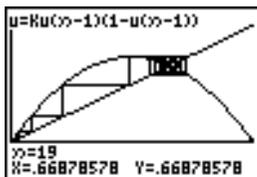
$$u(n)=Ku(n-1)(1-u(n-1))$$

$$u(n\text{Min})=.01$$

3. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{QUIT}}$  para regresar a la pantalla principal y almacene **2.9** en **K**.
4. Pulse  $\boxed{\text{WINDOW}}$ . Defina las variables de ventana.  

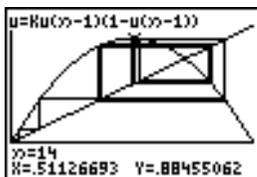
$n\text{Min}=0$	$X\text{min}=0$	$Y\text{min}=-.26$
$n\text{Max}=10$	$X\text{max}=1$	$Y\text{max}=1.1$
$\text{PlotStart}=1$	$X\text{scl}=1$	$Y\text{scl}=1$
$\text{PlotStep}=1$		

5. Pulse **TRACE** para ver el gráfico y después pulse **▶** para recorrer la telaraña. Esta telaraña tiene un solo atractor.



6. Cambie **K** a **3.44** y recorra el gráfico para mostrar una telaraña con dos atractores.

7. Cambie **K** por **3.54** y recorra el gráfico para mostrar una telaraña con cuatro atractores.



# Uso de un programa para estimar los coeficientes

## Cómo configurar un programa para estimar coeficientes

Este programa representa gráficamente la función  $A \sin(BX)$  con coeficientes enteros aleatorios comprendidos entre 1 y 10. Intente estimar los coeficientes y representar las suposiciones como  $C \sin(DX)$ . El programa continúa hasta que la estimación es correcta.

### Programa

```
PROGRAM:GUESS
:PlotsOff :Func
:Fnoff :Radian
:ClrHome
:"Asin(BX)">Y1
:"Csin(DX)">Y2
:GraphStyle(1,1)
:GraphStyle(2,5)
:Fnoff 2

:randInt(1,10)>A
:randInt(1,10)>B
:0>C:0>D
```

Define las ecuaciones

Define los estilos de gráficos línea y trayectoria

Inicializa los coeficientes



# Gráficos del círculo de radio unidad y de curva de seno

## Problema

Utilizando el modo de gráficos paramétricos, represente el círculo de radio unidad y la curva sinusoidal para mostrar la relación entre ellos.

Toda función que puede dibujarse en la representación de funciones puede dibujarse como un gráfico paramétrico si se define el componente **X** como **T** y el componente **Y** como **F(T)**.

## Procedimiento

1. Pulse **[MODE]**. Seleccione **Par**, **Simul** y los parámetros por defecto.
2. Pulse **[WINDOW]**. Defina la ventana de visualización.

<b>Tmin=0</b>	<b>Xmin=-2</b>	<b>Ymin=-3</b>
<b>Tmax=2<math>\pi</math></b>	<b>Xmax=7.4</b>	<b>Ymax=3</b>
<b>Tstep=.1</b>	<b>Xscl=<math>\pi/2</math></b>	<b>Yscl=1</b>
3. Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca la expresiones que definen el círculo de radio unidad centrado en (0,0).

```

Plot1 Plot2 Plot3
X1T COS(T)
Y1T SIN(T)
X2T T
Y2T SIN(T)

```

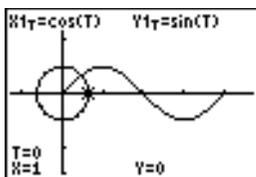
4. Introduzca las expresiones que definen la curva del seno.

```

Plot1 Plot2 Plot3
X1T COS(T)
Y1T SIN(T)
X2T T
Y2T SIN(T)

```

5. Pulse **TRACE**. Mientras se dibuja el gráfico, puede pulsar **ENTER** para realizar una pausa y de nuevo **ENTER** para reanudar la representación mientras observa cómo se “despliega o desenvuelve” la función seno del círculo de radio unidad.



**Nota:** Puede generalizar el “despliegue”. Sustituya **sin T** en **Y2T** por cualquier otra función trigonométrica para desplegar dicha función.

# Cálculo del área entre curvas

## Problema

Calcule el área de la región limitada por

$$f(x) = 300x / (x^2 + 625)$$

$$g(x) = 3\cos(.1x)$$

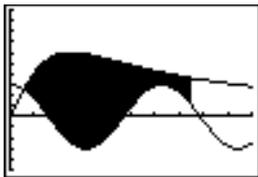
$$x = 75$$

## Procedimiento

1. Pulse **[MODE]**. Seleccione los parámetros de modo por defecto.
2. Pulse **[WINDOW]**. Defina la ventana de visualización.  
**Xmin=0**                      **Ymin=-5**  
**Xmax=100**                  **Ymax=10**  
**Xscl=10**                    **Yscl=1**  
**Xres=1**
3. Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca las funciones superior e inferior.  
**Y1=300X/(X<sup>2</sup>+625)**  
**Y2=3cos(.1X)**

4. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [CALC] **5** para seleccionar **5:intersect**. Se mostrará el gráfico. Seleccione una primera curva, segunda curva y el valor supuesto para la intersección en la parte izquierda de la pantalla. Se muestra la solución y el valor de **X** en la intersección, que es el límite inferior de la integral, se almacena en **Ans** y **X**.
5. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [QUIT] para ir a la pantalla principal. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [DRAW] **7** y utilice **Shade**( para representar el área gráficamente.

**Shade(Y2,Y1,Ans,75)**



6. Pulse  $\boxed{2\text{nd}}$  [QUIT] para regresar a la pantalla principal. Introduzca la expresión que evalúa la integral para la región sombreada.

**fnInt(Y1-Y2,X,Ans,75)**

El área es **325.839962**.

# Uso de ecuaciones paramétricas: Problema de la noria

## Problema

Utilizando dos pares de ecuaciones paramétricas, determine en qué momento dos objetos en movimiento están más próximos entre sí en un plano.

Una noria tiene un diámetro ( $d$ ) de 20 metros y gira en el sentido contrario a las agujas del reloj a la velocidad ( $s$ ) de una revolución cada 12 segundos. Las siguientes ecuaciones paramétricas describen la posición del pasajero de una noria en el tiempo  $T$ , donde  $\alpha$  es el ángulo de giro,  $(0,0)$  es el centro inferior de la noria y  $(10,10)$  es la posición del pasajero en el punto extremo de la derecha cuando  $T=0$ .

$$\begin{aligned} X(T) &= r \cos \alpha && \text{donde } \alpha = 2\pi Ts \text{ y } r = d/2 \\ Y(T) &= r + r \sin \alpha \end{aligned}$$

Un observador externo lanza una pelota al pasajero de la noria. El brazo del observador está a la misma altura que la parte inferior de la noria, pero 25 metros ( $b$ ) a la derecha del punto inferior  $(25,0)$  de la noria. El observador lanza la pelota con una velocidad ( $v_0$ ) de 22 metros por segundo haciendo un ángulo ( $\theta$ ) de  $66^\circ$  con la horizontal. La siguiente ecuación paramétrica describe la posición de la pelota en función del tiempo  $T$ .

$$X(T) = b - Tv_0 \cos\theta$$

$$Y(T) = Tv_0 \sin\theta - (g/2) T^2 \quad (g = 9.8 \text{ m/s}^2)$$

## Procedimiento

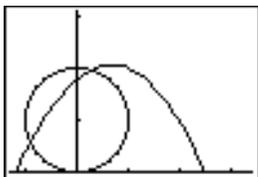
1. Pulse **[MODE]**. Seleccione **Par**, **Simul** y los parámetros por defecto. El modo **Simul** (simultáneo) simula el movimiento de los dos objetos en el tiempo.
2. Pulse **[WINDOW]**. Defina la ventana de visualización.  
**Tmin=0**                      **Xmin=-13**                      **Ymin=0**  
**Tmax=12**                    **Xmax=34**                    **Ymax=31**  
**Tstep=.1**                    **Xscl=10**                    **Yscl=10**
3. Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca las expresiones que definen la trayectoria de la noria y de la pelota. Defina el estilo de gráficos para **X2T** como  $\psi$  (trayectoria).

```
Plot1 Plot2 Plot3
\X1T 10cos(πT/6)
Y1T 10+10sin(πT/6)
ψX2T 25-22Tcos(66°)
Y2T 22Tsin(66°)
```

```
-(9.8/2)T²
```

**Sugerencia:** Pruebe a configurar los estilos de gráficos como  $\# X1T$  y  $\# X2T$ , que muestra una silla sobre la noria y la pelota volando por el aire al pulsar **GRAPH**.

4. Pulse **GRAPH** para representar las ecuaciones. Observe atentamente mientras se dibujan. Observe que la pelota y el pasajero de la noria parecen estar más próximos en el punto en que se cruzan las trayectorias, en el cuadrante superior derecho de la noria.



5. Pulse **WINDOW**. Cambie la ventana de visualización para concentrarse en esta parte del gráfico.

**Tmin=1**

**Xmin=0**

**Ymin=10**

**Tmax=3**

**Xmax=23.5**

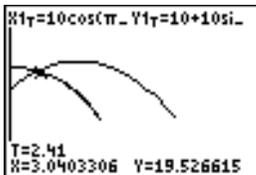
**Ymax=25.5**

**Tstep=.03**

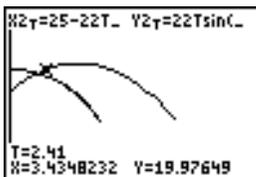
**Xscl=10**

**Yscl=10**

6. Pulse **TRACE**. Cuando se haya dibujado el gráfico, pulse  $\blacktriangleright$  para aproximarse al punto de la noria donde se cruzan las trayectorias. Tome nota de los valores de **X**, **Y** y **T**.



7. Pulse  para ir a la trayectoria de la pelota. Tome nota de los valores de **X** e **Y** (**T** no cambia). Observe dónde se encuentra el cursor. Ésta es la posición de la pelota cuando el pasajero de la noria pasa por la intersección. ¿Quién llegó antes a la intersección, la pelota o el pasajero?



Puede utilizar  para tomar instantáneas en el tiempo y explorar el comportamiento relativo de los dos objetos en movimiento.

# Demostración del Teorema fundamental de cálculo

## Problema 1

Utilizando las funciones **fnInt**( y **nDeriv**( del menú **MATH**, represente funciones definidas por integrales y derivadas. Demuestre gráficamente que:

$$F(x) = \int_1^x dt = \ln(x), \quad x > 0 \quad \text{y que}$$

$$Dx \left[ \int_1^x \frac{1}{t} dt \right] = \frac{1}{x}$$

## Procedimiento 1

1. Pulse **MODE**. Seleccione los parámetros por defecto.
2. Pulse **WINDOW**. Defina la ventana de visualización.

**Xmin=.01**

**Ymin=-1.5**

**Xres=3**

**Xmax=10**

**Ymax=2.5**

**Xscl=1**

**Yscl=1**

3. Pulse  $\boxed{Y=}$ . Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca la integral numérica de  $1/T$  desde 1 hasta X y la función  $\ln(x)$ . Defina el estilo de gráficos para Y1 como  $\backslash$  (línea) y para Y2 como  $\psi$  (trayectoria).

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=fnInt(1/T,T,
1,X)
ψY2=ln(X)

```

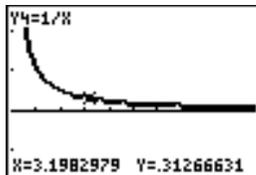
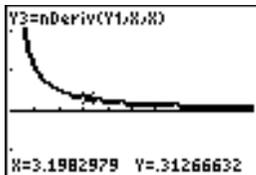
4. Pulse  $\boxed{\text{TRACE}}$ . Pulse  $\boxed{\leftarrow}$ ,  $\boxed{\uparrow}$ ,  $\boxed{\rightarrow}$  y  $\boxed{\downarrow}$  para comparar los valores de Y1 e Y2.
5. Pulse  $\boxed{Y=}$ . Desactive Y1 e Y2 y después introduzca la derivada numérica de la integral de  $1/X$  y la función  $1/X$ . Defina el estilo de gráficos para Y3 como  $\backslash$  (línea) y para Y4 como  $\mathbb{N}$  (gruesa).

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=fnInt(1/T,T,
1,X)
ψY2=ln(X)
\Y3=fnDeriv(Y1,X,
X)
\Y4=1/X

```

6. Pulse  $\boxed{\text{TRACE}}$ . Utilice de nuevo las teclas de cursor para comparar los valores de las dos funciones representadas, Y3 e Y4.



## Problema 2

Explore las funciones definidas por

$$y = \int_2^x t^2 dt, \quad \int_0^x t^2 dt, \quad \text{and} \quad \int_2^x t^2 dt,$$

## Procedimiento 2

1. Pulse  $\boxed{Y=}$ . Desactive todas las funciones. Utilice una lista para definir las tres funciones simultáneamente. Almacene la función en **Y5**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
1,X)
Y2=ln(X)
Y3=nDeriv(Y1,X,
X)
Y4=1/X
Y5=fnInt(T^2,T,(-
-2,0,2),X)
```

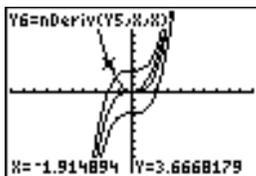
2. Pulse  $\boxed{\text{ZOOM}}$  **6** para seleccionar **6:ZStandard**.
3. Pulse  $\boxed{\text{TRACE}}$ . Observe que las funciones parecen ser idénticas, pero están desplazadas verticalmente por una constante.
4. Pulse  $\boxed{Y=}$ . Introduzca la derivada numérica de **Y5**.

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y3=nDeriv(Y1,X,
X)
\Y4=1/X
\Y5=fnInt(T^2,T,(-
-2,0,2),X)
\Y6=nDeriv(Y5,X,
X)

```

5. Pulse **TRACE**. Observe que, aunque los tres gráficos definidos por **Y5** son diferentes, comparten la misma derivada.

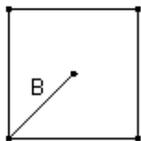


# Cálculo del área de polígonos regulares de N lados

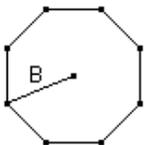
## Problema

Utilice el editor de resolución de ecuaciones para almacenar la fórmula del área de un polígono regular de N lados y resolverla para cada variable, dadas las demás variables. Explore el hecho de que el caso límite es el área de un círculo,  $\pi r^2$ .

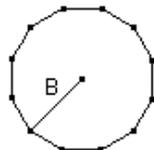
Considere la fórmula  $A = NB^2 \sin(\pi / N) \cos(\pi / N)$  para el área de un polígono regular con N lados de igual longitud y una distancia B desde el centro a un vértice.



N = 4 lados



N = 8 lados



N = 12 lados

## Procedimiento

1. Pulse **MATH** 0 para seleccionar **0:Solver** en el menú **MATH**. Se mostrará el editor de ecuaciones o el editor de resolución de ecuaciones interactivo. Si se muestra el editor de resolución de

ecuaciones interactivo, pulse  $\square$  para visualizar el editor de ecuaciones.

- Introduzca la fórmula como  $0=A-NB^2\sin(\pi/N)\cos(\pi/N)$  y después pulse  $\square$ . Se mostrará el editor de resolución de ecuaciones interactivo.

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=0
N=0
B=0
bound={-1e99,1...
```

- Introduzca  $N=4$  y  $B=6$  para calcular el área ( $A$ ) de un cuadrado con una distancia ( $B$ ) del centro al vértice de 6 centímetros.
- Pulse  $\square$   $\square$  para situar el cursor sobre  $A$  y después pulse  $\square$   $\square$  [SOLVE]. La solución de  $A$  se muestra en el editor de resolución de ecuaciones interactivo.

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
▪ A=72.000000000...
▪ N=4
  B=6
  bound={-1e99,1...
▪ left-rt=0
```

- Ahora resuelva  $B$  para un área dada con distintos números de lados. Introduzca  $A=200$  y  $N=6$ . Para calcular la distancia  $B$ , sitúe el cursor sobre  $B$  y después pulse  $\square$   $\square$  [SOLVE].

6. Introduzca **N=8**. Para calcular la distancia **B**, sitúe el cursor sobre **B** y pulse **[ALPHA]** **[SOLVE]**. Calcule **B** para **N=9** y después para **N=10**.

Calcule el área dados **B=6** y **N=10, 100, 150, 1000** y **10000**. Compare los resultados con  $\pi 6^2$  (el área de un círculo de radio 6).

7. Introduzca **B=6**. Para calcular el área **A**, sitúe el cursor sobre **A** y después pulse **[ALPHA]** **[SOLVE]**. Calcule **A** para **N=10**, después **N=100**, después **N=150**, después **N=1000** y por último **N=10000**. Observe que, a medida que **N** aumenta, el área **A** se aproxima a  $\pi B^2$ .

Ahora represente la ecuación para ver cómo cambia el área a medida que aumenta el número de lados.

8. Pulse **[MODE]**. Seleccione los parámetros por defecto.

9. Pulse **[WINDOW]**. Defina la ventana de visualización.

**Xmin=0**

**Ymin=0**

**Xres=1**

**Xmax=200**

**Ymax=150**

**Xscl=10**

**Yscl=10**

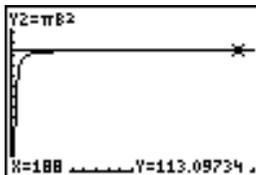
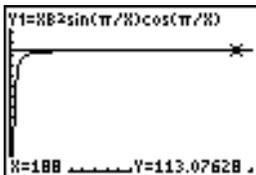
10. Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca la ecuación del área. Utilice **X** en lugar de **N**. Defina los estilos de gráficos como se muestra.

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=XB^2sin(π/X)c
05(π/X)
-Y2=πB^2
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=

```

11. Pulse **TRACE**. Cuando termine de dibujarse el gráfico, pulse **100** **ENTER** para recorrer hasta **X=100**. Pulse **150** **ENTER**. Pulse **188** **ENTER**. Observe que, a medida que **X** aumenta, el valor de **Y** converge hacia  $\pi B^2$ , que es aproximadamente 113.097.  $Y_2 = \pi B^2$  (el área del círculo) es una asíntota horizontal de **Y1**. El área de un polígono regular de **N** lados, con **r** como distancia del centro a un vértice, se aproxima al área de un círculo de radio **r** ( $\pi r^2$ ) a medida que **N** aumenta.



# Cálculo y representación gráfica de pagos de hipotecas

## Problema

Usted es un empleado encargado de los préstamos en una sociedad hipotecaria y recientemente ha cerrado una hipoteca de vivienda a 30 años, al 8% de interés, con pagos mensuales de 800. Los nuevos propietarios de la vivienda desean saber qué importe deberán pagar como intereses y cuánto se aplicará al principal cuando efectúen el pago número 240 dentro de 20 años.

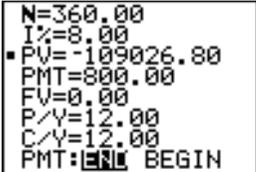
## Procedimiento

1. Pulse **[MODE]** y establezca el modo decimal fijo como 2 cifras decimales. Establezca los valores por defecto de los demás parámetros de modo.
2. Pulse **[APPS]** **[ENTER]** **[ENTER]** para ver el editor de resolución **TVM Solver**. Introduzca estos valores.

```
N=360.00
I%=8.00
PV=0.00
PMT=800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [ ] BEGIN
```

**Nota:** Introduzca un número positivo (**800**) para mostrar **PMT** como activo líquido entrante. Los valores de los pagos se mostrarán en el gráfico como números positivos. Introduzca **0** para **FV**, puesto que el valor futuro de un préstamo es 0 una vez pagado al completo. Introduzca **PMT: END**, puesto que el pago vence al final de un período.

3. Sitúe el cursor sobre el indicador **PV=** y después pulse **[ALPHA]** **[SOLVE]**. El valor actual de la vivienda, o importe de la hipoteca, se muestra en el indicador **PV=**.



```
N=360.00
I%=8.00
PV=-109026.80
PMT=800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: END BEGIN
```

Ahora compare el gráfico del importe de los intereses con el gráfico del importe del principal para cada pago.

4. Pulse **[MODE]**. Establezca **Par** y **Simul**.
5. Pulse **[Y=]**. Desactive todas las funciones y los gráficos estadísticos. Introduzca estas ecuaciones y defina los estilos de gráficos como se muestra.

```

Plot1 Plot2 Plot3
X1T T
Y1T ΣPrn(T,T)
X2T T
Y2T ΣInt(T,T)
X3T T
Y3T Y1T+Y2T

```

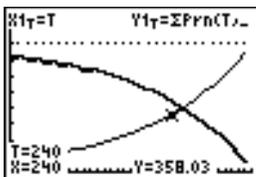
**Nota:**  $\Sigma\text{Prn}$ ( and  $\Sigma\text{Int}$ ( se encuentran en el menú **APPS 1:FINANCE**.

6. Defina estas variables de ventana.

<b>Tmin=1</b>	<b>Xmin=0</b>	<b>Ymin=0</b>
<b>Tmax=360</b>	<b>Xmax=360</b>	<b>Ymax=1000</b>
<b>Tstep=12</b>	<b>Xscl=10</b>	<b>Yscl=100</b>

**Sugerencia:** Para aumentar la velocidad de representación, cambie **Tstep** a **24**.

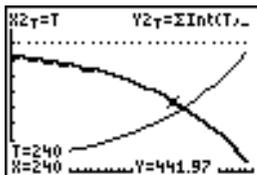
7. Pulse **TRACE**. Pulse **240** **ENTER** para situar el cursor de recorrido en **T=240**, que es equivalente a 20 años de pagos.



El gráfico muestra que para el pago número 240 (**X=240**), se aplican 358.03 del pago de 800 al principal (**Y=358.03**).

**Nota:** La suma de los pagos **Y3T=Y1T+Y2T** siempre es 800.

8. Pulse  $\square$  para situar el cursor sobre la función del interés definida por  $X_{2T}$  e  $Y_{2T}$ . Introduzca **240**.



El gráfico muestra que para el pago número 240 ( $X=240$ ), 441.97 del pago de 800 son intereses ( $Y=441.97$ ).

9. Pulse  $2^{\text{nd}}$  [QUIT] [APPS] [ENTER] **9** para copiar **9:bal** (en la pantalla principal. Compruebe los números del gráfico.

```
bal(239)
-66295.33
Ans*(.08/12)
-441.97
```

¿En qué pago mensual la asignación de principal sobrepasará a la asignación de los intereses?

# Capítulo 18:

## Gestión de la memoria y las variables

### Verificar la memoria disponible

#### Menú MEMORY

Para visualizar el menú **MEMORY**, pulse **[2nd] [MEM]**.

---

#### MEMORY

1:About...	Muestra información sobre la calculadora.
2:Mem Mgmt/Del...	Informa de la disponibilidad de la memoria y del uso de las variables. Permite borrar, archivar y desarchivar variables para liberar memoria.
3:Clear Entries	Vacía <b>ENTRY</b> (almacenamiento de últimas entradas).
4:ClrAllLists	Vacía todas las listas de la memoria.
5:Archive...	Archiva una variable seleccionada.
6:UnArchive...	Desarchiva una variable seleccionada.
7:Reset...	Muestra los menús <b>RAM</b> , <b>ARCHIVE</b> y <b>ALL</b> , que permiten reconfigurar la totalidad o parte de las memorias <b>RAM</b> y <b>ARCHIVE</b> y volver a los valores por omisión de fábrica.
8:Group...	Muestra los menús <b>GROUP</b> y <b>UNGROUP</b> para agrupar y desagrupar variables.

---

Para verificar el uso de la memoria, pulse **[2nd] [MEM]** y **2:Mem Mgmt/Del**.

## Mostrar el menú MEMORY MANAGEMENT/DELETE

**Mem Mgmt/Del** muestra el menú **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**. Las dos líneas superiores indican el total de memoria RAM y ARCHIVE disponible. Puede seleccionar elementos de este menú para ver la cantidad de memoria que utiliza cada tipo de variable. Esta información puede ayudarle a determinar si es necesario borrar variables de la memoria y dejar espacio para nuevos datos, como programas o aplicaciones.

Para verificar el uso de la memoria, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para mostrar el menú **MEMORY**.



```
MEMORY
1:About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7:Reset...
```

**Nota:** Los símbolos ↑ y ↓ en la parte superior o inferior de la columna izquierda indican que puede desplazarse hacia arriba o hacia abajo para ver más tipos de variables.

2. Seleccione **2:Mem Mgmt/Del** para mostrar la pantalla **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**. La TI-83 Plus expresa la cantidad de memoria en bytes.

```
RAM FREE 24317
ARC FREE 1540K
1: All...
2: Real...
3: Complex...
4: List...
5: Matrix...
6: Y-Vars...

7: Prgm...
8: Pic...
9: GDB...
0: String...
A: Apps...
B: AppVars...

C: Group...
```

3. Seleccione los distintos tipos de variable en la lista para ver el uso de la memoria.

**Nota:** Los tipos de variable **Real**, **List**, **Y-Vars** y **Prgm** nunca se reinician a cero, aun cuando se haya vaciado la memoria.

Para salir de la pantalla **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**, puede pulsar **[2nd] [QUIT]** o **[CLEAR]**. Ambas opciones muestran la pantalla principal.

# Borrar el contenido de la memoria

## Cómo borrar un contenido

Para aumentar la memoria disponible borrando el contenido de alguna variable (número real o complejo, lista, matriz, función Y=, programa, imagen, base de datos de gráficos o cadena), siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para mostrar el menú **MEMORY**.
2. Seleccione **2:Mem Mgmt/Del** para mostrar el menú **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**.
3. Seleccione el tipo de datos almacenados que desee borrar, o seleccione **1:All** para ver una lista de todas las variables de todos los tipos. Aparecerá una pantalla en la que figuran las variables del tipo que haya seleccionado y la cantidad de bytes que utiliza cada una de ellas.

Por ejemplo, si selecciona **4:List**, se mostrará la pantalla **DELETE:List**.

RAM FREE	24317
ARC FREE	1540K
L1	12
▶ L2	12
L3	12

4. Pulse  y  para desplazar el cursor de selección (▶) junto al elemento que desee borrar y pulse . La variable desaparecerá de la memoria. También puede borrar las variables una a una desde esta pantalla.

**Nota:** Si borra programas o aplicaciones, recibirá un mensaje de confirmación antes de realizar el borrado. Seleccione **2:Yes** para continuar.

Para salir de cualquier pantalla **DELETE**: sin borrar nada, pulse  [QUIT], que le llevará a la pantalla principal.

**Nota:** Algunas variables del sistema no pueden borrarse, como la variable de última respuesta **Ans** y la variable estadística **RegEQ**.

# Borrar las entradas y el contenido de las listas

## Borrar entradas

**Clear Entries** borra todos los datos que la TI-83 Plus mantiene en la zona de almacenamiento **ENTRY** (Capítulo 1). Para borrar la zona de almacenamiento **ENTRY**, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para mostrar el menú **MEMORY**.
2. Seleccione **3:Clear Entries** para copiar la instrucción en la pantalla principal.
3. Pulse **[ENTER]** para vaciar la zona de almacenamiento **ENTRY**.

```
Clear Entries
Done
```

Para cancelar **Clear Entries**, pulse **[CLEAR]**.

**Nota:** Si selecciona **3:Clear Entries** desde un programa, la instrucción **Clear Entries** se copia en el editor de programas y se completa al ejecutar el programa.

## ClrAllLists

**ClrAllLists** hace **0** la dimensión de todas las listas de la memoria.

Para borrar el contenido de todas las listas, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para mostrar el menú **MEMORY**.
2. Seleccione **4:ClrAllLists** para copiar la instrucción en la pantalla principal.
3. Pulse **[ENTER]** para hacer **0** la dimensión de todas las listas de la memoria.

```
ClrAllLists Done
```

Para cancelar **ClrAllLists**, pulse **[CLEAR]**.

**ClrAllLists** no borra los nombres de las listas de la memoria, del menú **LIST NAMES** ni del editor de listas estadísticas (stat list editor).

**Nota:** Si selecciona **4:ClrAllLists** desde un programa, la instrucción **ClrAllLists** se copiará en el editor de programas, y la instrucción **ClrAllLists** se completará al ejecutar el programa.

# Reconfigurar la TI-83 Plus

## Menú RAM ARCHIVE ALL

El menú **RAM ARCHIVE ALL** ofrece la posibilidad de reconfigurar toda la memoria (incluidos los valores por omisión) o reconfigurar partes seleccionadas mientras se conservan otros datos almacenados en la memoria, como programas y funciones **Y=**. Por ejemplo, puede reconfigurar toda la RAM o sólo los valores por omisión. Tenga presente que en el primer caso se borrarán todos los datos y programas de la RAM. Para la memoria de archivo, puede reconfigurar variables, (Vars), aplicaciones (Apps) o ambas. Si reinicia variables, se borrarán todos los datos y programas de la memoria de archivo. Si reinicia aplicaciones, se borrarán todas las aplicaciones de la memoria de archivo.

Cuando se reinicia la **TI-83 Plus** con sus valores por omisión, todos los parámetros por omisión de la RAM se restablecen con los valores de fábrica. Los datos y programas guardados no cambian.

Algunos ejemplos de valores por omisión de la **TI-83 Plus** que se restablecen.

- Opciones de Mode como **Normal** (notación); **Func** (gráficos); **Real** (números) y **Full** (pantalla)
- Desactivar funciones **Y=**

- Valores de variables de pantalla como **Xmin=-10; Xmax=10; Xscl=1; Yscl=1 y Xres=1**
- Desactivar gráficos estadísticos (Stat plots)
- Opciones de formato como **CoordOn** (coordenadas activadas); **AxesOn**; y **ExprOn** (expresión activada)
- inicio aleatorio **rand** con valor 0

## Mostrar el menú RAM ARCHIVE ALL

Para mostrar el menú RAM ARCHIVE ALL de la TI-83 Plus, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para mostrar el menú **MEMORY**.
2. Seleccione **7:Reset** para mostrar el menú **RAM ARCHIVE ALL**.



```

RAM ARCHIVE ALL
1:All RAM...
2:Defaults...
  
```

## Reconfigurar la memoria RAM

Cuando se reinicia la memoria RAM se restablecen las variables del sistema RAM con los valores de fábrica y se borran todas las variables que no son del sistema y todos los programas. El reinicio de los valores por omisión restablece todas las variables del sistema con sus valores

por omisión sin borrar las variables ni los programas de la RAM. El reinicio de la RAM o de los valores por omisión no afecta a las variables ni las aplicaciones del archivo de datos del usuario.

**Sugerencia:** Antes de reconfigurar toda la memoria RAM, piense en liberar la suficiente memoria, borrando únicamente unos datos concretos.

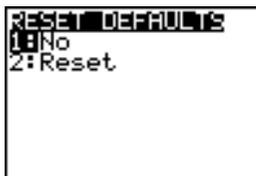
Para reconfigurar toda la memoria RAM o sus valores por omisión en la TI-83 Plus, siga estos pasos.

1. En el menú RAM ARCHIVE ALL, seleccione **1:ALL RAM** para mostrar el menú RESET RAM, o **2:Defaults** para ver el menú RESET DEFAULTS.



```
RESET RAM
1:No
2:Reset

Resetting RAM
erases all data
and Programs
from RAM.
```



```
RESET DEFAULTS
1:No
2:Reset
```

2. Si va a reconfigurar la RAM, lea el mensaje que aparece bajo el menú RESET RAM.
  - Para cancelar la operación y volver a la pantalla principal, pulse **ENTER**.
  - Para borrar la memoria RAM o reconfigurar los valores por omisión, seleccione **2:Reset**. Según la elección, aparecerá el mensaje **RAM cleared** o **Defaults set** en la pantalla principal.

## Reconfigurar la memoria de archivo

Cuando reinicie la memoria de archivo de la TI-83 Plus, puede borrar del archivo de datos del usuario todas las variables, todas las aplicaciones o tanto variables como aplicaciones.

Para reconfigurar parte o la totalidad de la memoria del archivo de datos del usuario, siga estos pasos.

1. En el menú **RAM ARCHIVE ALL**, pulse  para mostrar el menú **ARCHIVE**.



```
RAM ARCHIVE ALL
1:Vars
2:Apps
```

2. Seleccione:

1:Vars para mostrar el menú **RESET ARC VAR**.



```
RESET ARC VAR
1:No
2:Reset

Resetting Vars
erases all data
and Programs
from Archive.
```

2:Apps para mostrar el menú **RESET ARC APPS**.



```
RESET ARC APPS
1:No
2:Reset

Resetting APPS
erases all APPS
from Archive.
```

### 3:Both para mostrar el menú RESET ARC BOTH.



### 3. Lea el mensaje que aparece bajo el menú.

- Para cancelar la operación y volver a la pantalla principal, pulse **ENTER**.
- Para seguir, seleccione **2:Reset**. Aparecerá un mensaje que indica el tipo de memoria de archivo que se va a borrar en la pantalla principal.

## Reconfigurar toda la memoria

Al reconfigurar toda la memoria de la TI-83 Plus, la memoria RAM y la del archivo de datos del usuario se restablecen con los valores de fábrica. Todas las variables que no sean del sistema, así como las aplicaciones y los programas, se borrarán. Las variables del sistema se reinician con los valores por omisión.

**Sugerencia:** Antes de reconfigurar toda la memoria RAM, piense en liberar la suficiente memoria, borrando únicamente unos datos concretos.

Para reconfigurar toda la memoria de la TI-83 Plus, siga estos pasos.

1. En el menú **RAM ARCHIVE ALL**, pulse   para mostrar el menú **ALL**.



```
RAM ARCHIVE ALL
1:All Memory...
```

2. Seleccione **1:All Memory** para mostrar el menú **RESET MEMORY**.



```
RESET MEMORY
1:No
2:Reset
Resetting ALL
will delete all
data, programs &
apps from RAM &
Archive.
```

3. Lea el mensaje que aparece bajo el menú **RESET MEMORY**.
  - Para cancelar la operación y volver a la pantalla principal, pulse .
  - Para seguir, seleccione **2:Reset**. Aparecerá **MEM cleared** en la pantalla principal.

**Nota:** Al vaciar la memoria, el contraste puede cambiar. Si la pantalla se oscurece o aclara, pulse   o  para ajustar el contraste.

# Archivar y desarchivar variables

## Archivar y desarchivar variables

Al archivar podemos almacenar datos, programas u otras variables en el archivo de datos del usuario, donde no pueden editarse ni borrarse de forma accidental. Las operaciones de archivado también permiten liberar RAM para variables que requieran memoria adicional.

Las variables archivadas no pueden editarse ni ejecutarse. Sólo se pueden ver y desarchivar. Por ejemplo, si archiva la lista **L1**, verá que **L1** existe en la memoria, pero si la selecciona y pega el nombre **L1** en la pantalla principal, no podrá ver su contenido ni editarla.

**Nota:** No todas las variables pueden archivar, ni todas las variables archivadas pueden desarchivarse. Por ejemplo, las variables del sistema que incluyen  $r$ ,  $t$ ,  $x$ ,  $y$ , y  $\theta$  no se pueden archivar. Aplicaciones y grupos se hallan de forma permanente en la ROM Flash, de modo que no hay necesidad de archivarlos. Los grupos no se pueden desarchivar, pero sí se pueden desagrupar y borrar.

Tipo de variable	Nombres	¿Archivar? (sí/no)	¿Extraer? (sí/no)
Números reales	<b>A, B, ... , Z</b>	sí	sí
Números complejos	<b>A, B, ... , Z</b>	sí	sí
Matrices	<b>[A], [B], [C], ... , [J]</b>	sí	sí
Listas	<b>L1, L2, L3, L4, L5, L6,</b> y nombres definidos por el usuario	sí	sí
Programas		sí	sí
Funciones	<b>Y1, Y2, . . . , Y9, Y0</b>	no	no aplicable
Ecuaciones paramétricas	<b>X1T and Y1T, ... , X6T e Y6T</b>	no	no aplicable
Funciones polares	<b>r1, r2, r3, r4, r5, r6</b>	no	no aplicable
Funciones relativas a sucesiones	<b>u, v, w</b>	no	no aplicable
Gráficos estadísticos	<b>Plot1, Plot2, Plot3</b>	no	no aplicable
Bases de datos de gráficos	<b>GDB1, GDB2,...</b>	sí	sí
Imágenes gráficas	<b>Pic1, Pic2, . . . , Pic9, Pic0</b>	sí	sí

Tipo de variable	Nombres	¿Archivar? (sí/no)	¿Extraer? (sí/no)
Cadenas	<b>Str1, Str2, ... Str9, Str0</b>	sí	sí
Tablas	<b>TblStart, Tb1, TblInput</b>	no	no aplicable
Aplicaciones	Aplicaciones	vea la NOTA anterior	no
Variables de aplicación	Variables de aplicación	sí	sí
Grupos		vea la NOTA anterior	no
Variables con nombres reservados	<b>minX, maxX, RegEQ</b> y otros	no	no aplicable
Variables del sistema	<b>Xmin, Xmax</b> y otros	no	no aplicable

Existen dos métodos para archivar y desarchivar:

- utilizar las órdenes **5:Archive** o **6:UnArchive** del menú **MEMORY**, o **CATALOG**
- utilizar una pantalla del editor Memory Management

Antes de archivar o desarchivar variables, en concreto aquéllas con un tamaño en bytes considerable (como programas de gran tamaño), utilice el menú **MEMORY** para:

- determinar el tamaño de la variable
- comprobar que dispone de suficiente espacio

Para:	Los tamaños deben cumplir:
Archivar	Espacio libre de archivo > tamaño de la variable
Desarchivar	Espacio libre de RAM > tamaño de la variable

**Nota:** Si no dispone de espacio suficiente, desarchiva o borre variables según sea preciso. Tenga presente que al desarchivar una variable, la memoria del archivo de datos del usuario asociada a ella no se liberará por completo, puesto que el sistema conserva un registro de la ubicación anterior y presente de la variable en la RAM.

Aun cuando el espacio sea en apariencia suficiente, puede aparecer un mensaje de limpieza de la memoria al tratar de archivar una variable. Según la disponibilidad de los bloques vacíos del archivo de datos del usuario, puede que sea preciso extraer variables existentes para aumentar el espacio libre.

Para archivar o desarchivar una variable de lista (L1) con las opciones Archive/UnArchive del menú MEMORY:

1. Pulse **[2nd]** **[MEM]** para mostrar el menú **MEMORY**.

```
MEMORY
1:About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

2. Seleccione **5:Archive** o **6:UnArchive** para ver la orden en la pantalla de edición.
3. Pulse **[2nd] [L1]** para ver la variable L1 en la pantalla de edición.

```
Archive L1 █
```

4. Pulse **[ENTER]** para terminar el proceso de archivo.

```
Archive L1 Done
```

**Nota:** Aparecerá un asterisco a la izquierda de la variable para indicar que se ha archivado.

Para archivar o desarchivar una variable de lista (L1) con un editor Memory Management:

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para mostrar el menú **MEMORY**.

```
MEMORY
1>About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

2. Seleccione **2:Mem Mgmt/Del** para mostrar el menú **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**.

```
RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
1>All...
2:Real...
3:Complex...
4>List...
5:Matrix...
6↓Y-Vars...
```

3. Seleccione **4>List...** para mostrar el menú **LIST**.

```
RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
* L1 12
L2 12
L3 12
L4 12
L5 12
L6 12
```

4. Pulse **[ENTER]** para archivar **L1**. Aparecerá un asterisco a la izquierda de **L1** para indicar que se trata de una variable archivada. Para desarchivar una variable en esta pantalla, coloque el cursor junto a ella y pulse **[ENTER]**. El asterisco desaparecerá.

RAM FREE	23894
ARC FREE	868235
▶*L1	12
L2	12
L3	12
L4	12
L5	12
L6	12

5. Pulse **[2nd]** **[QUIT]** para salir del menú **LIST**.

**Nota:** Se puede acceder a variables archivadas para asociarlas, borrarlas o desarchivarlas, pero no se pueden editar.

# Agrupar y desagrupar variables

## Agrupar variables

La agrupación permite crear una copia de dos o más variables residentes en la RAM y almacenarlas como un grupo en el archivo de datos del usuario. Las variables no se borran de la RAM, y deben existir en esta memoria para poder agruparlas. En otras palabras, los datos archivados no pueden incluirse en un grupo.

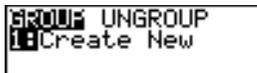
Para crear un grupo de variables:

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para mostrar el menú **MEMORY**.



```
MEMORY
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7:Reset...
8:Group...
```

2. Seleccione **8:Group...** para mostrar el menú **GROUP UNGROUP**.



```
GROUP UNGROUP
1:Create New
```

3. Pulse **[ENTER]** para mostrar el menú **GROUP**.

```
GROUP
Name=
```

4. Introduzca un nombre para el nuevo grupo y pulse **[ENTER]**.

Nota: El nombre de grupo puede tener de uno a ocho caracteres. El primer carácter debe ser una letra de la A a la Z, o bien  $\theta$ . Los caracteres del segundo al octavo pueden ser letras, números o  $\theta$ .

```
GROUP
Name=GROUPA
```

5. Seleccione el tipo de datos que desea agrupar. Puede seleccionar **1:All+**, que muestra todas las variables de todos los tipos disponibles y seleccionadas. También puede seleccionar **1:All-**, que muestra todas las variables de todos los tipos pero no seleccionadas. Aparecerá una pantalla que muestra una lista con cada variable del tipo seleccionado.

```
GROUP
1:All+...
2:All-...
3:Prgm...
4:List...
5:GOB...
6:Pic...
7↓Matrix...
```

Por ejemplo, si se han creado algunas variables en la RAM y la selección de **1:All-** muestra la siguiente pantalla:

```
SELECT Done
PROGRAM1 PRGM
PROGRAM2 PRGM
GDB1 GDB
L1 LIST
L2 LIST
L3 LIST
L4 LIST
```

6. Pulse  y  para mover el cursor de selección () hasta el primer elemento que desee copiar en un grupo y, a continuación, pulse . Aparecerá un pequeño cuadrado a la izquierda de las variables seleccionadas para su agrupación.

```
SELECT Done
PROGRAM1 PRGM
PROGRAM2 PRGM
GDB1 GDB
L1 LIST
L2 LIST
L3 LIST
L4 LIST
```

Repita el procedimiento de selección para todas las variables que desee agrupar y pulse  para mostrar el menú **DONE**.

```
SELECT DONE
Done
```

7. Pulse  para terminar el proceso de agrupación.

```
Copying
Variables to
Group:
GROUPA
Done
```

**Nota:** Sólo puede agrupar variables que se encuentren en la RAM. Algunas variables del sistema no pueden agruparse, como la variable de última respuesta **Ans** y la variable estadística **RegEQ**.

## Desagrupar variables

[La desagrupación](#) permite copiar variables de un grupo almacenado en el archivo de datos del usuario y colocarlas, desagrupadas, en la RAM.

## Menú DuplicateName

Durante la desagrupación, si se detecta un nombre de variable duplicado en la RAM aparecerá el menú **DuplicateName**.

---

### DuplicateName

1:Rename	Pide el cambio de nombre de la variable receptora.
2:Overwrite	Sobrescribe los datos de la variable receptora duplicada.
3:Overwrite All	Sobrescribe los datos de todas las variables receptoras duplicadas.
4:Omit	Omite la transmisión de la variable transmisora.
5:Quit	Detiene la transmisión en la variable duplicada.

---

Si selecciona **1:Rename**, aparece el indicador **Name=** y se activa la función de bloqueo alfabético (Alpha-Lock). Introduzca un nombre nuevo para la variable y pulse **[ENTER]**. La desagrupación continuará.

Si selecciona **2:Overwrite**, la unidad sobrescribe los datos del nombre de variable duplicado hallado en la RAM. La desagrupación continuará.

Si selecciona **3: Overwrite All**, la unidad sobrescribe los datos de todos los nombres de variables duplicados hallados en la RAM. La desagrupación continuará.

Si selecciona **4:Omit**, la unidad no desagrupa la variable causante del conflicto. La desagrupación continuará con el siguiente elemento.

Si selecciona **5:Quit**, la desagrupación se detendrá y no se efectuarán más cambios.

Para desagrupar un grupo de variables:

1. Pulse **[2nd] [MEM]** para mostrar el menú **MEMORY**.



2. Seleccione **8:Group...** para mostrar el menú **GROUP UNGROUP**.
3. Pulse **[▶]** para mostrar el menú **UNGROUP**.

```
GROUP UNGROUP
1:*GROUP1
2:*GROUPA
3:*GROUPC
```

4. Pulse  y  para mover el cursor de selección (▶) hasta la variable agrupada que desee desagrupar y, a continuación, pulse .

```
Ungrouping:
GROUP1

Done
```

La acción de desagrupación se lleva a término.

**Nota:** Las operaciones de desagrupación no eliminan el grupo del archivo de datos del usuario. Para hacerlo, es preciso borrar el grupo del archivo.

## Si aparece un mensaje de limpieza de la memoria (Garbage Collect)

Si utiliza con frecuencia el archivo de datos del usuario, es posible que aparezca un mensaje Garbage Collect. Ello ocurre cuando se intenta archivar una variable sin que haya suficiente memoria contigua de archivo. La TI-83 Plus tratará de reorganizar las variables archivadas para obtener espacio adicional.

### Responder al mensaje de limpieza de la memoria

Durante las operaciones de archivo, si aparece el mensaje que se muestra a la derecha:

- Para cancelar, seleccione **1:No**.
- Si elige **1:No**, aparecerá el mensaje ERR:ARCHIVE FULL.
- Para continuar con el proceso de archivado, seleccione **2:Yes**.



Si selecciona **2:Yes**, aparecerá el mensaje de proceso **Garbage Collecting... o defragmenting....**

**Nota:** El mensaje de proceso Defragmenting... aparece siempre que se encuentra un programa o una aplicación marcados para su borrado.

La limpieza de la memoria puede durar hasta 20 minutos, según la cantidad de memoria de archivo que se haya utilizado para almacenar variables.

Finalizada la limpieza de la memoria, y según el espacio adicional conseguido, la variable puede almacenarse o no. En caso negativo, puede desarchivar algunas variables e intentarlo de nuevo.

## **Limpieza de memoria automática sin necesidad de un mensaje**

El mensaje:

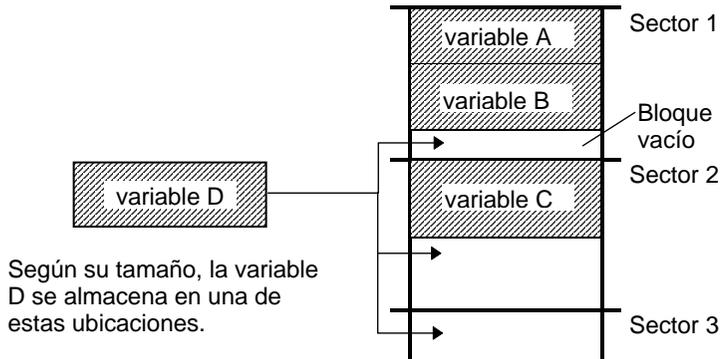
- Informa de que la función de archivo tardará más de lo normal, y de que ésta no podrá realizarse si no hay memoria suficiente.
- Puede avisarle cuando un programa quede atrapado en un bucle que llene de forma repetida el archivo de datos del usuario. Cancele la operación y determine la causa.

## **Por qué es necesaria la limpieza de la memoria**

El archivo de datos del usuario se divide en sectores. Cuando se empieza a archivar, las variables se almacenan de forma consecutiva en el sector 1. El archivado continúa hasta el final del sector.

Una variable archivada se almacena en un bloque continuo de un único sector. A diferencia de las aplicaciones almacenadas en el archivo de datos del usuario, las variables archivadas no pueden atravesar los límites entre sectores. Si el sector no cuenta con espacio suficiente, la variable se almacena al principio del siguiente sector. Por lo general, de este modo queda un bloque vacío al final del sector anterior.

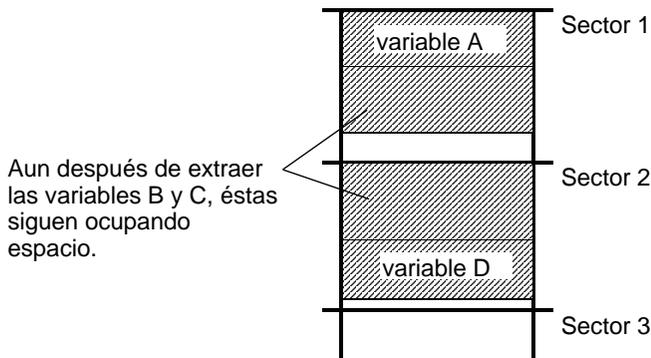
Cada variable archivada se almacena en el primer bloque vacío que tenga el tamaño suficiente para alojarla.



Este proceso sigue hasta el final del último sector. Según el tamaño de las variables individuales, los bloques vacíos pueden sumar una cantidad de espacio considerable. La limpieza de la memoria se efectúa cuando la variable que se desea archivar no cabe en ninguno de los bloques vacíos.

## Cómo afecta al proceso la extracción de una variable

Cuando se extrae una variable, ésta se copia en la RAM pero en realidad no se borra de la memoria del archivo de datos del usuario.



Las variables extraídas se “marcan para su borrado”, lo que significa que se borrarán en la siguiente limpieza de la memoria.

## Si la pantalla MEMORY muestra suficiente espacio libre

Aun cuando la pantalla MEMORY indique que se dispone de espacio suficiente para archivar una variable, puede que aparezca un mensaje de limpieza de la memoria.

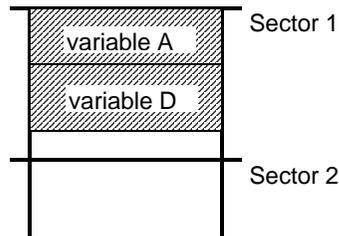
Cuando se extrae una variable, la cifra de **Archive free** crece de inmediato, pero el espacio no estará en realidad disponible hasta la siguiente limpieza de la memoria.

No obstante, si **Archive free** muestra espacio suficiente para la variable, es probable que sí disponga de bastante espacio para archivarla después de la limpieza de la memoria (según la disponibilidad de los bloques vacíos).

## El proceso de limpieza de la memoria

El proceso de limpieza de la memoria:

- Borra las variables extraídas del archivo de datos del usuario.
- Reorganiza las variables restantes en bloques consecutivos.



**Nota:** La pérdida de corriente durante la limpieza de la memoria puede provocar el borrado de toda la memoria (RAM y de archivo).

## Uso de la orden **GarbageCollect**

Puede optimizar la memoria de forma periódica para reducir el número de limpiezas automáticas. Para hacerlo, utilice la orden **GarbageCollect**.

Para utilizar la orden **GarbageCollect**, siga estos pasos.

1. Pulse **[2nd]** **[CATALOG]** para mostrar el catálogo.



2. Pulse **[↓]** o **[↑]** para desplazarse por el catálogo hasta que el cursor de selección llegue la orden **GarbageCollect**.
3. Pulse **[ENTER]** para pegar la orden en la pantalla actual.
4. Pulse **[ENTER]** para mostrar el mensaje de limpieza de la memoria.
5. Seleccione **2:Yes** para iniciar el proceso de limpieza.

## Si aparece un mensaje **ERR:ARCHIVE FULL**

Aun cuando la pantalla **MEMORY** muestre espacio en disco suficiente para archivar una variable o almacenar una aplicación, es posible que siga apareciendo un mensaje **ERR: ARCHIVE FULL**.

```
ERR:ARCHIVE FULL
Quit

Largest single
Variable= 9662
APP      =    0
```

El mensaje **ERR:ARCHIVE FULL** puede aparecer:

- Cuando el espacio para archivar una variable en un bloque continuo de un único sector sea insuficiente.
- Cuando el espacio para almacenar una aplicación en un bloque continuo de memoria sea insuficiente.

Cuando el mensaje aparezca, se indicará el tamaño del bloque de memoria más grande para almacenar una variable o una aplicación.

Para solucionar el problema, utilice el comando **GarbageCollect** y optimice la memoria. En caso de que siga siendo insuficiente, deberá borrar variables o aplicaciones para aumentar el espacio.

# Capítulo 19:

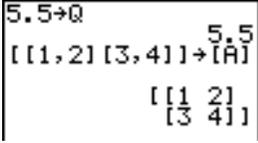
## Conexión

### Procedimientos iniciales: Envío de variables

Este apartado es una introducción rápida. Para más detalles, lea el capítulo.

Crear y almacenar una variable y una matriz y, a continuación, transferirlas a otra TI-83 Plus.

1. En la pantalla de la unidad emisora, pulse **5**  $\square$  **5** **[STO▶]** **[ALPHA]** **Q**. Pulse **[ENTER]** para almacenar 5.5 en **Q**.
2. Pulse **[2nd]** **[[ ]]** **[2nd]** **[[ ]]** **1**  $\square$  **2** **[2nd]** **[ ]]** **[2nd]** **[[ ]]** **3**  $\square$  **4** **[2nd]** **[ ]]** **[2nd]** **[ ]]** **[STO▶]** **[2nd]** **[MATRIX]** **1**. Pulse **[ENTER]** para almacenar la matriz en **[A]**.
3. En la unidad emisora, pulse **[2nd]** **[MEM]** para visualizar el menú **MEMORY**.



5.5→Q  
5.5  
[[1,2][3,4]]→[A]  
[[1 2]  
[3 4]]



**MEMORY**  
1:About  
2:Mem Mgmt/Del...  
3:Clear Entries  
4:ClrAllLists  
5:Archive  
6:UnArchive  
7:Reset...

4. En la unidad emisora, pulse **2** para seleccionar **2:Mem Mgmt/Del**. Aparece el menú **MEMORY MANAGEMENT**.

```
RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
1:All...
2:Real...
3:Complex...
4>List...
5:Matrix...
6↓Y-Vars...
```

5. En la unidad emisora, pulse **5** para seleccionar **5:Matrix**. Aparece la pantalla de edición **MATRIX**.

```
RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
▶ [A] 47
```

6. En la unidad emisora, pulse **[ENTER]** para archivar **[A]**. Aparece un asterisco (\*) para indicar que **[A]** está archivada.

```
RAM FREE 23934
ARC FREE 868210
▶*[A] 47
```

7. Conecte las calculadoras con el cable de enlace. Introduzca ambos extremos firmemente.

8. En la unidad receptora, pulse **[2nd] [LINK] ▶** para mostrar el menú **RECEIVE**. Pulse **1** para seleccionar **1:Receive**. Aparece el mensaje **Waiting...** y se activa el indicador de “ocupado” (busy).

```
SEND RECEIVE
1:Receive
```

9. En la unidad emisora, pulse **[2nd]** **[LINK]** para mostrar el menú **SEND**.

```
SEND RECEIVE
1: All+...
2: All-...
3: Prgm...
4: List...
5: Lists to TI82...
6: GDB...
7: Pic...
```

10. Pulse **2** para seleccionar **2:All-**. Aparece la pantalla **All- SELECT**.

11. Pulse **[↓]** hasta que el cursor de selección (**▶**) se encuentre junto a **[A] MATRX**. Pulse **[ENTER]**.

```
SELECT TRANSMIT
*[A] MATRX
Y1 EQU
Y2 EQU
Window WINDOW
RclWindow ZSTO
TblSet TABLE
▶ Q REAL
```

12. Pulse **[↓]** hasta que el cursor de selección se encuentre junto a **Q REAL**. Pulse **[ENTER]**. El pequeño recuadro junto a **[A]** y **Q** indica que ambas están seleccionadas para su envío.

13. En la unidad emisora, pulse **[▶]** para ver el menú **TRANSMIT**.

```
SELECT TRANSMIT
1: Transmit
```

14. En la unidad emisora, pulse **1** para seleccionar **1:Transmit** e iniciar la transmisión. En la unidad receptora aparece el mensaje **Receiving...** En ambas unidades aparece el nombre y el tipo de cada variable transmitida, una vez que se han enviado.

```
Receiving...
*[A] MATRX
▶ Q REAL
Done
```

## Conexión con la TI-83 Plus Silver Edition

En este capítulo se explica cómo comunicar entre sí unidades TI compatibles. A tal efecto, con la TI-83 Plus Silver Edition se incluye un cable de conexión.

TI-83 Plus Silver Edition dispone de un puerto para conectarse y comunicarse con:

- Otra TI-83 Plus Silver Edition
- Una TI-83 Plus
- Una TI-83
- Una TI-82
- Una TI-73
- Un CBL 2™/CBL™ o un CBR™

Mediante un **TI-GRAPH LINK™** (incluido), es posible conectar la TI-83 Plus Silver Edition a un ordenador personal.

## Conexión de dos calculadoras mediante el cable de conexión

El puerto de enlace de TI-83 Plus se encuentra situado en el centro del extremo inferior de la calculadora.

1. Introduzca firmemente en el puerto uno de los extremos del cable de conexión.
2. Introduzca el otro extremo del cable en el puerto de la otra calculadora.

## Enlace con el sistema CBL/CBR

CBL 2/CBL y CBR son accesorios opcionales que también se conectan con una TI-83 Plus mediante el cable de conexión. Con una CBL 2/CBL o CBR y una TI-83 Plus, es posible recoger y analizar datos del mundo real. El software que permite esta comunicación está incorporado a la TI-83 Plus (capítulo 14).

## Enlace con un ordenador

TI-GRAPH LINK es un accesorio que permite la comunicación de una TI-83 Plus con un ordenador. También es posible disponer de un TI-GRAPH LINK compatible con Macintosh®.

Para acceder a las guías de uso de TI-GRAPH LINK, diríjase a [education.ti.com/guides](http://education.ti.com/guides).

# Selección de elementos para enviar

## Menú LINK SEND

Para mostrar el menú **LINK SEND**, pulse  $\boxed{2nd}$  [LINK].

---

### SEND RECEIVE

1: All+...	Muestra todos los elementos como seleccionados, incluyendo las aplicaciones Flash y RAM.
2: All-...	Muestra todos los elementos como deseleccionados.
3: Prgm...	Muestra todos los nombres de programa.
4: List...	Muestra todos los nombres de la lista.
5: Lists to TI82...	Muestra los nombres de las listas <b>L1</b> a <b>L6</b> .
6: GDB...	Muestra todas las bases de datos de gráficos.
7: Pic...	Muestra todos los tipos de datos de dibujos.
8: Matrix...	Muestra todos los tipos de datos de matrices.
9: Real...	Muestra todas las variables reales.
0: Complex...	Muestra todas las variables complejas.
A: Y-Vars...	Muestra todas las variables <b>Y=</b> .
B: String...	Muestra todas las variables de cadena.
C: Apps...	Muestra todas las aplicaciones de software.
D: AppVars...	Muestra todas las variables de aplicaciones de software.
E: Group...	Muestra todas las variables agrupadas.
F: SendId	Envía de forma inmediata el número ID de la calculadora (no es necesario seleccionar <b>SEND</b> ).

---

**SEND** RECEIVE

G:SendOS

Envía las actualizaciones del sistema operativo a otra TI-83 Plus Silver Edition o TI-83 Plus.

H:Back Up...

Selecciona toda la configuración de modo y RAM (no aplicaciones Flash ni elementos archivados) para su copia de seguridad en otra TI-83 Plus Silver Edition o en una TI-83 Plus.

---

Al seleccionar un elemento del menú **LINK SEND**, aparece la pantalla **SELECT** correspondiente.

**Nota:** Todas las pantallas **SELECT**, a excepción de **All+...**, aparecen inicialmente sin nada preseleccionado. **All+...** aparece con todo preseleccionado.

Para seleccionar los elementos a enviar:

1. Pulse  [**LINK**] en la unidad emisora para mostrar el menú **LINK SEND**.
2. Seleccione el elemento de menú que describa el tipo de datos a enviar. Aparece la pantalla **SELECT** correspondiente.
3. Pulse  y  para desplazar el cursor de selección (▶) hasta un elemento que desee seleccionar o deseleccionar.
4. Pulse  para seleccionar o deseleccionar el elemento. Los elementos seleccionados se marcan con un ■.

```
SELECT TRANSMIT
■ *PROGRAM1 PRGM
PROGRAM2 PRGM
■ *GDB1 GDB
■ L1 LIST
■ *L2 LIST
■ *L3 LIST
▸ L4 LIST
```

**Nota:** Un asterisco (\*) a la izquierda de un elemento indica que dicho elemento está archivado (capítulo 18).

5. Repita los pasos 3 y 4 para seleccionar o deseleccionar otros elementos.

## Envío de los elementos seleccionados

Una vez seleccionados los elementos para enviar en la unidad emisora y una vez preparada la unidad receptora para recibir, siga estos pasos para transmitir los elementos. Para preparar la unidad receptora, vea [Recepción de elementos](#).

1. Pulse  en la unidad emisora para mostrar el menú **TRANSMIT**.

```
SELECT TRANSMIT
▸ Transmit
```

2. Compruebe la aparición de **Waiting...** en la unidad receptora para indicar que está lista para recibir.

3. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **1:Transmit**. A medida que los elementos van situándose en la cola de transmisión, su nombre y tipo aparecen en la unidad emisora, y posteriormente en la unidad receptora a medida que van siendo aceptados.

```
*PROGRAM1 PRGM
*GDB1 GDB
L1 LIST
*L2 LIST
▶*L3 LIST
Done
```

```
Receiving...
*PROGRAM1 PRGM
*GDB1 GDB
L1 LIST
*L2 LIST
▶*L3 LIST
Done
```

**Nota:** Los elementos enviados desde la RAM de la unidad emisora se transmiten a la RAM de la unidad receptora. Los elementos enviados desde el archivo de datos del usuario de la unidad emisora se transmiten al archivo de datos del usuario de la unidad receptora.

Una vez transmitidos todos los elementos seleccionados, aparece el mensaje **Done** en ambas calculadoras. Pulse **[▲]** y **[▼]** para desplazarse por los nombres.

## Interrupción de una transmisión

Para interrumpir una transmisión de enlace, pulse **[ON]**. Aparece en ambas unidades el menú **Error in Xmit**. Para salir del menú de errores, seleccione **1:Quit**.

## Envío a una TI-83 Plus o TI-83 Plus Silver Edition

Es posible transferir variables (de todos los tipos), programas y aplicaciones Flash a otra TI-83 Plus Silver Edition o TI-83 Plus. También es posible hacer una copia de seguridad de la memoria RAM de una unidad en otra.

**Nota:** Recuerde que la TI-83 Plus dispone de menos memoria Flash que la TI-83 Plus Silver Edition.

- Las variables almacenadas en la RAM de la TI-83 Plus Silver Edition emisora se enviarán a la RAM de la TI-83 Plus Silver Edition o TI-83 Plus receptora.
- Las variables y aplicaciones almacenadas en el archivo de datos del usuario de la TI-83 Plus Silver Edition emisora se enviarán al archivo de datos del usuario de la TI-83 Plus Silver Edition o TI-83 Plus receptora.

Después de enviar o recibir datos, puede repetirse la misma transmisión a otras unidades TI-83 Plus Silver Edition o TI-83 Plus (desde la unidad emisora o receptora) sin necesidad de volver a seleccionar los datos a enviar. Los elementos actuales permanecerán seleccionados. No obstante, la transmisión no podrá repetirse si se ha seleccionado **All+** o **All-**.

Para enviar datos a otra TI-83 Plus Silver Edition o a una TI-83 Plus:

1. Use un cable de conexión para enlazar ambas unidades.
2. En la unidad emisora, pulse **[2nd] [LINK]** y seleccione el tipo de datos y elementos a enviar.
3. Pulse **[▶]** en la unidad emisora para ver el menú **TRANSMIT**.
4. En la otra unidad, pulse **[2nd] [LINK] [▶]** para ver el menú **RECEIVE**.
5. Pulse **[ENTER]** en la unidad receptora.
6. Pulse **[ENTER]** en la unidad emisora. Se envía a la unidad receptora una copia de los elementos seleccionados.
7. Desconecte el cable de enlace únicamente de la unidad receptora y conéctelo a otra unidad.
8. Pulse **[2nd] [LINK]** en la unidad emisora.
9. Seleccione sólo el tipo de datos; por ejemplo: si la unidad acaba de enviar una lista, seleccione **4:LIST**.

**Nota:** Los elementos que se desea enviar se preseleccionan a partir de la última transmisión. No seleccione ni deseccione ningún elemento. Si selecciona o deselecciona algún elemento, se borrarán todas las selecciones o desecciones de la última transmisión.

10. Pulse  en la unidad emisora para ver el menú **TRANSMIT**.
11. En la nueva unidad receptora, pulse    para ver el menú **RECEIVE**.
12. Pulse  en la unidad receptora.
13. Pulse  en la unidad emisora. Se enviará a la unidad receptora una copia de los elementos seleccionados.
14. Repita los pasos 7 a 13 hasta que los elementos hayan sido enviados a todas las unidades adicionales.

## Envío a una TI-83

Se pueden enviar todas las variables desde una TI-83 Plus a una TI-83 *excepto* aplicaciones Flash, variables de aplicación, variables agrupadas, nuevos tipos de variables o programas con funciones nuevas (como **Archive**, **UnArchive**, **Asm(**, **AsmComp** y **AsmPrgm**).

Si las variables archivadas en la TI-83 Plus son tipos de variables reconocidas y utilizadas en la TI-83, éstas podrán enviarse a la TI-83. Se enviarán automáticamente a la RAM de la TI-83 durante el proceso de transferencia.

**Nota:** No es posible hacer una copia de seguridad de la memoria RAM de una TI-83 Plus a una TI-83 ni de una TI-83 a una TI-83 Plus.

Para enviar datos a una TI-83:

1. Use un cable de conexión para enlazar ambas unidades.
2. Prepare la TI-83 para recibir.
3. Pulse **[2nd]** **[LINK]** en la TI-83 Plus emisora para mostrar el menú **LINK SEND**.
4. Seleccione el menú de los elementos que desee transmitir.
5. Pulse **[▶]** en la TI-83 Plus emisora para ver el menú **LINK TRANSMIT**.
6. Compruebe que la unidad receptora esté lista para recibir.
7. Pulse **[ENTER]** en la TI-83 Plus emisora para seleccionar **1:Transmit** e iniciar la transmisión.

## Envío de listas a una TI-82

El único tipo de datos que puede transmitirse desde una TI-83 Plus a una TI-82 son datos de listas reales almacenados en **L1** a **L6** (listas de hasta 99 elementos). Si la dimensión es superior a 99 para una lista de una TI-83 Plus seleccionada para enviar, durante la transmisión la TI-82 receptora truncará la lista en el elemento número 99.

**Nota:** No es posible hacer una copia de seguridad de la memoria de una TI-83 Plus a una TI-82 ni de una TI-82 a una TI-83 Plus.

Para enviar listas a una TI-82:

1. Use un cable de conexión para enlazar ambas unidades.
2. Prepare la TI-82 para recibir.
3. Pulse **[2nd] [LINK] 5** en la TI-83 Plus emisora para seleccionar **5:Lists to TI82**. Aparece la pantalla **SELECT**.
4. Seleccione las listas para transmitir.
5. Pulse **[▶]** para ver el menú **LINK TRANSMIT**.
6. Compruebe que la unidad receptora esté lista para recibir.
7. Pulse **[ENTER]** para seleccionar **1:Transmit** e iniciar la transmisión.

## Envío a una TI-73

De una TI-73 a una TI-83 Plus o de una TI-83 Plus a una TI-73 pueden enviarse números reales, dibujos, las listas reales **L1** a **L6** y listas con nombre.

Puesto que la TI-73 no reconoce el símbolo Theta ( $\theta$ ), no es posible incluirlo en nombres de lista enviados a la TI-73.

**Nota:** No es posible hacer una copia de seguridad de la memoria RAM de una TI-83 Plus en una TI-73 ni de una TI-73 en una TI-83 Plus.

Para transmitir datos a una TI-73:

1. Use un cable de conexión para enlazar ambas unidades.
2. Prepare la TI-73 para recibir.
3. Pulse **[2nd] [LINK] 2** en la TI-83 Plus emisora para seleccionar **2:All-...**. Aparece la pantalla **SELECT**.
4. Seleccione los elementos que desee enviar.
5. Pulse **[▶]** en la TI-83 Plus emisora para mostrar el menú **LINK TRANSMIT**.
6. Compruebe que la unidad receptora esté lista para recibir.
7. Pulse **[ENTER]** en la TI-83 Plus emisora para seleccionar **1:Transmit** e iniciar la transmisión.

# Recepción de elementos

## Menú LINK RECEIVE

Para ver el menú LINK RECEIVE, pulse **[2nd] [LINK] [▶]**.

---

SEND RECEIVE

**1:Receive** Prepara la unidad para la recepción de datos.

---

## Unidad receptora

Al seleccionar **1:Receive** en el menú **LINK RECEIVE** de la unidad receptora, aparece el mensaje **Waiting...** y el indicador de “ocupada” (busy). La unidad receptora está lista para recibir los elementos transmitidos. Para salir del modo de recepción sin recibir elementos, pulse **[ON]** y seleccione **1:Quit** en el menú **Error in Xmit**.

Una vez finalizada la transmisión, la unidad sale del modo de recepción. Para recibir más elementos, seleccione de nuevo **1:Receive**. La unidad receptora muestra una lista de los elementos recibidos. Pulse **[2nd] [QUIT]** para salir del modo de recepción.

## Menú DuplicateName

Durante la transmisión, si hay algún nombre de variable duplicado aparece en la unidad receptora el menú **DuplicateName**.

---

## DuplicateName

1:Rename	Solicita el cambio de nombre de la variable de recepción.
2:Overwrite	Reescribe los datos en la variable de receptora.
3:Omit	Omite la transmisión de la variable a enviar.
4:Quit	Interrumpe la transmisión en la variable duplicada.

---

Al seleccionar **1:Rename**, aparece el mensaje **Name=** y el bloqueo alfabético se activa. Introduzca un nombre de variable nuevo y pulse **[ENTER]**. La transmisión se reanuda.

Al seleccionar **2:Overwrite**, los datos de la unidad emisora sustituyen a los datos almacenados en la unidad receptora. La transmisión se reanuda.

Al seleccionar **3:Omit**, la unidad emisora no envía los datos del nombre de variable duplicada. La transmisión se reanuda en el elemento siguiente.

Al seleccionar **4:Quit**, la transmisión se interrumpe y la unidad receptora sale del modo de recepción.

## Recepción desde una TI-83 Plus Silver Edition o TI-83 Plus

La TI-83 Plus Silver Edition y la TI-83 Plus son totalmente compatibles. Recuerde, no obstante, que TI-83 Plus tiene menos memoria Flash que TI-83 Plus Silver Edition.

## Recepción desde una TI-83

Es posible transferir todas las variables y programas desde una TI-83 a una TI-83 Plus *si* caben en la RAM de la TI-83 Plus. La RAM de la TI-83 Plus es algo inferior a la de TI-83.

## Recepción desde una TI-82 — Diferencias resueltas

En general, es posible transmitir elementos a una TI-83 Plus desde una TI-82, pero las diferencias entre ambos productos pueden afectar a algunos de los datos transmitidos. En esta tabla se indican las diferencias para las cuales el software incorporado a la TI-83 Plus se ajusta automáticamente cuando una TI-83 Plus recibe datos desde una TI-82.

TI-82	TI-83 Plus
<b><i>nMin</i></b>	<b>PlotStart</b>
<b><i>nStart</i></b>	<b><i>nMin</i></b>
<b><i>Un</i></b>	<b><i>u</i></b>
<b><i>Vn</i></b>	<b><i>v</i></b>
<b><i>UnStart</i></b>	<b><i>u(nMin)</i></b>
<b><i>VnStart</i></b>	<b><i>v(nMin)</i></b>
<b><i>TblMin</i></b>	<b><i>TblStart</i></b>

Por ejemplo: si se transmite un programa que contenga **nStart** en una línea de comandos desde una TI-82 hasta una TI-83 Plus, **nMin** sustituirá automáticamente a **nStart** en la línea de comandos de la TI-83 Plus.

**Nota:** Es posible transferir todas las variables reales, dibujos y programas desde una TI-82 hasta una TI-83 Plus *si* caben en la RAM de TI-83 Plus. La RAM de TI-83 Plus es ligeramente inferior a la de TI-82.

## Recepción desde una TI-82 — Diferencias no resueltas

El software incorporado a la TI-83 Plus no puede resolver algunas de las diferencias entre la TI-82 y la TI-83 Plus. A continuación se describen dichas diferencias.

Es necesario editar los datos transmitidos en la TI-83 Plus receptora para eliminar las diferencias. Si no edita las diferencias, la TI-83 Plus interpretará los datos erróneamente.

- La TI-83 Plus reinterpreta las funciones de prefijo de la TI-82 añadiéndoles un paréntesis de apertura, lo cual puede suponer la aparición de paréntesis superfluos en las expresiones transmitidas.

Por ejemplo: si se transmite **sin X+5** desde una TI-82 a una TI-83 Plus, la TI-83 Plus lo reinterpreta como **sin(X+5)**. Sin un paréntesis de cierre después de la **X**, la TI-83 Plus interpreta la función como **sin(X+5)** y no como la suma de **5** y **sin(X)**.

- Si una TI-82 transmite una instrucción que TI-83 Plus no es capaz de traducir, aparecerá el menú **ERR:INVALID** cuando la TI-83 Plus trate de ejecutar la instrucción.

Por ejemplo: en la TI-82, el grupo de caracteres **Un-1** se pega en la posición del cursor al pulsar  $\boxed{2\text{nd}}$  [ $U_{n-1}$ ]. La TI-83 Plus no puede traducir directamente **Un-1** a la sintaxis de la TI-83 Plus **u(n-1)**, por lo que aparecerá el menú **ERR:INVALID**.

**Nota:** Las reglas de multiplicación implícitas de la TI-83 Plus difieren de las de TI-82; por ejemplo: la TI-83 Plus opera  $1/2X$  de la forma  $(1/2)*X$ , mientras que TI-82 opera  $1/2X$  de la forma  $1/(2*X)$  (capítulo 2).

## Recepción desde una TI-73

La TI-83 Plus puede recibir desde una TI-73 números reales, dibujos, las listas reales **L1** a **L6** y listas con nombres.

No es posible enviar listas de categorías (es decir, que contengan caracteres alfabéticos como elementos de lista) desde una TI-73 a una TI-83 Plus.

Para transmitir datos a una TI-83 Plus desde una TI-73:

1. Prepare la TI-83 Plus para recibir.
2. Pulse  $\boxed{\text{APPS}}$  en la TI-73 emisora para mostrar el menú **APPLICATIONS**.

3. Pulse **ENTER** en la TI-73 emisora para seleccionar **1:Link** y mostrar el menú **LINK SEND**.
4. Elija **0:Vars to TI83**, y seleccione los elementos que desee enviar.
5. Pulse **▶** en la TI-73 emisora para ver el menú **LINK TRANSMIT**.
6. Compruebe que la unidad receptora esté lista para recibir.
7. Pulse **ENTER** en la TI-73 emisora para seleccionar **1:Transmit** e iniciar la transmisión.

# Copia de seguridad de la memoria RAM

**Advertencia:** **H:Back Up** borra el contenido de la memoria RAM y la configuración de modo de la unidad receptora. Se pierde toda la información de la memoria RAM de la unidad receptora.

**Nota:** Los elementos archivados en la unidad receptora no se borran.

Es posible hacer una copia de seguridad del contenido de la memoria RAM y de la configuración de modo (no aplicaciones Flash ni elementos archivados) en otra TI-83 Plus Silver Edition. También es posible hacer una copia de seguridad de la memoria RAM y la configuración de modo en una TI-83 Plus.

Para hacer una copia de seguridad de la memoria RAM:

1. Use un cable de conexión para enlazar dos unidades TI-83 Plus Silver Edition o una TI-83 Plus Silver Edition y una TI-83 Plus.
2. En la unidad emisora, pulse **[2nd]** **[LINK]** y seleccione **H:Back Up**. Aparece la pantalla **MEMORYBACKUP**.



```
MEMORYBACKUP
1:Transmit
2:Quit
```

3. En la unidad receptora, pulse **[2nd]** **[LINK]** **[▶]** para ver el menú **RECEIVE**.
4. Pulse **[ENTER]** en la unidad receptora.
5. Pulse **[ENTER]** en la unidad emisora. En la unidad receptora aparece el mensaje **WARNING — Backup**.
6. Pulse **[ENTER]** en la unidad receptora para proseguir con la copia de seguridad,  
— o bien —  
pulse **2:Quit** en la unidad receptora para anular la copia de seguridad y volver al menú **LINK SEND**.

**Nota:** Si durante la copia de seguridad se produce un error de transmisión, la unidad receptora se reinicializa.

## Finalización de la copia de seguridad de la memoria

Una vez finalizada la copia de seguridad, tanto en la calculadora emisora como en la receptora aparece una pantalla de confirmación.

```
MEMORY BACKUP
  Done
```

## Condiciones de error

Se produce un error de transmisión al cabo de uno o dos segundos cuando:

- No hay un cable conectado a la unidad emisora.
- No hay un cable conectado a la unidad receptora.  
**Nota:** Si el cable está conectado, apriételo bien y vuelva a intentar la transmisión.
- La unidad receptora no está preparada para la transmisión.
- Se ha intentado hacer una copia de seguridad entre una TI-73, una TI-82, o una TI-83 y una TI-83 Plus.
- Se ha intentado transferir datos desde una TI-83 Plus a una TI-83, TI-82 o TI-73 con variables o funciones no reconocidas por la TI-83, TI-82 o la TI-73.
- Nuevos tipos de variables y funciones no reconocidos por la TI-83, la TI-82 o la TI-73 comprenden aplicaciones, variables de aplicación, variables agrupadas, nuevos tipos de variables o programas con funciones nuevas como **Archive**, **UnArchive**, **SendID**, **SendOS**, **Asm()**, **AsmComp()** y **AsmPrgm**.
- Se ha intentado una transmisión desde una TI-83 Plus a una TI-82 de datos que no son listas reales L1 a L6 o sin utilizar el elemento de menú **5:Lists to TI82**.

- Se ha intentado una transmisión desde una TI-83 Plus a una TI-73 de datos que no son números reales, dibujos, listas reales de L1 a L6 o listas con nombres con  $\theta$  como parte del nombre.

Aunque no se produzca un error de transmisión, estas dos condiciones pueden impedir una transmisión satisfactoria.

- Se ha intentado utilizar **Get(** con una calculadora en lugar de un CBL 2/CBL o CBR.
- Se ha intentado utilizar **GetCalc(** con una TI-83 en lugar de una TI-83 Plus o TI-83 Plus Silver Edition.

### Memoria insuficiente en la unidad receptora

Durante la transmisión, si la unidad receptora no dispone de memoria suficiente para recibir un elemento, aparecerá el menú **Memory Full** en la unidad receptora.

- Para omitir este elemento de la transmisión, seleccione **1:Omit**. La transmisión se reanuda con el elemento siguiente.
- Para cancelar la transmisión y salir del modo de recepción, seleccione **2:Quit**.

# **Apéndice A:**

## **Tablas e Información de Referencia**

### **Tabla de funciones e instrucciones**

Las funciones devuelven un valor, una lista o una matriz. Puede utilizar funciones en una expresión. Las instrucciones inician una acción. Algunas funciones e instrucciones tienen argumentos. Los argumentos opcionales van separados por comas y se indican entre corchetes ( [ ] ). Si desea más información acerca de un elemento, incluyendo descripciones de los argumentos y sus restricciones, vaya a la página indicada a la derecha de la tabla.

Utilice **CATALOG** para insertar funciones o instrucciones en la pantalla principal o en una línea de mandato del editor de programas. No obstante, algunas no son válidas en la pantalla principal.

† indica pulsaciones de tecla que sólo son válidas en el editor de programas o bien que insertan ciertas instrucciones cuando el usuario se encuentra en el editor de programas. Algunas pulsaciones de tecla presentan menús que sólo están disponibles en el editor de programas. Otras insertan instrucciones de modo, formato o tablas definidas sólo en el editor de programas.

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>abs</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el valor absoluto de un número real, una expresión, lista o matriz.	<b>MATH</b> <b>NUM</b> <b>1:abs(</b>
<b>abs</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve la magnitud de un número complejo o una lista de números complejos.	<b>MATH</b> <b>CPX</b> <b>5:abs(</b>
<i>valorA</i> <b>and</b> <i>valorB</i>	Devuelve 1 si tanto <i>valorA</i> como <i>valorB</i> son $\neq 0$ . <i>valorA</i> y <i>valorB</i> pueden ser números reales, expresiones o listas.	<b>2nd</b> [TEST] <b>LOGIC</b> <b>1:and</b>
<b>angle</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el argumento de un número complejo o lista de números complejos.	<b>MATH</b> <b>CPX</b> <b>4:angle(</b>
<b>ANOVA</b> ( <i>lista1</i> , <i>lista2</i> [, <i>lista3</i> ,..., <i>lista20</i> ])	Calcula un análisis unidireccional de varianza para comparar las medias de dos a 20 poblaciones.	<b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>F:ANOVA(</b>
<b>Ans</b>	Devuelve la última respuesta.	<b>2nd</b> [ANS]
<b>Archive</b>	Desplaza las variables especificadas de la RAM a la memoria del archivo de datos del usuario. Para desarchivar variables, utilice <b>UnArchive</b> .	<b>2nd</b> [MEM] <b>5:Archive</b>
<b>Asm</b> ( <i>programade ensamblaje</i> )	Ejecuta un programa en lenguaje ensamblador.	<b>2nd</b> [CATALOG] <b>AsmComp(</b>
<b>AsmComp</b> ( <i>prgm ASM1</i> , <i>prgmASM2</i> )	Compila un programa en lenguaje ensamblador escrito en ASCII y almacena la versión hexadecimal.	<b>2nd</b> [CATALOG] <b>AsmComp(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>AsmPrgm</b>	Debe utilizarse como primera línea de un programa en lenguaje ensamblador.	[2nd] [CATALOG] <b>AsmPrgm</b>
<b>augment</b> ( <i>matrizA</i> , <i>matrizB</i> )	Devuelve la matriz resultado de adjuntar la <i>matrizA</i> a <i>matrizB</i> como nuevas columnas.	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>7:augment</b> (
<b>augment</b> ( <i>listaA</i> , <i>listaB</i> )	Devuelve una lista que es <i>listaB</i> concatenada al final de <i>listaA</i> .	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>9:augment</b> (
<b>AxesOff</b>	Desactiva la representación de los ejes de los gráficos.	† [2nd] [FORMAT] <b>AxesOff</b>
<b>AxesOn</b>	Activa los ejes de los gráficos	† [2nd] [FORMAT] <b>AxesOn</b>
<b>a+bi</b>	Establece el modo de números complejos en forma cartesiana ( $a+bi$ ).	† [MODE] <b>a+bi</b>
<b>bal</b> ( <i>npago</i> [, <i>valorredon</i> ])	Calcula el saldo en <i>npago</i> de un plan de amortización utilizando los valores almacenados en <b>PV</b> , <b>I%</b> y <b>PMT</b> , redondeando el cálculo a <i>valorredon</i> .	[APPS] <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>9:bal</b> (
<b>binomcdf</b> ( <i>númpruebas</i> , <i>p</i> [, <i>x</i> ])	Calcula una probabilidad acumulativa en <i>x</i> para la distribución binomial discreta con el <i>númpruebas</i> especificado y la probabilidad de acierto <i>p</i> en cada prueba.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>A:binomcdf</b> (

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>binompdf</b> ( <i>númpruebas</i> , <i>p</i> [, <i>x</i> ])	Calcula una probabilidad en $x$ para la distribución binomial discreta con el <i>númpruebas</i> especificado y la probabilidad de acierto $p$ en cada prueba.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>0:binompdf(</b>
$\chi^2$ <b>cdf</b> ( <i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> , <i>df</i> )	Calcula la probabilidad de distribución de $\chi^2$ (ji cuadrado) entre el <i>límiteinferior</i> y el <i>límitesuperior</i> para los <i>df</i> (grados de libertad, gl) especificados.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>7: <math>\chi^2</math>cdf(</b>
$\chi^2$ <b>pdf</b> ( <i>x</i> , <i>df</i> )	Calcula la función de densidad de probabilidad (pdf/fdp) para la distribución de $\chi^2$ en un valor $x$ especificado.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>6:<math>\chi^2</math>pdf(</b>
$\chi^2$ - <b>Test</b> ( <i>matrizobservada</i> , <i>matrizesperada</i> [, <i>indicdibj</i> ])	Calcula una prueba de ji cuadrado. <i>indicdibj</i> = <b>1</b> dibuja el resultado; <i>indicdibj</i> = <b>0</b> calcula el resultado.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>C:<math>\chi^2</math>-Test(</b>
<b>Circle</b> ( <i>X</i> , <i>Y</i> , <i>radio</i> )	Traza un círculo con centro ( $X$ , $Y$ ) y <i>radio</i> .	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>9:Circle(</b>
<b>Clear Entries</b>	Borra todos los datos que contiene la zona de almacenamiento Last Entry.	[2nd] [MEM] <b>MEMORY</b> <b>3:Clear Entries</b>
<b>ClrAllLists</b>	Define como <b>0</b> la dimensión de todas las listas de la memoria.	[2nd] [MEM] <b>MEMORY</b> <b>4:ClrAllLists</b>
<b>ClrDraw</b>	Borra todos los elementos dibujados en un gráfico o un dibujo.	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>1:ClrDraw</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>ClrHome</b>	Borra la pantalla principal.	† <b>[PRGM]</b> <b>I/O</b> <b>8:ClrHome</b>
<b>ClrList</b> <i>nombredelista1</i> [, <i>nombredelista2</i> , ..., <i>nombredelista n</i> ]	Define como <b>0</b> la dimensión de uno o más <i>nombredelista</i> de la TI-83 Plus o creados por el usuario.	<b>[STAT]</b> <b>EDIT</b> <b>4:ClrList</b>
<b>ClrTable</b>	Borra todos los valores de la tabla.	† <b>[PRGM]</b> <b>I/O</b> <b>9:ClrTable</b>
<b>conj</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el conjugado de un número complejo o de una lista de números complejos.	<b>[MATH]</b> <b>CPX</b> <b>1:conj(</b>
<b>Connected</b>	Establece el modo de trazado conectado; restablece todos los parámetros de estilo de gráficos del editor <b>Y=</b> a $\dot{\phantom{a}}$ .	† <b>[MODE]</b> <b>Connected</b>
<b>CoordOff</b>	Desactiva la visualización de coordenadas del cursor.	† <b>[2nd]</b> <b>[FORMAT]</b> <b>CoordOff</b>
<b>CoordOn</b>	Activa la visualización de coordenadas del cursor.	† <b>[2nd]</b> <b>[FORMAT]</b> <b>CoordOn</b>
<b>cos</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el coseno de un número real, una expresión o lista.	<b>[COS]</b>
<b>cos<sup>-1</sup></b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el arcocoseno de un número real, una expresión o lista.	<b>[2nd]</b> <b>[COS<sup>-1</sup>]</b>
<b>cosh</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el coseno hiperbólico de un número real, una expresión o lista.	<b>[2nd]</b> <b>[CATALOG]</b> <b>cosh(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
$\cosh^{-1}$ ( <i>valor</i> )	Devuelve el arcocoseno hiperbólico de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] <b>cosh<sup>-1</sup></b> (
<b>CubicReg</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <b>listfrec</b> , <i>ecureg</i> ]	Ajusta un modelo de regresión cúbico a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de regresión en <i>ecureg</i> .	$\boxed{\text{STAT}}$ <b>CALC</b> <b>6:CubicReg</b>
<b>cumSum</b> ( <i>lista</i> )	Devuelve una lista de las sumas acumulativas de los elementos de <i>lista</i> , empezando en el primer elemento.	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] <b>OPS</b> <b>6:cumSum</b> (
<b>cumSum</b> ( <i>matriz</i> )	Devuelve una matriz de las sumas acumulativas de los elementos de <i>matriz</i> . Cada elemento de la matriz resultado es la suma de los elementos de la subcolumna en la que él es el último elemento.	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>0:cumSum</b> (
<b>dbd</b> ( <i>fecha1</i> , <i>fecha2</i> )	Calcula el número de días que transcurren entre <i>fecha1</i> y <i>fecha2</i> utilizando el método de recuento de días reales.	$\boxed{\text{APPS}}$ <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>D:dbd</b> (
<i>valor</i> ► <b>Dec</b>	Muestra un número real o complejo, una expresión, lista o matriz en forma decimal.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> <b>2: ►Dec</b>
<b>Degree</b>	Establece el modo de ángulos en grados.	† $\boxed{\text{MODE}}$ <b>Degree</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>DelVar</b> <i>variable</i>	Borra de la memoria el contenido de <i>variable</i> .	† [PRGM] CTL G:DelVar
<b>DependAsk</b>	Configura la tabla de manera que se soliciten los valores de la variable dependiente.	† [2nd] [TBLSET] Depend: Ask
<b>DependAuto</b>	Configura la tabla de manera que genere automáticamente los valores de la variable dependiente.	† [2nd] [TBLSET] Depend: Auto
<b>det</b> ( <i>matriz</i> )	Devuelve el determinante de <i>matriz</i> .	[2nd] [MATRIX] MATH 1:det(
<b>DiagnosticOff</b>	Desactiva el modo de diagnósticos; no se muestran $r$ , $r^2$ y $R^2$ como resultados del modelo de regresión.	[2nd] [CATALOG] DiagnosticOff
<b>DiagnosticOn</b>	Activa el modo de diagnósticos; se muestran $r$ , $r^2$ y $R^2$ como resultados del modelo de regresión.	[2nd] [CATALOG] DiagnosticOn
<b>dim</b> ( <i>lista</i> )	Devuelve la dimensión de <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] OPS 3:dim(
<b>dim</b> ( <i>matriz</i> )	Devuelve la dimensión de <i>matriz</i> como una lista.	[2nd] [MATRIX] MATH 3:dim(
<i>longitud</i> → <b>dim</b> ( <i>nombredelista</i> )	Asigna una nueva dimensión ( <i>longitud</i> ) a una lista nueva o ya existente.	[2nd] [LIST] OPS 3:dim(

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
$\{filas, columnas\} \rightarrow dim$ (matriz)	Asigna nuevas dimensiones a una matriz nueva o ya existente.	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>3:dim(</b>
<b>Disp</b>	Presenta la pantalla principal.	† [PRGM] I/O <b>3:Disp</b>
<b>Disp</b> [valorA, valorB, valorC, ..., valor n].	Muestra cada valor.	† [PRGM] I/O <b>3:Disp</b>
<b>DispGraph</b>	Muestra el gráfico.	† [PRGM] I/O <b>4:DispGraph</b>
<b>DispTable</b>	Muestra la tabla.	† [PRGM] I/O <b>5:DispTable</b>
<i>valor</i> ► <b>DMS</b>	Muestra el <i>valor</i> en el formato DMS.	[2nd] [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>4: ►DMS</b>
<b>Dot</b>	Establece el modo de trazado de puntos; restablece todos los parámetros de estilo de gráficos del editor $Y = a \cdot x^b$ .	† [MODE] <b>Dot</b>
<b>DrawF</b> <i>expresión</i>	Dibuja la <i>expresión</i> (en <b>X</b> ) en el gráfico.	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>6:DrawF</b>
<b>DrawInv</b> <i>expresión</i>	Dibuja la inversa de la <i>expresión</i> representando los valores <b>X</b> en el eje y y los valores <b>Y</b> en el eje x.	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>8:DrawInv</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>:DS&lt;</b> ( <i>variable,valor</i> ) <i>:mandatoA</i> <i>:mandatos</i>	Reduce la <i>variable</i> en 1, omite el <i>mandatoA</i> si <i>variable</i> < <i>valor</i> .	† [PRGM] CTL B:DS<(
<b>e^</b> ( <i>potencia</i> )	Devuelve <b>e</b> elevado a <i>potencia</i> .	[2nd] [e <sup>x</sup> ]
<b>e^</b> ( <i>lista</i> )	Devuelve una lista de <b>e</b> elevado a cada elemento de <i>lista</i> .	[2nd] [e <sup>x</sup> ]
Exponente: <i>valor</i> E <i>exponente</i>	Devuelve <i>valor</i> multiplicado por 10 elevado a <i>exponente</i> .	[2nd] [EE]
Exponente: <i>lista</i> E <i>exponente</i>	Devuelve los elementos de <i>lista</i> multiplicados por 10 elevado a <i>exponente</i> .	[2nd] [EE]
Exponente: <i>matriz</i> E <i>exponente</i>	Devuelve los elementos de <i>matriz</i> multiplicados por 10 elevado a <i>exponente</i> .	[2nd] [EE]
► <b>Eff</b> ( <i>tipo nominal, períodos componentes</i> )	Calcula el tipo de interés efectivo.	[APPS] 1:Finance CALC C: ►Eff(
<b>Else</b> <i>Ver If:Then:Else</i>		
<b>End</b>	Identifica el final de un bucle <b>While</b> , <b>For</b> , <b>Repeat</b> o <b>If-Then-Else</b> .	† [PRGM] CTL 7:End
<b>Eng</b>	Establece el modo de presentación en notación de ingeniería.	† [MODE] Eng
<b>Equ</b> ► <b>String</b> ( <i>Y= var,Strn</i> )	Convierte el contenido de <i>Y= var</i> en una cadena y la almacena en <b>Strn</b> .	[2nd] [CATALOG] Equ►String(
<b>expr</b> ( <i>cadena</i> )	Convierte <i>cadena</i> en una expresión y la ejecuta.	[2nd] [CATALOG] expr(

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>ExpReg</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>listfrec</i> , <i>ecureg</i> ]	Ajusta un modelo de regresión exponencial a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de regresión en <i>ecureg</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>0:ExpReg</b>
<b>ExprOff</b>	Desactiva la visualización de expresiones durante <b>TRACE</b> .	† [2nd] [FORMAT] <b>ExprOff</b>
<b>ExprOn</b>	Activa la visualización de expresiones durante <b>TRACE</b> .	† [2nd] [FORMAT] <b>ExprOn</b>
<b>Fcdf</b> ( <i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> , <i>df del numerador</i> , <i>df del denominador</i> )	Calcula la probabilidad de distribución F entre el <i>límiteinferior</i> y el <i>límitesuperior</i> para los grados de libertad especificados <i>df del numerador</i> y <i>df del denominador</i> .	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>9:Fcdf(</b>
<b>Fill</b> ( <i>valor</i> , <i>matriz</i> )	Almacena <i>valor</i> en cada elemento de <i>matriz</i> .	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>4:Fill(</b>
<b>Fill</b> ( <i>valor</i> , <i>nombredelista</i> )	Almacena <i>valor</i> en cada elemento de <i>nombredelista</i> .	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>4:Fill(</b>
<b>Fix #</b>	Establece el modo de # decimales fijos.	† [MODE] <b>0123456789</b> (seleccionar uno)
<b>Float</b>	Establece el modo de coma decimal flotante.	† [MODE] <b>Float</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>fMax</b> ( <i>expresión</i> , <i>variable</i> , <i>inferior</i> , <i>superior</i> [, <i>tolerancia</i> ])	Devuelve el valor de <i>variable</i> en que ocurre el valor máximo de <i>expresión</i> , entre los valores <i>inferior</i> y <i>superior</i> , con una <i>tolerancia</i> especificada.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> <b>7:fMax</b> (
<b>fMin</b> ( <i>expresión</i> , <i>variable</i> , <i>inferior</i> , <i>superior</i> [, <i>tolerancia</i> ])	Devuelve el valor de <i>variable</i> en que se da el valor mínimo de <i>expresión</i> , entre los valores <i>inferior</i> y <i>superior</i> , con una <i>tolerancia</i> especificada.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> <b>6:fMin</b> (
<b>fnInt</b> ( <i>expresión</i> , <i>variable</i> , <i>inferior</i> , <i>superior</i> [, <i>tolerancia</i> ])	Devuelve la función integral numérica de <i>expresión</i> con respecto a <i>variable</i> , entre los valores <i>inferior</i> y <i>superior</i> , con una <i>tolerancia</i> especificada.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> <b>9:fnInt</b> (
<b>FnOff</b> [# <i>función</i> , # <i>función</i> ,..., <i>función</i> <i>n</i> ]	Anula la selección de todas las funciones <b>Y=</b> o de aquellas que se especifiquen.	$\boxed{\text{VARS}}$ <b>Y-VARS 4:On/Off</b> <b>2:FnOff</b>
<b>FnOn</b> [# <i>función</i> , # <i>función</i> ,..., <i>función</i> <i>n</i> ]	Selecciona todas las funciones <b>Y=</b> o aquellas que se especifiquen.	$\boxed{\text{VARS}}$ <b>Y-VARS 4:On/Off</b> <b>1:FnOn</b>
<b>:For</b> ( <i>variable</i> , <i>principio</i> , <i>fin</i> [, <i>incremento</i> ]) : <i>mandatos</i> <b>:End</b> : <i>mandatos</i>	Ejecuta <i>mandatos</i> hasta <b>End</b> , aumentando la <i>variable</i> desde el <i>principio</i> según el valor de <i>incremento</i> hasta que <i>variable</i> > <i>final</i> .	† $\boxed{\text{PRGM}}$ <b>CTL</b> <b>4:For</b> (
<b>fPart</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve la parte o partes fraccionarias de un número real o complejo, de una expresión, lista o matriz.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>NUM</b> <b>4:fPart</b> (

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>Fpdf</b> ( $x, df$ del numerador, $df$ del denominador)	Calcula la probabilidad de distribución F entre el <i>límite inferior</i> y el <i>límite superior</i> para los grados de libertad especificados $df$ del numerador y $df$ del denominador.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>8:Fpdf(</b>
<b>valor</b> ► <b>Frac</b>	Muestra un número real o complejo, una expresión, o los elementos de una lista o matriz como una fracción simplificada a sus términos más simples.	[MATH] <b>MATH</b> <b>1:►Frac</b>
<b>Full</b>	Establece el modo de pantalla completa.	† [MODE] <b>Full</b>
<b>Func</b>	Establece el modo de representación gráfica de funciones cartesianas.	† [MODE] <b>Func</b>
<b>GarbageCollect</b>	Muestra el menú de limpieza de la memoria para permitir liberar memoria no utilizada del archivo.	[2nd] [CATALOG] <b>GarbageCollect</b>
<b>gcd</b> ( $valorA, valorB$ )	Devuelve el máximo común divisor de $valorA$ y $valorB$ , que pueden ser números reales o listas.	[MATH] <b>NUM</b> <b>9:gcd(</b>
<b>geometcdf</b> ( $p, x$ )	Calcula una probabilidad acumulativa en $x$ , el número de la prueba en la que se produce el primer acierto, para la distribución geométrica discreta con la probabilidad de acierto especificada $p$ .	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>E:geometcdf(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>geomtpdf</b> ( $p, x$ )	Calcula una probabilidad en $x$ , el número de la prueba en la que se produce el primer acierto, para la distribución geométrica discreta con la probabilidad de acierto especificada $p$ .	<b>[2nd]</b> [DISTR] <b>DISTR</b> <b>D:geomtpdf</b> (
<b>Get</b> ( <i>variable</i> )	Obtiene el valor de <i>variable</i> a partir del sistema CBL 2™/CBL™ o CBR™ y lo almacena en <i>variable</i> .	† <b>[PRGM]</b> <b>I/O</b> <b>A:Get</b> (
<b>GetCalc</b> ( <i>variable</i> )	Obtiene el valor de <i>variable</i> de otra TI-83 Plus y lo almacena en <i>variable</i> en la TI-83 Plus receptora.	† <b>[PRGM]</b> <b>I/O</b> <b>0:GetCalc</b> (
<b>getKey</b>	Devuelve el código correspondiente a la última tecla que se ha pulsado, o bien <b>0</b> , si no se ha pulsado una tecla.	† <b>[PRGM]</b> <b>I/O</b> <b>7:getKey</b>
<b>Goto</b> <i>etiqueta</i>	Transfiere el control a <i>etiqueta</i> .	† <b>[PRGM]</b> <b>CTL</b> <b>0:Goto</b>
<b>GraphStyle</b> ( <i>#función</i> , <i>#estgráfico</i> )	Establece un <i>estgráfico</i> para <i>#función</i> .	† <b>[PRGM]</b> <b>CTL</b> <b>H:GraphStyle</b> (
<b>GridOff</b>	Desactiva el formato de cuadrícula.	† <b>[2nd]</b> [FORMAT] <b>GridOff</b>
<b>GridOn</b>	Activa el formato de cuadrícula.	† <b>[2nd]</b> [FORMAT] <b>GridOn</b>
<b>G-T</b>	Establece el modo de pantalla dividida vertical gráfico-tabla.	† <b>[MODE]</b> <b>G-T</b>
<b>Horiz</b>	Establece el modo de pantalla dividida horizontal.	† <b>[MODE]</b> <b>Horiz</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>Horizontal</b> y	Dibuja una línea horizontal en y.	$\boxed{2nd}$ [DRAW] <b>DRAW</b> <b>3:Horizontal</b>
<b>identity</b> ( <i>dimensión</i> )	Devuelve la matriz de identidad de <i>dimensión</i> filas $\times$ <i>dimensión</i> columnas.	$\boxed{2nd}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>5:identity</b> (
<b>:If</b> <i>condición</i> <b>:mandato</b> A <b>:mandatos</b>	Si <i>condición</i> = 0 (falsa), omite <i>mandato</i> A.	† $\boxed{PRGM}$ <b>CTL</b> <b>1:If</b>
<b>:If</b> <i>condición</i> <b>:Then</b> <b>:mandatos</b> <b>:End</b> <b>:mandatos</b>	Ejecuta los <i>mandatos</i> incluidos entre <b>Then</b> y <b>End</b> si <i>condición</i> = 1 (verdadera).	† $\boxed{PRGM}$ <b>CTL</b> <b>2:Then</b>
<b>:If</b> <i>condición</i> <b>:Then</b> <b>:mandatos</b> <b>:Else</b> <b>:mandatos</b> <b>:End</b> <b>:mandatos</b>	Ejecuta los <i>mandatos</i> incluidos entre <b>Then</b> y <b>Else</b> si <i>condición</i> = 1 (verdadera); entre <b>Else</b> y <b>End</b> si <i>condición</i> = 0 (falsa).	† $\boxed{PRGM}$ <b>CTL</b> <b>3:Else</b>
<b>imag</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve la parte imaginaria (no real) de un número complejo o de una lista de números complejos.	$\boxed{MATH}$ <b>CPX</b> <b>3:imag</b> (
<b>IndpntAsk</b>	Configura la tabla de manera que solicite los valores de la variable independiente.	† $\boxed{2nd}$ [TBLSET] <b>Indpnt: Ask</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>IndpntAuto</b>	Configura la tabla de manera que genere automáticamente los valores de la variable independiente.	† [2nd] [TBLSET] <b>Indpnt: Auto</b>
<b>Input</b>	Presenta el gráfico.	† [PRGM] I/O <b>1:Input</b>
<b>Input</b> [ <i>variable</i> ] <b>Input</b> [" <i>texto</i> ", <i>variable</i> ]	Pide una valor para almacenar en <i>variable</i> .	† [PRGM] I/O <b>1:Input</b>
<b>Input</b> [ <b>Strn</b> , <i>variable</i> ]	Muestra <b>Strn</b> y almacena el valor introducido en <i>variable</i> .	† [PRGM] I/O <b>1:Input</b>
<b>inString</b> ( <i>cadena</i> , <i>subcadena</i> [, <i>principio</i> ])	Devuelve la posición en <i>cadena</i> del primer carácter de <i>subcadena</i> , a partir de <i>principio</i> .	[2nd] [CATALOG] <b>inString(</b>
<b>int</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el entero más grande $\leq$ un número real o complejo, de una expresión, lista o matriz.	[MATH] <b>NUM</b> <b>5:int(</b>
<b><math>\Sigma</math>Int</b> ( <i>pago1</i> , <i>pago2</i> [, <i>valorredon</i> ])	Calcula la suma, redondeada a <i>valorredon</i> , de los intereses pagados entre <i>pago1</i> y <i>pago2</i> para un plan de amortización.	[APPS] <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>A:<math>\Sigma</math>Int(</b>
<b>invNorm</b> ( <i>área</i> [, $\mu$ , $\sigma$ ])	Calcula la función de distribución normal acumulativa inversa para un <i>área</i> dada bajo la curva de distribución normal especificada por $\mu$ y $\sigma$ .	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>3:invNorm(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>iPart</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve la parte entera de un número real o complejo, de una expresión, lista o matriz.	<b>MATH</b> <b>NUM</b> <b>3:iPart(</b>
<b>irr</b> ( <i>AL0</i> , <i>ListaAL</i> [, <i>FrecAL</i> ])	El tipo de interés al que el valor actual neto de los activos líquidos es igual a cero.	<b>APPS</b> <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>8:irr(</b>
<b>:IS&gt;</b> ( <i>variable</i> , <i>valor</i> ) <b>:mandatoA</b> <b>:mandatos</b>	Incrementa <i>variable</i> en 1, omite <i>mandatoA</i> si <i>variable</i> > <i>valor</i> .	† <b>PRGM</b> <b>CTL</b> <b>A:IS&gt;(</b>
<b>L</b> <i>nombredelista</i>	Identifica los caracteres que le siguen (de uno a cinco) como un nombre de lista creada por el usuario.	<b>2nd</b> <b>[LIST]</b> <b>OPS</b> <b>B:L</b>
<b>LabelOff</b>	Desactiva las etiquetas de los ejes.	† <b>2nd</b> <b>[FORMAT]</b> <b>LabelOff</b>
<b>LabelOn</b>	Activa las etiquetas de los ejes.	† <b>2nd</b> <b>[FORMAT]</b> <b>LabelOn</b>
<b>Lbl</b> <i>etiqueta</i>	Crea una <i>etiqueta</i> de uno o dos caracteres.	† <b>PRGM</b> <b>CTL</b> <b>9:Lbl</b>
<b>lcm</b> ( <i>valorA</i> , <i>valorB</i> )	Devuelve el mínimo común múltiplo de <i>valorA</i> y <i>valorB</i> , que pueden ser números reales o listas.	<b>MATH</b> <b>NUM</b> <b>8:lcm(</b>
<b>length</b> ( <i>cadena</i> )	Devuelve el número de caracteres de <i>cadena</i> .	<b>2nd</b> <b>[CATALOG]</b> <b>length(</b>
<b>Line</b> ( <i>X1</i> , <i>Y1</i> , <i>X2</i> , <i>Y2</i> )	Traza un segmento desde ( <i>X1</i> , <i>Y1</i> ) hasta ( <i>X2</i> , <i>Y2</i> ).	<b>2nd</b> <b>[DRAW]</b> <b>DRAW</b> <b>2:Line(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>Line</b> ( $X1, Y1, X2, Y2, 0$ )	Borra el segmento que conecta ( $X1, Y1$ ) con ( $X2, Y2$ ).	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>2:Line(</b>
<b>LinReg(a+bx)</b> <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> [, <i>listfrec</i> , <i>ecureg</i> ]	Ajusta un modelo de regresión lineal a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de regresión en <i>ecureg</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>8:LinReg(a+bx)</b>
<b>LinReg(ax+b)</b> <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> [, <i>listfrec</i> , <i>ecureg</i> ]	Ajusta un modelo de regresión lineal a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de la regresión en <i>ecureg</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>4:LinReg(ax+b)</b>
<b>LinRegTTest</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>listfrec</i> , <i>alternativa</i> , <i>ecureg</i> ]	Calcula una regresión lineal de los datos y una prueba <i>t</i> . <i>alternativa</i> =-1 es >; <i>alternativa</i> =0 es ≠; <i>alternativa</i> =1 es <.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>E:LinRegTTest</b>
<b>ΔList</b> ( <i>lista</i> )	Devuelve una lista que contiene las diferencias entre los elementos consecutivos de <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>7:ΔList(</b>
<b>List→matr</b> ( <i>nombredelista1</i> , ..., <i>nombredelista n</i> , <i>matriz</i> )	Rellena <i>matriz</i> columna por columna con los elementos de cada <i>nombredelista</i> especificado.	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>0:List→matr(</b>
<b>ln</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el logaritmo neperiano de un número real o complejo, o de una expresión o lista.	[LN]

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>LnReg</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <b>listfrec</b> , <i>ecureg</i> ]	Ajusta un modelo de regresión logarítmico a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de regresión en <i>ecureg</i> .	<b>STAT</b> <b>CALC</b> <b>9:LnReg</b>
<b>log</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el logaritmo de un número real o complejo, o de una expresión o lista.	<b>LOG</b>
<b>Logistic</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <b>listfrec</b> , <i>ecureg</i> ]	Ajusta un modelo de regresión logístico a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de regresión en <i>ecureg</i> .	<b>STAT</b> <b>CALC</b> <b>B:Logistic</b>
<b>Matr</b> ► <b>list</b> ( <i>matriz</i> , <i>nombredelistaA</i> ,..., <i>nombredelista n</i> )	Rellena cada <i>nombredelista</i> con los elementos de cada columna de <i>matriz</i> .	<b>2nd</b> [LIST] <b>OPS</b> <b>A:Matr</b> ► <b>list</b> (
<b>Matr</b> ► <b>list</b> ( <i>matriz</i> , <i>#columna</i> , <i>nombredelista</i> )	Rellena <i>nombredelista</i> con los elementos de una <i>#columna</i> especificada de <i>matriz</i> .	<b>2nd</b> [LIST] <b>OPS</b> <b>A:Matr</b> ► <b>list</b> (
<b>max</b> ( <i>valorA</i> , <i>valorB</i> )	Devuelve el mayor de <i>valorA</i> y <i>valorB</i> .	<b>MATH</b> <b>NUM</b> <b>7:max</b> (
<b>max</b> ( <i>lista</i> )	Devuelve el mayor elemento real o complejo de <i>lista</i> .	<b>2nd</b> [LIST] <b>MATH</b> <b>2:max</b> (
<b>max</b> ( <i>listaA</i> , <i>listaB</i> )	Devuelve una lista real o compleja con el mayor de cada par de elementos correspondientes de <i>listaA</i> y <i>listaB</i> .	<b>2nd</b> [LIST] <b>MATH</b> <b>2:max</b> (

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>max</b> ( <i>valor, lista</i> )	Devuelve una lista real o compleja con el mayor de <i>valor</i> o de cada elemento de <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>2:max(</b>
<b>mean</b> ( <i>lista</i> [, <i>listfrec</i> ])	Devuelve la media de <i>lista</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>3:mean(</b>
<b>median</b> ( <i>lista</i> [, <i>listfrec</i> ])	Devuelve la mediana de <i>lista</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>4:median(</b>
<b>Med-Med</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>listfrec, ecureg</i> ]	Ajusta un modelo mediana-mediana a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de regresión en <i>ecureg</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>3:Med-Med</b>
<b>Menu</b> ("título", "texto1", <i>etiqueta1</i> [, ..., "texto7", <i>etiqueta7</i> ])	Genera un menú con un máximo de siete elementos durante la ejecución de un programa.	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>C:Menu(</b>
<b>min</b> ( <i>valorA, valorB</i> )	Devuelve el menor de <i>valorA</i> y <i>valorB</i> .	[MATH] <b>NUM</b> <b>6:min(</b>
<b>min</b> ( <i>lista</i> )	Devuelve el menor elemento real o complejo de <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>1:min(</b>
<b>min</b> ( <i>listaA</i> [, <i>listaB</i> ])	Devuelve una lista real o compleja con los valores menores de cada par de elementos correspondientes de <i>listaA</i> y <i>listaB</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>1:min(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>min</b> ( <i>valor, lista</i> )	Devuelve una lista real o compleja con el menor de <i>valor</i> de cada elemento de <i>lista</i>	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>2:max(</b>
<i>valorA</i> <b>nCr</b> <i>valorB</i>	Devuelve el número de combinaciones de <i>valorA</i> tomadas de <i>valorB</i> en <i>valorB</i> .	[MATH] <b>PRB</b> <b>3:nCr</b>
<i>valor</i> <b>nCr</b> <i>lista</i>	Devuelve una lista de las combinaciones de <i>valor</i> tomadas de elemento de <i>lista</i> en elemento de <i>lista</i> .	[MATH] <b>PRB</b> <b>3:nCr</b>
<i>lista</i> <b>nCr</b> <i>valor</i>	Devuelve una lista de las combinaciones de cada elemento de <i>lista</i> tomadas de <i>valor</i> en <i>valor</i> .	[MATH] <b>PRB</b> <b>3:nCr</b>
<i>listaA</i> <b>nCr</b> <i>listaB</i>	Devuelve una lista de las combinaciones de cada elemento de <i>listaA</i> tomadas de elemento correspondiente de <i>listaB</i> en elemento de <i>listaB</i> .	[MATH] <b>PRB</b> <b>3:nCr</b>
<b>nDeriv</b> ( <i>expresión, variable, valor</i> [, $\epsilon$ ])	Devuelve la derivada numérica aproximada de <i>expresión</i> con respecto a <i>variable</i> para un <i>valor</i> , con un error $\epsilon$ especificado.	[MATH] <b>MATH</b> <b>8:nDeriv(</b>
<b>►Nom</b> ( <i>tipo efectivo, períodos componentes</i> )	Calcula el tipo de interés nominal.	[APPS] <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>B: ►Nom(</b>
<b>Normal</b>	Establece el modo de presentación normal de números.	† [MODE] <b>Normal</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>normalcdf</b> ( <i>límiteinferior</i> , <i>límitesuperior</i> [, $\mu$ , $\sigma$ ])	Calcula la probabilidad de distribución normal entre el <i>límiteinferior</i> y el <i>límitesuperior</i> para $\mu$ y $\sigma$ especificadas.	$\boxed{2nd}$ [DISTR] <b>DISTR</b> <b>2:normalcdf(</b>
<b>normalpdf</b> ( $x$ [, $\mu$ , $\sigma$ ])	Calcula la función de densidad de probabilidad para la distribución normal en un valor $x$ especificado.	$\boxed{2nd}$ [DISTR] <b>DISTR</b> <b>1:normalpdf(</b>
<b>not</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve <b>0</b> si <i>valor</i> es $\neq 0$ . <i>valor</i> puede ser un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2nd}$ [TEST] <b>LOGIC</b> <b>4:not(</b>
<i>valorA</i> <b>nPr</b> <i>valorB</i>	Devuelve el número de variaciones de <i>valorA</i> tomadas de <i>valorB</i> en <i>valorB</i> .	$\boxed{MATH}$ <b>PRB</b> <b>2:nPr</b>
<i>valor</i> <b>nPr</b> <i>lista</i>	Devuelve una lista de las permutaciones de <i>valor</i> tomadas de elemento de <i>lista</i> en elemento de <i>lista</i> .	$\boxed{MATH}$ <b>PRB</b> <b>2:nPr</b>
<i>lista</i> <b>nPr</b> <i>valor</i>	Devuelve una lista de las permutaciones de cada elemento de <i>lista</i> tomadas de <i>valor</i> en <i>valor</i> .	$\boxed{MATH}$ <b>PRB</b> <b>2:nPr</b>
<i>listaA</i> <b>nPr</b> <i>listaB</i>	Devuelve una lista de las variaciones de cada elemento de <i>listaA</i> tomadas de elemento correspondiente de <i>listaB</i> en elemento de <i>listaB</i> .	$\boxed{MATH}$ <b>PRB</b> <b>2:nPr</b>
<b>npv</b> ( <i>tipo de interés</i> , $AL0$ , <i>ListaAL</i> [, <i>FrecAL</i> ])	La suma de los valores actuales de las entradas y salidas de activo líquido.	$\boxed{APPS}$ <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>7:npv(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<i>valorA</i> or <i>valorB</i>	Devuelve 1 si <i>valorA</i> o <i>valorB</i> es $\neq$ 0. <i>valorA</i> y <i>valorB</i> pueden ser números reales, expresiones o listas.	[2nd] [TEST] <b>LOGIC</b> <b>2:or</b>
<b>Output</b> ( <i>fila,columna</i> , "texto")	Muestra el <i>texto</i> , empezando en la <i>línea</i> y <i>columna</i> especificadas.	† [PRGM] I/O <b>6:Output(</b>
<b>Output</b> ( <i>fila,columna</i> , <i>valor</i> )	Muestra el <i>valor</i> , empezando en la <i>línea</i> y <i>columna</i> especificadas.	† [PRGM] I/O <b>6:Output(</b>
<b>Param</b>	Establece el modo de gráficos de funciones paramétricas.	† [MODE] <b>Par</b>
<b>Pause</b>	Suspende la ejecución del programa hasta que se pulsa [ENTER].	† [PRGM] CTL <b>8:Pause</b>
<b>Pause</b> [ <i>valor</i> ]	Presenta <i>valor</i> y suspende la ejecución del programa hasta que se pulsa [ENTER].	† [PRGM] CTL <b>8:Pause</b>
<b>Plot#</b> ( <i>tipo</i> , <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>marca</i> )	Define <b>Plot#</b> (1, 2 o 3) de <i>tipo</i> <b>Scatter</b> o <b>xyLine</b> para <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> utilizando <i>marca</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] <b>PLOTS</b> <b>1:Plot1-</b> <b>2:Plot2-</b> <b>3:Plot3-</b>
<b>Plot#</b> ( <i>tipo</i> , <i>nombredelistax</i> , <i>listfrec</i> )	Define <b>Plot#</b> (1, 2 o 3) de <i>tipo</i> <b>Histogram</b> o <b>Boxplot</b> para <i>nombredelistax</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] <b>PLOTS</b> <b>1:Plot1-</b> <b>2:Plot2-</b> <b>3:Plot3-</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>Plot#</b> ( <i>tipo</i> , <i>nombredelistax</i> , <i>listfrec</i> , <i>marca</i> )	Define <b>Plot#</b> (1, 2 o 3) de <i>tipo</i> <b>ModBoxplot</b> para <i>nombredelistax</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> utilizando <i>marca</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] <b>PLOTS</b> <b>1:Plot1-</b> <b>2:Plot2-</b> <b>3:Plot3-</b>
<b>Plot#</b> ( <i>tipo</i> , <i>nomlistadatos</i> , <i>eje de datos</i> , <i>marca</i> )	Define <b>Plot#</b> (1, 2 o 3) de <i>tipo</i> <b>NormProbPlot</b> para <i>nomlistadatos</i> en <i>eje de datos</i> utilizando <i>marca</i> . <i>eje</i> <i>de datos</i> puede ser <b>X</b> o <b>Y</b> .	† [2nd] [STAT PLOT] <b>PLOTS</b> <b>1:Plot1-</b> <b>2:Plot2-</b> <b>3:Plot3-</b>
<b>PlotsOff</b> [1,2,3]	Anula la selección de todos los gráficos estadísticos o bien de uno o varios gráficos estadísticos especificados (1, 2 o 3).	[2nd] [STAT PLOT] <b>STAT PLOTS</b> <b>4:PlotsOff</b>
<b>PlotsOn</b> [1,2,3]	Selecciona todos los gráficos estadísticos o bien uno o varios gráficos estadísticos especificados (1, 2 o 3).	[2nd] [STAT PLOT] <b>STAT PLOTS</b> <b>5:PlotsOn</b>
<b>Pmt_Bgn</b>	Especifica una anualidad anticipada, donde los pagos se efectúan al principio de cada período de pago.	[APPS] <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>F:Pmt_Bgn</b>
<b>Pmt_End</b>	Especifica una anualidad ordinaria, donde los pagos se efectúan al final de cada período de pago.	[APPS] <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>E:Pmt_End</b>
<b>poissoncdf</b> ( $\mu$ , $x$ )	Calcula una probabilidad acumulativa en $x$ para la distribución Poisson discreta con la media especificada $\mu$ .	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>C:poissoncdf(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>poissonpdf</b> ( $\mu, x$ )	Calcula una probabilidad en $x$ para la distribución Poisson discreta con la media especificada $\mu$ .	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>B:poissonpdf(</b>
<b>Polar</b>	Establece el modo de gráficos en coordenadas polares.	† [MODE] <b>Pol</b>
<i>valor complejo</i> ▶ <b>Polar</b>	Muestra <i>valor complejo</i> en coordenadas polares.	[MATH] <b>CPX</b> <b>7: ▶Polar</b>
<b>PolarGC</b>	Establece las coordenadas de representación gráfica en polares.	† [2nd] [FORMAT] <b>PolarGC</b>
<b>prgm</b> <i>nombre</i>	Ejecuta el programa <i>nombre</i> .	† [PRGM] <b>CTRL</b> <b>D:prgm</b>
$\Sigma$ <b>Prn</b> ( <i>pago1</i> , <i>pago2</i> [, <i>valorredon</i> ])	Calcula la suma, redondeada a <i>valorredon</i> , del principal desembolsado entre <i>pago1</i> y <i>pago2</i> para un plan de amortización.	[APPS] <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>0:ΣPrn(</b>
<b>prod</b> ( <i>lista</i> [, <i>principio</i> , <i>fin</i> ])	Devuelve el producto de los elementos de <i>lista</i> entre <i>principio</i> y <i>fin</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>6:prod(</b>
<b>Prompt</b> <i>variableA</i> [, <i>variableB</i> ,..., <i>variable n</i> ]	Solicita el valor de <i>variableA</i> , después de <i>variableB</i> , etc.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>2:Prompt</b>
<b>1-PropZInt</b> ( $x, n$ [, <i>nivel de confianza</i> ])	Calcula un intervalo de confianza $Z$ para una proporción de aciertos.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>A:1-PropZInt(</b>
<b>2-PropZInt</b> ( $x1, n1, x2, n2$ [, <i>nivel de confianza</i> ])	Calcula un intervalo de confianza $Z$ para dos proporciones de aciertos.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>B:2-PropZInt(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>1-PropZTest</b> ( $p0,x,n$ [, <i>alternativa,indicdibj</i> ])	Calcula una prueba Z para una proporción. <i>alternativa</i> =-1 es >; <i>alternativa</i> =0 es ≠; <i>alternativa</i> =1 es <. <i>indicdibj</i> =1 dibuja el resultado; <i>indicdibj</i> =0 calcula el resultado.	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>5:1-PropZTest(</b>
<b>2-PropZTest</b> ( $x1,n1,x1,n1$ [, <i>alternativa,indicdibj</i> ])	Calcula una prueba Z para dos proporciones. <i>alternativa</i> =-1 es >; <i>alternativa</i> =0 es ≠; <i>alternativa</i> =1 es <. <i>indicdibj</i> =1 dibuja el resultado; <i>indicdibj</i> =0 calcula el resultado.	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>6:2-PropZTest(</b>
<b>Pt-Change</b> ( $x,y$ )	Invierte (activa o desactiva) un punto situado en ( $x,y$ ).	<b>[2nd] [DRAW]</b> <b>POINTS</b> <b>3:Pt-Change(</b>
<b>Pt-Off</b> ( $x,y$ [, <i>marca</i> ])	Borra un punto situado en ( $x,y$ ) utilizando <i>marca</i> .	<b>[2nd] [DRAW]</b> <b>POINTS</b> <b>2:Pt-Off(</b>
<b>Pt-On</b> ( $x,y$ [, <i>marca</i> ])	Dibuja un punto en ( $x,y$ ) utilizando <i>marca</i> .	<b>[2nd] [DRAW]</b> <b>POINTS</b> <b>1:Pt-On(</b>
<b>PwrReg</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay,listfrec</i> , <i>ecureg</i> ]	Ajusta un modelo de potencias a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de regresión en <i>ecureg</i> .	<b>[STAT]</b> <b>CALC</b> <b>A:PwrReg</b>
<b>Pxl-Change</b> ( <i>fila,columna</i> )	Invierte el píxel de ( <i>fila,columna</i> ); $0 \leq \text{fila} \leq 62$ y $0 \leq \text{columna} \leq 94$ .	<b>[2nd] [DRAW]</b> <b>POINTS</b> <b>6:Pxl-Change(</b>
<b>Pxl-Off</b> ( <i>fila,columna</i> )	Borra el píxel de ( <i>fila,columna</i> ); $0 \leq \text{fila} \leq 62$ y $0 \leq \text{columna} \leq 94$ .	<b>[2nd] [DRAW]</b> <b>POINTS</b> <b>5:Pxl-Off(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>Pxl-On</b> ( <i>fila</i> , <i>columna</i> )	Dibuja un píxel en ( <i>fila</i> , <i>columna</i> ); $0 \leq \textit{fila} \leq 62$ y $0 \leq \textit{columna} \leq 94$ .	[2nd] [DRAW] <b>POINTS</b> <b>4:Pxl-On(</b>
<b>pxl-Test</b> ( <i>fila</i> , <i>columna</i> )	Devuelve 1 si píxel ( <i>fila</i> , <i>columna</i> ) está activado, 0 si está desactivado; $0 \leq \textit{fila} \leq 62$ y $0 \leq \textit{columna} \leq 94$ .	[2nd] [DRAW] <b>POINTS</b> <b>7:pxl-Test(</b>
<b>P►Rx</b> ( <i>r</i> , $\theta$ )	Devuelve la abscisa <b>X</b> , dadas las coordenadas polares <i>r</i> y $\theta$ o una lista de coordenadas polares.	[2nd] [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>7:P►Rx(</b>
<b>P►Ry</b> ( <i>r</i> , $\theta$ )	Devuelve la ordenada <b>Y</b> , dadas las coordenadas polares <i>r</i> y $\theta$ o una lista de coordenadas polares.	[2nd] [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>8:P►Ry(</b>
<b>QuadReg</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>listfrec</i> , <i>ecureg</i> ]	Ajusta un modelo de regresión cuadrático a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de regresión en <i>ecureg</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>5:QuadReg</b>
<b>QuartReg</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>listfrec</i> , <i>ecureg</i> ]	Ajusta un modelo de regresión cuártico a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> y almacena la ecuación de regresión en <i>ecureg</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>7:QuartReg</b>
<b>Radian</b>	Establece el modo de ángulos en radianes.	† [MODE] <b>Radian</b>
<b>rand</b> [( <i>númpruebas</i> )]	Devuelve un número aleatorio entre 0 y 1 para un número especificado de pruebas <i>númpruebas</i> .	[MATH] <b>PRB</b> <b>1:rand</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>randBin</b> ( <i>númpruebas</i> , <i>prob</i> [, <i>númsimulaciones</i> ])	Genera y presenta un número real aleatorio a partir de una distribución binomial especificada.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> <b>7:randBin(</b>
<b>randInt</b> ( <i>inferior</i> , <i>superior</i> [, <i>númpruebas</i> ])	Genera y presenta un entero aleatorio comprendido en el intervalo especificado por los límites enteros <i>inferior</i> y <i>superior</i> para un número especificado de pruebas <i>númpruebas</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> <b>5:randInt(</b>
<b>randM</b> ( <i>filas</i> , <i>columnas</i> )	Devuelve una matriz aleatoria de <i>filas</i> (1 a 99) $\times$ <i>columnas</i> (1 a 99).	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{[MATRIX]}}$ <b>MATH</b> <b>6:randM(</b>
<b>randNorm</b> ( $\mu$ , $\sigma$ [, <i>númpruebas</i> ])	Genera y presenta un número real aleatorio a partir de una distribución normal especificada por $\mu$ y $\sigma$ para un número especificado de pruebas <i>númpruebas</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> <b>6:randNorm(</b>
<b>re<sup><math>\theta</math>i</sup></b>	Establece el modo de números complejos en forma polar ( <b>re<sup><math>\theta</math>i</sup></b> ).	$\dagger$ $\boxed{\text{MODE}}$ <b>re<sup><math>\theta</math>i</sup></b>
<b>Real</b>	Establece el modo de presentación de resultados complejos únicamente cuando se introducen números complejos.	$\dagger$ $\boxed{\text{MODE}}$ <b>Real</b>
<b>real</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve la parte real de un número complejo o una lista de números complejos.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>CPX</b> <b>2:real(</b>
<b>RecallGDB</b> <i>n</i>	Recupera de la base de datos gráficos <b>GDB</b> <i>n</i> como gráfico actual.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{[DRAW]}}$ <b>STO</b> <b>4:RecallGDB</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>RecallPic</b> <i>n</i>	Presenta el gráfico y añade la imagen almacenada en <b>Pic</b> <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] <b>STO</b> <b>2:RecallPic</b>
<i>valor complejo</i> ▶ <b>Rect</b>	Muestra un <i>valor complejo</i> o una lista en forma cartesiana.	[MATH] <b>CPX</b> <b>6: ▶Rect</b>
<b>RectGC</b>	Establece el formato de representación de gráficos en coordenadas cartesianas.	† [2nd] [FORMAT] <b>RectGC</b>
<b>ref</b> ( <i>matriz</i> )	Devuelve la forma escalonada de una <i>matriz</i> .	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>A:ref(</b>
<b>:Repeat</b> <i>condición</i> <i>:mandatos</i> <b>:End</b> <i>:mandatos</i>	Ejecuta <i>mandatos</i> hasta que <i>condición</i> sea verdadera.	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>6:Repeat</b>
<b>Return</b>	Regresa al programa en que se hace la llamada.	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>E:Return</b>
<b>round</b> ( <i>valor</i> [, <i>#decimales</i> ])	Devuelve un número, una expresión, lista o matriz redondeados a <i>#decimales</i> ( $\leq 9$ ).	[MATH] <b>NUM</b> <b>2:round(</b>
<b>*row</b> ( <i>valor</i> , <i>matriz</i> , <i>fila</i> )	Devuelve una matriz con <i>fila</i> de <i>matriz</i> multiplicada por <i>valor</i> y almacenada en <i>fila</i> .	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>E:*row(</b>
<b>row+</b> ( <i>matriz</i> , <i>filaA</i> , <i>filaB</i> )	Devuelve una matriz con <i>filaA</i> de <i>matriz</i> sumada a <i>filaB</i> y almacenada en <i>filaB</i> .	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>D:row+(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>*row+(</b> <i>valor,matriz, filaA,filaB</i> )	Devuelve una matriz con <i>filaA</i> de <i>matriz</i> multiplicada por <i>valor</i> , sumada a <i>filaB</i> y almacenada en <i>filaB</i> .	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>F:*row+(</b>
<b>rowSwap</b> ( <i>matriz,filaA, filaB</i> )	Devuelve una matriz con <i>filaA</i> de <i>matriz</i> intercambiada con <i>filaB</i> .	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>C:rowSwap(</b>
<b>rref</b> ( <i>matriz</i> )	Devuelve la forma escalonada reducida de una <i>matriz</i> .	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>B:rref(</b>
<b>R►Pr</b> ( <i>x,y</i> )	Devuelve <b>R</b> , dadas las coordenadas cartesianas <i>x</i> e <i>y</i> o una lista de coordenadas cartesianas.	[2nd] [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>5:R►Pr(</b>
<b>R►Pθ</b> ( <i>x,y</i> )	Devuelve $\theta$ , dadas las coordenadas cartesianas <i>x</i> e <i>y</i> o una lista de coordenadas cartesianas.	[2nd] [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>6:R►Pθ(</b>
<b>2-SampFTest</b> [ <i>nombredelista1, nombredelista2, listfrec1,listfrec2, alternativa,indicdibj</i> ] (Entrada de lista de datos)	Calcula una prueba F de dos muestras. <i>alternativa=-1</i> es <; <i>alternativa=0</i> es ≠; <i>alternativa=1</i> es >. <i>indicdibj=1</i> dibuja el resultado; <i>indicdibj=0</i> calcula el resultado.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>D:2-SampFTest</b>
<b>2-SampFTest</b> <i>Sx1,n1, Sx2,n2</i> [ <i>alternativa, indicdibj</i> ] (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula una prueba F de dos muestras. <i>alternativa=-1</i> es <; <i>alternativa=0</i> es ≠; <i>alternativa=1</i> es >. <i>indicdibj=1</i> dibuja el resultado; <i>indicdibj=0</i> calcula el resultado.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>D:2-SampFTest</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>2-SampTInt</b> <i>[nombredelista1,</i> <i>nombredelista2,</i> <i>listfrec1,listfrec2,</i> <i>nivel de</i> <i>confianza,agrupado]</i> (Entrada de lista de datos)	Calcula un intervalo de confianza t de dos muestras. <i>agrupado=1</i> agrupa las varianzas; <i>agrupado=0</i> no agrupa las varianzas.	† <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">STAT</span> <b>TESTS</b> <b>0:2-SampTInt</b>
<b>2-SampTInt</b> $\bar{x}1, Sx1, n1,$ $\bar{x}2, Sx2, n2$ <i>[,nivel de confianza</i> <i>nivel,agrupado]</i> (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula un intervalo de confianza t de dos muestras. <i>agrupado=1</i> agrupa las varianzas; <i>agrupado=0</i> no agrupa las varianzas.	† <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">STAT</span> <b>TESTS</b> <b>0:2-SampTInt</b>
<b>2-SampTTest</b> <i>[nombredelista1,</i> <i>nombredelista2,</i> <i>listfrec1,listfrec2,</i> <i>alternativa,</i> <i>agrupado,indicdibj]</i> (Entrada de lista de datos)	Calcula una prueba t de dos muestras. <i>alternativa=-1</i> es <; <i>alternativa=0</i> es ≠; <i>alternativa=1</i> es >. <i>agrupado=1</i> agrupa las varianzas; <i>agrupado=0</i> no agrupa las varianzas. <i>indicdibj=1</i> dibuja el resultado; <i>indicdibj=0</i> calcula el resultado.	† <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">STAT</span> <b>TESTS</b> <b>4:2-SampTTest</b>
<b>2-SampTTest</b> $\bar{x}1, Sx1, n1,$ $\bar{x}2, Sx2, n2$ [ <i>alternativa,</i> <i>agrupado,indicdibj]</i> (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula una prueba t de dos muestras. <i>alternativa=-1</i> es <; <i>alternativa=0</i> es ≠; <i>alternativa=1</i> es >. <i>agrupado=1</i> agrupa las varianzas; <i>agrupado=0</i> no agrupa las varianzas. <i>indicdibj=1</i> dibuja el resultado; <i>indicdibj=0</i> calcula el resultado.	† <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">STAT</span> <b>TESTS</b> <b>4:2-SampTTest</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>2-SampZInt</b> ( $\sigma_1, \sigma_2$ <i>[nombredelista1,</i> <i>nombredelista2,</i> <i>listfrec1, listfrec2,</i> <i>nivel de confianza</i> (Entrada de lista de datos)	Calcula un intervalo de confianza Z de dos muestras.	† <b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>9:2-SampZInt(</b>
<b>2-SampZInt</b> ( $\sigma_1, \sigma_2,$ $\bar{x}1, n1, \bar{x}2, n2$ <i>[, nivel de confianza]</i> (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula un intervalo de confianza Z de dos muestras.	† <b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>9:2-SampZInt(</b>
<b>2-SampZTest</b> ( $\sigma_1, \sigma_2$ <i>[, nombredelista1,</i> <i>nombredelista2,</i> <i>listfrec1, listfrec2,</i> <i>alternativa, indicdibj]</i> (Entrada de lista de datos)	Calcula una prueba Z de dos muestras. <i>alternativa=-1</i> es <; <i>alternativa=0</i> es ≠; <i>alternativa=1</i> es >. <i>indicdibj=1</i> dibuja el resultado; <i>indicdibj=0</i> calcula el resultado.	† <b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>3:2-SampZTest(</b>
<b>2-SampZTest</b> ( $\sigma_1, \sigma_2,$ $\bar{x}1, n1, \bar{x}2, n2$ <i>[, alternativa, indicdibj]</i> (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula una prueba Z de dos muestras. <i>alternativa=-1</i> es <; <i>alternativa=0</i> es ≠; <i>alternativa=1</i> es >. <i>indicdibj=1</i> dibuja el resultado; <i>indicdibj=0</i> calcula el resultado.	† <b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>3:2-SampZTest(</b>
<b>Sci</b>	Establece el modo de presentación en notación científica.	† <b>MODE</b> <b>Sci</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>Select</b> ( <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> )	Selecciona uno o más puntos de datos específicos de un gráfico de dispersión o gráfico xyLine (sólo) y después almacena los puntos de datos seleccionados en dos nuevas listas, <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> .	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>8:Select(</b>
<b>Send</b> ( <i>variable</i> )	Envía el valor de <i>variable</i> al sistema CBL 2/CBL o CBR.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>B:Send(</b>
<b>seq</b> ( <i>expresión,variable</i> , <i>principio,fin</i> [, <i>incremento</i> ])	Devuelve la lista creada por la evaluación de <i>expresión</i> con respecto a <i>variable</i> , desde <i>principio</i> a <i>fin</i> en saltos de <i>incremento</i> .	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>5:seq(</b>
<b>Seq</b>	Establece el modo de gráficos de sucesiones.	† [MODE] <b>Seq</b>
<b>Sequential</b>	Establece el modo de gráficos de funciones de sucesiones.	† [MODE] <b>Sequential</b>
<b>SetUpEditor</b>	Elimina todas las listas del editor de listas estadísticas y después restablece desde <b>L1</b> hasta <b>L6</b> en las columnas de <b>1</b> a <b>6</b> .	[STAT] <b>EDIT</b> <b>5:SetUpEditor</b>
<b>SetUpEditor</b> <i>nombredelista1</i> [, <i>nombredelista2</i> ,..., <i>nombredelista20</i> ]	Elimina todas las listas del editor de listas estadísticas y después lo configura de manera que presente uno o más <i>nombredelista</i> en el orden especificado, empezando en columna <b>1</b> .	[STAT] <b>EDIT</b> <b>5:SetUpEditor</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>Shade</b> (funcióninf, funciónsup [,Xizquierda,Xderecha, patrón,resolución])	Traza <i>funcióninf</i> y <i>funciónsup</i> en términos de <b>X</b> en el gráfico actual y utiliza <i>patrón</i> y <i>resolución</i> para sombrear el área limitada por <i>funcióninf</i> , <i>funciónsup</i> , <i>Xizquierda</i> y <i>Xderecha</i> .	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>7:Shade</b> (
<b>Shade</b> $\chi^2$ (límiteinferior, límitesuperior,df)	Traza la función de densidad para la distribución de $\chi^2$ (ji cuadrado) especificada por <i>df</i> (grados de libertad, gl) y sombrea el área situada entre <i>límiteinferior</i> y <i>límitesuperior</i> .	[2nd] [DISTR] <b>DRAW</b> <b>3:Shade</b> $\chi^2$ (
<b>ShadeF</b> (límiteinferior, límitesuperior, df del numerador, df del denominador)	Traza la función de densidad para la distribución F especificada por <i>df del numerador</i> y <i>df del denominador</i> y sombrea el área situada entre <i>límiteinferior</i> y <i>límitesuperior</i> .	[2nd] [DISTR] <b>DRAW</b> <b>4:ShadeF</b> (
<b>ShadeNorm</b> ( límiteinferior, límitesuperior[, $\mu$ , $\sigma$ ])	Traza la función de densidad normal especificada por $\mu$ y $\sigma$ y sombrea el área entre el <i>límiteinferior</i> y el <i>límitesuperior</i> .	[2nd] [DISTR] <b>DRAW</b> <b>1:ShadeNorm</b> (
<b>Shade_t</b> (límiteinferior, límitesuperior,df)	Traza la función de densidad para la distribución de <i>t</i> de Student especificada por <i>df</i> (grados de libertad, gl) y sombrea el área entre <i>límiteinferior</i> y <i>límitesuperior</i> .	[2nd] [DISTR] <b>DRAW</b> <b>2:Shade_t</b> (
<b>Simul</b>	Establece el modo de representación simultánea de gráficos.	† [MODE] <b>Simul</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>sin</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el seno de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{\text{SIN}}$
<b>sin<sup>-1</sup></b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el arcoseno de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{SIN}^{-1}}$
<b>sinh</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el seno hiperbólico de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{CATALOG}}$ <b>sinh</b> (
<b>sinh<sup>-1</sup></b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el arcoseno hiperbólico de un número real, una expresión o lista.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{CATALOG}}$ <b>sinh<sup>-1</sup></b> (
<b>SinReg</b> [ <i>iteraciones</i> , <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>período</i> , <i>ecureg</i> ]	Realiza el número de intentos <i>iteraciones</i> para ajustar un modelo de regresión sinusoidal a <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> , utilizando un valor aproximado <i>período</i> , y almacena la ecuación de la regresión en <i>ecureg</i> .	$\boxed{\text{STAT}}$ <b>CALC</b> <b>C:SinReg</b>
<b>solve</b> ( <i>expresión</i> , <i>variable</i> , <i>valor aproximado</i> , { <i>inferior</i> , <i>superior</i> })	Resuelve <i>expresión</i> para <i>variable</i> , dado un <i>valor aproximado</i> inicial y los límites <i>inferior</i> y <i>superior</i> entre los que se busca la solución.	† $\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> <b>0:solve</b> (
<b>SortA</b> ( <i>nombredelista</i> )	Ordena los elementos de <i>nombredelista</i> en orden ascendente.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ <b>OPS</b> <b>1:SortA</b> (
<b>SortA</b> ( <i>nomdelistaprincipal</i> , <i>listadepend1</i> , <i>listadepend2</i> , <i>...</i> , <i>listadepend n</i> )	Ordena los elementos de <i>nomdelistaprincipal</i> en orden ascendente, después ordena cada <i>listadepend</i> como una lista dependiente.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{LIST}}$ <b>OPS</b> <b>1:SortA</b> (

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>SortD</b> ( <i>nombredelista</i> )	Ordena los elementos de <i>nombredelista</i> en orden descendente.	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>2:SortD</b> (
<b>SortD</b> ( <i>nomdelistaprincipal</i> , <i>listadepend1</i> [, <i>listadepend2</i> , ..., <i>listadepend n</i> ])	Ordena los elementos de <i>nomdelistaprincipal</i> en orden descendente, después ordena cada <i>listadepend</i> como una lista dependiente.	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>2:SortD</b> (
<b>stdDev</b> ( <i>lista</i> [, <i>listfrec</i> ])	Devuelve la desviación estándar de los elementos de <i>lista</i> con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>7:stdDev</b> (
<b>Stop</b>	Finaliza la ejecución del programa, regresando a la pantalla principal.	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>F:Stop</b>
Store: <i>valor</i> → <i>variable</i>	Almacena <i>valor</i> en <i>variable</i> .	[STO▶]
<b>StoreGDB n</b>	Almacena el gráfico actual en la base de datos <b>GDB</b> <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] <b>STO</b> <b>3:StoreGDB</b>
<b>StorePic n</b>	Almacena la imagen actual en la imagen <b>Pic</b> <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] <b>STO</b> <b>1:StorePic</b>
<b>String</b> ▶ <b>Equ</b> ( <i>cadena</i> , <i>Y= var</i> )	Convierte <i>cadena</i> en una ecuación y la almacena en <i>Y= var</i> .	[2nd] [CATALOG] <b>String</b> ▶ <b>Equ</b> (
<b>sub</b> ( <i>cadena</i> , <i>principio</i> , <i>longitud</i> )	Devuelve una cadena de <i>cadena</i> , que comienza en <i>principio</i> y tiene la <i>longitud</i> dada.	[2nd] [CATALOG] <b>sub</b> (
<b>sum</b> ( <i>lista</i> [, <i>principio</i> , <i>fin</i> ])	Devuelve la suma de los elementos de <i>lista</i> desde <i>principio</i> hasta <i>fin</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>5:sum</b> (

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>tan</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve la tangente de un número real, una expresión o lista.	[TAN]
<b>tan<sup>-1</sup></b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el arcotangente de un número real, una expresión o lista.	[2nd] [TAN <sup>-1</sup> ]
<b>Tangent</b> ( <i>expresión,valor</i> )	Traza una tangente a <i>expresión</i> en <b>X=valor</b> .	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>5:Tangent</b> (
<b>tanh</b> ( <i>valor</i> )	Devuelve la tangente hiperbólica de un número real, una expresión o lista.	[2nd] [CATALOG] <b>tanh</b> (
<b>tanh<sup>-1</sup></b> ( <i>valor</i> )	Devuelve el arcotangente hiperbólico de un número real, una expresión o lista.	[2nd] [CATALOG] <b>tanh<sup>-1</sup></b> (
<b>tcdf</b> ( <i>límiteinferior, límitesuperior,df</i> )	Calcula la probabilidad de la distribución <i>t</i> de Student entre el <i>límiteinferior</i> y el <i>límitesuperior</i> para los <i>df</i> (grados de libertad) especificados.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>5:tcdf</b> (
<b>Text</b> ( <i>fila,columna,valor, valor,...</i> )	Escribe el valor de <i>valor</i> o " <i>texto</i> " en el gráfico, empezando en el píxel ( <i>fila,columna</i> ), donde $0 \leq \text{fila} \leq 57$ y $0 \leq \text{columna} \leq 94$ .	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>0:Text</b> (
<b>Then</b> <i>Ver If:Then</i>		
<b>Time</b>	Designa que los gráficos de sucesiones se tracen con respecto al tiempo.	† [2nd] [FORMAT] <b>Time</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>TInterval</b> [ <i>nombredelista</i> , <i>listfrec</i> , <i>nivel de confianza</i> ] (Entrada de lista de datos)	Calcula un intervalo de confianza con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>8:TInterval</b>
<b>TInterval</b> $\bar{x}, Sx, n$ [ <i>nivel de confianza</i> ] (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula un intervalo de confianza $t$ con la frecuencia de <i>listfrec</i> .	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>8:TInterval</b>
<b>tpdf</b> ( $x, df$ )	Calcula la función de densidad de probabilidad (pdf/fdp) para la distribución $t$ de Student en un valor $x$ especificado.	<b>[2nd]</b> <b>[DISTR]</b> <b>DISTR</b> <b>4:tpdf</b> (
<b>Trace</b>	Presenta el gráfico y activa el modo <b>TRACE</b> .	<b>[TRACE]</b>
<b>T-Test</b> $\mu 0$ [ <i>nombredelista</i> , <i>listfrec</i> , <i>alternativa</i> , <i>indicdibj</i> ] (Entrada de lista de datos)	Calcula una prueba $t$ con la frecuencia <i>listfrec</i> . <i>alternativa</i> =-1 es <; <i>alternativa</i> =0 es ≠; <i>alternativa</i> =1 es >. <i>indicdibj</i> =1 dibuja el resultado; <i>indicdibj</i> =0 calcula el resultado.	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>2:T-Test</b>
<b>T-Test</b> $\mu 0, \bar{x}, Sx, n$ [ <i>nombredelista</i> , <i>listfrec</i> , <i>alternativa</i> , <i>indicdibj</i> ] (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula una prueba $t$ con la frecuencia de <i>listfrec</i> . <i>alternativa</i> =-1 es <; <i>alternativa</i> =0 es ≠; <i>alternativa</i> =1 es >. <i>indicdibj</i> =1 dibuja el resultado; <i>indicdibj</i> =0 calcula el resultado.	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>2:T-Test</b>
<b>tvm_FV</b> [( <b>N</b> , <b>I</b> %, <b>PV</b> , <b>PMT</b> , <b>P</b> / <b>Y</b> , <b>C</b> / <b>Y</b> )]	Calcula el valor futuro.	<b>[APPS]</b> <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>6:tvm_FV</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>tvm_I%</b> [( <i>N</i> , <i>PV</i> , <i>PMT</i> , <i>FV</i> , <i>P/Y</i> , <i>C/Y</i> )]	Calcula el tipo de interés anual.	[APPS] 1:Finance CALC 3:tvm_I%
<b>tvm_N</b> [( <i>I%</i> , <i>PV</i> , <i>PMT</i> , <i>FV</i> , <i>P/Y</i> , <i>C/Y</i> )]	Calcula el número de períodos de pago.	[APPS] 1:Finance CALC 5:tvm_N
<b>tvm_Pmt</b> [( <i>N</i> , <i>I%</i> , <i>PV</i> , <i>FV</i> , <i>P/Y</i> , <i>C/Y</i> )]	Calcula el importe de cada pago.	[APPS] 1:Finance CALC 2:tvm_Pmt
<b>tvm_PV</b> [( <i>N</i> , <i>I%</i> , <i>PMT</i> , <i>FV</i> , <i>P/Y</i> , <i>C/Y</i> )]	Calcula el valor actual.	[APPS] 1:Finance CALC 4:tvm_PV
<b>UnArchive</b>	Desplaza las variables especificadas de la memoria del archivo de datos del usuario a la RAM. Para archivar variables, utilice <b>Archive</b> .	[2nd] [MEM] 6:UnArchive
<b>uvAxes</b>	Establece que los gráficos de sucesiones tracen <b>u(n)</b> en el eje x y <b>v(n)</b> en el eje y.	† [2nd] [FORMAT] uv
<b>uwAxes</b>	Establece que los gráficos de sucesiones tracen <b>u(n)</b> en el eje x y <b>w(n)</b> en el eje y.	† [2nd] [FORMAT] uw
<b>1-Var Stats</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>listfreq</i> ]	Realiza un análisis estadístico de 1 variable sobre los datos de <i>nombredelistax</i> con la frecuencia <i>listfreq</i> .	[STAT] CALC 1:1-Var Stats

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>2-Var Stats</b> [ <i>nombredelistax</i> , <i>nombredelistay</i> , <i>listfrec</i> ]	Realiza un análisis estadístico de 2 variables sobre los datos de <i>nombredelistax</i> y <i>nombredelistay</i> con la frecuencia <i>listfrec</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>2:2-Var Stats</b>
<b>variance</b> ( <i>lista</i> [, <i>listfrec</i> ])	Devuelve la varianza de los elementos de <i>lista</i> con la frecuencia <i>listfrec</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>8:variance(</b>
<b>Vertical</b> <i>x</i>	Traza una línea vertical en <i>x</i> .	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>4:Vertical</b>
<b>vwAxes</b>	Establece que los gráficos de sucesiones tracen <b>v(n)</b> en el eje x y <b>w(n)</b> en el eje y.	† [2nd] [FORMAT] <b>vw</b>
<b>Web</b>	Establece que los gráficos de sucesiones se tracen como telarañas.	† [2nd] [FORMAT] <b>Web</b>
<b>:While</b> <i>condición</i> <b>:mandatos</b> <b>:End</b> <i>mandato</i>	Ejecuta <i>mandatos</i> mientras la <i>condición</i> sea verdadera.	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>5:While</b>
<i>valorA</i> <b>xor</b> <i>valorB</i>	Devuelve 1 si únicamente <i>valorA</i> o <i>valorB</i> = 0. <i>valorA</i> y <i>valorB</i> pueden ser números reales, expresiones o listas.	[2nd] [TEST] <b>LOGIC</b> <b>3:xor</b>
<b>ZBox</b>	Presenta un gráfico, permite dibujar un cuadro que define una nueva ventana de visualización y actualiza la ventana.	† [ZOOM] <b>ZOOM</b> <b>1:ZBox</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>ZDecimal</b>	Ajusta la ventana de visualización de manera que $\Delta X=0.1$ y $\Delta Y=0.1$ , después presenta la pantalla de gráficos centrada en el origen.	† <b>ZOOM</b> <b>ZOOM</b> <b>4:ZDecimal</b>
<b>ZInteger</b>	Redefine la ventana de visualización utilizando las siguientes dimensiones: $\Delta X=1$ <b>Xscl=10</b> $\Delta Y=1$ <b>Yscl=10</b>	† <b>ZOOM</b> <b>ZOOM</b> <b>8:ZInteger</b>
<b>ZInterval</b> $\sigma$ [,nombredelista, listfrec, nivel de confianza] (Entrada de lista de datos)	Calcula un intervalo de confianza Z con la frecuencia <i>listfrec</i> .	† <b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>7:ZInterval</b>
<b>ZInterval</b> $\sigma, \bar{x}, n$ [,nivel de confianza] (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula un intervalo de confianza Z.	† <b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>7:Zinterval</b>
<b>Zoom In</b>	Amplía la parte del gráfico que rodea a la posición del cursor.	† <b>ZOOM</b> <b>ZOOM</b> <b>2:Zoom In</b>
<b>Zoom Out</b>	Muestra una parte mayor del gráfico, centrada en la posición del cursor.	† <b>ZOOM</b> <b>ZOOM</b> <b>3:Zoom Out</b>
<b>ZoomFit</b>	Recalcula <b>YMin</b> e <b>YMax</b> para que se incluyan los valores máximo y mínimo de <b>Y</b> de las funciones seleccionadas y vuelve a dibujar las funciones.	† <b>ZOOM</b> <b>ZOOM</b> <b>0:ZoomFit</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>ZoomRcl</b>	Representa gráficamente las funciones seleccionadas en una ventana de visualización definida por el usuario.	† <b>ZOOM</b> <b>MEMORY</b> <b>3:ZoomRcl</b>
<b>ZoomStat</b>	Redefine la ventana de visualización de manera que se muestren todos los puntos de datos estadísticos.	† <b>ZOOM</b> <b>ZOOM</b> <b>9:ZoomStat</b>
<b>ZoomSto</b>	Almacena inmediatamente la ventana de visualización actual.	† <b>ZOOM</b> <b>MEMORY</b> <b>2:ZoomSto</b>
<b>ZPrevious</b>	Vuelve a dibujar el gráfico utilizando las variables de ventana del gráfico que se visualizó antes de ejecutar la última instrucción <b>ZOOM</b> .	† <b>ZOOM</b> <b>MEMORY</b> <b>1:ZPrevious</b>
<b>ZSquare</b>	Ajusta los parámetros <b>X</b> o <b>Y</b> de la ventana de manera que cada píxel represente el mismo ancho y alto en el sistema de coordenadas, y actualiza la ventana de visualización.	† <b>ZOOM</b> <b>ZOOM</b> <b>5:ZSquare</b>
<b>ZStandard</b>	Vuelve a dibujar inmediatamente las funciones, actualizando las variables de ventana con los valores estándar.	† <b>ZOOM</b> <b>ZOOM</b> <b>6:Zstandard</b>
<b>Z-Test</b> ( $\mu_0, \sigma$ [, <i>nombredelista</i> , <i>listfrec</i> , <i>alternativa</i> , <i>indicdibj</i> ]) (Entrada de lista de datos)	Calcula una prueba Z con la frecuencia <i>listfrec</i> . <i>alternativa</i> =-1 es <; <i>alternativa</i> =0 es ≠; <i>alternativa</i> =1 es >. <i>indicdibj</i> =1 dibuja el resultado; <i>indicdibj</i> =0 calcula el resultado.	† <b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>1:Z-Test(</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<b>Z-Test</b> ( $\mu_0, \sigma, \bar{x}, n$ [, <i>alternativa</i> , <i>indicdibj</i> ]) (Entrada de estadísticas de resumen)	Calcula una prueba Z. <i>alternativa</i> =-1 es <; <i>alternativa</i> =0 es ≠; <i>alternativa</i> =1 es >. <i>indicdibj</i> =1 dibuja el resultado; <i>indicdibj</i> =0 calcula el resultado.	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>1:Z-Test</b>
<b>ZTrig</b>	Vuelve a dibujar inmediatamente las funciones, actualizando las variables de ventana con valores predeterminados para trazar funciones trigonométricas.	† <b>[ZOOM]</b> <b>ZOOM</b> <b>7:ZTrig</b>
Factorial: <i>valor</i> !	Devuelve el factorial de <i>valor</i> .	<b>[MATH]</b> <b>PRB</b> <b>4: !</b>
Factorial: <i>lista</i> !	Devuelve una lista con el factorial de cada elemento de <i>lista</i> .	<b>[MATH]</b> <b>PRB</b> <b>4: !</b>
Notación en grados: <i>valor</i> <sup>°</sup>	Interpreta <i>valor</i> como grados. Además, se utiliza para trabajar con grados en el formato DMS.	<b>[2nd] [ANGLE]</b> <b>ANGLE</b> <b>1: °</b>
Radianes: <i>ángulo</i> <sup>r</sup>	Interpreta <i>ángulo</i> como radianes.	<b>[2nd] [ANGLE]</b> <b>ANGLE</b> <b>3: √</b>
Traspuesta: <i>matriz</i> <sup>T</sup>	Devuelve una matriz en la que cada elemento (fila, columna) está intercambiado con el elemento correspondiente (columna, fila) de <i>matriz</i> .	<b>[2nd] [MATRIX]</b> <b>MATH</b> <b>2: T</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
<i>raíz de orden <math>x^{\sqrt{\quad}}</math> valor</i>	Devuelve la <i>raíz de orden <math>x</math></i> de <i>valor</i> .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MATH</div> <b>MATH</b> <b>5: <math>x^{\sqrt{\quad}}</math></b>
<i>raíz de orden <math>x^{\sqrt{\quad}}</math> lista</i>	Devuelve una lista con la <i>raíz de orden <math>x</math></i> de cada elemento de <i>lista</i> .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MATH</div> <b>MATH</b> <b>5: <math>x^{\sqrt{\quad}}</math></b>
<i>lista <math>x^{\sqrt{\quad}}</math> valor</i>	Devuelve una lista con las raíces de orden de cada elemento en <i>lista</i> de <i>valor</i> .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MATH</div> <b>MATH</b> <b>5: <math>x^{\sqrt{\quad}}</math></b>
<i>lista <math>A x^{\sqrt{\quad}}</math> lista <math>B</math></i>	Devuelve una lista con las raíces de orden de cada elemento en <i>lista <math>A</math></i> del elemento correspondiente en <i>lista <math>B</math></i> .	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MATH</div> <b>MATH</b> <b>5: <math>x^{\sqrt{\quad}}</math></b>
Cubo: <i>valor</i> <sup>3</sup>	Devuelve el cubo de un número real o complejo, una expresión, lista o matriz cuadrada.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MATH</div> <b>MATH</b> <b>3: 3</b>
Raíz cúbica: $3^{\sqrt{\quad}}$ ( <i>valor</i> )	Devuelve la raíz cúbica de un número real o complejo, una expresión o lista.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MATH</div> <b>MATH</b> <b>4: <math>3^{\sqrt{\quad}}</math>(</b>
Igual que: <i>valor</i> $A=valor$ $B$	Devuelve 1 si <i>valor</i> $A = valor$ $B$ . Devuelve 0 si <i>valor</i> $A \neq valor$ $B$ . <i>valor</i> $A$ y <i>valor</i> $B$ pueden ser números reales o complejos, expresiones, listas o matrices.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2nd</div> [TEST] <b>TEST</b> <b>1:=</b>
Distinto de: <i>valor</i> $A \neq valor$ $B$	Devuelve 1 si <i>valor</i> $A \neq valor$ $B$ . Devuelve 0 si <i>valor</i> $A = valor$ $B$ . <i>valor</i> $A$ y <i>valor</i> $B$ pueden ser números reales o complejos, expresiones, listas o matrices.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2nd</div> [TEST] <b>TEST</b> <b>2:≠</b>

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
Menor que: $valorA < valorB$	Devuelve 1 si $valorA < valorB$ . Devuelve 0 si $valorA \geq valorB$ . $valorA$ y $valorB$ pueden ser números reales o complejos, expresiones o listas.	$\boxed{2nd}$ [TEST] <b>TEST</b> <b>5:&lt;</b>
Mayor que: $valorA > valorB$	Devuelve 1 si $valorA > valorB$ . Devuelve 0 si $valorA \leq valorB$ . $valorA$ y $valorB$ pueden ser números reales o complejos, expresiones o listas.	$\boxed{2nd}$ [TEST] <b>TEST</b> <b>3:&gt;</b>
Menor o igual que: $valorA \leq valorB$	Devuelve 1 si $valorA \leq valorB$ . Devuelve 0 si $valorA > valorB$ . $valorA$ y $valorB$ pueden ser números reales o complejos, expresiones o listas.	$\boxed{2nd}$ [TEST] <b>TEST</b> <b>6:\leq</b>
Mayor o igual que: $valorA \geq valorB$	Devuelve 1 si $valorA \geq valorB$ . Devuelve 0 si $valorA < valorB$ . $valorA$ y $valorB$ pueden ser números reales o complejos, expresiones o listas.	$\boxed{2nd}$ [TEST] <b>TEST</b> <b>4:\geq</b>
Inversa: $valor^{-1}$	Devuelve 1 dividido por un número real o complejo o una expresión.	$\boxed{x^{-1}}$
Inversa: $lista^{-1}$	Devuelve una lista con los recíprocos de los elementos de <i>lista</i> .	$\boxed{x^{-1}}$
Inversa: $matriz^{-1}$	Devuelve la <i>matriz</i> inversa.	$\boxed{x^{-1}}$
Cuadrado: $valor^2$	Devuelve <i>valor</i> multiplicado por sí mismo. <i>valor</i> puede ser un número real o complejo o una expresión.	$\boxed{x^2}$

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
Cuadrado: $lista^2$	Devuelve una lista con los elementos de $lista$ elevados al cuadrado.	$x^2$
Cuadrado: $matriz^2$	Devuelve $matriz$ multiplicada por sí misma.	$x^2$
Potencias: $valor^potencia$	Devuelve $valor$ elevado a $potencia$ . $valor$ puede ser un número real o complejo o una expresión.	$\wedge$
Potencias: $lista^potencia$	Devuelve una lista con los elementos de $lista$ elevados a $potencia$ .	$\wedge$
Potencias: $valor^lista$	Devuelve una lista con $valor$ elevado a cada elemento de $lista$ .	$\wedge$
Potencias: $matriz^potencia$	Devuelve una matriz con los elementos de $matriz$ elevados a $potencia$ .	$\wedge$
Negación: $-valor$	Devuelve el negativo de un número real o complejo, una expresión, lista o matriz.	$(\pm)$
Potencia de diez: $10^valor$	Devuelve 10 elevado a la potencia $valor$ . $valor$ puede ser un número real o complejo o una expresión.	$2nd$ $[10^x]$
Potencia de diez: $10^lista$	Devuelve una lista de 10 elevado a cada elemento de $lista$ .	$2nd$ $[10^x]$
Raíz cuadrada: $\sqrt{valor}$	Devuelve la raíz cuadrada de un número real o complejo, una expresión o lista.	$2nd$ $[\sqrt{ }]$
Multiplicación: $valorA*valorB$	Devuelve $valorA$ multiplicado por $valorB$ .	$\times$

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
Multiplicación: <i>valor*lista</i>	Devuelve una lista con <i>valor</i> multiplicado por cada de elemento de <i>lista</i> .	⊗
Multiplicación: <i>lista*valor</i>	Devuelve una lista con cada elemento de <i>lista</i> multiplicado por <i>valor</i> .	⊗
Multiplicación: <i>listaA*listaB</i>	Devuelve una lista con los elementos de <i>listaA</i> multiplicados por los elementos correspondientes de <i>listaB</i> .	⊗
Multiplicación: <i>valor*matriz</i>	Devuelve una matriz con <i>valor</i> multiplicado por los elementos de <i>matriz</i> .	⊗
Multiplicación: <i>matrizA*matrizB</i>	Devuelve <i>matrizA</i> multiplicada por <i>matrizB</i> .	⊗
División: <i>valorA/valorB</i>	Devuelve <i>valorA</i> dividido por <i>valorB</i> .	⊘
División: <i>lista/valor</i>	Devuelve una lista con los elementos de <i>lista</i> divididos por <i>valor</i> .	⊘
División: <i>valor/lista</i>	Devuelve una lista con <i>valor</i> dividido por los elementos de <i>lista</i> .	⊘
División: <i>listaA/listaB</i>	Devuelve una lista con los elementos de <i>listaA</i> divididos por los elementos correspondientes de <i>listaB</i> .	⊘
Suma: <i>valorA+valorB</i>	Devuelve <i>valorA</i> más <i>valorB</i> .	⊕
Suma: <i>valor+lista</i>	Devuelve una lista en la que se suma <i>valor</i> a cada elemento de <i>lista</i> .	⊕
Suma: <i>listaA+listaB</i>	Devuelve una lista con los elementos de <i>listaA</i> más los elementos correspondientes de <i>listaB</i> .	⊕

Función o instrucción/ Argumentos	Resultado	Tecla o teclas/ Menú o pantalla/elemento
Suma: $matrizA+matrizB$	Devuelve una matriz con los elementos de $matrizA$ más los elementos de $matrizB$ .	$\boxed{+}$
Concatenación: $cadena1+cadena2$	Concatena dos o más cadenas.	$\boxed{+}$
Resta: $valorA-valorB$	Devuelve $valorA$ menos $valorB$ .	$\boxed{-}$
Resta: $valor-lista$	Devuelve una lista con $valor$ menos cada elemento de $lista$ .	$\boxed{-}$
Resta: $lista-valor$	Devuelve una lista con cada elemento de $lista$ menos $valor$ .	$\boxed{-}$
Resta: $listaA-listaB$	Devuelve una lista con cada elemento de $listaA$ menos el elemento correspondiente de $listaB$ .	$\boxed{-}$
Resta: $matrizA-matrizB$	Devuelve una matriz con cada elemento de $matrizA$ menos el elemento correspondiente de $matrizB$ .	$\boxed{-}$
Notación en grados: $grados^{\circ}$	Interpreta la medida del ángulo $grados$ como grados.	$\boxed{2nd}$ [ANGLE] <b>ANGLE</b> 1: $^{\circ}$
Notación en minutos: $grados^{\circ}minutos^{\prime}segundos^{\prime\prime}$	Interpreta la medida del ángulo $minutos$ como minutos.	$\boxed{2nd}$ [ANGLE] <b>ANGLE</b> 2: $'$
Notación en segundos: $grados^{\circ}minutos^{\prime}segundos^{\prime\prime}$	Interpreta la medida del ángulo $segundos$ como segundos.	$\boxed{ALPHA}$ ["]

# Mapa de menús de la TI-83 Plus

El mapa de menús de la TI-83 Plus comienza en la esquina superior izquierda del teclado y generalmente sigue el orden del mismo, de izquierda a derecha. A continuación se muestran los valores y parámetros por defecto.

[Y=]							
(modo Func)		(modo Par)		(modo Pol)		(modo Seq)	
Plot1	Plot2	Plot1	Plot2	Plot1	Plot2	Plot1	Plot2
Plot3		Plot3		Plot3		Plot3	
\Y1=		\X1T=		\r1=		nMin=1	
\Y2=		Y1T=		\r2=		.u(n)=	
\Y3=		\X2T=		\r3=		u(nMin)=	
\Y4=		Y2T=		\r4=		.v(n)=	
...		...		\r5=		v(nMin)=	
\Y9=		\X6T=		\r6=		.w(n)=	
\Y0=		Y6T=				w(nMin)=	

[2nd] [STAT PLOT]		[2nd] [STAT PLOT]		
STAT PLOTS		(editor PRGM)	(editor PRGM)	(editor PRGM)
1:Plot1...Off		PLOTS	TYPE	MARK
└─ L1 L2 □		1:Plot1(	1:Scatter	1:□
2:Plot2...Off		2:Plot2(	2:xyLine	2:+
└─ L1 L2 □		3:Plot3(	3:Histogram	3:•
3:Plot3...Off		4:PlotsOff	4:ModBoxplot	
└─ L1 L2 □		5:PlotsOn	5:Boxplot	
4:PlotsOff			6:NormProbPlot	
5:PlotsOn				

**WINDOW**

(modo Func)	(modo Par)	(modo Pol)	(modo Seq)
WINDOW	WINDOW	WINDOW	WINDOW
Xmin=-10	Tmin=0	$\theta$ min=0	nMin=1
Xmax=10	Tmax= $\pi*2$	$\theta$ max= $\pi*2$	nMax=10
Xscl=1	Tstep= $\pi/24$	$\theta$ step= $\pi/24$	PlotStart=1
Ymin=-10	Xmin=-10	Xmin=-10	PlotStep=1
Ymax=10	Xmax=10	Xmax=10	Xmin=-10
Yscl=1	Xscl=1	Xscl=1	Xmax=10
Xres=1	Ymin=-10	Ymin=-10	Xscl=1
	Ymax=10	Ymax=10	Ymin=-10
	Yscl=1	Yscl=1	Ymax=10
			Yscl=1

**2nd [TBLSET]**

TABLE SETUP  
 TblStart=0  
 $\Delta$ Tbl=1  
 Indpnt:Auto Ask  
 Depend:Auto Ask

**2nd [TBLSET]**

(editor PRGM)  
 TABLE SETUP  
 Indpnt:Auto Ask  
 Depend:Auto Ask

**ZOOM**

ZOOM	MEMORY	MEMORY
1:Zbox	1:ZPrevious	(Set Factors...)
2:Zoom In	2:ZoomSto	ZOOM FACTORS
3:Zoom Out	3:ZoomRcl	XFact=4
4:ZDecimal	4:SetFactors...	YFact=4
5:ZSquare		
6:ZStandard		
7:ZTrig		
8:ZInteger		
9:ZoomStat		
0:ZoomFit		

**2nd [FORMAT]**

(modo Func/Par/Pol)	(modo Seq)
RectGC PolarGC	Time Web uv vw uw
CoordOn CoordOff	RectGC PolarGC
GridOff GridOn	CoordOn CoordOff
AxesOn AxesOff	GridOff GridOn
LabelOff LabelOn	AxesOn AxesOff
ExprOn ExprOff	LabelOff LabelOn
	ExprOn ExprOff

**2nd** [CALC]

(modo Func)	(modo Par)	(modo Pol)	(modo Seq)
CALCULATE	CALCULATE	CALCULATE	CALCULATE
1:value	1:value	1:value	1:value
2:zero	2:dy/dx	2:dy/dx	
3:minimum	3:dy/dt	3:dr/d $\theta$	
4:maximum	4:dx/dt		
5:intersect			
6:dy/dx			
7: $\int f(x)dx$			

**MODE**

Normal Sci Eng  
Float 0123456789  
Radian Degree  
Func Par Pol Seq  
Connected Dot  
Sequential Simul  
Real  $a+bi$   $re^{i\theta}$   
Full Horiz G-T

[2nd] [LINK]

SEND

1: All+...

2: All-...

3: Prgm...

4: List...

5: Lists to TI82...

6: GDB...

7: Pic...

8: Matrix...

9: Real...

0: Complex...

A: Y-Vars...

B: String...

C: Apps...

D: AppVars...

E: Group...

F: SendId

G: SendOS

H: Back Up...

RECEIVE

1: Receive

**STAT**

## EDIT

1:Edit...  
2:SortA(  
3:SortD(  
4:ClrList  
5:SetUpEditor

## CALC

1:1-Var Stats  
2:2-Var Stats  
3:Med-Med  
4:LinReg(ax+b)  
5:QuadReg  
6:CubicReg  
7:QuartReg  
8:LinReg(a+bx)  
9:LnReg  
0:ExpReg  
A:PwrReg  
B:Logistic  
C:SinReg

## TESTS

1:Z-Test...  
2:T-Test...  
3:2-SampZTest...  
4:2-SampTTest...  
5:1-PropZTest...  
6:2-PropZTest...  
7:ZInterval...  
8:TInterval...  
9:2-SampZInt...  
0:2-SampTInt...  
A:1-PropZInt...  
B:2-PropZInt...  
C: $\chi^2$ -Test...  
D:2-SampFTest...  
E:LinRegTTest...  
F:ANOVA(



**2nd** [TEST]

TEST	LOGIC
1:=	1:and
2:≠	2:or
3:>	3:xor
4:≥	4:not(
5:<	
6:≤	

**2nd** [MATRIX]

NAMES	MATH	EDIT
1:[A]	1:det(	1:[A]
2:[B]	2:T	2:[B]
3:[C]	3:dim(	3:[C]
4:[D]	4:Fill(	4:[D]
5:[E]	5:identity(	5:[E]
6:[F]	6:randM(	6:[F]
7:[G]	7:augment(	7:[G]
8:[H]	8:Matr▶list(	8:[H]
9:[I]	9:List▶matr(	9:[I]
0:[J]	0:cumSum(	0:[J]
	A:ref(	
	B:rref(	
	C:rowSwap(	
	D:row+(	
	E:*row(	
	F:*row+(	

**2nd** [ANGLE]

ANGLE
1:°
2:'
3:″
4:▶DMS
5:R▶Pr(
6:R▶Pθ(
7:P▶Rx(
8:P▶Ry(

**PRGM**

EXEC	EDIT	NEW
1: <i>nombre</i>	1: <i>nombre</i>	1:Create New
2: <i>nombre</i>	2: <i>nombre</i>	
...	...	

**PRGM**

(editor PRGM)	(editor PRGM)	(editor PRGM)
CTL	I/O	EXEC
1:If	1:Input	1: <i>nombre</i>
2:Then	2:Prompt	2: <i>nombre</i>
3:Else	3:Disp	...
4:For(	4:DispGraph	
5:While	5:DispTable	
6:Repeat	6:Output(	
7:End	7:getKey	
8:Pause	8:ClrHome	
9:Lbl	9:ClrTable	
0:Goto	0:GetCalc(	
A:IS>(	A:Get(	
B:DS<(	B:Send(	
C:Menu(		
D:prgm		
E:Return		
F:Stop		
G:DelVar		
H:GraphStyle(		

**2nd [DRAW]**

DRAW	POINTS	STO
1:ClrDraw	1:Pt-On(	1:StorePic
2:Line(	2:Pt-Off(	2:RecallPic
3:Horizontal	3:Pt-Change(	3:StoreGDB
4:Vertical	4:Pxl-On(	4:RecallGDB
5:Tangent(	5:Pxl-Off(	
6:DrawF	6:Pxl-Change(	
7:Shade(	7:pxl-Test(	
8:DrawInv		
9:Circle(		
0:Text(		
A:Pen		

**VARs**

VARs	Y-VARs
1:Window...	1:Function...
2:Zoom...	2:Parametric...
3:GDB...	3:Polar...
4:Picture...	4:On/Off...
5:Statistics...	
6:Table...	
7:String...	

## VARS

(Window...)	(Window...)	(Window...)
X/Y	T/θ	U/V/W
1:Xmin	1:Tmin	1:u(nMin)
2:Xmax	2:Tmax	2:v(nMin)
3:Xscl	3:Tstep	3:w(nMin)
4:Ymin	4:θmin	4:nMin
5:Ymax	5:θmax	5:nMax
6:Yscl	6:θstep	6:PlotStart
7:Xres		7:PlotStep
8:ΔX		
9:ΔY		
0:XFact		
A:YFact		

## VARS

(Zoom...)	(Zoom...)	(Zoom...)
ZX/ZY	ZT/Zθ	ZU
1:ZXmin	1:ZTmin	1:Zu(nMin)
2:ZXmax	2:ZTmax	2:Zv(nMin)
3:ZXscl	3:ZTstep	3:Zw(nMin)
4:ZYmin	4:Zθmin	4:ZnMin
5:ZYmax	5:Zθmax	5:ZnMax
6:ZYscl	6:Zθstep	6:ZPlotStart
7:ZXres		7:ZPlotStep

## VARs

(GDB...)	(Picture...)
GRAPH DATABASE	PICTURE
1:GDB1	1:Pic1
2:GDB2	2:Pic2
...	...
9:GDB9	9:Pic9
0:GDB0	0:Pic0

VARs

(Statistics...)	(Statistics...)	(Statistics...)	(Statistics...)	(Statistics...)
XY	$\Sigma$	EQ	TEST	PTS
1:n	1: $\Sigma x$	1:RegEQ	1:p	1:x1
2: $\bar{x}$	2: $\Sigma x^2$	2:a	2:z	2:y1
3:Sx	3: $\Sigma y$	3:b	3:t	3:x2
4: $\sigma x$	4: $\Sigma y^2$	4:c	4: $\chi^2$	4:y2
5: $\bar{y}$	5: $\Sigma xy$	5:d	5:F	5:x3
6:Sy		6:e	6:df	6:y3
7: $\sigma y$		7:r	7: $\hat{p}$	7:Q1
8:minX		8:r <sup>2</sup>	8: $\hat{p}1$	8:Med
9:maxX		9:R <sup>2</sup>	9: $\hat{p}2$	9:Q3
0:minY			0:s	
A:maxY			A: $\bar{x}1$	
			B: $\bar{x}2$	
			C:Sx1	
			D:Sx2	
			E:Sxp	
			F:n1	
			G:n2	
			H:lower	
			I:upper	

## VARs

(Table...)	(String...)
TABLE	STRING
1:TblStart	1:Str1
2:ΔTbl	2:Str2
3:TblInput	3:Str3
	4:Str4
	...
	9:Str9
	0:Str0

## Y-VARS

(Function...)	(Parametric...)	(Polar...)	(On/Off...)
FUNCTION	PARAMETRIC	POLAR	ON/OFF
1:Y1	1:X1T	1:r1	1:FnOn
2:Y2	2:Y1T	2:r2	2:FnOff
3:Y3	3:X2T	3:r3	
4:Y4	4:Y2T	4:r4	
...	...	5:r5	
9:Y9	A:X6T	6:r6	
0:Y0	B:Y6T		

[2nd] [DISTR]

DISTR	DRAW
1:normalpdf(	1:ShadeNorm(
2:normalcdf(	2:Shade_t(
3:invNorm(	3:Shade $\chi^2$ (
4:tpdf(	4:ShadeF(
5:tcdf(	
6: $\chi^2$ pdf(	
7: $\chi^2$ cdf(	
8:Fpdf(	
9:Fcdf(	
0:binompdf(	
A:binomcdf(	
B:poissonpdf(	
C:poissoncdf(	
D:geometpdf(	
E:geometcdf(	

APPS

1:Finance

2:CBL/CBR

Finance

CBL/CBR

CALC  
1:TVM  
Solver...  
2:tvm\_Pmt  
3:tvm\_I%  
4:tvm\_PV  
5:tvm\_N  
6:tvm\_FV  
7:npv(  
8:irr(  
9:bal(  
0:ΣPrn(  
A:ΣInt(  
B:▶Nom(  
C:▶Eff(  
D:dbd(  
E:Pmt\_End  
F:Pmt\_Bgn

VARs  
1:N  
2:I%  
3:PV  
4:PMT  
5:FV  
6:P/Y  
7:C/Y

1:GAUGE  
2:DATA LOGGER  
3:CBR  
4:QUIT

2nd [MEM]

MEMORY

1:About

2:Mem Mgmt/Del...

3:Clear Entries

4:ClrAllLists

5:Archive

6:UnArchive

7:Reset...

8:Group

MEMORY

(Mem Mgmt/Del...)

RAM FREE 25631

ARC FREE 131069

1:All...

2:Real...

3:Complex...

4:List...

5:Matrix...

6:Y-Vars...

7:Prgm...

8:Pic...

9:GDB...

0:String...

A:Apps...

B:AppVars...

C:Group...

## MEMORY (Reset...)

RAM	ARCHIVE	ALL
1:All RAM...	1:Vars...	1:All Memory...
2:Defaults...	2:Apps...	
	B:Both...	
Al restablecer la RAM se borran todos los datos y programas de la misma.	Al restablecer Both se borran todos los datos, programas y aplicaciones del archivo.	Al restablecer ALL se borran todos los datos, programas y aplicaciones de la RAM y del archivo.

## RAM

RESET RAM	RESET DEFAULTS
1:No	1:No
2:Reset	2:Reset
Al restablecer la RAM se borran todos los datos y programas de la misma.	

## ARCHIVE

### RESET ARC VARS

1:No

2:Reset

Al restablecer  
Vars se borran  
todos los datos y  
programas del  
archivo.

### RESET ARC APPS

1:No

2:Reset

Al restablecer  
Apps se borran  
todas las  
aplicaciones del  
archivo.

### RESET ARC BOTH

1:No

2:Reset

Al restablecer  
Both se borran  
todos los datos,  
programas y  
aplicaciones del  
archivo.

## ALL

### RESET MEMORY

1:No

2:Reset

Al restablecer  
ALL se borran  
todos los datos,  
programas y  
aplicaciones de  
la RAM y del  
archivo.

## **MEMORY (GROUP...)**

GROUP UNGROUP

1:Create New

## **MEMORY**

(UNGROUP...)

1:*nombre*

2:*nombre*

...

**2nd** [CATALOG]

CATALOG

cosh(

cosh<sup>-1</sup>(

...

Equ►String(

expr(

...

inString(

...

length(

...

sinh(

sinh<sup>-1</sup>(

...

String►Equ(

sub(

...

tanh(

tanh<sup>-1</sup>(

# Variables

## Variables de usuario

La TI-83 Plus utiliza las variables abajo enumeradas de diversas maneras. Algunas variables sólo admiten tipos de datos específicos.

Las variables desde **A** hasta **Z** y  $\theta$  se definen como números reales o complejos. Puede almacenar valores en ellas. La TI-83 Plus puede actualizar **X**, **Y**, **R**,  $\theta$  y **T** durante la representación de gráficos, por lo que puede ser conveniente evitar su utilización para almacenar datos no gráficos.

Las variables (nombres de lista) desde **L1** hasta **L6** sólo admiten listas; no es posible almacenar en ellas otros tipos de datos.

Las variables (nombres de matriz) desde **[A]** hasta **[J]** sólo admiten matrices; no es posible almacenar en ellas otros tipos de datos.

Las variables desde **Pic1** hasta **Pic9** y **Pic0** sólo admiten imágenes; no es posible almacenar en ellas otros tipos de datos.

Las variables desde **GDB1** hasta **GDB9** y **GDB0** sólo admiten bases de datos de gráficos; no es posible almacenar en ellas otros tipos de datos.

Las variables desde **Str1** hasta **Str9** y **Str0** sólo admiten cadenas; no es posible almacenar en ellas otros tipos de datos.

Puede almacenar cualquier cadena de caracteres, funciones, instrucciones o nombres de variable en las funciones  $Y_n$ , (**1** a **9** y **0**),  $X_{nT}/Y_{nT}$  (**1** a **6**),  $r_n$  (**1** a **6**),  $u(n)$ ,  $v(n)$  y  $w(n)$  directamente o mediante el editor. La validez de la cadena se determina al evaluar la función.

## Archivo de variables

Puede almacenar datos, programas o cualquier variable de la RAM en la memoria del archivo, donde no pueden editarse ni borrarse de forma involuntaria. El archivado permite también liberar espacio de la RAM para las variables que requieran memoria adicional. Los nombres de las variables archivadas aparecen precedidos por un asterisco "\*", que indica que se encuentran en el archivo de datos del usuario.

## Variables de sistema

Las siguientes variables deben ser números reales. Puede almacenar valores en ellas. La TI-83 Plus puede actualizar algunas, por ejemplo, como resultado de usar **zoom**, por lo que puede ser conveniente evitar su utilización para almacenar datos no gráficos.

- **Xmin**, **Xmax**, **Xscl**,  $\Delta X$ , **XFact**, **Tstep**, **PlotStart**, **nMin** y otras variables de ventana.
- **ZXmin**, **ZXmax**, **ZXscl**, **ZTstep**, **ZPlotStart**, **Zu(nMin)** y otras variables **zoom**.

Las siguientes variables están reservadas para uso de la TI-83 Plus. No es posible almacenar valores en ellas.

**n**,  $\bar{x}$ , **Sx**,  $\sigma_x$ , **minX**, **maxX**,  $\Sigma y$ ,  $\Sigma y^2$ ,  $\Sigma xy$ , **a**, **b**, **c**, **RegEQ**, **x1**, **x2**, **y1**, **z**, **t**, **F**,  $\chi^2$ ,  $\hat{p}$ ,  $\bar{x}1$ , **Sx1**, **n1**, **lower**, **upper**,  $r^2$ ,  $R^2$  y otras variables estadísticas.

# Fórmulas estadísticas

Esta sección contiene fórmulas estadísticas para regresiones **Logistic** y **SinReg**, **ANOVA**, **2-SampFTest** y **2-SampTTest**.

## Logistic

El algoritmo de regresión logística aplica métodos recursivos no lineales de mínimos cuadrados para optimizar la siguiente función de cost:

$$J = \sum_{i=1}^N \left( \frac{c}{1 + ae^{-bx_i}} - y_i \right)^2$$

que es la suma de los cuadrados de los errores de restos.

donde:  $x$  es la lista de valores de la variable independiente  
 $y$  es la lista de valores de la variable dependiente  
 $N$  es la dimensión de las listas.

Esta técnica intenta calcular de manera recursiva las constantes  $a$ ,  $b$  y  $c$  para que  $J$  sea lo más pequeño posible.

## SinReg

El algoritmo de regresión sinusoidal aplica métodos recursivos no lineales de mínimos cuadrados para optimizar la siguiente función de cost:

$$J = \sum_{i=1}^N [a \sin(bx_i + c) + d - y_i]^2$$

que es la suma de los cuadrados de los errores de restos.

donde:  $x$  es la lista de valores de la variable independiente.  
 $y$  es la lista de valores de la variable dependiente.  
 $N$  es la dimensión de las listas.

Esta técnica intenta calcular de manera recursiva las constantes  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$  para que  $J$  sea lo más pequeño posible.

## ANOVA

El estadístico **ANOVA F** es:

$$F = \frac{\text{FactorMS}}{\text{ErrorMS}}$$

---

Los mínimos cuadrados (*MS*) que componen **F** son:

$$\text{Factor } MS = \frac{\text{Factor } SS}{\text{Factor } df}$$

$$\text{Error } MS = \frac{\text{Error } SS}{\text{Error } df}$$

---

La suma de los cuadrados (*SS*) que componen los mínimos cuadrados es:

$$\text{Factor } SS = \sum_{i=1}^I n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2$$

$$\text{Error } SS = \sum_{i=1}^I (n_i - 1) Sx_i^2$$

---

Los grados de libertad que componen los mínimos cuadrados son:

$$\text{Factor } df = I - 1 = \text{numerador } df \text{ de } \mathbf{F}$$

$$\text{Error } df = \sum_{i=1}^I (n_i - 1) = \text{denominador } df \text{ for } \mathbf{F}$$

---

donde:  $I$  = número de poblaciones  
 $\bar{x}_i$  = media de cada lista  
 $S_{xi}$  = desviación estándar de cada lista  
 $ni$  = longitud de cada lista  
 $\bar{x}$  = media de todas las listas

## 2-SampFTest

A continuación se ofrece la definición de **2-SampFTest**.

$S_{x1}, S_{x2}$  = Desviaciones estándar de la muestra con  $n_1-1$  y  $n_2-1$  grados de libertad  $df$ , respectivamente.

$$F = F\text{-statistic} = \left( \frac{S_{x1}}{S_{x2}} \right)^2$$

$f(x, n_1-1, n_2-1) = F_{pdf}( )$  con grados de libertad  $df$   $n_1-1$  y  $n_2-1$

$p$  = valor  $p$  indicado

---

**2-SampFTest** para la hipótesis alterna  $\sigma_1 > \sigma_2$ .

$$p = \int_F^{\infty} f(x, n_1-1, n_2-1) dx$$


---

**2-SampFTest** para la hipótesis alterna  $\sigma_1 < \sigma_2$ .

$$p = \int_0^F f(x, n_1 - 1, n_2 - 1) dx$$

---

**2-SampFTest** para la hipótesis alterna  $\sigma_1 \neq \sigma_2$ . Los límites deben cumplir lo siguiente:

$$\frac{p}{2} = \int_0^{Lbnd} f(x, n_1 - 1, n_2 - 1) dx = \int_{Ubnd}^{\infty} f(x, n_1 - 1, n_2 - 1) dx$$

donde:  $[Lbnd, Ubnd]$  = límites inferior y superior.

El estadístico F se utiliza como el límite que produce la integral más pequeña. El límite restante se selecciona de manera que se obtenga la relación de igualdad precedente con las integrales.

## 2-SampTTest

A continuación se ofrece la definición de **2-SampTTest**. El estadístico  $t$  de dos muestras con  $df$  grados de libertad es:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S}$$

donde el cálculo de  $S$  y  $df$  depende de si las varianzas están agrupadas. Si las varianzas no están agrupadas:

$$S = \sqrt{\frac{Sx_1^2}{n_1} + \frac{Sx_2^2}{n_2}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{Sx_1^2}{n_1} + \frac{Sx_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{1}{n_1-1} \left(\frac{Sx_1^2}{n_1}\right)^2 + \frac{1}{n_2-1} \left(\frac{Sx_2^2}{n_2}\right)^2}$$

---

de lo contrario:

$$Sx_p = \frac{(n_1 - 1)Sx_1^2 + (n_2 - 1)Sx_2^2}{df}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} Sx_p$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

y  $Sx_p$  es la varianza agrupada.

## Fórmulas financieras

Esta sección contiene fórmulas financieras que permiten calcular el poder adquisitivo con el tiempo, amortizaciones, activo líquido, conversión de intereses y días transcurridos entre fechas.

### Poder adquisitivo con el tiempo

$$i = \left[ e^{(y \times \ln(x+1))} \right] - 1$$

donde:  $PMT \neq 0$

$$y = C/Y \div P/Y$$

$$x = (.01 \times I\%) \div C/Y$$

$C/Y$  = períodos de capitalización por año

$P/Y$  = períodos de pago por año

$I\%$  = tipo de interés por año

$$i = (-FV \div PV)^{(1 \div N)} - 1$$

donde:  $PMT = 0$

La iteración utilizada para calcular  $i$ :

$$0 = PV + PMT \times G_i \left[ \frac{1 - (1+i)^{-N}}{i} \right] + FV \times (1+i)^{-N}$$

---

$$I\% = 100 \times C/Y \times [e^{(y \times \ln(x+1))} - 1]$$

donde:  $x = i$

$$y = P/Y \div C/Y$$

---

$$G_i = 1 + i \times k$$

donde:  $k = 0$  para pagos al final del período

$k = 1$  para pagos al principio del período

---

$$N = \frac{\ln\left(\frac{PMT \times G_i - FV \times i}{PMT \times G_i + PV \times i}\right)}{\ln(1+i)}$$

donde:  $i \neq 0$

$$N = -(PV + FV) \div PMT$$

donde:  $i = 0$

---

$$PMT = \frac{-i}{G_i} \times \left[ PV + \frac{PV + FV}{(1+i)^N - 1} \right]$$

donde:  $i \neq 0$

$$PMT = -(PV + FV) \div N$$

donde:  $i = 0$

---

$$PV = \left[ \frac{PMT \times G_i}{i} - FV \right] \times \frac{1}{(1+i)^N} - \frac{PMT \times G_i}{i}$$

donde:  $i \neq 0$

$$PV = -(FV + PMT \times N)$$

donde:  $i = 0$

---

$$FV = \frac{PMT \times G_i}{i} - (1+i)^N \times \left( PV + \frac{PMT \times G_i}{i} \right)$$

donde:  $i \neq 0$

$$FV = -(PV + PMT \times N)$$

donde:  $i = 0$

---

## Amortización

Si se calcula  $bal( )$ ,  $pago2 = npago$

Sea  $bal(0) = RND(PV)$

Iterando desde  $m = 1$  hasta  $pago2$

$$\begin{cases} I_m = RND[RND12(-i \times bal(m-1))] \\ bal(m) = bal(m-1) - I_m + RND(PMT) \end{cases}$$

entonces:

$$bal() = bal(pmt2)$$

$$\Sigma Prn() = bal(pmt2) - bal(pmt1)$$

$$\Sigma Int() = (pmt2 - pmt1 + 1) \times RND(PMT) - \Sigma Prn()$$

donde:

$RND$  = se redondea el resultado al número de decimales seleccionado

$RND12$  = se redondea a 12 decimales.

Saldo, principal e interés dependen de los valores de pago, valor actual, tipo de interés anual,  $pago1$  y  $pago2$ .

## Activo líquido

$$npv() = CF_0 + \sum_{j=1}^N CF_j(1+i)^{-S_j-1} \frac{(1-(1+i)^{-n_j})}{i}$$

donde:

$$S_j = \begin{cases} \sum_{i=1}^j n_i & j \geq 1 \\ 0 & j = 0 \end{cases}$$

El valor actual neto depende de los valores del activo líquido inicial ( $AL_0$ ), activos líquidos posteriores ( $AL_j$ ), frecuencia de cada activo líquido ( $n_j$ ), y el tipo de interés especificado ( $i$ ).

---

$irr = 100 \times i$ , donde  $i$  satisface  $npv = 0$

La tasa de rentabilidad interna depende de los valores del activo líquido inicial y los activos líquidos posteriores.

---

$$i = I\% \div 100$$

---

## Conversión de intereses

$$\blacktriangleright Eff = 100 \times (e^{CP \times \ln(x+1)} - 1)$$

donde:  $x = .01 \times Nom \div CP$

$$\blacktriangleright Nom = 100 \times CP \times [e^{1 \div CP \times \ln(x+1)} - 1]$$

donde:  $x = .01 \times Eff$

*Eff* = *tipo efectivo*

*CP* = *períodos de capitalización*

*Nom* = *tipo nominal*

---

## Días transcurridos entre fechas

La función **dbd**( permite introducir o calcular una fecha comprendida en el intervalo 1 de enero, 1950 a 31 de diciembre, 2049.

---

**Método de recuento real/días reales** (asume el número real de días por mes y el número real de días por año):

*dbd*( (días transcurridos entre fechas) = Número de días II - Número de días I

$$\begin{aligned}
 \text{Número de días I} &= (Y1-YB) \times 365 \\
 &+ (\text{número de días de } MB \text{ a } M1) \\
 &+ DT1 \\
 &+ \frac{(Y1 - YB)}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Número de días II} &= (Y2-YB) \times 365 \\
 &+ (\text{número de días de } MB \text{ a } M2) \\
 &+ DT2 \\
 &+ \frac{(Y2 - YB)}{4}
 \end{aligned}$$

donde:

- $M1$  = mes de la primera fecha
- $DT1$  = día de la primera fecha
- $Y1$  = año de la primera fecha
- $M2$  = mes de la segunda fecha
- $DT2$  = día de la segunda fecha
- $Y2$  = año de la segunda fecha
- $MB$  = mes base (enero)
- $DB$  = día base (1)
- $YB$  = año base (primer año después de año bisiesto)

# **Apéndice B:**

## **Información General**

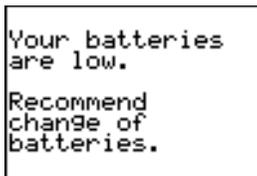
### **Información sobre las pilas**

#### **Cuándo deben cambiarse las pilas**

La TI-83 Plus utiliza cinco pilas: cuatro pilas alcalinas AAA y una pila de litio. La última suministra energía auxiliar para conservar la información de la memoria mientras se cambian las pilas AAA.

Cuando la tensión de las pilas es inferior al nivel utilizable, la TI-83 Plus:

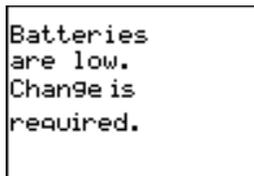
Muestra el siguiente mensaje al encender la unidad.



```
Your batteries  
are low.  
  
Recommend  
change of  
batteries.
```

Mensaje A

Muestra el siguiente mensaje al intentar descargar una aplicación.



```
Batteries  
are low.  
Change is  
required.
```

Mensaje B

Después de la primera aparición del **mensaje A**, la duración de las pilas puede oscilar entre una y dos semanas, según el uso (dicho período está basado en pruebas efectuadas con pilas alcalinas; la duración de otros tipos de pilas puede variar).

El mensaje de pilas bajas seguirá apareciendo cada vez que encienda la unidad hasta que cambie las pilas. Si no lo hace en un período de unas dos semanas, la calculadora puede apagarse o no encenderse hasta que instale las nuevas pilas.

La aparición del **mensaje B** significa la necesidad del cambio inmediato de las pilas para descargar una aplicación de forma satisfactoria.

Reemplace la pila de litio cada tres o cuatro años.

## Efectos del cambio de pilas

**No** retire ambos tipos de pilas (AAA y auxiliar de litio) a la vez. **No** deje que las pilas se descarguen completamente. Si sigue estas instrucciones y los pasos para cambiar las pilas explicados, podrá reemplazar ambos tipos de pilas sin perder información de la memoria.

## Precauciones con las pilas

Adopte estas precauciones cuando cambie las pilas.

- No deje las baterías al alcance de los niños.
- No mezcle pilas nuevas y usadas. No mezcle marcas (o tipos de la misma marca) de pilas.
- No mezcle pilas recargables y no recargables.
- Coloque las pilas respetando los diagramas de polaridad (+ y -).
- No utilice cargadores para las pilas no recargables.
- Elimine inmediatamente en la forma adecuada las pilas usadas. No las deje al alcance de los niños.
- No queme ni desmonte las baterías.

## Cambio de las pilas

Para cambiar las pilas, siga estos pasos.

1. Apague la calculadora. Coloque la tapa deslizable sobre el teclado para evitar el encendido accidental de la calculadora. Sitúe la parte posterior de la calculadora de frente a usted.

2. Sujete la calculadora en posición vertical, presione hacia abajo con el dedo el pestillo de la parte superior de la tapa de pilas y tire de la tapa hacia usted.

**Nota:** Para evitar la pérdida de la información almacenada en la memoria, apague la calculadora. No quite las pilas AAA y la pila de litio a la vez.

3. Cambie las cuatro pilas alcalinas AAA a la vez. O bien, cambie la pila de litio.
  - Para cambiar las pilas alcalinas AAA, quite las cuatro pilas AAA descargadas e instale pilas nuevas de acuerdo con el diagrama de polaridad (+ y -) indicado en el compartimento de pilas.
  - Para cambiar la pila de litio, quite el tornillo de la tapa de la pila de litio y retire la tapa. Instale la nueva pila, con el signo + hacia arriba. Coloque la tapa y apriete el tornillo. Utilice una pila de litio CR1616 o CR1620 (o equivalente).

# En caso de dificultad

## Cómo proceder ante una dificultad

En caso de dificultades, siga estos pasos:

1. Si no aparece nada en la pantalla, es posible que necesite ajustar el contraste.

Para oscurecer la pantalla, pulse y suelte la tecla **[2nd]** y, a continuación, mantenga pulsada la tecla **[▲]** hasta obtener la oscuridad deseada.

Para aclarar la pantalla, pulse y suelte la tecla **[2nd]** y, a continuación, mantenga pulsada la tecla **[▼]** hasta obtener la claridad deseada.

2. Si aparece un menú de error, siga los pasos descritos en el Capítulo 1. Para más información sobre errores específicos, consulte [Condiciones de error](#).
3. El indicador de actividad (línea de puntos) aparece cuando se detiene un gráfico o un programa y la TI-83 Plus espera la introducción de algún dato. Pulse **[ENTER]** para continuar, u **[ON]** para interrumpir la transmisión.

4. Si se muestra un cursor en forma de tablero de ajedrez ( ♞ ) es que ha introducido el número máximo de caracteres en un indicador de respuesta o que la memoria está llena. En caso de que la memoria esté llena:
  - Pulse **[2nd] [MEM] 2** para ver el menú **MEMORY MANAGEMENT DELETE**.
  - Seleccione el tipo de datos que desea borrar, o seleccione **1:All** para ver una lista de todas las variables. Aparece una pantalla con todas las variables de los tipos seleccionados y el número de bytes que cada una utiliza.
  - Pulse **[▲]** y **[▼]** para situar el cursor de selección (▶) en el elemento que desea borrar, y a continuación pulse **[DEL]** (consulte el Capítulo 18).
5. Si la calculadora parece no funcionar, asegúrese de que las pilas están cargadas y de que están bien instaladas. Consulte la información sobre las pilas.
6. Si ha comprobado que las pilas están cargadas pero la calculadora sigue sin funcionar, intente una de estas dos soluciones en el orden que se muestran aquí:
  - Siga estos pasos para cargar el software del sistema de la calculadora:

- a. Extraiga una pila de la calculadora. Pulse la tecla **[DEL]** y manténgala pulsada mientras vuelve a instalar la pila. Con esta acción, la calculadora aceptará la carga del software del sistema.
  - b. Conecte la calculadora a un ordenador personal con el accesorio opcional **TI-GRAPH LINK™** para descargar el código de software actual o nuevo en la calculadora.
- Si la solución anterior no funciona, reinicie toda la memoria:
    - a. Extraiga una pila de la calculadora. Pulse la tecla **[CLEAR]** y manténgala pulsada mientras vuelve a instalar la pila. Con la tecla **[CLEAR]** aún presionada, pulse, y no suelte, la tecla **[ON]**. Hasta que no vea la pantalla principal, no suelte ninguna de estas dos teclas.
    - b. Pulse **[2nd] [MEM]** para ver el menú **MEMORY**.
    - c. Seleccione **7:Reset** para ver el menú **RAM ARCHIVE ALL**.
    - d. Pulse **[▶] [▶]** para ver el menú **ALL**.
    - e. Seleccione **1:All Memory** para ver el menú **RESET MEMORY**.
    - f. Para continuar con el restablecimiento de la memoria, seleccione **2:Reset**. Aparecerá el mensaje **MEM cleared** en la pantalla principal.

## Condiciones de error

Cuando la calculadora TI-83 Plus detecta un error, muestra **ERR:mensaje** y un menú de errores. En el Capítulo 1 se describen los pasos generales para corregir los errores. La siguiente tabla muestra cada tipo de error y las causas posibles, así como sugerencias para corregirlos.

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
<b>ARCHIVED</b>	Ha intentado utilizar, editar o borrar una variable archivada. Por ejemplo, <code>dim(L1)</code> causa error si L1 está archivada.
<b>ARCHIVE FULL</b>	Ha intentado archivar una variable y el archivo no tiene espacio suficiente para acogerla.
<b>ARGUMENT</b>	Una función o una instrucción no tiene el número correcto de argumentos. Consulte el Apéndice A y el capítulo pertinente.
<b>BAD ADDRESS</b>	Ha intentado enviar o recibir una aplicación y se ha producido un error (por ejemplo, interferencia eléctrica) en la transmisión.

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
<b>BAD GUESS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En una operación <b>CALC</b>, ha especificado un <b>Guess</b> (suposición) que no está comprendido entre <b>Left Bound</b> (Límite izquierdo) y <b>Right Bound</b> (Límite derecho).</li> <li>• Para la función <b>solve()</b> y el editor de resolución de ecuaciones, ha especificado un valor aproximado (suposición) que no está comprendido entre inferior y superior.</li> <li>• El valor aproximado (suposición) y varios puntos en torno a él no están definidos.</li> </ul> <p>Examine un gráfico de la función. Si la ecuación tiene una solución, cambie los límites y/o el valor aproximado (suposición).</p>
<b>BOUND</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En una operación <b>CALC</b> o con <b>Select()</b>, ha definido <b>Left Bound &gt; Right Bound</b>.</li> <li>• En <b>fMin()</b>, <b>fMax()</b>, <b>solve()</b> o el editor de resolución de ecuaciones, ha introducido <i>inferior ≥ superior</i>.</li> </ul>
<b>BREAK</b>	<p>Ha pulsado la tecla <b>[ON]</b> para interrumpir la ejecución de un programa, para detener una instrucción <b>DRAW</b> o para detener la evaluación de una expresión.</p>

---

<b>Tipo de error</b>	<b>Causas posibles y soluciones recomendadas</b>
<b>DATA TYPE</b>	<p>Ha introducido un valor o una variable de un tipo de datos incorrecto.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Para una función (incluida la multiplicación implícita) o una instrucción, ha introducido un argumento cuyo tipo de datos no es válido, por ejemplo, un número complejo donde se requiere un número real. Consulte el Apéndice A y el capítulo correspondiente.</li><li>• En un editor, ha introducido un tipo no permitido, por ejemplo, una matriz como un elemento en el editor de listas estadísticas. Consulte el capítulo correspondiente.</li><li>• Ha intentado almacenar un tipo de datos incorrecto, por ejemplo, una matriz, en una lista.</li></ul>
<b>DIM MISMATCH</b>	<p>Ha intentado efectuar una operación que hace referencia a más de una lista o matriz, pero las dimensiones no coinciden.</p>

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
<b>DIVIDE BY 0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha intentado dividir por cero. Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 Plus permite valores no definidos en un gráfico.</li> <li>• Ha intentado realizar una regresión lineal con una línea vertical.</li> </ul>
<b>DOMAIN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha especificado un argumento para una función o una instrucción que no está dentro del dominio válido. Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 Plus permite valores no definidos en un gráfico. Consulte el Apéndice A y el capítulo correspondiente.</li> <li>• Ha intentado realizar una regresión logarítmica o potencial con una <math>-X</math> o una regresión exponencial o potencial con una <math>-Y</math>.</li> <li>• Ha intentado calcular <math>\Sigma\text{Prn}()</math> o <math>\Sigma\text{Int}()</math> con <math>pmt2 &lt; pmt1</math>.</li> </ul>
<b>DUPLICATE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha intentado crear un nombre de grupo ya existente.</li> </ul>
<b>Duplicate Name</b>	<p>Una variable que ha intentado transmitir no puede transmitirse porque en la unidad receptora ya existe una variable con el mismo nombre.</p>
<b>EXPIRED</b>	<p>Ha intentado ejecutar una aplicación que tiene un período de prueba limitado que ya ha vencido.</p>

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
Error in Xmit	<ul style="list-style-type: none"><li>• La TI-83 Plus no ha podido transmitir un elemento. Compruebe que el cable está firmemente conectado en ambas unidades y que la unidad receptora está en el modo de recepción.</li><li>• Ha pulsado <b>[ON]</b> para interrumpir una transmisión.</li><li>• Ha intentado realizar una copia de seguridad de una TI-82 en una TI-83 Plus.</li><li>• Ha intentado transferir datos (aparte de L1 a L6) de una TI-83 Plus a una TI-82.</li><li>• Ha intentado transferir de L1 a L6 desde una TI-83 Plus a una TI-82 sin utilizar <b>5:Lists to TI82</b> en el menú <b>Link SEND</b>.</li></ul>
ILLEGAL NEST	Ha intentado utilizar una función no válida en un argumento de una función, por ejemplo, <b>seq(</b> dentro de <i>expresión</i> para <b>seq(</b> .
INCREMENT	<ul style="list-style-type: none"><li>• El incremento de <b>seq(</b> es 0 o tiene un signo incorrecto. Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 Plus permite valores no definidos en un gráfico.</li><li>• El incremento de un bucle <b>For(</b> es 0.</li></ul>

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
INVALID	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha intentado hacer referencia a una variable o utilizar una función en un lugar en que no es válida. Por ejemplo, <math>Yn</math> no puede hacer referencia a <math>Y</math>, <math>Xmin</math>, <math>\Delta X</math> o <math>TblStart</math>.</li> <li>• Ha intentado hacer referencia a una variable o a una función que se ha transferido desde la TI-82 y no es válida en la TI-83 Plus . Por ejemplo, puede que haya transferido <math>Un-1</math> a la TI-83 Plus desde la TI-82 y que después haya intentado hacer referencia a ella.</li> <li>• En el modo <b>Seq</b>, ha intentado representar un gráfico de fases sin definir ambas ecuaciones del gráfico.</li> <li>• En el modo <b>Seq</b>, ha intentado representar una sucesión recursiva sin introducir el número correcto de condiciones iniciales.</li> <li>• En el modo <b>Seq</b>, ha intentado hacer referencia a términos distintos de <math>(n-1)</math> o <math>(n-2)</math>.</li> <li>• Ha intentado designar un estilo de gráficos que no es válido en el modo de gráficos actual.</li> <li>• Ha intentado utilizar <b>Select</b>( sin seleccionar (activar) por lo menos un gráfico xyLine o de dispersión.</li> </ul>

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
INVALID DIM	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ha especificado dimensiones para un argumento que no son adecuadas para la operación.</li><li>• Ha especificado una dimensión de lista que no es un entero comprendido entre 1 y 999.</li><li>• Ha especificado una dimensión de matriz que no es un entero comprendido entre 1 y 99.</li><li>• Ha intentado invertir una matriz que no es cuadrada.</li></ul>
ITERATIONS	<ul style="list-style-type: none"><li>• La función <b>solve</b>( o el editor de resolución de ecuaciones ha rebasado el número máximo de iteraciones permitidas. Examine un gráfico de la función. Si la ecuación tiene una solución, cambie los límites o bien el valor aproximado (suposición) inicial o ambos.</li><li>• <b>irr</b>( ha rebasado el número máximo de iteraciones permitidas.</li><li>• Cuando se calcula I%, se ha excedido el número máximo de iteraciones.</li></ul>
LABEL	La etiqueta de la instrucción <b>Goto</b> no corresponde con una instrucción <b>Lbl</b> en el programa.

---

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
<b>MEMORY</b>	<p>No hay memoria suficiente para ejecutar la instrucción o la función. Borre elementos de la memoria (Capítulo 18) antes de ejecutar la instrucción o la función.</p> <p>Los problemas recursivos pueden devolver este error; por ejemplo, la representación de la ecuación <math>Y_1=Y_1</math>.</p> <p>La ramificación de un bucle <b>If/Then</b>, <b>For</b>(, <b>While</b> o <b>Repeat</b> con <b>Goto</b> también puede devolver este error, puesto que nunca se llega a la sentencia <b>End</b> que finaliza el bucle.</p>
<b>Memory Full</b>	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="324 448 1092 586">• No se puede transmitir un elemento porque la unidad receptora no tiene suficiente memoria libre. Puede ignorar el elemento o salir del modo de recepción.</li><li data-bbox="324 609 1092 904">• Durante una copia de seguridad de la memoria, la memoria libre de la unidad receptora es insuficiente para recibir todos los elementos que contiene la memoria de la unidad transmisora. Un mensaje indica el número de bytes que la unidad transmisora debe borrar para poder ejecutar la copia de seguridad. Borre elementos e inténtelo de nuevo.</li></ul>

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
<b>MODE</b>	Ha intentado almacenar un valor en una variable de ventana en otro modo de gráficos o ejecutar una instrucción en el modo incorrecto, por ejemplo, <b>DrawInv</b> en un modo de gráficos distinto de <b>Func</b> .
<b>NO SIGN CHNG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La función <b>solve</b>( o el editor de resolución de ecuaciones no detectan un cambio de signo.</li> <li>• Ha intentado calcular <b>I%</b> cuando <b>FV</b>, <b>(N*PMT)</b> y <b>PV</b> son <math>\geq 0</math> o cuando <b>FV</b>, <b>(N*PMT)</b> y <b>PV</b> son <math>\leq 0</math>.</li> <li>• Ha intentado calcular <b>irr</b>( cuando <b>CFList</b> ni <b>CFO</b> son <math>&gt; 0</math> o cuando <b>CFList</b> ni <b>CFO</b> son <math>&lt; 0</math>.</li> </ul>
<b>NONREAL ANS</b>	En el modo <b>Real</b> , el resultado de un cálculo es complejo. Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 Plus omite valores no definidos al hacer un gráfico.
<b>OVERFLOW</b>	Ha intentado introducir, o ha calculado, un número que está fuera del rango de la calculadora. Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 Plus omite valores no definidos al hacer un gráfico.
<b>RESERVED</b>	Ha intentado utilizar una variable de sistema de manera incorrecta. Consulte el Apéndice A.

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
<b>SINGULAR MAT</b>	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="327 132 1095 200">• Una matriz singular (determinante = 0) no es válida como argumento de <math>\text{^-1}</math>.</li><li data-bbox="327 223 1095 373">• La instrucción <b>SinReg</b> o una regresión polinómica generan una matriz singular (determinante = 0) porque no se ha encontrado una solución o porque no existe una solución.</li></ul> <p data-bbox="327 384 1095 487">Este error no se devuelve durante la representación de gráficos. La TI-83 Plus omite valores no definidos al hacer un gráfico.</p>
<b>SINGULARITY</b>	<p data-bbox="327 499 1095 706">La <i>expresión</i> en la función <b>solve(</b> o el editor de resolución de ecuaciones contiene una singularidad (un punto en el que la función no está definida). Examine un gráfico de la función. Si la ecuación tiene una solución, cambie los límites o bien el valor aproximado (suposición) inicial o ambos.</p>

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
STAT	<p data-bbox="324 132 1028 192">Ha intentado efectuar un cálculo estadístico con listas inadecuadas.</p> <ul data-bbox="324 215 1068 555" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="324 215 990 284">• Los análisis estadísticos deben tener por lo menos dos puntos de datos.</li> <li data-bbox="324 307 1068 376">• <b>Med-Med</b> debe tener por lo menos tres puntos en cada partición.</li> <li data-bbox="324 399 1028 468">• Cuando se utiliza una lista de frecuencias, los elementos deben ser <math>\geq 0</math>.</li> <li data-bbox="324 491 990 555">• <math>(X_{\max} - X_{\min}) / X_{\text{scl}}</math> debe ser <math>\leq 47</math> para un histograma.</li> </ul>
STAT PLOT	Ha intentado mostrar un gráfico cuando un gráfico estadístico que utiliza una lista no definida está <b>On</b> .
SYNTAX	<p data-bbox="324 658 971 789">El mandato contiene un error de sintaxis. Busque funciones, argumentos, paréntesis o comas mal colocados. Consulte el Apéndice A y el capítulo correspondiente.</p> <p data-bbox="324 808 1059 873">Ha intentado introducir una instrucción de programación en la pantalla principal.</p>
TOL NOT MET	Ha solicitado una tolerancia de error con la cual el algoritmo no puede devolver un resultado preciso.

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
<b>UNDEFINED</b>	Ha hecho referencia a una variable que actualmente no está definida. Por ejemplo, ha hecho referencia a una variable estadística cuando no existe un cálculo actual porque la lista se ha editado, o ha hecho referencia a una variable cuando ésta no es válida para el cálculo actual, por ejemplo, <b>a</b> después de <b>Med-Med</b> .
<b>VALIDATION</b>	Se ha producido un fallo de conexión debido a interferencias eléctricas o bien esta calculadora no está autorizada para ejecutar la aplicación.
<b>VARIABLE</b>	Ha intentado archivar una variable que no puede archivar o bien desarchivar una aplicación o un grupo. Entre los ejemplos de variables que no pueden archivar se incluyen: <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="324 629 1053 727">• los números reales <b>LRESID, R, T, X, Y, Theta</b>, las variables estadísticas bajo <b>Vars</b>, menú STATISTICS, <b>Yvars</b> y <b>AppIdList</b>.</li></ul>
<b>VERSION</b>	Ha intentado recibir una versión de variable no compatible desde otra calculadora.

---

Tipo de error	Causas posibles y soluciones recomendadas
<b>WINDOW RANGE</b>	<p data-bbox="324 135 965 158">Existe un problema con las variables de ventana.</p> <ul data-bbox="324 181 1094 575" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="324 181 945 204">• Ha definido <math>X_{\max} \leq X_{\min}</math> o <math>Y_{\max} \leq Y_{\min}</math>.</li> <li data-bbox="324 233 1076 256">• Ha definido <math>\theta_{\max} \leq \theta_{\min}</math> y <math>\theta_{\text{step}} &gt; 0</math> (o viceversa).</li> <li data-bbox="324 284 776 307">• Ha intentado definir <math>T_{\text{step}}=0</math>.</li> <li data-bbox="324 336 1076 359">• Ha definido <math>T_{\max} \leq T_{\min}</math> y <math>T_{\text{step}} &gt; 0</math> (o viceversa).</li> <li data-bbox="324 388 1094 575">• Las variables de ventana son demasiado pequeñas o demasiado grandes para una correcta representación gráfica. Puede que haya intentado usar el zoom para alejar o acercar un punto que excede el rango numérico de la TI-83 Plus.</li> </ul>
<b>ZOOM</b>	<ul data-bbox="324 598 1060 755" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="324 598 1060 666">• Se ha definido en <b>ZBox</b> un punto o una línea, en lugar de un cuadro.</li> <li data-bbox="324 689 962 755">• Una operación <b>zoom</b> ha devuelto un error matemático.</li> </ul>

# Precisión de la información

## Precisión de los cálculos

Para obtener una mayor precisión, la TI-83 Plus trabaja internamente con más dígitos de los que presenta. Los valores se almacenan en la memoria con un máximo de 14 dígitos y un exponente de dos dígitos.

- Puede almacenar un valor en las variables de ventana utilizando hasta 10 dígitos (12 dígitos para **Xscl**, **Yscl**, **Tstep** y  **$\theta$ step**).
- Cuando se muestra un valor, se redondea según lo especifica el parámetro de modo (Capítulo 1), con un máximo de 10 dígitos y un exponente de dos dígitos.
- **RegEQ** muestra hasta 14 dígitos en el modo **Float**. Si se utiliza un modo decimal fijo distinto de **Float** cuando se calcula una regresión, los resultados de **RegEQ** se redondearán y almacenarán con el número de decimales especificado.

## Precisión de los gráficos

**Xmin** es el centro del píxel del extremo izquierdo, **Xmax** es el centro del píxel anterior al del extremo derecho (el píxel del extremo derecho está reservado para el indicador de actividad).  $\Delta X$  es la distancia entre los centros de dos píxeles adyacentes.

- En el modo de pantalla completa **Full**,  $\Delta X$  se calcula como  $(X_{\max} - X_{\min}) / 94$ . En el modo de pantalla dividida **G-T**,  $\Delta X$  se calcula como  $(X_{\max} - X_{\min}) / 46$ .
- Si se introduce un valor para  $\Delta X$  desde la pantalla principal o desde un programa en el modo de pantalla **Full**,  $X_{\max}$  se calcula como  $X_{\min} + \Delta X * 94$ . En el modo de pantalla dividida **G-T**,  $X_{\max}$  se calcula como  $X_{\min} + \Delta X * 46$ .

$Y_{\min}$  es el centro del píxel anterior al inferior,  $Y_{\max}$  es el centro del píxel superior.  $\Delta Y$  es la distancia entre los centros de dos píxeles adyacentes.

- En el modo de pantalla **Full**,  $\Delta Y$  se calcula como  $(Y_{\max} - Y_{\min}) / 62$ . En el modo de pantalla dividida **Horiz**,  $\Delta Y$  se calcula como  $(Y_{\max} - Y_{\min}) / 30$ . En el modo de pantalla dividida **G-T**,  $\Delta Y$  se calcula como  $(Y_{\max} - Y_{\min}) / 50$ .
- Si introduce un valor de  $\Delta Y$  desde la pantalla principal o desde un programa en el modo de pantalla **Full**,  $Y_{\max}$  se calcula como  $Y_{\min} + \Delta Y * 62$ . En el modo de pantalla dividida **Horiz**,  $Y_{\max}$  se calcula como  $Y_{\min} + \Delta Y * 30$ . En el modo de pantalla dividida **G-T**,  $Y_{\max}$  se calcula como  $Y_{\min} + \Delta Y * 50$ .

Las coordenadas del cursor se presentan como números de ocho caracteres (que pueden incluir un signo negativo, separador decimal y exponente) cuando está seleccionado el modo **Float**.  $X$  e  $Y$  se actualizan con una precisión máxima de ocho dígitos.

**minimum** y **maximum** del menú **CALCULATE** se calculan con una tolerancia de  $1E-5$ .  $\int f(x)dx$  del menú **CALCULATE** se calculan con una tolerancia de  $1E-3$ . Por lo tanto, es posible que el resultado que se muestra no sea preciso en sus ocho dígitos. Para la mayoría de las funciones, hay por lo menos cinco cifras precisas. Para **fMin()**, **fMax()** y **fnInt()** del menú **MATH** y **solve()** del menú **CATALOG**, es posible especificar la tolerancia.

## Límites de funciones

Función	Rango de valores introducidos
<b>sin</b> $x$ , <b>cos</b> $x$ , <b>tan</b> $x$	$0 \leq  x  < 10^{12}$ (radianes o grados)
<b>sin</b> <sup>-1</sup> $x$ , <b>cos</b> <sup>-1</sup> $x$	$-1 \leq x \leq 1$
<b>ln</b> $x$ , <b>log</b> $x$	$10^{-100} < x < 10^{100}$
<b>e</b> <sup><math>x</math></sup>	$-10^{100} < x \leq 230.25850929940$
<b>10</b> <sup><math>x</math></sup>	$-10^{100} < x < 100$
<b>sinh</b> $x$ , <b>cosh</b> $x$	$ x  \leq 230.25850929940$
<b>tanh</b> $x$	$ x  < 10^{100}$
<b>sinh</b> <sup>-1</sup> $x$	$ x  < 5 \times 10^{99}$
<b>cosh</b> <sup>-1</sup> $x$	$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$
<b>tanh</b> <sup>-1</sup> $x$	$-1 < x < 1$
$\sqrt{x}$ (modo real)	$0 \leq x < 10^{100}$
$\sqrt{x}$ (modo complejo)	$ x  < 10^{100}$
<b>x!</b>	$-0.5 \leq x \leq 69$ , donde $x$ es un múltiplo de 0.5

## Resultados de funciones

Función	Rango de los resultados
$\sin^{-1} x, \tan^{-1} x$	$-90^\circ$ a $90^\circ$ o $-\pi/2$ a $\pi/2$ (radianes)
$\cos^{-1} x$	$0^\circ$ a $180^\circ$ o $0$ a $\pi$ (radianes)

# Información sobre productos, servicios y garantías de TI

## Información sobre productos y servicios de TI

Para obtener más detalles acerca de los productos y servicios de TI, póngase en contacto mediante correo electrónico o acceda a la página inicial de calculadoras en la world wide web.

dirección de correo electrónico: [ti-cares@ti.com](mailto:ti-cares@ti.com)

dirección de internet: [education.ti.com](http://education.ti.com)

## Información sobre servicios y garantías

Para obtener más detalles acerca de la duración y las condiciones de la garantía o sobre el servicio de asistencia a productos, consulte la declaración de garantía que se adjunta a este producto o póngase en contacto con su distribuidor o minorista de Texas Instruments.

# Índice

- ! (factorial), 97, 713
- " " (indicador de cadena), 501
- " (segundos—notación), 101, 718
- ➔ (almacenar), 30, 706
- ≠ (distinto de), 104, 715
- / (división), 64, 717
- Ⓜ (estilo de gráfico—animación), 121
- ⋅ (estilo de gráfico—punto), 121
- ↘ (estilo de gráfico—recta), 121
- E (exponente), 16, 21, 680
- ° (grados), 101, 713
- ≥ (mayor o igual que), 104, 716
- ≤ (menor o igual que), 104, 716
- \* (multiplicación), 64, 717
- (negación), 50, 67, 717
- N** (número de períodos de pago)
  - variable, 460, 478
- π (pi), 68
- (resta), 64, 718
- ☐⋯ (tipo de gráfico—de caja modificado), 382
- ☐☐ (tipo de gráfico—de caja), 383
- ☐ (tipo de gráfico—de probabilidad normal), 384
- ☐☐☐ (tipo de gráfico—histograma), 382
- 1% (tipo de interés anual) variable, 460, 478
- √ (raíz cuadrada), 65, 717
- ☐, •, + (marca de píxel), 245, 385
- <sup>-1</sup> (inverso), 66, 233, 282, 716
- χ<sup>2</sup>-Test (prueba de ji cuadrado), 426, 676
- χ<sup>2</sup>cdf( (cdf de ji cuadrado), 445, 676
- χ<sup>2</sup>pdf( (pdf de ji cuadrado), 444, 676
- Fcdf(, 446, 681
- Dec (conversión a decimal), 69, 677
- ➔dim( (asignar dimensión), 287, 312, 678
- DMS (a grados/minutos/segundos), 102, 680
- Eff( (tipo interés efectivo), 475, 680
- ∫f(x)dx operación en gráfico, 158
- Frac (fracción), 69, 684
- ΣInt( (suma de intereses), 470, 686
- ΔList(, 314, 689
- Nom( (tipo de interés nominal), 475, 691
- Fpdf(, 445, 683
- Polar (a polar), 94, 695
- ΣPrn( (suma de principal), 470, 695
- Rect (rectangular), 93, 699
- \*row(, 293, 700
- \*row+(, 293, 700
- ΔTbl (paso de tabla) variable, 213

$\Delta X$  variable de ventana, 128  
 $\Delta Y$  variable de ventana, 128  
' (minutos—notación), 101, 718  
( ) (paréntesis), 49  
+ (concatenación), 507, 718  
+ (suma), 64, 718  
: (dos puntos), 521  
< (menor que), 104, 715  
= (igual que, prueba relacional), 104, 715  
> (mayor que), 104, 716  
[ ] (indicador de matriz), 276  
^ (potencia), 65, 716  
{ } (indicador de lista), 297  
**1-Var Stats** (datos estadísticos de una variable), 369, 709  
 $10^x$  (potencia de diez), 66, 717  
 $2^x$  (cuadrado), 65, 716  
**2-SampFTest** (prueba  $F$  de dos muestras), 428, 701  
**2-SampTInt** (intervalo confianza  $t$  de dos muestras), 422, 701  
**2-SampTTest** (prueba  $t$  de dos muestras), 413, 701  
**2-SampZInt** (intervalo confianza  $z$  de dos muestras), 420, 702  
**2-SampZTest** (prueba  $z$  de dos muestras), 411, 702  
**2-Var Stats** (datos estadísticos de dos variables), 370, 709

$3$  (cubo), 70, 715  
 $3\sqrt{x}$  (raíz cúbica), 70, 715

## —A—

**a+bi** (modo complejo rectangular), 26, 87, 674  
**abs**( (valor absoluto), 82, 282, 673  
activación y desactivación  
  calculadora, 6  
  coordenadas, 130  
  cuadrícula, 131  
  diagramas estadísticos, 119, 388  
  ejes, 131  
  etiquetas, 131  
  expresiones, 132  
  funciones, 118  
  píxeles, 247  
  puntos, 243  
activo líquido  
  cálculo, 467  
  fórmula, 755  
  **irr**( (tasa de rentabilidad interna), 467, 688  
  **npv**( (valor neto actual), 467, 693  
adición (+), 64, 718  
agrupación, 635  
ajustes  
  contraste de pantalla, 8  
  estilos de gráfico, 122

estilos desde un programa, 124  
modos, 21  
modos de pantalla dividida, 258  
modos de un programa, 21  
pantalla dividida (modos de un programa), 265  
tablas de un programa, 213

alfanumérico cursor, 12

almacenamiento  
bases de datos gráficas (GDB), 252  
imágenes gráficas, 249  
valores variables, 30

amortización  
 $\Sigma$ Int( (suma de intereses), 686  
 $\Sigma$ Prn( (suma de principal), 470, 695  
**bal**( (balance de amortización), 469, 674  
cálculo de planes, 469  
fórmula, 754

**and** (operador booleano), 106, 673

ANGLE menú, 100

**angle**(, 92, 673

ángulos modos, 23

animación (¶) estilo de gráfico, 121

**ANOVA**( (análisis unidireccional de varianza), 432, 673

ANOVA( fórmula, 745

**Ans** (última respuesta), 38, 673

**APD/Automatic Power Down** (desconexión automática), 6

aplicaciones. *Vea ejemplos*, aplicaciones

**Archive** (archivar), 31, 628, 673  
error de memoria, 642  
limpieza de memoria, 642

arcocoseno (**cos<sup>-1</sup>**()), 65

arcoseno (**sin<sup>-1</sup>**()), 65

arcotangente (**tan<sup>-1</sup>**()), 65

**Asm**(, 555

**augment**(, 289, 319, 674

automática, lista de desviaciones (RESID), 364

**AxesOff**, 131, 674

**AxesOn**, 131, 674

## —B—

**bal**( (balance de amortización), 469, 674

base de datos de gráficos (GDB), 252

**binomcdf**(, 447, 674

**binompdf**(, 446, 676

**bloqueo alfanumérico**, 18

borrar  
contenido de variable (**DelVar**), 540, 678  
dibujo (**ClrDraw**), 226, 676  
entradas (**Clear Entries**), 620, 676  
lista (**ClrList**), 361, 676

pantalla principal (**ClrHome**), 547,  
676  
tabla (**ClrTable**), 550, 676  
todas las listas (**ClrAllLists**), 621,  
676  
**Boxplot** () diagrama de caja regular,  
383

## —C—

**C/Y** variable períodos capitalización por  
año, 460, 479  
cadenas  
almacenar, 504  
concatenación (+), 507, 718  
conversión, 508  
definición, 501  
funciones en CATALOG, 506  
indicador ("), 501  
introducción, 501  
longitud (**length()**), 509, 688  
presentar contenido, 505  
variables, 503  
caja  
(□) marca de píxel, 245, 385  
modificado () tipo de gráfico,  
382  
CALCULATE menú, 152  
**Calculate** opción de salida, 400, 404  
CATALOG, 498

CBL 2/CBL, 480, 551, 652, 684  
CBR, 480, 551, 652, 684  
Check RAM (pantalla memoria), 616  
científica—notación, 16, 21  
**Circle**( (círculo), 237, 676  
**Clear Entries** (borrar entradas), 620, 676  
**ClrAllLists** (borrar todas la listas), 621,  
676  
**ClrDraw** (borrar dibujo), 226, 676  
**ClrHome** (borrar pantalla principal),  
547, 676  
**ClrList** (borrar lista), 361, 676  
**ClrTable** (borrar tabla), 550, 676  
coeficiente de correlación (**r**), 366, 371  
coeficiente de determinación (**r<sup>2</sup>**, **R<sup>2</sup>**),  
366  
combinaciones (**nCr**), 96, 691  
complejos modos (**a+bi**, **re<sup>θi</sup>**), 26, 87,  
674, 699  
complejos números, 26, 87, 699  
concatenación (+), 507, 718  
conceptos básicos. *Vea* ejemplos,  
conceptos básicos  
conexión de dos calculadoras, 652  
confianza intervalos, 405  
**conj**( (conjugado), 91, 677  
**Connected** (modo trazado), 24, 677  
contraste de pantalla, 8  
convergencia, gráf. sucesiones, 203  
conversión de intereses

►**Eff**( (cálculo tipo de interés efectivo), 475, 680  
►**Nom**( (cálculo del tipo de interés nominal), 691  
cálculo, 475  
fórmula, 756  
conversiones  
►**Dec** (a decimal), 69, 677  
►**DMS** (a grados/minutos/ segundos), 102, 680  
►**Eff** (a tipo de interés efectivo), 475, 680  
►**Frac** (a fracción), 69, 684  
►**Nom** (a tipo de interés nominal), 475, 691  
►**Polar** (a polares), 94, 695  
►**Rect** (a rectangulares), 93, 699  
**Equ**►**String**( (de ecuación a cadena), 508, 681  
**List**►**matr**( (de lista a matriz), 290, 319, 689  
**Matr**►**list**( (de matriz a lista), 289, 320, 690  
►**Rx**(, ►**Ry**( (de polares a rectangulares), 103, 697  
►**RPr**(, ►**RÞ**( (de rectangulares a polares), 103, 700  
**String**►**Equ**( (de cadena a ecuación), 510, 707  
**CoordOff**, 130, 677

**CoordOn**, 130, 677  
copia de seguridad de la memoria, 657, 669  
**cos<sup>-1</sup>**( (arcocoseno), 65, 677  
**cos**( (coseno), 65, 677  
coseno (**cos**), 65, 677  
**cosh<sup>-1</sup>**( (arcocoseno hiperbólico), 513, 677  
**cosh**( (coseno hiperbólico), 513, 677  
cruz (+) marca de píxel, 245, 385  
cuadrado (**²**), 65, 716  
**CubicReg** (regresión cúbica), 371, 677  
cubo (3), 70, 715  
**cumSum**( (suma acumulada), 291, 314, 677  
cursor, 12, 18  
cursor de inserción, 12  
cursor de libre desplazamiento, 137

## —D—

**Data** opción de entrada, 400, 402  
**dbd**( (días entre fechas), 476, 677, 756  
debajo (⏏) estilo de gráfico, 121  
decimal (flotante o fijo) modo, 22  
**Degree** modo de ángulos, 23, 100, 678  
DELETE FROM menú, 616  
**DelVar** (borrar contenido de variable), 540, 678  
**DependAsk**, 214, 217, 678

**DependAuto**, 214, 217, 678  
derivada numérica, 72, 157, 170, 180  
desagrupar, 635  
**desconexión automática (Automatic Power Down/APD)**, 6  
**det** (determinante), 286, 678  
determinante (**det**()), 286, 678  
**DiagnosticOff**, 366, 678  
**DiagnosticOn**, 366, 678  
días entre fechas (**dbd**()), 476, 677, 756  
dibujos en un gráfico  
  círculos (**Circle**()), 237  
  funciones e inversas (**DrawF**,  
  **DrawInv**), 233  
  píxeles (**Pxl-Change**, **Pxl-Off**, **Pxl-On**,  
  **pxl-Test**), 247  
  puntos (**Pt-Change**, **Pt-Off**, **Pt-On**),  
  243  
  rectas (**Horizontal**, **Line**(), **Vertical**),  
  229  
  segmentos línea (**Line**()), 227  
  tangentes (**Tangent**), 232  
  texto (**Text**), 239  
  uso de **Pen**, 241  
diferenciación, 74, 158, 170, 180  
**dim** (dimensión), 286, 312, 678  
dimensiones de lista o matriz, 286, 312,  
678  
disminuir e ignorar (**DS<**()), 538, 680  
**Disp** (pantalla), 546, 678

**DispGraph** (presentar gráfico), 547, 680  
**DispTable** (presentar tabla), 547, 680  
distinto de ( $\neq$ ), 104, 715  
DISTR (distribución) menú, 440  
DISTR DRAW (dibujo de distribuciones)  
  menú, 450  
distribución funciones  
   $\chi^2$ **cdf**(), 445, 674  
   $\chi^2$ **pdf**(), 444, 676  
  **Fcdf**(), 446, 681  
  **Fpdf**(), 445, 683  
  **binomcdf**(), 447, 676  
  **binompdf**(), 446, 676  
  **geometcdf**(), 449, 684  
  **geometpdf**(), 449, 684  
  **invNorm**(), 442, 686  
  **normalcdf**(), 442, 693  
  **normalpdf**(), 441, 693  
  **poissoncdf**(), 448, 695  
  **poissonpdf**(), 448, 695  
  **tcdf**(), 443, 707  
  **tpdf**(), 443, 708  
división ( $\div$ ), 64, 717  
DMS (grados/minutos/segundos)  
  notación, 100, 718  
dos muestras—fórmula prueba **F**, 747  
dos muestras—fórmula prueba **t**, 749  
dos proporciones intervalo confianza **z**  
  (**2-PropZInt**), 425, 696

dos proporciones prueba  $z$   
(**2-PropZTest**), 416, 696  
**Dot** (modo trazado), 24, 680  
**dr/d $\theta$**  operación en un gráfico, 182  
DRAW instrucciones, 223  
DRAW menú, 223  
Draw opción de salida, 400  
DRAW POINTS menú, 243  
DRAW STO (almacenar dibujo) menú,  
249  
**DrawF** (dibujar función), 233, 680  
**DrawInv** (dibujar inversa), 233, 680  
**DS<**( (disminuir e ignorar), 538, 680  
DuplicateName, menú, 663  
**dx/dt** operación en gráfico, 158, 171  
**dy/dx** operación en gráfico, 157, 171,  
182

## —E—

$e$  (constante), 67  
**e<sup>^</sup>**( (exponencial), 66, 680  
ecuación regresión automática, 365  
ecuaciones  
con varias raíces, 80  
paramétricas, 164  
sistema operativo EOS, 48  
editor de listas estadísticas  
adjuntar fórmulas a nombres de  
lista, 348

borrar elementos de listas, 345  
cambio de contexto, 354  
crear nombres de lista, 344  
edición elementos, 357  
editar elementos de listas, 346  
eliminar listas, 344  
introducción de nombres, 358  
introducir nombres de lista, 342  
nombres de listas generadas por  
fórmulas, 350  
presentar, 340  
recuperar nombres de listas **L1–L6**,  
345, 363  
separar fórmulas de nombres de  
lista, 352  
visualización de elementos, 356  
visualización de nombres, 358  
editores de inferencia estadística, 400  
ejemplos—aplicaciones  
área entre curvas, 597  
áreas de polígonos regulares de  $n$   
lados, 607  
atractores forma de telaraña, 591  
caja con tapa  
ampliar gráfico, 573  
ampliar tabla, 567  
configurar ventana de  
visualización, 569  
definición, 564  
definir tabla de valores, 565

- hallar máximo calculado, 574
- seguimiento del gráfico, 570
- círculo de radio unidad y curvas trigonométricas, 595
- desigualdades, 584
- ecuaciones paramétricas: problema de la noria, 599
- fórmula cuadrática
  - conversión a fracción, 560
  - introducción de cálculos, 558
  - presentación de resultados complejos, 562
- funciones a trozos, 582
- pagos de hipotecas, 611
- resolución de sistema de ecuaciones no lineales, 586
- Sierpinski triángulo, 589
- teorema fundam. cálculo, 603
- trazados de caja, 577
- valor supuesto coeficientes, 593
- ejemplos—conceptos básicos
  - altura media de población, 393
  - bosque y árboles, 183
  - círculo de radio unidad, 256
  - dibujo de tangente, 221
  - financiación de automóvil, 456
  - generación de sucesiones, 294
  - interés compuesto, 458
  - lanzamiento de una moneda, 62
  - longitudes y períodos péndulo, 326
  - raíces, 211
  - representación de un círculo, 108
  - resolución de un sistema de ecuaciones lineales, 267
  - rosa polar, 172
  - trayectoria de pelota, 159
  - volumen de un cilindro, 514
- ejemplos—Procedimientos iniciales
  - envío de variables, 648
- ejemplos—varios
  - cálculo de balances pendientes de préstamos, 469
  - convergencia, 203
  - horas de luz solar en Alaska, 375
  - modelo depredador-presa, 205
- ejes formato en gráficos de sucesiones, 195
- ejes presentación (**AxesOn**, **AxesOff**), 131, 674
- Else**, 531
- encima estilo de gráfico (¶), 121
- encuadre, 140
- End**, 532, 681
- Eng** (modo de notación de ingeniería), 21, 681
- enlace
  - con TI-82, 660, 665
  - con un CBL 2/CBL o CBR, 652
  - con un PC o Macintosh, 652
  - dos unidades TI-83 Plus, 648

dos unidades TI-83 Plus, 657  
recepción de elementos, 663  
transmisión de elementos, 648  
entero mayor (**int()**), 84, 284, 686  
entrada  
  anterior (última entrada), 34  
  cursor, 12  
ENTRY (tecla de última entrada), 34  
enviar. *Vea* transmisión  
EOS (sistema op. ecuaciones), 48  
**eqn** (ecuación) variable, 74, 79  
**EquString**( (conversión de ecuación a  
  cadena), 508, 681  
Equation Solver, 74  
errores  
  diagnóstico y corrección, 60  
  mensajes, 765  
estadísticas  
  activar/desactivar diagramas de  
  estadísticas, 119, 388  
  **Boxplot** (diagr. caja regular), 383  
  de dos variables (**2-Var Stats**), 370,  
  709  
  de un programa, 390  
  de una variable (**1-Var Stats**), 369,  
  709  
  definición, 385  
  **Histogram**, 382  
  **ModBoxplot** (diagrama de caja  
  modificado), 382

**NormProbPlot** (diagrama de  
  probabilidad normal), 384  
  recorrido, 389  
  representación gráfica de datos, 380  
**Scatter**, 381  
  ventana de visualización, 388  
**xyLine**, 381  
estilos de gráfico, 121  
etiquetas  
  gráfico, 131, 688  
  programa, 536, 688  
**expr**( (conversión cadena-expresión),  
  508, 681  
**ExpReg** (regresión exponencial), 373,  
  681  
expresión, 14  
  activar y desactivar (**ExprOn**, 132,  
  681  
  conversión desde cadena (**expr**),  
  508, 681  
**ExprOff** (desactivar expresión), 132,  
  681  
**ExprOn** (activar expresión), 132, 681

## —F—

factorial (!), 97, 713  
familia de curvas, 135  
fijo (**Fix**) modo decimal, 22, 681  
**Fill**(, 288, 681

FINANCE CALC menú, 462  
FINANCE VARS menú, 478  
financieras, funciones  
  activos líquidos, 467  
  conversión de intereses, 475  
  días entre fechas, 476  
  método de pago, 477  
  planes de amortización, 469  
  poder adquisitivo con el tiempo  
    (TVM), 464  
**Fix** (modo decimal fijo), 22, 681  
**Float** (modo decimal flotante), 22, 681  
flotante (**Float**) modo decimal, 22, 681  
**fMax**( (máximo de función), 71, 683  
**fMin**( (mínimo de función), 71, 683  
**fnInt**( (integral de función), 73, 683  
**FnOff** (función desactivada), 119, 683  
**FnOn** (función activada), 119, 683  
**For**(, 532, 683  
fórmulas  
  activo líquido, 755  
  amortización, 754  
  ANOVA, 744  
  conversión de intereses, 756  
  días entre fechas, 756  
  factorial, 97  
  poder adquisitivo con el tiempo, 751  
  prueba  $F$  de dos muestras, 747  
  prueba  $t$  de dos muestras, 749  
  regresión logística, 744  
  regresión sinusoidal, 745  
**fPart**( (parte fraccionaria), 83, 284, 683  
frecuencia, 369  
**Full** (pantalla completa), 26, 684  
**Func** (modo de representación de  
  funciones), 24, 684  
función densidad probabilidad  
  (**normalpdf**()), 441, 693  
funciones  
  definición, 16  
  hiperbólicas, 512  
funciones de distribución estadística.  
  *Vea* distribución, funciones  
funciones, representación gráfica  
   $\Delta X$  y  $\Delta Y$  variables de ventana, 128  
  anular selección, 118  
  **CALC** (menú de cálculo), 152  
  cursor de libre desplazamiento, 137  
  definición en editor  $Y=$ , 115  
  definición en pantalla principal/en  
    un programa, 116  
  definición y presentación, 111  
  Editor  $Y=$ , 115  
  encuadre, 140  
  estilos de gráfico, 121  
  evaluación, 117  
  familia de curvas, 135  
  máximo de (**fMax**()), 71, 683  
  mínimo de (**fMin**()), 71, 683  
  modos, 24, 111, 684

parada de un gráfico, 133  
parámetros de formato, 129  
precisión, 138  
presentación, 111, 125, 133  
Quick Zoom, 141  
recorrido, 139  
selección, 119, 683  
situar cursor en un valor, 140  
Smart Graph, 134  
solapar funciones en gráfico, 135  
sombreado, 123  
variables de ventana, 125  
ventana de visualización, 125  
ZOOM MEMORY menú, 149  
ZOOM menú, 143  
futuro, valor, 466, 478  
**FV** (valor futuro) variable, 460

## —G—

**G-T** (gráfico-tabla—modo pantalla dividida), 26, 262, 685  
garantía—información, 782  
**gcd**( (máx. común divisor), 85, 684  
GDB (base de datos de gráficos), 252  
**geometcdf**(, 449, 684  
**Get**( (obtener datos de CBL 2/CBL o CBR), 551, 684  
**GetCalc**( (obtener datos de TI-83), 551, 684

**getKey**, 548, 684  
**Goto**, 536, 684  
grados (°) notación, 101, 713  
gráfico de funciones. *Vea* funciones, representación gráfica  
gráfico de sucesiones. *Vea* sucesiones, representación gráfica  
gráfico paramétrico. *Vea* paramétrica, representación gráfica  
gráfico polar. *Vea* polar, representación gráfica  
gráficos estadísticos. *Vea* estadísticas, representación gráfica de datos  
gráfico-tabla—modo pantalla dividida (**G-T**), 26, 262, 685  
**GraphStyle**(, 541, 685  
**GridOff**, 131, 685  
**GridOn**, 131, 685  
grueso (¶) estilo de gráfico, 121

## —H—

hipótesis alternativas, 403  
hipótesis pruebas, 408  
**Histogram** (¶¶¶) tipo trazado, 382  
**Horiz** (modo pantalla dividida en horizontal), 26, 260, 685  
**Horizontal** (dibujar recta), 229, 685



*i* (constante números complejos), 89

**identity**(, 288, 685

**If** instrucciones

**If**, 529, 685

**If-Then**, 530, 685

**If-Then-Else**, 531, 685

igual que (=), prueba relacional, 104, 715

**imag**( (parte imaginaria), 92, 685

imágenes (Pic), 249

incrementar e ignorar (**IS>**()), 537, 688

**IndpntAsk**, 214, 686

**IndpntAuto**, 214, 686

inferencia estadística. *Vea* pruebas

estadísticas e intervalos de

confianza

cálculos de intervalos de confianza, 405, 418

entrada de datos o estadística, 402

hipótesis alternativa, 403

introducción de valores de

argumentos, 403

omisión de editores, 405

opción agrupada, 404

representación de resultados de

pruebas (**Draw**), 404

resultados de pruebas de cálculo

(**Calculate**), 404

STAT TESTS menú, 406

tabla descripción entradas, 434

variables de salida de pruebas e intervalos, 438

**Input**, 543, 686

**inString**( (en cadena), 509, 686

instrucción (definición), 17

instrucciones sombreado

**ShadeF**(, 453, 705

**Shade $\chi^2$** (, 452, 704

**Shade\_t**(, 451, 705

**ShadeNorm**(, 451, 705

**int**( (entero mayor), 84, 284, 686

integral

de función (**fnInt**()), 73, 683

definida, 73, 158, 170, 180

numérica, 73, 158

intersección con x o raíz, 153

**intersect** operación en gráfico, 156

intervalos de confianza, 405, 418

inversa ( $-1$ ), 66, 233, 282, 716

inversas, funciones trigonométricas, 65

inverso de multiplicación, 66

**invNorm**( (distribución normal

acumulada inversa), 442, 686

**iPart**( (parte entera), 83, 284, 686

**irr**( (tasa de rentabilidad interna), 468, 688

**IS>**( (incrementar e ignorar), 537, 688

## —J—

- ji cuadrado ( $\chi^2$ -Test) prueba, 426
- ji cuadrado ( $\chi^2$ -Test) prueba 13-22, 676
- ji cuadrado ( $\chi^2$ cdf()), 445, 676

## —L—

- L (símbolo de lista creada por el usuario), 320, 688
- LabelOff**, 131, 688
- LabelOn**, 131, 688
- Lbl** (etiqueta), 536, 688
- lcm**( (mínimo común múlt), 85, 688
- length**( (de cadena), 509, 688
- Line**( (dibujar recta), 227, 688
- líneas tangenciales, dibujar, 232
- LINK RECEIVE, menú, 663
- LINK SEND, menú, 653
- LinReg(a+bx)** (regresión lineal), 372, 689
- LinReg(ax+b)** (regresión lineal), 371, 689
- LinRegTTest** (prueba *t* de regresión lineal), 430, 689
- LIST MATH menú, 322
- LIST NAMES menú, 302
- LIST OPS menú, 310
- ListMatr**( (conversión de lista a matriz), 290, 319, 689
- listas
  - acceso a un elemento, 299
  - adjuntar (anexar) fórmulas, 304, 348
  - almacenar y presentar, 299
  - asignar nombres a listas, 297
  - borrar de la memoria, 301, 618
  - borrar todos los elementos, 345
  - con funciones matemáticas, 309
  - con operaciones matemáticas, 64
  - copiar, 300
  - crear, 297, 344
  - de desviaciones (RESID), 364
  - dimensiones, 299, 312
  - eliminar (separar) fórmulas, 307, 352
  - en expresiones, 308
  - indicador ({}), 297
  - introducir nombres de lista, 303, 342
  - para seleccionar puntos de datos de un trazado, 316
  - para trazar familia de curvas, 135, 301
  - transmisión en TI-73, 661
  - transmisión en TI-82, 660, 665
- ln**(, 66, 689
- LnReg** (regr. logarítmica), 372, 689
- log**(, 66, 689
- lógica
  - (operadores booleanos), 106
  - booleana, 106

**Logistic** (regresión), 373, 690

—M—

MATH CPX (complejo) menú, 91

MATH menú, 69

MATH NUM (número) menú, 82

MATH PRB (probabilidad) menú, 95

**Matr►list**( (conversión de matriz a lista),  
289, 320, 690

matrices

acceso a elementos, 279

borrar de la memoria, 272

copia, 278

definición, 269

dimensiones, 270, 286, 287

editar elementos de matriz, 273

funciones matemáticas, 280

funciones matemáticas matriz (**det**(,  
**T**, **dim**(, **Fill**(, **identity**(, **randM**(,  
**augment**(, **Matr►list**(, **List►matr**(,  
**cumSum**(, 285

indicador (**[ I ]**), 276

inversa ( $-1$ ), 282

operaciones con filas (**ref**(, **rref**(,  
**rowSwap**(, **row+**(, **\*row**(, **\*row+**(),  
291

operaciones relacionales, 283

presentar elementos matriz, 271

presentar una matriz, 278

seleccionar, 269

usar en expresiones, 276

visualizar, 272

matriz—transponer (**T**), 286, 713

MATRX EDIT menú, 269

MATRX MATH menú, 285

MATRX NAMES menú, 276

**max**( (máximo), 84, 322, 690

máximo

común divisor (**gcd**(), 85, 684

de función (**fMax**(), 71, 683

**maximum** operación en gráfico, 155

mayor o igual que ( $\geq$ ), 104, 716

mayor que ( $>$ ), 104, 716

**mean**(, 323, 690

**Med-Med** (mediana-mediana), 370, 690

**median**(, 323, 690

memoria

borrar elementos, 618

comprobar memoria libre, 616

copia de seguridad, 669

error, 641

insuficiente durante la transmisión,  
672

restablecer memoria, 623

restablecer valores por omisión, 625

vaciado entradas, 620

vaciado lista de elementos, 621

MEMORY menú, 615

menor o igual que ( $\leq$ ), 104, 716

menor que ( $\leftarrow$ ), 104, 715

**Menu**( (definición) menú, 538, 690  
menús, 40  
definición (**Menu**()), 538, 690  
desplazamiento, 42  
mapa, 720

**min**( (mínimo), 84, 322, 691  
mínimo común múlt. (**lcm**()), 85, 688  
mínimo de función (**fMin**()), 71, 683  
**minimum** operación en gráfico, 155  
minutos (') notación, 101, 718

**ModBoxplot** () tipo trazado, 382

modelo de regresión  
ecuación regresión automáticas, 365  
en presentación diagnósticos, 366  
lista desviaciones automática, 364  
modelos, 371

modificado () tipo de gráfico de  
caja, 382

modo de presentación de diagnósticos  
(**r**, **r2**, **R2**), 366

modos—opciones de Mode, 21  
**a+bi** (complejo rectangular), 26, 87,  
674

**Connected** (trazado), 24, 677

**Degree** (ángulo), 23, 102, 678

**Dot** (trazado), 24, 680

**Eng** (notación), 21, 681

**Fix** (decimal), 22, 681

**Float** (decimal), 22, 681

**Full** (pantalla), 26, 684

**Func** (representación gráfica), 24,  
684

**G-T** (pantalla), 26, 685

**Horiz** (pantalla), 26, 685

**Normal** (notación), 21, 691

**Par/Param** (representación gráfica),  
24, 694

**Pol/Polar** (representación gráfica),  
24, 695

**Radian** (ángulo), 23, 103, 697

**re^ $\theta$ i** (complejo polar), 26, 87, 699

**Real**, 26, 699

**Sci** (notación), 21, 702

**Seq** (representación gráfica), 24,  
704

**Sequential** (representación gráfica  
de sucesiones), 25, 704

**Simul** (representación gráfica  
sucesiones), 25, 705

múltiples entradas en una línea, 15

multiplicación (**\***), 64, 717

multiplicación implícita, 49

**—N—**

**nCr** (número de combinaciones), 96,  
691

**nDeriv**( (derivada numérica), 72, 691  
negación (-), 50, 67, 717

normal acumulada inversa (**invNorm()**),  
442, 686

**Normal** modo notación, 21, 691

**normalcdf**( (probabilidad distribución normal), 442, 693

**normalpdf**( (función densidad probabilidad), 441, 693

**NormProbPlot** (↙) tipo de gráfico, 384

**not**( (operador booleano), 107, 693

**nPr** (permutaciones), 96, 693

**npv**( (valor neto actual), 468, 693

## —O—

**Omit**, 664

operaciones matemáticas—teclado, 64

operaciones relacionales, 104, 283

**or** (operador booleano), 106, 693

orden evaluación ecuaciones, 48

**Output**(, 265, 542, 547, 694

**Overwrite**, 664

## —P—

p (valor), 438

**P►Rx**(, **P►Ry**( (conversiones de polar a rectangular), 103, 697

**P/Y** (períodos de pago/año) variable, 458, 479

pantalla  
completa (**Full**) modo, 26, 684

contraste, 8

cursores, 12

modos, 26

principal, 10

pantalla dividida  
**G-T** (gráfico-tabla) modo, 262

**Horiz** (horizontal) modo, 260

modos definición, 258, 265

valores, 240, 265

**Par/Param** (modo repr. gráfica paramétrica), 20, 24, 694

parada de un gráfico, 133

paramétrica—representación gráfica  
CALC (cálculo de operaciones en un gráfico), 171

cursor de libre desplazamiento, 169

definición y edición, 163

Editor Y=, 163

estilos de gráfico, 164

fijar modo paramétrico, 163

formato de gráficos, 166

operaciones de zoom, 171

recorrido, 169

seleccionar y anular selección, 165

situar cursor en un valor, 170

variables de ventana, 166

parámetros de formato, 129, 195

paréntesis, 49

parte entera (**iPart**(, 83, 284, 686

parte imaginaria (**imag**(, 92, 685

**Pause**, 535, 694

**Pen**, 241

períodos de capitalización por año  
variable C/Y, 460, 479

permutaciones (**nPr**), 96, 693

Pi ( $\pi$ ), 68

Pic (imágenes), 249

pilas, 7, 758

píxel, 247

píxeles en modos **Horiz/G-T**, 248, 264

**Plot1()**, 385, 694

**Plot2()**, 385, 694

**Plot3()**, 385, 694

**PlotsOff**, 388, 694

**PlotsOn**, 388, 694

**PMT** (importe) variable, 460, 478

**Pmt\_Bgn** (principio de pagos) variable,  
477, 695

**Pmt\_End** (final de pagos) variable, 477,  
695

poder adquisitivo con el tiempo (TVM)  
**N** (períodos pago) variable, 478  
**C/Y** variable de períodos de  
capitalización por año, 479  
cálculo, 464  
fórmulas, 749  
**FV** (valor futuro) variable, 478  
**PMT** (importe) variable, 478  
**PV** (valor actual) variable, 478  
TVM Solver, 460

**tvm\_N** (períodos pago), 466, 709  
**tvm\_FV** (valor futuro), 466, 709  
**tvm\_I%** (tipo de interés), 465  
**tvm\_Pmt** (importe), 464, 709  
**tvm\_PV** (valor actual), 465, 709  
variables, 478

**poissoncdf()**, 448, 695

**poissonpdf()**, 448, 695

**Pol/Polar** (modo de gráficos polares),  
20, 24, 695

polar—representación gráfica  
CALC (cálculo operaciones), 182  
cursor de libre desplazamiento, 180  
definición y presentación, 174  
ecuaciones, 175  
Editor Y=, 174  
estilos de gráfico, 175  
formato de gráficos, 177  
modo (**Pol/Polar**), 20, 24, 174, 695  
recorrido, 180  
seleccionar y anular selección, 176  
situar cursor en un valor, 181  
variables de ventana, 177  
ZOOM operaciones, 181

polar ecuaciones, 175

polar forma números complejos, 90

**PolarGC** (coordenadas de gráficos  
polares), 130, 695

Pooled (agrupada), opción, 400, 404

potencia

(**^**), 65, 716  
de diez (**10<sup>^</sup>**), 66, 717  
precisión de la información  
  cálculos y gráficos, 778  
  representación gráfica, 138  
  resultados y límites de funciones,  
    780  
presente—valor, 460, 465, 478  
**prgm** (nombre programa), 539, 695  
PRGM CTL (control de programa) menú,  
  528  
PRGM EDIT menú, 527  
PRGM EXEC menú, 527  
PRGM I/O (entradas/salidas) menú, 542  
PRGM NEW menú, 517  
probabilidad, 95  
  distribución normal (**normalcdf()**),  
    442, 693  
  normal (**▬**) tipo de gráfico, 384  
**prod** (producto), 323, 695  
programación  
  borrar, 518  
  borrar líneas de mandato, 525  
  copiar y cambiar nombre, 526  
  crear nueva, 517  
  definición, 517  
  editar, 524  
  ejecutar, 522  
  insertar líneas de mandato, 525  
  instrucciones, 528

  introducir líneas de mandato, 521  
  nombre (**prgm**), 539, 695  
  parar, 523  
  renombrar, 526  
  subrutinas, 553  
**Prompt**, 545, 695  
pruebas estadísticas e intervalos  
  confianza  
     $\chi^2$ -**Test** (prueba ji cuadrado), 426  
    **1-PropZInt** (intervalo confianza  $z$  de  
      una proporción), 424, 696  
    **1-PropZTest** (prueba  $z$  de una  
      proporción), 414, 696  
    **2-PropZInt** (intervalo confianza  $z$  de  
      dos proporciones), 425, 696  
    **2-PropZTest** (prueba  $z$  de dos  
      proporciones), 416, 696  
    **2-SampFTest** (prueba  $F$  de dos  
      muestras), 428  
    **2-SampTInt** (intervalo confianza  $t$  de  
      dos muestras), 422  
    **2-SampTTest** (prueba  $t$  de dos  
      muestras), 413  
    **2-SampZInt** (intervalo confianza  $z$  de  
      dos muestras), 420  
    **2-SampZTest** (prueba  $z$  de dos  
      muestras), 411  
    **ANOVA**( (análisis unidireccional de  
      varianza), 432

**LinRegTTest** (prueba  $t$  de regresión lineal), 430

**T-Test** (prueba  $t$  de una muestra), 410

**TInterval** (intervalo confianza  $t$  de una muestra), 419

**Z-Test** (prueba  $z$  de una muestra), 408

**ZInterval** (intervalo confianza  $z$  de una muestra), 418

**Pt-Change**(, 245, 696

**Pt-Off**(, 244, 696

**Pt-On**(, 243, 696

punto

(·) estilo de gráfico, 121

(•) marca de píxel, 245, 385

**PV** (valor actual) variable, 460, 478

**PwrReg** (regresión de potencias), 373, 696

**Pxl-Change**(, 247, 697

**Pxl-Off**(, 247, 697

**Pxl-On**(, 247, 697

**pxl-Test**(, 247, 697

## —Q—

**QuadReg** (regresión cuadrática), 371, 697

**QuartReg** (regresión cuártica), 372

Quick Zoom, 141

**Quit**, 664

## —R—

**r** (coeficiente de correlación), 366

**r** (radian—notación), 102, 713

**R►Pr**(, **R►Pθ**( (conversiones de rectangular a polar), 103, 700

**r<sup>2</sup>**, **R<sup>2</sup>** (coefic. determinación), 366

**Radian** modo de ángulos, 23, 103, 697

radianes—notación ( $r$ ), 102, 713

raíz

( $x\sqrt{\quad}$ ), 71, 715

cuadrada ( $\sqrt{\quad}$ ), 65, 717

cúbica ( $3\sqrt{\quad}$ ), 70, 715

de una función, 153

**rand** (número aleatorio), 95, 697

**randBin**( (núm. aleatorio), 99, 697

**randInt**( (entero aleatorio), 98, 699

**randM**( (matriz aleatoria), 288, 699

**randNorm**( (normal aleat.), 98, 699

**RCL** (recuperar), 32, 308

**$re^{i\theta}$**  (modo complejo polar), 26, 87, 699

**Real** modo, 26, 699

**real**( (parte real), 92, 699

**RecallGDB**, 254, 699

**RecallPic**, 251, 699

recta—estilo de gráfico ( $\backslash$ ), 121

rectangular—forma de números complejos, 89  
rectas—dibujar, 229  
**RectGC** (coordenadas de gráficos rectangulares), 130, 699  
**ref** (forma escalonada), 291, 699  
**RegEQ** (regresión automática) variable, 365, 377  
regresión  
    cúbica (**CubicReg**), 371, 677  
    exponencial (**ExpReg**), 373, 681  
    logística fórmula, 744  
    sinusoidal fórmula, 745  
**Repeat**, 534, 700  
representación gráfica de sucesiones, 25  
    modos, 24  
RESET menú, 624  
resolver variables en editor resolución de ecuaciones, 77  
resta (-), 64, 718  
restablecer  
    memoria, 623  
    valores por omisión, 623  
**Return**, 540, 700  
**round**(, 83, 282, 700  
**row+**(, 292, 700  
**rowSwap**(, 292, 700  
**rref** (forma escalonada reducida), 291, 700

## —S—

**Scatter** (⋯) tipo de gráfico, 381  
**Sci** (notación científica), 21, 702  
segmentos, dibujar, 227  
segundo (2nd) cursor, 12  
segundos (") notación DMS, 101  
selección  
    funciones del Editor Y=, 119  
    funciones en pantalla principal o programa, 119  
    puntos de datos en trazado, 316  
    trazados estadíst. del Editor Y=, 119  
**Select**(, 315, 702  
**Send**( (enviar a CBL 2/CBL o CBR), 551, 704  
SendID, 653  
SendOS, 654  
seno (**sin**()), 65, 705  
separador de dos puntos (:), 521  
**Seq** (gráfico sucesiones), 24, 704  
**seq**( (sucesión), 313, 704  
**Sequential** (orden de trazado) modo, 25, 704  
servicio técnico, 782  
servicios—información, 782  
**SetUpEditor**, 362, 704  
**ShadeF**(, 453, 705  
**Shade $\chi^2$** (, 452, 704  
**Shade**(, 704

**Shade\_t**(, 451, 705  
**ShadeNorm**(, 451, 705  
**Simul** (orden de trazado simultáneo)  
modo, 25, 705  
**sin<sup>-1</sup>**( (arcoseno), 65, 705  
**sin**( (seno), 65, 705  
**sinh<sup>-1</sup>**( (arcoseno hiperb.), 513, 705  
**sinh**( (seno hiperbólico), 513, 705  
**SinReg** (regresión sinus.), 374, 706  
Smart Graph (gráf. inteligentes), 134  
**solve**(, 80, 706  
**Solver**, 74  
sombreado  
áreas gráfico, 123  
debajo (⌵) estilo de gráfico, 123  
encima (⌶) estilo de gráfico, 121  
**SortA**( (orden ascendente), 310, 360,  
706  
**SortD**( (orden descendente), 310, 360,  
706  
STAT CALC menú, 368  
STAT EDIT menú, 360  
STAT PLOTS menú, 385  
STAT TESTS menú, 406  
Stats, opción de entrada, 400, 402  
**stdDev**( (desviación estándar), 325, 706  
**Stop**, 540, 706  
Store (➔) (almacenar), 30, 706  
**StoreGDB**, 253, 706  
**StorePic**, 249, 707  
**StringEqu**( (conversiones cadena a  
ecuación), 510, 707  
Student—distribución de *t*  
función densidad probabilidad  
(**tpdf**()), 443, 708  
probabilidad (**tcdf**()), 443, 707  
**sub**( (subcadena), 510, 707  
subrutinas, 539, 553  
sucesiones  
no recursivas, 191  
recursivas, 191  
sucesiones representación gráfica  
CALC (cálculo) menú, 199  
cursor de libre desplazamiento, 197  
definición y presentación, 186  
definir modo de sucesiones, 186  
Editor Y=, 188  
estilos de gráfico, 189  
evaluación, 200  
formato de ejes, 195  
formato de gráficos, 195  
recorrido, 197  
seleccionar y anular selección, 189  
situar cursor en un valor, 198  
sucesiones no recursivas, 190  
sucesiones recursivas, 191  
tabla comparativa de TI-83 Plus y  
TI-82, 209  
trazados de fases, 205  
trazados de telaraña, 201

variables de ventana, 192  
ZOOM (ampliación) menú, 199  
**sum**( suma), 323, 707  
suma acumulada (**cumSum**()), 291, 314,  
677

## —T—

**T** (transponer matriz), 286, 713  
**T-Test** (prueba  $t$  de una muestra), 410,  
708  
tabla de funciones e instrucciones, 673  
tablas  
    descripción, 217  
    variables, 213  
TABLE SETUP pantalla, 213  
**tan<sup>-1</sup>**( (arcotangente), 65, 707  
**tan**( (tangente), 65, 707  
**Tangent**( (dibujar recta), 232, 707  
tangente (**tan**()), 65, 707  
**tanh<sup>-1</sup>**( (arcotangente hiperbólico), 513,  
707  
**tanh**( (tangente hiperb.), 513, 707  
tasa de rentabilidad interna (**irr**()), 468,  
688  
**TblStart** (principio tabla) variable, 213  
**tcdf**( (probabilidad de distribución de  $t$   
de Student), 443, 707  
teclado  
    operaciones matemáticas, 64

**teclas**  
    **de edición—tabla**, 18  
    diagrama de códigos, 550  
TEST (relacional) menú, 104  
TEST LOGIC (booleano) menú, 106  
**Text**(  
    colocar en gráfico, 239  
    instrucción, 239, 265, 707  
**Then**, 530, 685  
TI-82  
    diferencias de enlace, 665  
    transmisión, 663  
TI-83 Plus  
    características, 611  
    diagrama códigos teclas, 550  
    enlazar. *Vea* enlaces  
    mapa de menús, 720  
TI-GRAPH LINK, 652  
**Time** formato de ejes, 195, 708  
**TInterval** (intervalo confianza  $t$  de una  
    muestra), 419, 708  
**tpdf**( (función densidad probabilidad  
    distribución  $t$  Student), 443, 708  
TRACE  
    cursor, 139  
    entrada de números simultánea, 140,  
    170, 180, 197  
    presentar expresiones, 133  
**Trace** instrucción en un programa,  
    142, 708

transmisión

a otra TI-83 Plus, 657

condiciones de error, 671

de TI-73 a TI-83 Plus, 667

de TI-82 a TI-83 Plus, 665

interrupción, 656

listas a TI-73, 661

listas a TI-82, 660

listas a TI-83 Plus, 667

trayectoria (⌘) estilo de gráfico, 121

trazado

de datos estadísticos, 380

de fases, 205

modos, 24

telaraña, gráficos de sucesiones, 201

trigonométricas, funciones, 65

**tvm\_N** (períodos de pago), 466, 709

**tvm\_FV** (valor futuro), 466, 709

**tvm\_I%** (tipo de interés), 465, 709

**tvm\_Pmt** (importe), 464, 709

**tvm\_PV** (valor actual), 465, 709

## —U—

**u** función de sucesión, 187

última entrada, 34

una muestra—intervalo confianza *t*  
(**TInterval**), 419, 708

una proporción

intervalo confianza *z* (**1-PropZInt**),  
424, 696

prueba *z* (**1-PropZTest**), 414, 696

**UnArchive** (extraer), 31, 628, 709

usuario variables, 741

**uv/uvAxes** (formato ejes), 195, 709

**uw/uwAxes** (formato ejes), 195, 709

## —V—

**v** función de sucesión, 187

valor actual, 462, 465, 478

valor semilla aleatorio, 95

**value** operación en gráfico, 152

variables

base de datos de gráficos, 27

cadena, 503

complejas, 27

del sistema, 742

del usuario, 741

editor de resolución, 76

editor resolución ecuaciones, 77

estadísticas, 377

estadísticas tabla, 377

imágenes gráficas, 27

independientes, 213, 686

independientes/dependientes, 217

lista, 27, 297

matriz, 27, 269

presentar y almacenar valores, 30

real, 27  
recuperar valores, 32  
salida de prueba e intervalo, 438  
tipos, 27  
usuario y sistema, 27, 741  
VARS e Y-VARS menús, 45

variables de ventana  
  gráficos de funciones, 125  
  gráficos de sucesiones, 192  
  gráficos paramétricos, 166  
  gráficos polares, 177

**variance**( (varianza de una lista), 325, 709  
varianza de una lista (**variance**()), 325, 709

VARS menú  
  GDB, 45  
  Picture, 45  
  Statistics, 45  
  String, 45  
  Table, 45  
  Window, 45  
  Zoom, 45

ventana de visualización, 125

**Vertical** (dibujar recta), 229, 709

**vw/uvAxes** (formato de ejes), 195

—W—

**w** función de sucesión, 187  
**Web** (formato de ejes), 195, 709  
**While**, 534, 711

—X—

$x\sqrt{\quad}$  (raíz), 71, 715  
 $x^\circ$  raíz ( $x\sqrt{\quad}$ ), 71  
**Xfact** factor de ampliación, 150  
**xor** (booleano) exclusivo u operador, 106, 711  
**xyLine** () tipo de gráfico, 381

—Y—

Y-VARS menú  
  Function, 46  
  On/Off, 46  
  Parametric, 46  
  Polar, 46

Y= editor de gráficos  
  de funciones, 115  
  de sucesiones, 188  
  paramétricos, 163  
  polares, 174

**YFact** factor de ampliación, 150

## —Z—

**Z-Test** (prueba  $z$  de una muestra), 408, 713

**ZBox**, 144, 711

**ZDecimal**, 146, 711

**zero** operación en gráfico, 153

**ZInteger**, 148, 711

**ZInterval** (intervalo confianza  $z$  de una muestra), 418, 711

**zoom** (ampliación), 143

cursor, 144

factores, 150

gráficos de funciones, 143

gráficos de sucesiones, 199

gráficos paramétricos, 171

gráficos polares, 181

**Zoom In** (acercar), 145, 711

**ZOOM MEMORY** menú, 149

**ZOOM** menú, 143

**Zoom Out** (alejarse), 145, 711

**ZoomFit** (función de ajuste de tamaño), 148, 712

**ZoomRcl** (recuperar ventana almacenada), 150, 712

**ZoomStat** (ver estadíst.), 148, 712

**ZoomSto** (almacenar ventana), 149, 712

**ZPrevious** (usar ventana anterior), 149, 712

**ZSquare** (definir píxeles cuadrados), 147, 712

**ZStandard** (usar ventana estándar), 147, 712

**ZTrig** (ventana trigonométrica), 147, 713

# Localizador rápido

## Capítulo 1: Funcionamiento del modelo

<b>TI-83 Plus Silver Edition .....</b>	<b>1</b>
Convenciones de la documentación .....	1
Teclado de la TI-83 Plus .....	2
Cómo usar el teclado codificado con colores .....	4
Cómo usar las teclas <b>2nd</b> y <b>ALPHA</b> .....	4
Encendido y apagado de la TI-83 Plus .....	6
Cómo encender la calculadora .....	6
Cómo apagar la calculadora .....	7
Pilas .....	7
Ajuste del contraste de la pantalla .....	8
Cómo ajustar el contraste de la pantalla .....	8
Cuándo sustituir las pilas .....	9
La pantalla .....	10
Tipos de pantalla .....	10
Pantalla principal .....	10
Visualizar entradas y respuestas .....	10
Regreso a la pantalla principal .....	11
Indicador de actividad .....	11
Cursores de la pantalla .....	12
Introducción de expresiones e instrucciones .....	14
¿Qué es una expresión? .....	14
Cómo introducir una expresión .....	14
Entradas múltiples en una línea .....	15

Introducción de un número en notación científica .....	16
Funciones .....	16
Instrucciones.....	17
Cómo interrumpir un cálculo .....	17
Teclas de edición de la TI-83 Plus.....	18
Las opciones MODE .....	20
Comprobación de las opciones MODE .....	20
Cómo cambiar las opciones MODE .....	21
Cómo elegir una opción MODE desde un programa .....	21
Normal, Sci (Científica), Eng (Ingeniería) .....	21
Float, 0123456789 .....	22
Medida de ángulos en radianes o grados.....	23
Modos Func, Par, Pol, Seq .....	24
Ajuste de conexión poligonal, Connected, o puntos sin conexión, Dot .....	24
Representación gráfica de sucesiones, Sequential, o simulada, Simul.....	25
Real, $a+bi$ , $re^{i\theta}$ .....	26
Visualización en pantalla completa o pantalla partida, Full, Horiz, G-T.....	26
Nombres de variables de la TI-83 Plus.....	27
Elementos variables y definidos .....	27
Notas acerca de las variables.....	28
Almacenamiento de valores en variables .....	30
Cómo almacenar valores en una variable .....	30
Visualización del valor de una variable .....	31
Archivo de variables.....	31
Recuperación de valores de variables.....	32

(RCL) Recuperando el valor de una variable.....	32
Área de almacenamiento ENTRY - Last Entry (Última entrada).....	34
Uso de ENTRY (Last Entry).....	34
Cómo acceder a entradas anteriores.....	35
Volver a ejecutar la entrada anterior.....	36
Varios valores de ENTRY en una línea.....	36
Cómo borrar ENTRY.....	37
Área de almacenamiento Last Answer (Ans) (Última respuesta).....	38
Uso de Ans en una expresión.....	38
Continuación de una expresión.....	39
Cómo almacenar respuestas.....	39
Menús de la TI-83 Plus.....	40
Uso de los menús de la TI-83 Plus.....	40
Cómo acceder a un menú.....	41
Cómo ir de un menú a otro.....	42
Cómo desplazarse por un menú.....	42
Cómo seleccionar un elemento de un menú.....	43
Cómo salir de un menú sin realizar una selección.....	44
Menús VARS y VARS Y-VARS.....	45
Uso del menú VARS.....	45
Uso del menú VARS Y-VARS.....	46
Selección de un nombre desde un menú VARS o Y-VARS.....	46
Control de operaciones (EOS™).....	48
Orden de evaluación.....	48
Multiplicación implícita.....	49
Paréntesis.....	49
Negación.....	50
Características especiales de la TI-83 Plus.....	51

Flash – Actualización electrónica.....	51
1,56 Megabytes (M) de memoria disponible.....	51
Aplicaciones.....	52
Archivo.....	52
Calculator-Based Laboratory™ (CBL 2™, CBL™) y Calculator-Based Ranger™ (CBR™).....	53
Otras características de la TI-83 Plus.....	54
Representación de gráficos.....	54
Sucesiones.....	54
Tablas.....	55
Pantalla dividida.....	55
Matrices.....	55
Listas.....	55
Estadística.....	56
Inferencia estadísticas.....	56
Aplicaciones.....	57
CATALOG.....	58
Programación.....	58
Archivo.....	58
Enlace de comunicaciones.....	59
Control de errores.....	60
Diagnóstico de un error.....	60
Cómo corregir un error.....	61

## **Capítulo 2: Operaciones Math, Angle y Test..... 62**

Conceptos básicos: Lanzamiento al aire de una moneda.....	62
Operaciones Math con el teclado.....	64
Uso de listas con operaciones Math.....	64

+ (Suma), - (Resta), * (Multiplicación), / (División) .....	64
Funciones trigonométricas .....	65
$\wedge$ (Potencia), $^2$ (Cuadrado), $\sqrt{\quad}$ (Raíz cuadrada) .....	65
$^{-1}$ (Inverso) .....	66
log( , $10^{\quad}$ , ln( .....	66
$e^{\quad}$ (Exponencial) .....	66
e (Constante) .....	67
- (Negación) .....	67
$\pi$ (Pi) .....	68
Operaciones MATH .....	69
Menú MATH .....	69
►Frac, ►Dec .....	69
$^3$ (Cubo), $\sqrt[3]{\quad}$ (Raíz cúbica) .....	70
$\times\sqrt{\quad}$ (Raíz) .....	71
fMin(, fMax( .....	71
nDeriv( .....	72
fnInt( .....	73
Uso del Editor de resolución de ecuaciones .....	74
Solver .....	74
Cómo introducir una expresión en el editor de resolución de ecuaciones .....	74
Cómo introducir y editar valores de variables .....	76
Cómo resolver una variable en el editor de resolución de ecuaciones .....	77
Cómo editar una ecuación almacenada en eqn .....	79
Ecuaciones con múltiples raíces .....	80

Soluciones adicionales .....	80
Cómo controlar la solución de Solver o solve(.....)	80
Uso de solve( en la pantalla principal o desde un programa .....	81
Operaciones MATH NUM (Número) .....	82
Menú MATH NUM.....	82
abs(.....)	82
round(.....)	83
iPart(, fPart(.....)	83
int( .....	84
min(, max(.....)	84
lcm(, gcd( .....	85
Introducción y uso de los números complejos .....	87
Modos de los números complejos .....	87
Introducción de números complejos .....	88
Nota sobre el modo Radián en oposición al modo Grado .....	88
Cómo interpretar los resultados complejos.....	89
Modo de forma binómica .....	89
Modo de forma polar .....	90
Operaciones MATH CPX (Complejos).....	91
Menú MATH CPX .....	91
conj( .....	91
real(.....)	92
imag(.....)	92
angle( .....	92
abs(.....)	93
►Rect .....	93
►Polar .....	94
Menú MATH PRB .....	95

rand.....	95
nPr , nCr.....	96
! (Factorial).....	97
randInt(.....	98
randNorm(.....	98
randBin( .....	99
Operaciones ANGLE .....	100
Menú ANGLE.....	100
Notación de elementos DMS .....	100
° (Grados), ' (Minutos), " (Segundos).....	101
r (Radianes) .....	102
►DMS.....	102
R►Pr(, R►Pθ(, P►Rx(, P►Ry( .....	103
Operaciones TEST (Relacionales) .....	104
Menú TEST.....	104
=, ≠, >, ≥, <, ≤.....	104
Uso de pruebas.....	105
Operaciones TEST LOGIC (Booleanas).....	106
Menú TEST LOGIC.....	106
Operadores booleanos .....	106
and, or, xor.....	106
not(.....	107
Uso de operaciones booleanas .....	107

## **Capítulo 3: Representación gráfica de círculos ..... 108**

Conceptos básicos: Representación gráfica de círculos .....	108
Definición de gráficos .....	111
Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83 Plus .....	111

Cómo definir un gráfico .....	111
Cómo visualizar y explorar un gráfico .....	112
Cómo guardar un gráfico para utilizarlo en otro momento.....	112
Configuración de modos de gráficos .....	113
Cómo comprobar y cambiar el modo de gráficos .....	113
Cómo configurar modos desde un programa .....	114
Definición de funciones en el editor Y= .....	115
Cómo visualizar funciones en el editor Y=.....	115
Cómo definir o editar una función .....	115
Cómo definir una función desde la pantalla principal o desde un programa.....	116
Cómo evaluar funciones Y= en expresiones .....	117
Seleccionar y anular la selección de funciones .....	118
Cómo seleccionar y anular la selección de una función .....	118
Cómo activar o desactivar un gráfico estadístico en el editor Y=.....	119
Cómo seleccionar funciones desde la pantalla principal o desde un programa .....	119
Configuración de estilos de gráficos para funciones .....	121
Iconos de estilo de gráficos en el editor Y= .....	121
Cómo configurar el estilo de gráficos.....	122
Sombreado encima y debajo .....	123
Cómo configurar un estilo de gráficos desde un programa .....	124
Definición de las variables de la ventana de visualización .....	125
Ventana de visualización de la TI-83 Plus .....	125
Cómo visualizar las variables de ventana.....	125
Cómo cambiar el valor de una variable de ventana.....	126

Cómo almacenar un valor en una variable de ventana desde la pantalla principal o desde un programa .....	127
$\Delta X$ e $\Delta Y$ .....	128
Definición del formato de un gráfico .....	129
Cómo visualizar los parámetros de formato .....	129
Cómo cambiar un parámetro de formato .....	129
RectGC, PolarGC .....	130
CoordOn, CoordOff .....	130
GridOff, GridOn .....	131
AxesOn, AxesOff .....	131
LabelOff, LabelOn .....	131
ExprOn, ExprOff .....	132
Visualización de gráficos .....	133
Cómo visualizar un nuevo gráfico .....	133
Pausa o parada de un gráfico .....	133
Smart Graph [gráficos inteligentes] .....	134
Cómo solapar funciones en un gráfico .....	135
Cómo representar una familia de curvas .....	135
Explorar gráficos con el cursor de libre desplazamiento .....	137
Cursor de libre desplazamiento .....	137
Precisión de gráficos .....	138
Explorar gráficos con TRACE .....	139
Cómo iniciar un recorrido .....	139
Cómo desplazar el cursor de recorrido .....	139
Cómo desplazar el cursor de recorrido de una función a otra .....	140
Cómo desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor válido de X .....	140
Desplazamiento hacia la izquierda o derecha .....	141

Quick Zoom (Zoom rápido) .....	141
Cómo salir de TRACE y regresar de nuevo a esta opción .....	142
Uso de TRACE en un programa .....	142
Explorar gráficos con instrucciones ZOOM .....	143
Menú ZOOM .....	143
Cursor de zoom .....	144
ZBox.....	144
Zoom In, Zoom Out.....	145
ZDecimal.....	146
ZSquare .....	147
ZStandard .....	147
ZTrig.....	147
ZInteger.....	148
ZoomStat .....	148
ZoomFit.....	148
Uso de ZOOM MEMORY.....	149
Menú ZOOM MEMORY .....	149
ZPrevious.....	149
ZoomSto .....	149
ZoomRcl.....	150
Factores de ZOOM .....	150
Cómo comprobar XFact e YFact .....	150
Cómo cambiar XFact e YFact.....	151
Uso de los elementos del menú ZOOM MEMORY desde la pantalla principal o desde un programa.....	151
Uso de las operaciones CALC (Cálculo) .....	152
Menú CALCULATE .....	152
value .....	152

zero .....	153
minimum, maximum .....	155
intersect .....	156
dy/dx .....	157
$\int f(x)dx$ .....	158

## **Capítulo 4: Gráficos paramétricos ..... 159**

Conceptos básicos: trayectoria de una pelota .....	159
Definición y visualización de gráficos paramétricos.....	163
Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83 Plus .....	163
Cómo definir el modo de gráficos paramétricos .....	163
Cómo visualizar el editor paramétrico Y= .....	163
Cómo seleccionar un estilo de gráficos .....	164
Cómo definir y editar ecuaciones paramétricas .....	164
Cómo seleccionar y anular la selección de ecuaciones paramétricas .....	165
Cómo definir las variables de ventana .....	166
Cómo definir el formato de gráficos .....	166
Cómo visualizar un gráfico .....	167
Variables de ventana y menú Y-VARS .....	167
Explorar un gráfico paramétrico .....	169
Cursor de libre desplazamiento .....	169
TRACE .....	169
Cómo desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de T válido .....	170
ZOOM .....	171
CALC .....	171

## Capítulo 5: Gráficos en coordenadas polares ..... 172

Conceptos básicos: Rosa polar .....	172
Visualización de gráficos en coordenadas polares.....	174
Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83 Plus .....	174
Cómo definir el modo de gráficos en coordenadas polares.....	174
Cómo visualizar el editor de coordenadas polares Y=.....	174
Cómo seleccionar estilos de gráficos .....	175
Cómo definir y editar ecuaciones en coordenadas polares .....	175
Cómo seleccionar y anular la selección de ecuaciones en coordenadas polares.....	176
Cómo definir las variables de ventana.....	177
Cómo definir el formato de gráficos .....	177
Cómo visualizar un gráfico.....	178
Variables de ventana y menú Y-VARS .....	178
Explorando un gráfico en coordenadas polares .....	180
Cursor de libre desplazamiento .....	180
TRACE.....	180
Cómo desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de $\theta$ válido.....	181
ZOOM .....	181
CALC .....	182

## Capítulo 6: Representación gráfica de sucesiones..... 183

Conceptos básicos: Bosque y Árboles .....	183
Definición de gráficos de sucesiones.....	186
Similitudes de los modos de gráficos de la TI-83 Plus .....	186
Cómo definir el modo de gráficos de sucesiones .....	186

Funciones de sucesiones $u$ , $v$ , y $w$ de la TI-83 Plus .....	187
Cómo visualizar el editor de sucesiones $Y=$ .....	188
Cómo seleccionar estilos de gráficos .....	189
Cómo seleccionar y anular la selección de funciones de sucesiones .....	189
Cómo definir funciones de sucesiones .....	189
Sucesiones no recursivas .....	190
Sucesiones recursivas .....	191
Cómo definir variables de ventana .....	192
Selección de combinaciones de ejes .....	195
Cómo definir formatos de gráficos .....	195
Cómo definir el formato de los ejes .....	195
Cómo visualizar un gráfico de sucesiones.....	196
Explorar gráficos de sucesiones.....	197
Cursor de libre desplazamiento .....	197
TRACE .....	197
Cómo desplazar el cursor de recorrido a cualquier valor de $n$ válido.....	198
ZOOM .....	199
CALC .....	199
Cómo evaluar $u$ , $v$ y $w$ .....	200
Dibujar gráficos en forma de telaraña.....	201
Cómo dibujar un gráfico en forma de telaraña.....	201
Funciones válidas para gráficos en forma de telaraña .....	201
Cómo visualizar la pantalla de gráficos .....	202
Cómo dibujar la telaraña.....	202
Convergencia.....	203
Ejemplo: Convergencia.....	203

Uso de gráficos de fases .....	205
Cómo representar gráficamente con uv, vw y uw .....	205
Ejemplo: Modelo Depredador-Presa.....	205
Comparación de la TI-83 Plus con la TI-82 .....	209
Sucesiones y variables de ventana .....	209
Diferencias en la sucesión de pulsaciones entre la TI-83 Plus y la TI-82.....	210
Cambios en las sucesiones de pulsaciones .....	210

## **Capítulo 7: Tablas..... 211**

Conceptos básicos: Raíces de una función.....	211
Cómo definir las variables .....	213
Pantalla TABLE SETUP.....	213
TblStart y $\Delta Tbl$ .....	213
Indpnt: Auto o Ask.....	214
Depend: Auto o Ask .....	214
Cómo configurar una tabla desde la pantalla principal o desde un programa.....	214
Cómo definir las variables dependientes .....	215
Desde el editor Y= .....	215
Desde el editor de tabla .....	215
Cómo visualizar la tabla.....	217
La tabla .....	217
Cómo visualizar más valores de la variable independiente .....	218
Cómo visualizar otros valores de la variable dependiente.....	219
Cómo borrar la tabla desde la pantalla principal o desde un programa.....	220

## Capítulo 8: Operaciones DRAW ..... 221

Conceptos básicos: Dibujar una recta tangente .....	221
Utilización del menú DRAW .....	223
Menú DRAW .....	223
Antes de dibujar en un gráfico .....	224
Dibujar en un gráfico .....	224
Borrar un dibujo .....	226
Mientras se visualiza un gráfico .....	226
Desde la pantalla principal o desde un programa .....	226
Dibujar segmentos de rectas .....	227
Directamente en un gráfico .....	227
Desde la pantalla principal o desde un programa .....	228
Dibujar rectas verticales y horizontales .....	229
Directamente en un gráfico .....	229
Desde la pantalla principal o desde un programa .....	230
Dibujar rectas tangentes .....	231
Directamente en un gráfico .....	231
Desde la pantalla principal o desde un programa .....	232
Dibujar funciones y relaciones inversas .....	233
Cómo dibujar una función .....	233
Cómo dibujar la inversa de una función .....	233
Sombrear zonas en un gráfico .....	235
Cómo sombrear un gráfico .....	235
Dibujar círculos .....	237
Directamente en un gráfico .....	237
Desde la pantalla principal o desde un programa .....	238
Colocar texto en un gráfico .....	239

Directamente en un gráfico.....	239
Desde la pantalla principal o desde un programa.....	239
Pantalla dividida.....	240
Utilizar Pen para dibujar en un gráfico.....	241
Cómo utilizar Pen.....	241
Dibujar puntos en un gráfico.....	243
Menú DRAW POINTS.....	243
Directamente en un gráfico.....	243
Pt-Off(.....)	244
Pt-Change(.....)	245
Desde la pantalla principal o desde un programa.....	245
Dibujar píxeles.....	247
Píxeles de la TI-83 Plus.....	247
Cómo activar y desactivar píxeles.....	247
pxl-Test(.....)	248
Pantalla dividida.....	248
Almacenar imágenes de gráficos.....	249
Menú DRAW STO.....	249
Cómo almacenar una imagen de un gráfico.....	249
Recuperar imágenes de gráficos.....	251
Cómo recuperar una imagen de un gráfico.....	251
Cómo borrar una imagen de un gráfico.....	251
Almacenar bases de datos de gráficos (GDB).....	252
¿Qué es una base de datos de gráficos?.....	252
Cómo almacenar una base de datos de gráficos.....	253
Recuperar bases de datos de gráficos (GDB).....	254
Cómo recuperar una base de datos de gráficos.....	254
Como borrar una base de datos de gráficos.....	255

## Capítulo 9: Pantalla dividida..... 256

Conceptos básicos: Explorar el círculo de radio unidad .....	256
Uso de la pantalla dividida .....	258
Cómo establecer un modo de pantalla dividida .....	258
Pantalla dividida Horiz (Horizontal).....	260
Horiz.....	260
Desplazamiento de una mitad a otra en el modo Horiz .....	261
Pantallas completas en el modo Horiz.....	261
Pantalla dividida G-T (Gráfico-tabla) .....	262
Modo G-T.....	262
Desplazamiento de una mitad a otra en el modo G-T .....	262
Uso de <code>TRACE</code> en el modo G-T .....	263
Pantallas completas en el modo G-T.....	263
Píxeles de la TI-83 Plus en los modos Horiz y G-T .....	264
Píxeles de la TI-83 Plus en los modos Horiz y G-T .....	264
Instrucciones DRAW Pixel .....	264
Instrucción Text( del menú DRAW.....	265
Instrucción Output( del menú PRGM I/O .....	265
Cómo establecer un modo de pantalla dividida desde la pantalla principal o desde un programa .....	265

## Capítulo 10: Matrices..... 267

Conceptos básicos: Sistemas de ecuaciones lineales .....	267
Cómo definir una matriz.....	269
¿Qué es una matriz? .....	269
Cómo seleccionar una matriz .....	269
Cómo aceptar o cambiar las dimensiones de la matriz .....	270

Cómo ver los elementos de una matriz .....	271
Cómo visualizar elementos de la matriz .....	271
Cómo borrar una matriz .....	272
Cómo ver una matriz.....	272
Teclas del contexto de visualización.....	273
Cómo editar un elemento de una matriz.....	273
Teclas del contexto de edición.....	275
Cómo utilizar matrices en expresiones .....	276
Cómo utilizar una matriz en una expresión.....	276
Cómo introducir una matriz en una expresión .....	276
Mostrar y copiar matrices .....	278
Cómo mostrar una matriz .....	278
Cómo copiar una matriz en otra.....	278
Cómo acceder a un elemento de matriz.....	279
Uso de funciones matemáticas con matrices .....	280
Cómo utilizar funciones matemáticas con matrices.....	280
+ (Suma), – (Resta), * (Multiplicación) .....	280
- (Opuesta).....	281
abs(.....)	282
round(.....)	282
<sup>-1</sup> (Invertir) .....	282
Potencias .....	283
Operaciones relacionales .....	283
iPart(), fPart(), int(.....)	284
Operaciones del menú MATRX MATH.....	285
Menú MATRX MATH .....	285
det(.....)	286
T (Transponer).....	286

Cómo acceder a las dimensiones de la matriz con dim( .....	286
Cómo crear una matriz con dim(.....	287
Cómo redimensionar una matriz con dim(.....	287
Fill( .....	288
identity( .....	288
randM(.....	288
augment(.....	289
Matr►list(.....	289
List►matr(.....	290
cumSum(.....	291
Operaciones con filas .....	291
ref(, rref(.....	291
rowSwap( .....	292
row+(.....	292
*row(.....	293
*row+(.....	293

## **Capítulo 11: Listas..... 294**

Conceptos básicos: Generación de sucesiones .....	294
Asignar nombres a listas .....	297
Uso de nombres de lista en la TI-83 Plus .....	297
Cómo crear un nombre de lista en la pantalla principal.....	297
Almacenar y mostrar listas .....	299
Cómo almacenar elementos en una lista.....	299
Cómo mostrar una lista en la pantalla principal .....	299
Cómo copiar una lista en otra .....	300
Cómo acceder a un elemento de una lista .....	300
Cómo borrar una lista de la memoria.....	301

Uso de listas en los gráficos .....	301
Introducir nombres de listas.....	302
Uso del menú LIST NAMES .....	302
Cómo introducir directamente el nombre de una lista creada por el usuario .....	303
Adjuntar fórmulas a nombres de lista .....	304
Cómo adjuntar una fórmula a una lista .....	304
Cómo adjuntar una fórmula a una lista en la pantalla principal o en un programa.....	305
Cómo quitar una fórmula de una lista .....	307
Uso de listas en las expresiones .....	308
Uso de una lista en una expresión.....	308
Uso de listas con funciones Math .....	309
Menú LIST OPS.....	310
Menú LIST OPS.....	310
SortA(, SortD( .....	310
Uso de dim( para buscar dimensiones de listas .....	312
Uso de dim( para crear una lista.....	312
Uso de dim( para cambiar la dimensión de una lista .....	312
Fill( .....	313
seq( .....	313
cumSum(.....	314
ΔList(.....	314
Select(.....	315
Antes de utilizar Select( .....	315
Cómo seleccionar puntos de datos de un gráfico .....	316
augment(.....	319
List▶matr(.....	319

Matr▶list(.....	320
Menú LIST MATH.....	322
Menú LIST MATH.....	322
min(, max(.....	322
mean(, median(.....	323
sum(, prod(.....	323
Sumas y productos de sucesiones numéricas.....	324
stdDev(, variance(.....	325

## Capítulo 12: Estadísticas ..... 326

Conceptos básicos: Longitudes y períodos de un péndulo .....	326
Preparación de análisis estadísticos.....	340
Cómo usar listas para almacenar datos .....	340
Cómo preparar un análisis estadístico.....	340
Cómo acceder al editor de listas estadísticas.....	341
Uso del editor de listas estadísticas.....	342
Cómo introducir nombres de lista en el editor de listas estadísticas .....	342
Cómo crear un nombre en el editor de listas estadísticas .....	344
Cómo eliminar una lista del editor de listas estadísticas .....	344
Cómo eliminar todas las listas y restablecer de L1 a L6.....	345
Cómo borrar todos los elementos de una lista .....	345
Cómo editar elementos de una lista .....	346
Anexar fórmulas a nombres de listas .....	348
Cómo anexar una fórmula a un nombre de lista en el editor de listas estadísticas .....	348
Cómo usar el editor de listas estadísticas cuando se visualizan listas generadas por fórmulas .....	350

Tratamiento de errores resultantes de fórmulas anexas .....	351
Quitar fórmulas de nombres de listas .....	352
Cómo quitar una fórmula de un nombre de lista .....	352
Cómo editar elementos de una lista generada por una fórmula .....	353
Cambio de contextos en el editor de listas estadísticas .....	354
Contextos del editor de listas estadísticas .....	354
Contextos del editor de listas estadísticas .....	356
Contexto de visualización de elementos .....	356
Contexto de edición de elementos .....	357
Contexto de visualización de nombres .....	358
Contexto de introducción de nombres .....	358
Menú STAT EDIT .....	360
Menú STAT EDIT .....	360
SortA(, SortD( .....	360
ClrList .....	361
SetUpEditor .....	362
Cómo restablecer L1 a L6 en el editor de listas estadísticas .....	363
Características del modelo de regresión .....	364
Características del modelo de regresión .....	364
Lista automática de desviaciones .....	364
Ecuación automática de regresión .....	365
Modo de visualización de diagnósticos .....	366
Menú STAT CALC .....	368
Menú STAT CALC .....	368
Frecuencia de puntos de datos .....	369
1-Var Stats .....	369
2-Var Stats .....	370

Med-Med $(ax+b)$ .....	370
LinReg $(ax+b)$ .....	371
QuadReg $(ax^2+bx+c)$ .....	371
CubicReg $-(ax^3+bx^2+cx+d)$ .....	371
QuartReg $-(ax^4+bx^3+cx^2+ dx+e)$ .....	372
LinReg $-(a+bx)$ .....	372
LnReg $-(a+b \ln(x))$ .....	372
ExpReg $-(ab^x)$ .....	373
PwrReg $-(ax^b)$ .....	373
Logistic $-c/(1+a \cdot e^{-bx})$ .....	373
SinReg $-a \sin(bx+c)+d$ .....	374
Ejemplo de SinReg: Horas de luz solar en Alaska durante un año .....	375
Variables estadísticas .....	377
Q1 y Q3.....	378
Análisis estadísticos en un programa .....	379
Cómo introducir los datos estadísticos .....	379
Cálculos estadísticos .....	379
Representación gráfica de datos estadísticos .....	380
Pasos para representar datos estadísticos de listas .....	380
 (Scatter) .....	381
 (xyLine) .....	381
 (Histogram) .....	382
 (ModBoxplot).....	382
 (Boxplot).....	383
 (NormProbPlot) .....	384
Cómo definir los gráficos .....	385
Cómo visualizar editores de gráficos estadísticos .....	387

Cómo activar y desactivar gráficos estadísticos .....	388
Cómo definir la ventana de visualización.....	388
Recorrido de un gráfico estadístico .....	389
Cómo definir un gráfico estadístico en un programa .....	390
Cómo definir un gráfico estadístico en un programa .....	390
Cómo visualizar un gráfico estadístico desde un programa .....	392

## **Capítulo 13: Inferencia estadística y distribuciones ..... 393**

Conceptos básicos: Estatura media .....	393
Editores de inferencia estadística .....	400
Cómo acceder a los editores de inferencia estadística .....	400
Cómo utilizar un editor de inferencia estadística .....	400
Selección de Data o Stats.....	402
Cómo introducir los valores de los argumentos .....	403
Selección de una hipótesis alternativa ( $\neq < >$ ).....	403
Selección de la opción Pooled (Agrupada).....	404
Selección de Calculate o Draw para una prueba de hipótesis .....	404
Selección de Calculate para un intervalo de confianza .....	405
Cómo evitar el uso de editores de inferencia estadística .....	405
Menú STAT TESTS .....	406
Menú STAT TESTS .....	406
Editores de inferencia estadística para las instrucciones STAT TESTS .....	407
Z-Test.....	408
T-Test.....	410
2-SampZTest .....	411
2-SampTTest .....	413
1-PropZTest.....	414

2-PropZTest .....	416
ZInterval .....	418
TInterval .....	419
2-SampZInt .....	420
2-SampTInt .....	422
1-PropZInt .....	424
2-PropZInt .....	425
$\chi^2$ -Test .....	426
2-SampFTest .....	428
LinRegTTest .....	430
ANOVA( .....	432
Descripciones de entradas para inferencia estadística .....	434
Variables de salida para intervalos y pruebas .....	438
Funciones de distribución .....	440
Menú DISTR .....	440
normalpdf( .....	441
normalcdf( .....	442
invNorm( .....	442
tpdf( .....	443
tcdf( .....	443
$\chi^2$ pdf( .....	444
$\chi^2$ cdf( .....	445
Fpdf( .....	445
Fcdf( .....	446
binompdf( .....	446
binomcdf( .....	447
poissonpdf( .....	448
poissoncdf( .....	448

geometpdf(.....	449
geometcdf(.....	449
Sombreado de distribución .....	450
Menú DISTR DRAW .....	450
ShadeNorm(.....	451
Shade_t(.....	451
Shade $\chi^2$ (.....	452
ShadeF(.....	453

## **Capítulo 14: Aplicaciones ..... 454**

El menú de aplicaciones.....	454
Pasos para ejecutar la aplicación Finance .....	455
Conceptos básicos: Financiación de un coche.....	456
Conceptos básicos: Calcular un interés compuesto.....	458
Uso del editor de resolución TVM (TVM Solver).....	460
Uso del editor de resolución TVM.....	460
Uso de las funciones financieras .....	462
Cómo introducir entradas de activo líquido y salidas de activo líquido.....	462
Cómo visualizar el menú FINANCE CALC .....	462
TVM Solver .....	463
Cómo calcular el poder adquisitivo con el tiempo (TVM).....	464
Cómo calcular el poder adquisitivo con el tiempo.....	464
tvm_Pmt.....	464
tvm_I%.....	465
tvm_PV .....	465
tvm_N .....	466
tvm_FV.....	466

Cálculo de activos líquidos .....	467
Cómo calcular un activo líquido .....	467
npv(), irr(.....)	468
Cálculo de amortizaciones.....	469
Cómo calcular un plan de amortización.....	469
bal( .....	469
$\Sigma Prn()$ , $\Sigma Int()$ .....	470
Ejemplo de amortización: Cálculo de saldo del préstamo pendiente .....	471
Cálculo de conversión de intereses.....	475
Cómo calcular una conversión de intereses.....	475
►Nom(.....)	475
►Eff(.....)	475
Días transcurridos entre fechas/Método de pago.....	476
dbd(.....)	476
Cómo definir el método de pago.....	477
Pmt_End .....	477
Pmt_Bgn .....	477
Uso de variables TVM .....	478
Menú FINANCE VARS .....	478
<b>N</b> , <b>I%</b> , <b>PV</b> , <b>PMT</b> , <b>FV</b> .....	478
<b>P/Y</b> y <b>C/Y</b> .....	479
Aplicación CBL/CBR.....	480
Pasos para ejecutar la aplicación CBL/CBR.....	480
Selección de la aplicación CBL/CBR.....	482
Especificación de opciones de recogida de datos .....	484
GAUGE .....	484
TYPE (tipo) .....	485

MIN (mínimo) y MAX (máximo).....	486
UNITS (unidad de medición).....	486
DIRECTNS (indicaciones) .....	487
Comentarios y resultados de la recogida de datos .....	487
DATA LOGGER .....	489
#SAMPLES (número de muestras).....	491
INTRVL (SEC) (intervalo en segundos).....	491
UNITS (unidad de medición).....	491
PLOT (representación gráfica).....	492
Ymin y Ymax (Ymínimo e Ymáximo) .....	492
DIRECTNS (indicaciones) .....	492
Resultados de la recogida de datos.....	493
RANGER.....	494
Recogida de los datos .....	495
Interrupción de la recogida de datos .....	497

## **Capítulo 15: CATALOG, cadenas, funciones hiperbólicas..... 498**

Hojeando las operaciones de la TI-83 Plus en el CATALOG .....	498
¿Qué es el CATALOG? .....	498
Cómo seleccionar un elemento del CATALOG .....	499
Cómo introducir y utilizar cadenas.....	501
¿Qué es una cadena? .....	501
Introducción de una cadena.....	501
Cómo almacenar una cadena en una variable de cadena .....	503
Variables de cadena .....	503
Cómo almacenar una cadena en una variable de cadena .....	504
Cómo mostrar el contenido de una variable de cadena .....	505
Funciones e instrucciones de cadena en el CATALOG.....	506

Cómo mostrar funciones e instrucciones de cadena en el CATALOG .....	506
+ (Concatenación).....	507
Cómo seleccionar una función de cadena del catálogo .....	507
Equ►String(.....	508
expr(.....	508
inString(.....	509
length(.....	509
String►Equ(.....	510
sub(.....	510
Cómo introducir una función en un gráfico durante la ejecución de un programa.....	511
Funciones hiperbólicas en el CATALOG .....	512
Funciones hiperbólicas en el CATALOG .....	512
sinh(, cosh(, tanh( .....	513
sinh <sup>-1</sup> (, cosh <sup>-1</sup> (, tanh <sup>-1</sup> (.....	513

## **Capítulo 16: Programación ..... 514**

Conceptos básicos: Volumen de un cilindro .....	514
Crear y borrar programas .....	517
¿Qué es un programa?.....	517
Cómo crear un programa.....	517
Cómo gestionar la memoria y borrar programas .....	518
Introducir mandatos y ejecutar programas .....	521
Cómo introducir un mandato de programa .....	521
Cómo ejecutar un programa .....	522
Cómo interrumpir un programa.....	523
Editar programas .....	524

Cómo editar un programa .....	524
Cómo insertar y borrar líneas de mandato .....	525
Copiar y renombrar programas.....	526
Cómo copiar y renombrar un programa.....	526
Cómo desplazarse en los menús PRGM EXEC y PRGM EDIT ....	527
Instrucciones PRGM CTL (Control) .....	528
Menú PRGM CTL .....	528
Cómo controlar el flujo de un programa.....	529
If .....	529
If-Then.....	530
If-Then-Else .....	531
For( .....	532
While .....	533
Repeat .....	534
End.....	535
Pause .....	535
Lbl, Goto .....	536
IS>( .....	537
DS<(.....	538
Menu(.....	538
prgm.....	539
Return .....	540
Stop.....	540
DelVar .....	540
GraphStyle(.....	541
Instrucciones PRGM I/O (Entrada/salida).....	542
Menú PRGM I/O .....	542
Cómo mostrar un gráfico con Input.....	543

Cómo almacenar el valor de una variable con Input.....	544
Prompt .....	545
Cómo mostrar la pantalla principal .....	546
Cómo mostrar valores y mensajes .....	546
DispGraph.....	547
DispTable.....	547
Output( .....	547
getKey.....	548
Diagrama de teclas de la TI-83 Plus.....	550
ClrHome, ClrTable .....	550
GetCalc(.....	551
Get(, Send( .....	551
Llamar a otros programas como subrutinas .....	553
Cómo llamar un programa desde otro programa.....	553
Notas acerca de las llamadas a programas.....	554
Ejecución de un programa en lenguaje ensamblador .....	555
Para compilar un programa en lenguaje ensamblador que haya escrito:.....	556

## **Capítulo 17: Actividades ..... 558**

La fórmula cuadrática .....	558
Introducción de cálculos .....	558
Conversión en una fracción .....	560
Introducción de cálculos .....	562
Caja con tapadera .....	564
Definición de funciones.....	564
Definición de tablas de valores .....	565
Ampliación de la tabla.....	567

Definición de la ventana de visualización .....	569
Visualización y recorrido del gráfico .....	570
Ampliación de una gráfica.....	573
Encontrar el máximo con el menú CALC .....	574
Comparación de resultados de prueba.....	577
Problema.....	577
Procedimiento .....	578
Representación gráfica de funciones a intervalos .....	582
Problema.....	582
Procedimiento .....	582
Desigualdades gráficas .....	584
Problema.....	584
Procedimiento .....	584
Resolución de un sistema de ecuaciones no lineales .....	586
Problema.....	586
Procedimiento .....	586
Uso de un programa para crear el triángulo de Sierpinski .....	589
Cómo configurar un programa para estimar coeficientes .....	589
Programa .....	589
Representación gráfica de atractores en forma de telaraña.....	591
Procedimiento .....	591
Uso de un programa para estimar los coeficientes .....	593
Cómo configurar un programa para estimar coeficientes .....	593
Programa .....	593
Gráficos del círculo de radio unidad y de curva de seno .....	595
Problema.....	595
Procedimiento .....	595
Cálculo del área entre curvas .....	597

Problema.....	597
Procedimiento .....	597
Uso de ecuaciones paramétricas: Problema de la noria .....	599
Problema.....	599
Procedimiento .....	600
Demostración del Teorema fundamental de cálculo .....	603
Problema 1.....	603
Procedimiento 1 .....	603
Problema 2.....	605
Procedimiento 2.....	605
Cálculo del área de polígonos regulares de N lados .....	607
Problema.....	607
Procedimiento .....	607
Cálculo y representación gráfica de pagos de hipotecas .....	611
Problema.....	611
Procedimiento .....	611

## **Capítulo 18: Gestión de la memoria y las variables ..... 615**

Verificar la memoria disponible.....	615
Menú MEMORY .....	615
Mostrar el menú MEMORY MANAGEMENT/DELETE .....	616
Borrar el contenido de la memoria.....	618
Cómo borrar un contenido .....	618
Borrar las entradas y el contenido de las listas .....	620
Borrar entradas .....	620
ClrAllLists .....	621
Reconfigurar la TI-83 Plus .....	622
Menú RAM ARCHIVE ALL.....	622

Mostrar el menú RAM ARCHIVE ALL.....	623
Reconfigurar la memoria RAM.....	623
Reconfigurar la memoria de archivo.....	625
Reconfigurar toda la memoria.....	626
Archivar y desarchivar variables.....	628
Archivar y desarchivar variables.....	628
Agrupar y desagrupar variables.....	635
Agrupar variables.....	635
Desagrupar variables.....	638
Menú DuplicateName.....	638
Si aparece un mensaje de limpieza de la memoria (Garbage Collect).....	641
Responder al mensaje de limpieza de la memoria.....	641
Limpieza de memoria automática sin necesidad de un mensaje.....	642
Por qué es necesaria la limpieza de la memoria.....	642
Cómo afecta al proceso la extracción de una variable.....	644
Si la pantalla MEMORY muestra suficiente espacio libre.....	644
El proceso de limpieza de la memoria.....	645
Uso de la orden GarbageCollect.....	645
Si aparece un mensaje ERR:ARCHIVE FULL.....	647

## **Capítulo 19: Conexión..... 648**

Procedimientos iniciales: Envío de variables.....	648
Conexión con la TI-83 Plus Silver Edition.....	651
Conexión de dos calculadoras mediante el cable de conexión.....	652
Enlace con el sistema CBL/CBR.....	652
Enlace con un ordenador.....	652
Selección de elementos para enviar.....	653

Menú LINK SEND .....	653
Envío de los elementos seleccionados.....	655
Interrupción de una transmisión.....	656
Envío a una TI-83 Plus o TI-83 Plus Silver Edition .....	657
Envío a una TI-83 .....	659
Envío de listas a una TI-82 .....	660
Envío a una TI-73 .....	661
Recepción de elementos .....	663
Menú LINK RECEIVE .....	663
Unidad receptora .....	663
Menú DuplicateName .....	663
Recepción desde una TI-83 Plus Silver Edition o TI-83 Plus .....	664
Recepción desde una TI-83.....	665
Recepción desde una TI-82 — Diferencias resueltas.....	665
Recepción desde una TI-82 — Diferencias no resueltas.....	666
Recepción desde una TI-73.....	667
Copia de seguridad de la memoria RAM.....	669
Finalización de la copia de seguridad de la memoria .....	670
Condiciones de error .....	671
Memoria insuficiente en la unidad receptora .....	672

## **Apéndice A: Tablas e Información de Referencia ..... 673**

Tabla de funciones e instrucciones .....	673
Mapa de menús de la TI-83 Plus.....	720
Variables.....	741
Variables de usuario .....	741
Archivo de variables.....	742
Variables de sistema.....	742

Fórmulas estadísticas .....	744
Logistic .....	744
SinReg .....	745
ANOVA .....	745
2-SampFTest .....	747
2-SampTTest .....	749
Fórmulas financieras .....	751
Poder adquisitivo con el tiempo .....	751
Amortización .....	754
Activo líquido.....	755
Conversión de intereses .....	756
Días transcurridos entre fechas .....	756

## **Apéndice B: Información General..... 758**

Información sobre las pilas .....	758
Cuándo deben cambiarse las pilas .....	758
Efectos del cambio de pilas .....	759
Precauciones con las pilas .....	760
Cambio de las pilas.....	760
En caso de dificultad.....	762
Cómo proceder ante una dificultad .....	762
Condiciones de error .....	765
Precisión de la información.....	778
Precisión de los cálculos.....	778
Precisión de los gráficos .....	778
Límites de funciones .....	780
Resultados de funciones.....	781

Información sobre productos, servicios y garantías de TI .....	782
Información sobre productos y servicios de TI .....	782
Información sobre servicios y garantías .....	782